

БАСТАПҚЫ КӘСІБИ БІЛІМ БЕРУ

В.Д.СИДОРОВ, Н.В.СТРУМПЭ

ЭЕМ АППАРАТТЫҚ ЖАСАҚТАМАСЫ

ОҚУЛЫҚ

*Бастапқы
кәсіби білім беру бағдарламаларын жүзеге
асыратын білім беру мекемелерінің оқыту
үрдісінде қолдануға арналған оқулық
ұсынылған.*

*Пікірдің тіркеу нөмірі 160.
2009 ж.28 сәуір. «БДФИ» ФММ*

3-ші шығарылым, стереотиптік



Мәскеу

«Академия» баспа орталығы

2014

ӘОЖ К 681.3(075.32)

КБЖ 32.973ші722

С347

Бұл кітап Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі және «Кәсіпқор» холдингі» КЕАҚ арасында жасалған шартқа сәйкес «ТЖКБ жүйесі үшін шетел әдебиетін сатып алуды және аударуды ұйымдастыру жөніндегі қызметтер» мемлекеттік тапсырмасын орындау аясында қазақ тіліне аударылды. Аталған кітаптың орыс тіліндегі нұсқасы Ресей Федерациясының білім беру үдерісіне қойылатын талаптардың ескерілуімен жасалды.

Қазақстан Республикасының техникалық және кәсіптік білім беру жүйесіндегі білім беру ұйымдарының осы жағдайды ескеруі және оқу үдерісінде мазмұнды бөлімді (технология, материалдар және қажетті ақпарат) қолдануы қажет.

Аударманы «Delta Consulting Group» ЖШС жүзеге асырды, заңды мекенжайы: Астана қ., Иманов көш., 19, «Алма-Ата» БО, 809С, телефоны: 8 (7172) 78 79 29, эл. поштасы: info@dgc.kz

П і к і р б е р у ш і —

Е. В. Михеева, Мәскеу банктік экономикалық
колледжінің информатика және АКТ оқытушысы

Сидоров В.Д.

С347 ӘЕМ аппараттық жасақтамасы: алғашқы кәсіби білім беруге арналған оқулық /В.Д.Сидоров, Н.В.Струмпэ. — 3-ші шығ., стер. — М.: «Академия» баспа орталығы, 2014. — 336 б.

ISBN 978-601-333-318-2 (қазақ)

ISBN978-5-4468-0510-5 (рус)

Дербес электронды есептеу машинасын, типтік шеткері жабдықтар құрылғысын құру туралы мәліметтер келтірілген. ШӘЕМ пайдалану мен жаңарту сұрақтары қарастырылған.

Оқулық 230103 «Аппараттық және бағдарламалық жасақтаманы реттеуші» мамандығы бойынша ПМ.01 «Дербес компьютердің, серверлердің, шеткері құрылғылардың, жабдықтардың және компьютерлік кеңсе техникасының аппараттық жасақтамасына қызмет көрсету» (МДК.01.01) модулін кәсіби меңгеру кезінде қолданыла алады.

Алғашқы кәсіби білім беру мекемелерінің қатысушыларына арналған.

ӘОЖ 681.3(075.32)

КБЖ 32.973ші722

© Сидоров В.Д., Струмпэ Н.В., 2011

© «Академия» білім-баспа орталығы, 2011

© Безендіру. «Академия» баспа орталығы, 2011

ISBN 978-601-333-318-2 (қазақ)

ISBN978-5-4468-0510-5 (рус)

Кіріспе

Соңғы жылдарда әлемдік ақпараттық-коммуникациялық ресурстар мен технологиялардың халық пен елдердің әлеуметтік және экономикалық дамуына әсері айтарлықтай күшейді. Әлем жаңа қоғам типіне көшу кезеңіне – ақпараттық кезеңге өтті. Ақпараттық (постиндустриалды) қоғам – бұл өз кезегінде аграрлық жүйені шеттеткен ағымдағы индустриалды жүйені алмастыратын, адамдар өмірін жаңа әлеуметтік-технологиялық ұйымдас-тыру.

Постиндустриалды қоғамның көрінуі жылдан жылға анығырақ болып келеді:

- адамдар қызметінің мәліметтерді өңдеуге, ақпаратқа және кәсіпорын мен мекемелерді, тіпті мемлекеттерді де электронды басқаруға байланысты бағыттары еселенуде;
- адамзат қоғамының барлық салаларында ақпарат және оның қолданылу жылдамдығы негізгі рөлді атқарады;
- адамдардың өмірі арақашықтықтан ақпараттық қатынас жасауға одан ары дамып келеді;
- қашықтағы ақпараттық қызметтердің жаңа түрлері таралуда: гуманитарлы (білім беру, денсаулық сақтау, әлеуметтік қызметтер); кәсіби (өндіріс пен қаржыландыруды бағдарламалау, талдау және жоспарлау);
- экономиканы қайта ұйымдастыру және өте үлкен көлемді информациялар қатыстырылатын жаңа жоғары технологиялық арнайы өндірістерге көшу жүйрде.

Экономика ең алдымен табиғи ресурстар мен материалдық өндірісте ғана емес, ақпаратқа толық құқықты ие болуға, ғылыми-техникалық білімдерді қолдану және ақпараттық қызметтерді ұсынуға да негізделеді.

Әлемдік тенденциялар ақпараттың дәстүрлі шикізаттың және энергетикалық ресурстардың бағалық қатарына кіргеніне куә. Жылдан жылға ақпараттық қызметтер мен бағдарламалық жасақтамалар нарығының көлемі өсуде.

Ұлттық ақпараттық ресурстар халықтың белсенді бөлігінің әлеуметтік, саяси және экономикалық зияткерлік қызметінің маңызды өнімі және көптеген мемлекеттердің мақсаттарына қол жеткізудің қуатты қаруы болды.

Бұл өмірлік маңызды ресурстарды сауатты үлестіру, ұлттық және халықаралық мәселелерді шешу үшін оларды қысқамерзімді және ұзақмерзімді жоспармен бақылау және басқару Ресей үшін де өте маңызды мәселе болып табылады.

Электронды есептеуіш машиналарда да сақталатын ақпарат бұрыннан ұлттық игілікке айналды, сол себепті әлемде басқалардың біліміне қолжетімділік үшін үздіксіз күрес – ақпараттық соғыс болып жатыр. Басқа елдердің мемлекеттік құрылымының, қылмыстық топтардың, жеке хакерлердің ақпараттық қаруының Ресейдің техникалық қаруы мен көпұлтты халқына айқын және жасырылған мақсатты әрекеттері жалған ақпарат беру, ұрлау, жеке файлдарды, мәліметтер базасын жою немесе жеке ақпараттарды халыққа тарату бойынша ішкі және сыртқы қауіптерді тудырады. Ресейдегі шектеулі қолжетімділікті ақпараттың кепілдікті қорғанысы тек мемлекеттік заңнамалармен ғана емес, сондай-ақ арнайы аппаратты-бағдарламалық құралдармен, соның ішінде мәліметтерді әртүрлі құпиялық таңбалармен құпияландырумен қамтамасыз етіледі.

Мәліметтерді (ашық және шектеулі қолжетімділікті) жасауға, сақтауға, өңдеуге және тұтынушыларға ақпаратты ұсыну мен жеткізудің эффективті әдістерін қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін заманауи ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ) қоғамдық қызметтің барлық салаларының эффективтілігін көтерудің маңызды құралы және Ресейдің табысты экономикалық және қауіпсіз дамуының факторларының бірі болып табылады.

АКТ-ның енгізілу және жаппай таралуының есебінен, азаматтардың ақпаратқа ашық қолжетімділігін қамтамасыз ету, ақпараттық технологиялар бойынша мамандарды дайындау мен тұтынушыларды көбейту есебінен Ресейде экономикалық, мемлекеттік және муниципалды басқару нәтижелілігін көтеру «Электронды Ресей» Федералды мақсатты бағдарламасында көрініс тапты.

Берілген ұлттық бағдарлама келесі мәселелерді шешуді қарастырады:

- РФ Конституциясында кепілдендірілген азаматтардың жеке мәліметтерінің жасырылуын, елдің ақпараттық қауіпсіздігін қамтамасыз ету сұрақтарын реттейтін АКТ-ның эффективті нормативті-құқықтық базасының жасалуы;
- заманауи ақпараттық технологияларды қолдану негізінде өкімет органдары және шаруашылық субъектілері мен азаматтардың электронды қарым-қатынасының эффективтілігін қамтамасыз ету;
- экономикада ақпараттық технологияларды қолданудың көлемділігін және эффективтілігін көбейту шарттарын жасау;
- АКТ базасында білім беру жүйесін модернизациялау есебінен кадрларды дайындау және алдын-ала дайындау деңгейін өсіру;

- кәсіпорындардың, ұйымдар мен азаматтардың телекоммуникациялық желілерге, ортақ қолжетімділікті кітапханалар мен мәліметтер базаларына, ғылыми-техникалық ақпарат архивтеріне арналған көпшілік қолжетімділік инфрақұрылымының дамуы.

АКТ саласындағы кәсіби білім беруді дамыту бағдарламаның тек мақсаты болып қана табылмай, сондай-ақ оның барлық компоненттерінің даму шарты бола отырып, оның басымдылықтарының құрамына кіреді.

Жаңа сандық технологиялардың әсері қоғам қызметі мен жеке адамдардың барлық бағыттарына әсер етеді. Осы технологиялармен құрастырылған электронды есептеуіш машиналар өзінің дамуының ұзақ тарихи және эволюционды жолын өтті. Олар ақпаратты ұжымдық және дербес өндеудің тез, сенімді және эффективті электронды есептеуіш құрылғыларына айналды. Дербес компьютер жеке адамдар мен офис, мекеме және меншік түрі әртүрлі ұйымдардың қызметкерлерінің ең кең тараған құралына айналды.

«Электронды есептеуіш машина», «сандық есептеуіш машина», «компьютер» терминдері халықаралық болды және олар орыс тілінде қабылданған.

Дербес ЭЕМ (ДЭЕМ) сияқты күрделі құралды дұрыс таңдау үшін және эффективті эксплуатациялау үшін қолданушы бағдарламалық құралдарды қолдану бойынша ғана емес, ЭЕМ құралдарының шеткері құрылғысының ішкі, сыртқы архитектурасы, олардың аппаратты жүзеге асырылуы және оның жұмыс істеуінің физикалық үрдістері бойынша қажетті және жеткілікті білімге ие болу керек.

Процессорлар мен жады көлемдерінің өнімділігінің, сенімділіктің өсуін және аппаратты құралдарының энергия тұтынуын төмендетуді үнемі қамтамасыз ететін ДЭЕМ-нің құраушы бөліктерін микроминиатюризациялаумен есептеуіш жүйелерді модернизациялау бойынша ғана емес, сондай-ақ басқа да дамушы салаларға: радиобайланыс, телекоммуникационды техника, басқару жүйелері және т.б. арналып аппаратура ұрпақтарының әртүрлі жаңа түрлерін жасау бойынша маңызды мәселелер үздіксіз шешіледі.

ЭЕМ-нің элементтік базасын дамытып, мәліметтердің кез-келген түрлерін машиналық өндеуге негізделген алгоритмдерді, экспертті жүйелерді жасап, және компьютерлердің интеллектуалдылығын көтере отырып, әлемдік қоғамдастық өзінің барлық қызметтерін революционды түрлендіруге арналған шарттарды жасайды.

Электронды есептеуіш машиналардың аппараттық құралдарын жетілдіру техникаға іргелес салаларға арналған элементтік базаны жасаудың және «қатал» (бағдарламаланбайтын) логиканы жеке құрылғылар мен толық комплекстердің бағдарламалық принциптеріне алмастырудың

жаңа тәсілдердің қалыптасуына тікелей әсер еткен және әсер етіп жатыр.

ЭЕМ құрылуының аппаратты негіздерін зерттеу кез-келген компьютердегі саналы қолдануға ғана емес, сондай-ақ ақпараттық коммуникациялық технологияларды және басқа техника салаларын меңгеру үшін де жеткілікті білімнің жаңа деңгейін береді.

ЕСЕПТЕУІШ ТЕХНИКАНЫҢ ЭВОЛЮЦИЯСЫ

1.1. ҚОЛДАНУ АЙМАҚТАРЫ

Есептеуіш техника құралдарының эволюциясы электронды есептеуіш машинасының қолдану аймағының үздіксіз кеңеюіне себепкер болады.

Заманауи қоғамда миллиондаған аналогты (үздіксіз әрекетті), сандық (дискретті әрекетті) және гибриді (аналогты-сандық) электронды есептеуіш машиналар (ЭЕМ) жұмыс істейді.

Аналогты электронды есептеуіш машиналар ток, кернеу, фаза, электромагниттік өріс кернеулігі, механизмнің бұрылу бұрышы және т.б. үздіксіз шамаларының айнымалы мәндерімен пайдаланылады. Олар қажетті тез әрекеттікті қамтамасыз етеді, бірақ есептеудің жоғары дәлдігін және аз универсалдылықты қамтамасыз етпейді.

Сандық электронды есептеуіш машиналар екілік кодпен берілген ақпаратты өңдеуге арналған.

Гибриді электронды есептеуіш машиналар аналогты және дискретті ақпараттарды өндіруге қабілетті және жоғары тезәрекеттік пен жоғары есептеу дәлдігіне ие.

Аналогты және гибриді ЭЕМ-дер шектеулі қолданысқа ие және негізінен әртүрлі моделдеу стендтерінің құрамында және техниканың күрделі үлгілерін сынау кезінде ғылыми-зерттеу мекемелерінде қолданылады.

ЭЕМ өзінің әмбебаптылығы үшін ғылым мен техниканың барлық салаларында кең тараған. Ресейдегі ЭЕМ теңдестірілген паркінің жасалуы күрделі ұлттық мәселе болып табылады, оның шешіміне ғылым мен техника салаларындағы жетістіктер өсімі, зияткерлік меншіктің жинақталуы ғана емес экономикалық тәуелсіздік пен мемлекет қауіпсіздігі де тәуелді.

Ресейдің заманауи машиналық орталығы айтарлықтай әртүрлі тактика-техникалық сипаттамаларға (тезәрекеттік – секундына жүздеген миллион операциялардан ондаған триллионға дейін) және габаритты көлемдерге (кубтық миллиметрлерден кубтық метрлерге дейін) ие, бұл мәселелердің кең көлемін шешуге мүмкіндік береді. ЭЕМ жерлік, теңіз, әуе және ғарыштық негіздеудің кез-келген объектілерінде орналастырылады, Жердің әртүрлі климаттық зоналарында және әуе кеңістігінде пайдаланылады.

ЭЕМ түрлері индивидуалды және ұжымдық қолданылуы, сондай-ақ техниканың әртүрлісіне орнатылатын – тұрмыстық қолданылудан бастап, әскер мен қаруды басқаруға дейін болуы мүмкін.

ЭЕМ типтерінің көптүрлілігі негізгі мәселені – ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдау, дамыту және тарату мәселелерін шешу үшін қажет. Бағдарламалық өнімдердің (операционды жүйелер, қолданбалы бағдарламалар, драйверлер) жалғастырушылығын қамтамасыз ету үшін, алғы моделдер мен кейінгілерді (кейінірек шығарылған) үйлестірумен әртүрлі ЭЕМ буындары шығарылады.

Ақпараттық жүйелер мен технологиялардың дамуын келесі белгілер жиынтығымен сипаттауға болады:

- шешіліп жатқан мәселелердің күрделілігінің тұрақты және секірмелі өсуімен;
- қолданылатын ЭЕМ жүйелерінің, желілері мен санының айтарлықтай өлшемдік өсуімен;
- Жүйелердің мақсатты бағыттылығымен және өзгергіштігімен;
- жүйелердің реалды объектілерге немесе адамдарға максималды жақындауымен;
- әмбебап ортақжүйелі өнімдердің, желілік және операционды платформалардың қолданылуымен;
- қуатты үлестірілген есептеуіш және ақпараттық ресурстарды ұжымдық қолданумен;
- ЭЕМ-ді көп-көптен және дербес қолданумен.

Заманауи АКТ өзінің қолданбалы қолданысын автоматтандырылған басқару жүйелерінде, ғылыми зерттеулерде, жобалауда, білім беруде, криминалистикада, сондай-ақ геоақпараттық, телекоммуникациялық, сараптамалық жүйелерде және т.б. табады.

Ақпаратты текстік және графикалық өңдеуде, тексттерді бір тілден екіншісіне аудару кезінде; анимация мен дауысы бар презентацияларды жасауда; экономикалық есептеулерді, қаржы операцияларын жүргізуде ЭЕМ үлесі үнемі өсіп отырады.

Есептеуіш жүйелердің көптүрлілігі олардың мәліметтер базасын интеграциялауды және компьютерлі желілер бойынша ақпараттардың тасымалдауын қамтамасыз ететін коммуникациялық орта негізінде бірың-

ғай ақпараттық кеңістікті жасау қажет етеді. Бұндай интеграцияның біріктіруші технологиялық негізі алмасу үрдісін қағазсыз құжаттармен автоматтандыратын электронды құжаттар айналымы болып табылады.

Электронды құжат айналымы бар автоматтандырылған басқару жүйелері ЭЕМ қолданысы президент пен үкімет жағдайлық орталықтарынан бастап кішігірім коммерциялық фирмаға дейін мемлекеттік, әкімшілік және жекеше қызметтердің барлық салаларына кіреді.

Электронды құжат айналымы кез-келген басқару қызметінің эффективтілігін көтерудің негізіне айналды. Электронды құжат айналымы жүйелері қағаз құжатқа қолмен қойылған қолтаңбаға қарағанда электронды құжаттарға электронды сандық қолтаңбаны қолданудың құқықтық шарттарын қамтамасыз ететін 10.01.2000 бастап № 1-ФЗ «Электронды сандық қолтаңба» Федералды заңнамасына сәйкес жасап шығарылып қызмет жасайды.

Электронды сандық қолтаңба электронды құжатты оның жалған түрін жасаудан қорғайды, және куәландыратын орталықтарда берілетін арнайы авторлықты растаушы сертификаттарды қолданумен ақпараттың криптографиялық түрлендіруі нәтижесінде жасалады.

Куәландыратын орталықтар дамыған телекоммуникациялық инфрақұрылымды және ЭЕМ-де мәліметтерді құпиялау құралдарымен қорғалған есептеуіш комплекстер түрінде болады.

Қазіргі кезде дербес ЭЕМ базасындағы қорғалған электронды құжат айналымы министрліктер мен ведомстволарды, кәсіпорындарды (материалдық және қаржы ресурстары, технологиялық үрдістер), білім беруді (бірыңғай мемлекеттік емтихан) және т.б. автоматты басқару контурына енгізілген.

Бірыңғайланған аппаратты-бағдарламалық қажетті және жеткілікті құрамымен және дамыған кәсіби емес қолданушылардың эффективті жұмысын қамтамасыз ететін интерактивті графикалық интерфейсымен индивидуалды қолдану компьютерлері ДЭЕМ-ға жатады. ДЭЕМ-ның архитектурасы мен бағдарламалық жасақтамасын жетілдіруіне қарай ұжымдық қолданылатын жұмыс станцияларын алмастыра отырып кәсіби қызметте жиірек қолданылуда.

Жоғары сенімді ЭЕМ қауіптілігі жоғары объектілерді: атом станцияларын, ғарыштық аппараттарды (спутниктер, орбитальді және планетааралық станциялар) және т.б. басқаруға қатыстырылған. ЭЕМ дәстүрлі түрде машиналық уақыттың үлкен шығынымен өте күрделі есептеулерді жүргізуді қажет ететін ғылым мен техниканың барлық салалардағы ғылыми-техникалық зерттеулерді автоматтандыру үшін қолданылады.

Ұлттық ақпараттық ресурстардың: электронды кітапханалар, ғылыми-техникалық және құқықтық ақпараттар жүйесінің, әртүрлі архивты фондтар, мемлекеттік және муниципалды мүшелердің мәліметтер базасының қалыптасуы мен оны эффективті қолдануында ЭЕМ рөлі өсуде.

Ереже бойынша, классикалық архитектурамен ЭЕМ-ді жеткіліксіз өнімділік, элементтік базасының физикалық мүмкіндіктермен шектелгені үшін оны күрделі есептеулерде әрдайым қолдануға болмайды.

Сол себепті ғылыми зерттеулер кезінде ақпаратты бірнеше ЭЕМ-де бір мезетте өңдеуді немесе әмбебап көппроцессорлы есептеуіш жүйелерін қолданады. Оларға өнімділігі секундына ондаған триллион операциялар болатын өте тез әрекет ететін ЭЕМ моделдері (суперЭЕМ) жатады. Ереже бойынша, бұл уақыт бойынша актуалды нәтижелерді – ауа райын болжау, мұнайды геофизикалық барлау, атомды және молекулярлы физикадағы үрдістерді моделдеу, криптография және т.б. кезіндегі нәтижелерді алуға арналған елеулі есептеу ресурстарын талап ететін теориялық және практикалық мәселелерді шешуге арналып жобаланған бірлік өндірістің үлгісі.

Мысалы, Томск мемлекеттік университетінің ресейлік ең қуатты суперкомпьютерлерінің бірі «СКИФ Cyberia» 12 трлн опер./с шындық өнімділікке ие. Мұндай тезәрекеттік реалды уақыт масштабында атмосфера мен гидросфераның, өзеннің тасуының экологиялық мониторингін жүргізуге, сондай-ақ нанотехнология саласында зерттеу жүргізуге және т.б. мүмкіндік береді. Мамандардың болжауы бойынша алдағы онжылдықта әлемде ЭЕМ-нің 10^{15} опер./с тең өнімділігіне қол жеткізіледі.

Технологиялық үрдістерді автоматтандырылған жобалау мен басқару жүйелерінде үшөлшемді моделдеуге, бағдарламалық жасақтаманы, графикалық және тексттік конструкторлы құжаттарды жасауға; құрылымдық, функционалды, электрлік сұлбаларды синтездеуге; баспалы платаларды ажыратуға, білдектерді және толық өндірістік желілерді басқаруға арналған ЭЕМ кең қолданылады. Қолданушылардың автоматтандырылған жұмыс орындарын ұйымдастыру үшін ертеректе көрсетілген жүйелер дербес ЭЕМ-ды кеңінен қолданады.

Аумақтық-жайылған ЭЕМ-дер арасында үлестірілген ақпаратты жоғары жылдамдықты алмасу қажеттілігінің өсуі ұжымдық қолданыстың локалды (корпоративті), орта (аймақтық), глобалды (ел ішінде) және халықаралық (Ғаламтор) желілерінің қарқынды енгізілуіне алып келді.

Біздің кезімізде Ғаламтор — бұл адами қызметтердің барлық салаларына енген толық индустрия. Ғаламторға желілік және радио-каналдар (ұялы ғаламтор) арқылы миллиондаған жеке қолданушылар қосылған.

Ғаламтор глобалды компьютерлік желісінің қыр-сырларына байланысты желіде жұмыс істейтін ЭЕМ-нің дәл санын анықтау – іс жүзінде шешілмейтін мәселе (әртүрлі аналитиктардың жанама мәліметтері бойынша олардың саны миллиардқа жетеді).

Бүкіл әлемдегі компаниялардың өте көп мөлшері Ғаламторда үлкен коммерциялық потенциал және өзінің бизнесін сапалы жаңа деңгейге – электронды сауда мен электронды ақша деңгейіне көтеру мүмкіндігін көруде. Әртүрлі деңгейдегі билік органдары халықты басқару және ақпарат беру мәселелерін шешу үшін Ғаламторға үлкен назар салып отыр. Ғаламтор оның даму динамикасын, желіні қолданушылар құрамын, электронды қызметтер рыногын және көптеген басқа параметрлер мен үрдістерін зерттейтін көптеген мекемелердің тұрақты зерттеу объектісі болып табылады.

Желілердің негізін абоненттер арасындағы ақпаратты үлестіруді қамтамасыз ететін арнайы (ерекшеленген) ЭЕМ-дер құрайды, ал ақырғы терминалдар ретінде ДЭЕМ (үстелдік, қозғалмалы және тасымалданатын) қолданылады. Сол себепті көптеген заманауи стационарлы және ұялы ДЭЕМ-дер мәліметтер, бағдарламалар, сөйлеу ақпараттары мен бейнекөріністермен алмасуға арналған байланыс желілеріне сымды және сымсыз қосылуының орнатылған және шеткері құралдарына ие.

Орнатылған (бірплаталы, біркристаллды) ЭЕМ тұрмыс техникасында (телефондарда, теледидарларда), робототехникада, радиоөлшеуші құрылғыларды, байланыс құралдары мен ақпараттың әр түрін құпиялауда және т.б. кеңінен қолданылады.

«Электронды Ресей» Федералды бағдарламасын жүзеге асыру бойынша шараларды жүзеге асыру технопарктердің жасалуы, ақпараттық инфрақұрылымның дамуы, бағдарламалық жасақтаманың отандық өнімдерін қолдау, экономиканың бюджетті секторларын ақпараттандыру және т.б. есебінен Ресейде ақпараттық-коммуникациялық технологиялар секторын айтарлықтай кеңейтеді.

Бағдарламаның орындалуымен электронды ақпараттарға халықтың қолжетімділік шарттарының шекаралық біркелкі еместігі және елдің бірыңғай ақпараттық кеңістікке көшуі байқалып жатыр.

Соңғы жылдар әртүрлі мемлекеттердің үкіметтерінің АКТ-ны кеңмаштабты қолдану негізінде азаматтар мен мекемелердің сұраныстарына одан да оперативті және эффективті жауап беруге салынған жоғары назарымен сипатталады – электронды үкіметтердің пайда болу үрдістері жүріп жатыр. Мемлекеттік ашық ақпараттық ресурстарды Ғаламторға жүктей отырып және халыққа электронды өз-өзіне қызмет студі ұсына отырып, билік органдары өздерінің құрылымдық бөлімшелерінің эффективтілігін өсіреді, қабылданған шешімдердің таза болуын қамтамасыз етеді және азаматтар

мен мекемелерге сапалырақ қызмет көрсетеді.

«Электронды үкіметке» көшу үрдісі келесідей болжанады: көрсетілетін қызмет, мемлекеттік мекемелердің жұмыс режимі, хабарландырулар; билік органдарына азаматтар мен ұйымдардың әртүрлі ақпараттарды өздігінен жіберу; реалды уақыт режимінде ақпаратты өңдеу; шешім қабылдау және т.б. туралы халыққа ақпараттарды реалды уақыт режимінде ұсыну.

Ресейде алдағы уақыттарда «электронды билік» платформасын жасау үшін «Үкімет порталы» арнайы ақпараттық жүйесін жүзеге асыру қарастырылған.

Үкімет порталын жасау аясында азаматтармен және ұйымдармен әсерлесу кезінде орындаушы биліктің федералды органдарының қызметтерінің ашықтығы қамтамасыз етіледі.

Бағасының төмендігі, аз энергия тұтыну, моделдер әртүрлілігі және жаңа моделдерді шығару динамикасы, қолданбалы сипаттағы бағдарламалық дайын және қолжетімді өнімдердің бар болуы, мультимедиялық мүмкіндіктер ДЭЕМ-ді одан ары талап етілетін және қызықтыратын индивидуалды өндірістік құрал мен халықтың кең ортасы үшін ойын-сауық құралы етті.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Электронды есептеуіш машиналарының үш типін атаңыз, олардың әрқайсысына сипаттама беріңіз.
2. ЭЕМ-нің негізгі қолданылу салаларын атаңыз.
3. ЭЕМ-нің қай типі кең қолданыс тапты және не үшін?
4. СуперЭЕМ қай жерде қолданылады?
5. Орнатылған ЭЕМ қай жерде қолданылады?
6. Телекоммуникациялық технологиялардың дамуына не алып келді?
7. Біздің кезімізде Ғаламтордың қандай мәні бар?
8. «Үкімет порталы» ақпараттық жүйесі қандай мәселелерді шешуге арналған?

Есептеуіш техника құралдарының даму тарихы шарттық топтарға біркелкі ЭЕМ-ды хронологиялық ретпен бөліп алып жүйелеуге мүмкіндік беретін сипаттамалық белгілер әрқайсысына тән уақыттық этаптардан тұрады. Мұндай әр топ есептеуіш машиналардың нақты бір буындарына жатады.

Алғашқыда ЭЕМ буындары өзара қолданылатын элементтік база мен кілттік технологиялық шешімдер бойынша ажыратылған, сол себепті буындардың ауысуын бірінші кезекте алғашқы ЭЕМ сапалы жаңа элементтік базада жүзеге асырылу уақыты бойынша бекітетін боламыз. Буындарға берілген тарау нақты болып есептелмейді, дегенмен элементтік база саласындағы прогресс ЭЕМ дамуында әрдайым анықтаушы болған.

Қазіргі кезде ЭЕМ буындарын орнату кезінде қосымша факторларды: бағдарламалау тілдерін, қолданушымен байланыс құралдарын, машиналық ресурстарын (оперативті есте сақтау құрылғысының сыйымдылығы, тезерекеттік) ескереді. Тіпті буындарды анықтау талаптарының бұндай нақтылауы да машиналар буындарының арасындағы көмескі уақыттық шектерді жоюға қабілетсіз, себебі бір кезеңде ЭЕМ-ның өте әртүрлі деңгейлері жобаланып немесе шығарылып жатты.

Адамдардың есептеу үрдістерін автоматтандыру ойлары, өнертабыстары мен ынталары ұзақ тарихқа ие. Ежелгі кездерден адамдар қол және механикалық құралдар негізінде үлкен сандармен арифметикалық операцияларды орындау үрдісін жеңілдету мен оңайлатуға тырысқан.

Бесінші жүзжылдықта ең оңай (мүмкін, бірінші) және кең қолданыстағы есептеуіш құрал – абак пайда болды.

Абак сызықтар жүргізетін немесе астауларды оятын тақта түрінде болған; есептеу оның бойымен есептеу маркаларын (сүйектерді, тастарды және т.б.) жылжыту жолымен жүзеге асырылған. Абакты жасап шығарушылардың негізгі қызметі – сандарды көрсетудің позиционды жүйесін жасау. Құрылғы Ежелгі Грецияда, Римде, содан соң Шығыс Еуропада арифметикалық есептеулер үшін қолданылған. Қиыр Шығыс елдерінде қытай аналогы – суан-пан және шыбыққа тізбектелген шарлары бар жапон соробаны, ал Ресейде – есепшоттар тараған.

Есепшоттар шамамен XVII ғғ. пайда болған және абактың әртүрлі модификацияларынан айырмашылығы бестік емес ондық санау жүйесін қолданған.

XVғ. соңында Леонардо да Винчи механикалық 13-разрядты сум-малаушы құрылғының эскизын жасап шығарды, оның жұмыс қабілеттілігі біздің кезеңде қолданыстағы макетті дайындаумен дәлелденген.

Алғашқы механикалық есептеу машинасы 1623 жылы В.Шиккардпен сипатталған. Ол жалғыз нұсқада жүзеге асырылған және 6-разрядты сандармен төрт арифметикалық операцияларды орындауға арналған.

XVII ғ. логарифмдік сызғыш – бірнеше операцияларды: сандарды көбейту мен бөлуді, дәрежесін шығаруды, логарифмдерді, тригонометриялық функцияларды есептеуді орындауға мүмкіндік беретін қолмен есептеуіш құрал жасалып шығарылған. Логарифмдік сызғыштың жұмыс істеу принципі сандарды көбейту мен бөлу олардың логарифмдерінің сәйкесінше азайтылуы мен қосылуына алмастыруға негізделген.

1642 жылы Блез Паскаль суммалаушы машинаны жасап шығарды, ал осындай 50 машиналардан тұратын топтама ой еңбегін автоматтандыру мүмкіндігін көрсетті. Паскаль машинасы есептеу техникаларының механикалық даму этаптарының бастамасы деп есептеу қабылданған.

Неміс математигы Готфрид Вильгельм Лейбниц 1673 ж. қосу, азайту, көбейту, бөлуді ғана емес сондай-ақ квадрат түбірден шығаруды да орындайтын төрт әрекетті машина құрастырды. Онда Г.В.Лейбниц алғашқы рет үйреншікті ондық санау жүйесін емес екілік (0 мен 1) санау жүйесін қолданды.

XVIII ғ. арифмометр жасап шығарылған; кейбір жетілдірулермен бұл машиналар XX ғ. ортасына дейін қолданған.

Француз тоқымашысы және механигы Жозеф Жаккар 1802 ж. өндірілетін матаның үстінен әртүрлі өрнектерді анықтайтын саңылаулары әртүрлі орналасқан тесікті карточкаларды қолданып тоқыма білдегінің алғашқы нұсқасын жасап шығарды. Білдекті оған перфокарттан берілген ақпаратпен басқару деген Ж. Жаккардың идеясын есептеуіш құрылғыларды бағдарламалау тарихындағы алғашқы кезеңдерінің бірі деп есептеуге болады.

Ағылшын математигы Чарльз Бэббидж 1820—1822 жж. екінші ретгі көпмүшелердің мәндерінің кестелерін есептей алатын машина құрастырды, ал 1833 ж. универсалды сандық есептеуіш машинаны – ЭЕМ прототипінің жобасын жасап шығарды. Ол өзіне жадын, сандардан тұратын ұяшықтарды, және машинаға перфокарттан нұсқаулықтарды қосуға мүмкіндік беретін және тетіктер мен тегершіктерден тұратын арифметикалық құрылғыны қосты. Сол себепті Ч. Бэббиджді жиі компьютердің әкесі деп атайды.

1854 ж. ағылшын математигы Джордж Буль «Логика мен ықтималдылықтар математикалық теориялары негізделетін ойлау заңдылықтарын зерттеу» атты тек екі мүмкін болатын жағдайларды: «Ақиқат» немесе «Жалған» (1 немесе 0) жағдайларын қолданатын логиканың операциялары мен заңдылықтары жүйесін сипаттаған еңбегін жарыққа шығарды.

Бұл нәтижесінде НЕМЕСЕ, ЖӘНЕ, ЕМЕС базалық операцияларын қолдана отырып екілік сандармен әрекеттер жасайтын ЭЕМ логикалық сұлбасын жасауға мүмкіндік берді.

1876 ж. ресейлік оқымысты П.Л.Чебышев механикалық арифмометрді құрастырды. Бұл сол кездердегі ең өзіндік есептеуіш машиналардың бірі болды. Академик А. Н. Крылов 1912 ж. дифференциалды теңдеулерді шешуге арналған механикалық интегратор құрастырды.

1888 ж. америкалық инженер Герман Холлерит (IBM ізашар-фирмасының негізін қалаушы) перфокарттардағы келтірілген саңылаулармен статикалық мәліметтерді танып сұрыптай алатын электромеханикалық машинаны құрастырды. Табуляр деп аталған бұл машина реле, санағыш және сұрыптаушы жәшіктен тұрды. Бұл машинаның өзгешелігі ондағы перфокартқа енгізілген ақпарат электрлік әдіспен оқылатын болуында.

1938 ж. Конрад Цузе (Германия) үйдегі шарттарда бағдарламалық басқарумен, есептерді енгізуге арналған пернетақтамен, 64 сандық жады мен есептеулер нәтижесі көрінетін лампочкасы бар панелімен Z1 электромеханикалық машинасын жинады. Ол 22-разрядты екілік сандарды жылжымалы үтірмен өңдей алды. Келесі Z2 моделінде перфолентаға ақпараттың шығарылуы қолданылды.

1941 ж. К. Цузе электромеханикалық релеге негізделген және екілік санау жүйесінде жұмыс істейтін үшінші – Z3 моделін жасап шығарды, Z3 машинасы санау құралының 600 релесінен және жады құрылғысының 2000 релесінен тұрды. Ол механикалық тізбектей, қадам сайын, бағдарламаны оқитын және секундына 15...20 есептеу операцияларын өндіретін.

Электронды құрылғыларды қолданумен есептеу машиналарын жасау идеялары бір-біріне тәуелсіз түрде әртүрлі елдерде 1930 жылдың соңында және 1940 жылдың басында туындаған.

1937 ж. Джон Атанасов (АҚШ) әлемде алғашқы рет 300 электронды лампаларды қолданып арнайы есептеу машинасын жасап бастады.

1943 ж. Алан Тьюрингтің қатысуымен Ұлыбританияда 2000 электронды лампалардың қолданылуымен «Колосс» есептеу машинасы жасап шығарылды. А. Тьюринг жұмысы құпия болатын — алғашқы рет машина Германия фашисткасымен декодтауға жоғары тұрақтылыққа ие «Энигма» автоматты аппаратурасында құпияланған әскери команда беру радиограммаларының мағыналарын ашуға арналып сәтті қолданылды.

Ч. Бэббидждің аналитикалық машинасын сипаттау негізінде 1944 ж. АҚШ-та қағаз перфолента көмегімен бағдарламаланған электромеханикалық реледегі «Марк-1» машинасы құрастырылды.

Машина 15,3 м ұзындыққа, 2,4 м биіктікке, 35 т-ға жуық массаға, 800 км-ден жоғары сымдар ұзындығына, 3 млн-нан көп байланыстар санына ие болды. Ол 23 разрядқа дейінгі ұзындықтағы ондық сандармен жұмыс жасайды; сандардың көбейту уақыты 4 с. «Марк-1» машинасы АҚШ әскери-теңіз күштерімен қорғаныс сипатындағы әртүрлі мәселелерді шешу үшін қолданылған.

1944 ж. бастап есептеуіш техниканы жасау бойынша жұмыстарда американдық математик Джон фон Нейман қатысқан. 1946 ж. ол Г.Голдстейн және А. Беркспен бірге есептеуіш техниканың дамуы үшін маңызды «электронды есептеуіш құрылғысының логикалық құрылымын алдын-ала қарастыру» мақаласын жариялады. Онда қазір барлық ЭЕМ-да қолданылатын негізгі екі ой: екілік санау жүйелерін қолдану және сақталатын бағдарлама принципі туралы айтылған.

1940-ші жж. нөлдік буынды машиналар деп аталатын механикалық және электромеханикалық есептеуіш машиналардың кезеңі аяқталды деп есептеуге болады.

ЭЕМ бірінші буындары. Ақпараттық технологиялар саласындағы негізгі бетбұрыс логикалық, есте сақтаушы және басқа құрылғылар электронды аспаптарда жүзеге асырылатын алғашқы аналогты және сандық ЭЕМ пайда болысымен Екінші дүниежүзілік соғыстан кейін басталды. Осы уақыттан бастап ЭЕМ-нің функционалды мүмкіндіктеріне, өнімділігіне, жадына, сенімділігіне, габаритты өлшемдеріне, массасына және тұтынатын қуатына негізгі әсер еткен электроника мен микроэлектрониканың дамуымен тікелей байланысқан электронды есептеуіш машиналарының буындарын санау жүзеге асырылады.

Бірінші буынды есептеу машиналарында негізгі элементтер электровакуумды құрылғылар: электронды лампалар мен электронды-сәулелі түткікшелер болып табылады.

1946 ж. АҚШ-та «Эниак» (ENIAC) алғашқы электронды есептеу машинасы құрастырылған. Машинада 18 мың электронды лампалар қолданылған; оның массасы 30 тоннаны, тұтынатын қуаты 160 кВт құрады; ол 170 м² ауданды алды. ENIAC екілік санау жүйесінде жұмыс істейтін, секундына 5 мыңға жуық қосу операцияларын және 300 көбейту операцияларын орындайтын, оның жады бар болғаны 20 сөзді құрады.

Сақтайтын бағдарламалы алғашқы ЭЕМ 1949 ж. Кембриджде профессор М. Уилкс басшылығымен жиналған ЭДСАК ағылшын машинасы болды.

Есептеуіш машиналарының алғашқы нұсқаларын жетілдіру 1951 ж. коммерциялық қолданысқа арналған UNIVAC (АҚШ) ЭЕМ-ын жасауға алып келді. Бұл ЭЕМ сандықпен қатар таңбалық ақпаратты да өңдей алатын. UNIVAC машинасы алғашқы топтамалық шығарылатын ЭЕМ болды, оның әртүрлі моделдері еркін сатуға арналған.

1952 ж. Джон фон Нейман иілгіш магнитті тасығыш – лентада жазылған бағдарламаларды қолданатын MANIACI алғашқы компьютерін жасап шығарды.

Отандық ЭЕМ-дердің дамуына ресейлік оқымысты, академик Сергей Алексеевич Лебедев үлкен үлес қосты. Оның басшылығымен Ресейдегі алғашқы ЭЕМ жасау бойынша зертхана құрылды, содан соң (1951 ж.) алғашқы кеңестік ЭЕМ – кішкентай (16-разрядты) электронды есептеуіш машина (КЭЕМ) жасалды, ол тезәрекеттігі 3 000 опер./с-қа жуық болатын 6 000 электронды лампалардан жиналған. 1952 ж. С.А.Лебедев басшылығымен үлкен электронды есептеуіш машиналар (ҮЭЕМ) семействосының үлкен моделі – БЭСМ-1 құрастырылған, ол сол кезеңдерде Еуропадағы ең тез әрекет ететін (8 000...10 000 опер./с) машина болған. БЭСМ-1 және оның артынан ерген БЭСМ-2 мен М-20 (20 мың опер./с) топтамалық отандық электронды лампаларды қолданған.

1954 ж. Башир Искандарович Рамеев басшылығымен «Урал» ЭЕМ-ның командаларының архитектурасы мен жүйесі жасалып шығарылған. 1957 ж. өнімділігі жоғары болмағанына (100 опер./с) және магнитті барабандағы оперативті жадына (1024 сөз) қарамастан инженерлі есептеулер үшін эффективті болған және үлкен сұранысқа ие болған «Урал-1» лампалық ЭЕМ-ы шығарылды. Ол толық «Урал» семействосының алғашқы моделі болды, қымбат емес машиналар разрядына жатқызылған және ұзақ уақыт бойы ведомствалық есептеуіш орталықтарында қолданылған.

Машиналардың бірінші буындарында сақталатын бағдарлама әдісі жүзеге асырылған; енгізу-шығару үшін алдымен қағаз перфокарттар мен перфоленталар, магнитті лента, содан соң магнитті барабандар мен басып шығаратын құрылғылар қолданылады. Негізгі бағдарламалау тілі – машиналық код. Электронды лампаларды қолдану көптеген мәселелерді тудырды – төменгі сенімділік үшін бірнеше минут жұмыстан соң бір лампа істен шыққан, ЭЕМ-да олар ондаған мың болғандықтан ақауды тауып жөндеу үшін үздіксіз қызмет ету талап етілді.

ЭЕМ екінші буыны. Бұл буынөзінің бастауын 1956 ж. АҚШ Масачусеттік технологиялық университетінде шалаөткізгішті элементтердің – транзисторлардың негізіндегі алғашқы компьютерлерді жасаудан алады. Транзистор негізіндегі топтамалық ЭЕМ 1958 ж. бастап шығарылады. Осы уақытқа дейін жоғары жылдамдықты принтер, магнитті лента мен магнитті дисктердегі ақпарат тасушылар жобаланған. Әскери мақсаттағы борттық ЭЕМ жасау мүмкіндігі пайда болды.

1958 ж. ControlData америкалық компьютер компаниясымен дүниежүзі бойынша ғылыми зерттеулерге арналған алғашқы CDC1604 транзисторлы компьютері жасалды, ал екі жылдан соң ол топтамалық өндірісте меңгерілді.

1960 ж. Ресейде шалаөткізгішті машиналар семействосының: «Урал-11», «Урал-14» и «Урал-16» жаңа буындарын жасауға көшті. Машиналардың жаңа семействолары («Минск», МИР, БЭСМ және т.б.) пайда болды, олардың көбі топтамамен шығарылатын болды.

Екінші ЭЕМ арасынан БЭСМ-6 (1957) ерекшеленеді. Ол кездерде бұл 1 млн опер./с-қа жуық тез әрекеттікке ие әлемдегі ең өнімділікті есептеуіш машиналардың бірі болды.

Көптеген кеңестік ЭЕМ-да архитектура мен техникалық шешімдер соншалықты прогрессивті болғанынан олар біздің уақытқа дейін жетті. Мысалы, МИР-2 машинасында телевизионды дисплей экранның өзінде мәліметтерді өзгертуге және түзетуге мүмкіндік беретін жарықтық қауырсынмен бірге қолданылған.

1961 ж. DEC (DigitalEquipmentCorporation) фирмасы PDP (Programmed-DataProcessor — бағдарламаланатын сандық процессор) семействосынан алғашқы мини-ЭЕМ жобалады.

Екінші буынның ЭЕМ логикалық сұлбалары дискретті шала өткізгішті аспаптарда (диодтар, транзисторлар) және магнитті элементтерде (ферритті біліктерде) құрастырылған.

Құрылымды-технологиялық негіз ретінде алғашқы рет баспа монтажімен платалар кеңінен қолданыла бастады. Электронды сұлбалар жұмысының тактілік жиіліктері жүздеген килогерцке дейін өсті. Бағдарламаларды жасау кезінде ассамблерден басқа «Алгол» және «Фортран» сияқты жоғарғы деңгейлі бағдарламалау тілдері қолданыла бастады. Бұл кезеңде бағдарламалаушы мамандығының қажеттілігі туындады.

ЭЕМ үшінші буыны. Үшінші буынды ЭЕМ-ді жобалау 1962 ж. интеграцияның шағын содан соң орта деңгейімен кремнийлі интегралды сұлбаларын шығарудан басталған. Принципиалды жаңа элементтік базаны жасауда жаңа бағыт — микроэлектроника пайда болды; интегралды микросұлбалар өндірісіне мамандандырылған Intel (IntegratedElectronics-TechnologiesIncorporated) корпорациясының негізі қаланды.

1964 ж. IBM (InternationalBusinessMachines) компаниясы өнімділігі әртүрлі, бірақ ортақ архитектурамен және толық бағдарламалық сәйкестікпен IBM-360 ЭЕМ топтамалық семействосын шығарды, олар соншалықты сұранысқа ие болғанынан компьютерлердің келесі буындарының аппаратты-бағдарламалық үйлесу принциптерін унификациялау, стандартизациялау және жүзеге асыру үшін негізге айналды.

1965 ж. DEC фирмасының — орта және шағын компаниялар үшін бағасы жағынан қолжетімді PDP-8 алғашқы топтамалық мини-ЭЕМ шығарылымы басталды.

1960-шы жж. екінші жартысынан бастап КСРО Экономикалық өзара көмек кеңесі (ГДР, Венгрия, Болгария, Польша, Чехословакия) елдерімен бірге IBM машиналарына ұқсас Бірлік жүйедегі (БЖ) және шағын ЭЕМ жүйесіндегі (ШЖ) универсалды ЭЕМ қатарын жасап шығара бастады. 1972 ж. ЕС-1010 семействосының кіші моделінің өндірісі басталды, ал бір жыл өткен соң басқа да моделдерінің. Олардың тез әрекеттігі 10 мыңнан (ЕС-1010) 2 млн-ға дейінгі (ЕС-1060) опер./с құрады.

Интегралды гибриді сұлбалардағы алғашқы топтамалық отандық ЭЕМ 1970 ж. пайда болған «Наири-3» машинасы болды. Бұл ЭЕМ артықшылықтары: тұрақты есте сақтау құрылғысының бар болуы және ақпаратты өңдеуді басқарудың микробағдарламалық принципі. «Наири-3» ЭЕМ-ы агрегатты-блоктық (модульді) принцип бойынша жасалған.

1972 ж. АҚШ-та есептеу жылдамдығы бойынша рекорд (200 млн опер./с) орнатқан ИЛИАК-4 уникалды машинасы құрастырылған. Мұндай тезәрекеттік ЭЕМ классикалық архитектурасынан бас тарту – 64 процессордан құралған матрицаны қолданып мәліметтерді параллельді өңдеуге көшу есебінен қол жеткізілген.

Үшінші буынның даму кезеңінде әлем бойынша үлкен көлемде көпшілік коммерциялық қолданысқа арналған универсалды ЭЕМ шығара бастады. Оған жаңа бағдарламалау тілдерінің («Бейсик», «Паскаль»), реалды уақыт операционды жүйелерінің пайда болуы, қолданушының компьютермен диалогын (графикалық интерфейсты, «тышқан» манипуляторын қолдану) және қолданбалы бағдарламаларды (тексттік процессор) жетілдіру себепкер болды.

ЭЕМ төртінші буыны. Төртінші буынды ЭЕМ пайда болуы микроэлектрониканың қарқынды дамуымен және сапалы жаңа функционалды құрылғыларды – үлкен (ҮИС) және аса үлкен (АҮИС) интегралды сұлбалар негізіндегі микропроцессорларды жасаумен байланысты.

Ше1 4004 алғашқы 4-разрядты микропроцессоры 1971 ж. соңында 1Ме1 корпорациясымен жасалған. 1972 ж. 8-разрядты 8008 микросұлбасы ұсынылған. интегралды микросұлбадағы элементтер саны әр бір жарым жыл сайын екі есе көбейіп отыру керек деп болжанған белгілі Мур заңын дәлелдей отырып, 1974 ж. 8080 микропроцессоры, содан соң 8086, 80286, 80386, 80486 және АҮИС-да Pentium семействосының заманауи процессоры жасалған.

Функционалды арналымдылығына және өнімділігіне сүйенсек бірнеше жылға тұрақталған, қазіргі кезде ескіріп бара жатқан (мысалы, «мини-ЭЕМ» термині жоғалды) ЭЕМ классификациясы (суперЭЕМ, үлкен ЭЕМ, мини-ЭЕМ және микроЭЕМ) пайда болды.

Біздің өнеркәсіп 1980 ж. бастап IBM-үйлескен интегралды сұлбаларында СМ семействосының ЕС топтамасының мини-ЭЕМ; «Электроника 60» микроЭЕМ, диалогтық есептеу комплекстерін (ДЕК), БК топтамасының тұрмыстық компьютерлерін шығарған.

Орта оқыту мекемелерінде ММУ ядролық физика институтының қызметкерлерімен информатика сабағын жүргізу үшін бірнеше уақыт бойы мектептер қамтылған «Корвет» микроЭЕМ (Basic тілінің интерпретаторы орнатылған) жасалған.

МикроЭЕМ Ресейде мыңдаған радиоқолданушылардың соншалықты үлкен назарын аударды, тіпті өз қолымен үй компьютерлерін жасауда нағыз бум болды. Алғашқылардың бірі «Радио-86РК» болды, содан кейін базасында бағдарламалық жасақтаманың ең кең фонды бар бірқатар үйлесімді радиомоделдер болған «Спектрум».

Дисплей ретінде теледидар қолданылған, бағдарламалар катушкалы және касеталы тұрмыстық магнитофондардан жүктелген.

1980-ші жж. Кеңес Үкіметінде ашық архитектура принципі бойынша қажетті конфигурациялы көпплаталы микроЭЕМ жасауға мүмкіндік беретін «Электроника С5-21» микропроцессорлы платаларының тұтас қатары пайда болды. Платалар жиынтығы өзіне командалардың уникалды жүйесімен және көпмашиналы жүйелерді ұйымдастыру мүмкіндігімен бірплаталы ЭЕМ-ді; опаративті есте сақтау құрылғысы, тұрақты есте сақтау құрылғысы платаларын, ультрафиолетті өшіруі бар қайтабағдарламаланатын есте сақтаушы құрылғыны, параллельды және тізбекті енгізу-шығару каналдарын қосты. 1990-шы жж. басында арнайы техникада қолданыс тапқан «Электроника С5-31» біркристаллды ЭЕМ-ы жобаланған.

Өкінішке орай, бұл уақыттарда отандық элементтік базаны жасап шығару тоқтап қалды, ал ЭЕМ-ның көпшілік өндірісі айтарлықтай мөлшерде сатымдық шетелдік өндірістегі құрамдас элементтер негізіндегі шетелдік есептеу техникасын тираждауға қайта бағдарланды. Белгілі бір мөлшерде оған отандық бағдарламалық жасақтамадағы унификацияның жоқ болуы негіз болды.

1970-ші жж. ортасына таман машиналардың төртінші буынының дамуының екі тенденциясы айқындалды: суперЭЕМ және дербес компьютер.

1976 ж. CrayResearch компаниясы 100 млн опер./с өндіретін «Крей-1» суперЭЕМ-ын жасады. 1985 ж. «Крей-2» суперкомпьютері 1,2 млрд опер./с тезерекеттікке ие болған, ал 1997 ж. Intel корпорациясының Janus суперЭЕМ-ы 1 трлн опер./с шекарасын жасады.

Берілген машиналар класына алғашқы рет платаларды сумен салқындату жылуды бұру үшін қолданылу керек болған кеңестік «Эльбрус-1» (өнімділігі – 10 млн опер./с-қа дейін) және «Эльбрус-2» (өнімділігі – 125 млн опер./с-қа дейін) көппроцессорлы есептеу комплекстері жатады.

Дербес компьютердің пайда болуы микроЭЕМ-нің пайда болып жетілдірілуімен тікелей байланысты, сол үшін бұл терминдерді кейде синонимдар ретінде қолданған. Қазіргі кезде алғашқы толықфункционалды дербес компьютердің қашан жасалғанын анықтау қиын. Кейбіреулер алғашқы дербес ЭЕМ 1973 ж. Францияда жасалып шығарылған деп есептейді (оның авторы – Труонг Тронг Ти).

1973 ж. Херох компаниясы Alto дербес микрокомпьютерін ұсынған, онда алғашқы рет экранға графикалық терезелер түрінде бағдарламалар мен файлдарды шығару принципі көрсетілген. Келесі жылы атағы шыға қоймаған америкалық фирма жасаған Altair-8800 компьютері сатылымға шықты, оның мүмкіндіктері өте шектеулі болғанымен (опертивті жады – 256 байт, пернетақта және экран болмаған) ол бірден танымал болып кетті. Компьютердің бұл танымалдылығына Билл Гейтстің (Microsoft фирмасының негізін қалаушылардың бірі) кәсіби емес қолданушыларға өздігінше бағдарламаларды оңай жазуға мүмкіндік берген «Бэйсик» тілінің интерпретаторын жасауы негіз болған.

Дербес компьютерлердің көпшілік өндірісі мен іс-тәжірибеге енгізілуі Стив Джобстың — 1977 ж. Apple дербес компьютерлерін шығарған Apple Computer америкалық фирмасының басшысы мен негізін қалаушысының атымен байланысты.

1981 ж. IBM фирмасы Intel фирмасының 16-разрядты 8088 микропроцессорында жасалған ашық архитектуралы IBMPC (Personal Computer — дербес компьютер) алғашқы микрокомпьютерін шығарды.

Компьютер монохромды текстік дисплеймен қамтамасыз етілген, 160 Кбайт 5-дюймдық иілгіш магнитті дискеталарға арналған екі дискжетекке, 64 Кбайт оперативтік жадына және Microsoft фирмасынан тапсырыспен алынған MSDOS дисктік операцияны жүйесінің алғашқы нұсқасына ие болған.

1982 ж. КСРО «Агат» ДЭЕМ-ын шығаруды бастады.

1984 ж. Apple компаниясы Motorola68000 микропроцессоры негізіндегі, қолданушымен экранды әрекеттесудің орнатылған құралдарымен – кішігірім суреттер – белгілер (пиктограмма) түріндегі басқару командаларын енгізуге (белгілерді «тышқан» манипуляторының көмегімен тандай отырып) мүмкіндік беретін графикалық интерактивті интерфейспен «Макинтош» (Macintosh) компьютерін ұсынды.

Осы жаңартулармен және 3,5-дюймдық дискеталардағы жинағыштармен дербес компьютер кәсіби емес қолданушыларға қолжетімдірек болды.



1.1-сурет. ДЭЕМ-ның заманауи түрлері:
а — үстел үстілік; б — ноутбуктар; в — қалталық

Ашық архитектура принципі ДЭЕМ-ға әсер еткені соншалық, тіпті ШМ РС компьютерлеріне арналған әртүрлі құраушы және қосымша құрылғылардың өндірісінде ғана емес, олармен үйлесімді әртүрлі есептеу машиналарын шығаратын фирмалардың санында да екпінді өсу байқалды.

Осы кезден бастап дербес компьютерлердің өнеркәсіптік өндірісінің өсуі басқа да өндірушілерді – жобалау негізіне ашық архитектура мен IBMPC стандарттарын алған^mpaq, Zenith, AST, Арпто^ өндірушілерін қамтамасыз ете бастады.

Мұндай ДЭЕМ қолданушылары өздерінің компьютерлерінің өмірлік циклын ұзартуға – әртүрлі өндірушілердің заманауи құрылғыларымен қамтып, бағдарламалық өнімдердің үйлесімділігін ойламай өз бетінше олардың аппараттық бөлімін жетілдіруге мүмкіндік алды.

Қазіргі кезеңде компьютерлердің соншалықты көп түрлері өндіріледі, тіпті төртінші буын машиналарының барлық номенклатурасын қадағалау іс жүзінде мүмкін емес, олардың дамуын болжау тіпті қиын (1.1-сурет).

ЭЕМ-ның төртінші буынының дамуына DOS-ты алмастырған Windows операционды жүйесін үздіксіз жетілдіру анағұрлым деңгейде әсер етті.

ЭЕМ бесінші буыны. Бесінші буынды ЭЕМ-ға ақпаратты өндеуден табиғи тілдерді қолданумен кәсіби білімдерді нысандандырылған өндеуге өтуді қамтамасыз ететін жасанды интеллектпен оқытылатын жүйелер жатады. Қолмен енгізу, сөйлеу және кескінді тану мәселелерін шешу үшін 1990-шы жылдардан бастап биологиялық нейрон моделін және оның негізіндегі жасанды нейронды желіні қолдана бастады.

Нейрон, шын мәнісінде, кіріс сигналдардың суммасын нейронның өзінің жағдайына байланысты функция мәніне түрлендіретін олардың қарапайым сумматоры болып табылады.

Әр нейрон бірнеше кірістер мен бір шығысқа ие болуы мүмкін. Нейронды желі бір нейрондардың шығысының басқаларының кірістерімен қосылуынан пайда болады. Нейронды желі сандық күрделі сұлбаға эквивалентті, демек ол нейрокомпьютердің негізі бола алады. Белгілі бір мәселені шешу үшін желіні бағдарламалау сәйкесінше нейрондар арасындағы байланысты өзгерте отырып желі құрылымын өзгертетін оның оқытылуына негізделеді.

Мұндай ЭЕМ-ды жасау мүмкіндігі нанотехнологиядағы жетістіктерді қолданумен, мүмкін басқа физикалық принциптер негізінде сапалы жаңа компоненттерді жасаумен тығыз байланысты. Параллельді жұмыс істейтін қарапайым элементтер – нейрондардың үлкен санының (бірнеше ондықтардан 10^8 -не дейін) үлестірілген желісімен ұйымдасқан нейронды құрылымды компьютерлер күрделі биологиялық құрылымдардың жұмысын өндіре алады.

АҰИС өндіріс технологияларын жетілдіру дәстүрлі түрде жалғасуда. Мысалы, Intel корпорациясы микропроцессорларды жинау үшін жеке-жеке дайындалған корпустарды қолданбай, оларды микросұлба кристалының айналасына «өсіруді» ұсынады. Алдын-ала бағалау бойынша бұл миллиардтан астам транзисторлардан тұратын және 20 ГГц-ке дейінгі тактілі жиіліктерде жұмыс істейтін көпядролы процессорларды жасауға мүмкіндік береді.

Суперкомпьютерлер қазіргі кезде параллельді есептеулерді кеңінен қолданады. Зерттеулерден байқағанымыздай, орта есеппен алғанда үстел үстілік ДЭЕМ-ның есептеуіш қуаты суперкомпьютерлер өндірісінің деңгейінен 13 жылға қалып келеді, себебі заманауи дербес компьютерлердің өнімділігі бойынша сол кездегі суперкомпьютерлерге іс жүзінде толығымен сәйкес келеді. Көпядролы процессорлы архитектураларды енгізгелі параллельді бағдарламалау ДЭЕМ-да да тарала бастады. Көпядролы процессорлардың базасында құрастырылған жүйелердің саны шұғыл өсуде, сол себепті суперкомпьютерлердің дамуы келесі буынның дербес компьютерлерінің архитектурасының қалыптасу перспективаларына әсер ете бастайды.

Бесінші буынды ЭЕМ-ды жасап шығару бағдарламалары көптеген елдерде қабылданған, және, мүмкін, алдағы уақыттарда олардың жүзеге асу нәтижелерін білеміз.

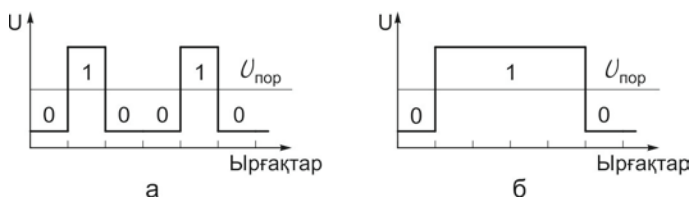
БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Есептеуіш техниканың негізгі даму этаптарына сипаттама беріңіз.
2. Танымал механикалық есептеу машиналарын және олар-ды жасап шығарушыларды атаңыз.
3. Есептеуіш машиналардың электромеханикалық кезеңін сипаттаңыз.
4. Электромеханикалық есептеу машиналарынан электронды есептеуіш техника буындарына өту немен байланысты?
5. ЭЕМ-ның жеке буындарының болуының болжалды уақыттық кезеңдерін келтіріңіз.
6. ЭЕМ буындары ауысқан кезде қандай факторлар ескеріледі? Бұл факторлардың қайсын алғашқы деп санауға болады?
7. ЭЕМ-ның бірінші, екінші және үшінші буындарының техникалық сипаттамаларын салыстырыңыз.
8. Төртінші буынды компьютерлердің пайда болуына қандай себептер негіз болды?
9. Неліктен ДЭЕМ өндірісі кезінде IBMPC архитектурасы мен стандарттары негізге алынған?
10. Төртінші буынның сипаттамалық белгілерін атаңыз.
11. Отандық ЭЕМ-дың даму тарихын шолыңыз.
12. Қандай ЭЕМ-ды ЭЕМ-ның бесінші буынына жатқызуға болады?

1.3.

БАЗАЛЫҚ ЛОГИКАЛЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕР

ЭЕМ сандық сұлбаларында барлық сигналдар 1 және 0 логикалық мәндеріне сәйкес қойылатын кернеудің (токтың) жоғарғы және төменгі деңгейлері түрінде болады. Кіріс немесе шығыс сигналдар жағдайына байланысты бірлік екілік сигнал жоғарғы деңгеймен, ал нөлдік мән төменгімен бейнеленетін оң логика және бірлік екілік сигнал төменгі деңгеймен, ал нөлдік мән жоғарғымен бейнеленетін теріс логика ажыратылады.



1.2-сурет. ЭЕМ-да екілік сигналдардың берілуі:

а — импульсты сигналдар; б — потенциалды сигналдар; $U_{\text{пор}}$ — элементті ауыстырып қосудың шектік мәні

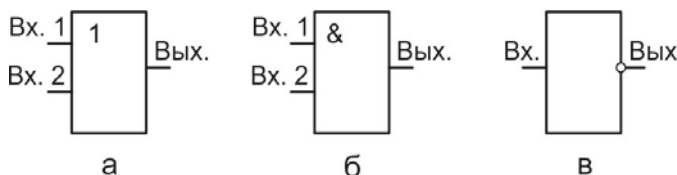
Сигналдың жоғарғы және төменгі деңгейі элементтік базаға тәуелді кейбір шектік мәндерге байланысты анықталады. Мысалы, егер сигнал шектік мәннен жоғары болса, онда ол 1-ге сәйкес келеді; егер сигнал шектік мәннен аз болса, онда ол 0 ретінде қабылданады.

ЭЕМ сұлбаларында сигналдардың физикалық шектік берілуінің екі әдісі қолданылады: импульсты және потенциалды (1.2-сурет).

Бір импульсты сигналдың ұзақтығы ЭЕМ-ның бір жұмыс тактісінен аспайды, яғни кіріс сигналдың логикалық элементке әсер ету уақытынан аспайды. Потенциалды сигналдың ұзақтығы екіден көп тактіні ала алады (мысалы, құрылғының жөнделу сигналы).

ЭЕМ логикалық сұлбаларының талдануы мен синтезі бульдік алгебраның математикалық аппаратын — кіріс және шығыс айнымалылары 0 жән 1 мәндерінің біреуін ғана қабылдай алатын бульдік функцияларды қолданумен жүзеге асырылады.

Айнымалыларда үш негізгі түрлендірулер жүзеге асырылады: логикалық қосу, логикалық көбейту және логикалық терістеу, олар қарапайым базалық логикалық функцияларға: дизъюнкция (НЕМЕСЕ), конъюнкция (ЖӘНЕ) және инверсия (ЕМЕС) сәйкес келеді.



1.3-сурет. Базалық логикалық элементтердің белгіленуі (логикалық сұлбалары):

а — НЕМЕСЕ; б — ЖӘНЕ; в — ЕМЕС

1.1 -кесте. ЕМЕС элементінің ақиқат кестесі

Кіріс	Шығыс
0	1
1	0

1.2 -кесте. НЕМЕСЕ элементінің ақиқат кестесі

Кіріс1	Кіріс2	Шығыс
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

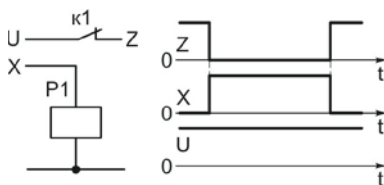
Электрлік сұлбаларда бұл элементтер 1.3-суретке сәйкес белгіленеді.

Қалауынша күрделі кез-келген логикалық сұлбаларды жүзеге асыру үшін логикалық элементтердің функционалды толық жүйесі қажет. НЕМЕСЕ, ЖӘНЕ, ЕМЕС үш типті элементтер жиынтығы функционалды толық емес болып есептелетіні дәлелденген, сол себепті кез-келген сандық құрылғыны осы логикалық операциялардың комбинациясы түрінде елестетуге болады.

Бульдік функцияларды аналитикалық түрде логика алгебрасының өрнектері түрінде немесе олардың мәндерінің кестесінің көмегімен беруге болады.

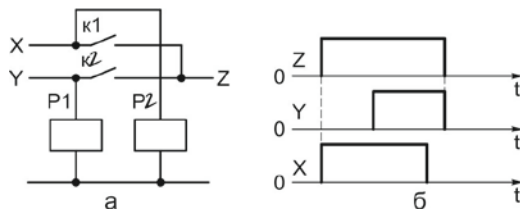
Логикалық элементтердің шығыс мәндерін сипаттау үшін кіріс айнымалыларының барлық үйлесулері (жиындары) кезінде ақиқат кестесі қолданылады. Кез-келген логикалық элементтің ақиқат кестесі кірістер санына тең n қатарлардан, шығыс мәнінің бір қатарынан және 2^n (кіріс айнымалылар жиыны) жолдардан тұрады.

Алғашқы рет бульдік функциялар теорисын релейлі-контактілі сұлбаларын синтездеу кезінде қолданған, оған мысал ретінде НЕМЕСЕ, ЖӘНЕ, ЕМЕС базалық операцияларының сұлбалық жүзеге асырылуын қарастырайық.



1.4-сурет. ЕМЕС релелі сұлбасы және оның жұмысының диаграммасы:

X — сұлба кірісі; Z — сұлба шығысы; $P1$ — реле; $k1$ — реленің тұйықталған контактсі



1.5-сурет. НЕМЕСЕ релелі сұлбасының мысалы (а) және оның жұмысының диаграммасы (б):

X, Y — сұлба кірістері; Z — сұлба шығысы; $P1, P2$ — реле; $k1, k2$ — реле контактілері

Логикалық терістеу (инверсия) логика алгебрасында аргумент таңбасының үстіндегі сызықпен белгіленеді. Алгебралық формада сұлба $Z = \neg$ өрнегімен сипатталады.

1 инверсиясы 0-ді береді, 0 инверсиясы 1-ді береді, ал қос инверсиялау айнымалының мәнін өзгертпейді (1.1-кесте).

ЕМЕС функциясын жүзеге асыру үшін тұйықталған контактілі релені қолдануға болады (1.4-сурет).

Реле жұмыс істеп бастағанда к 1 контактісі кіретін тізбек ажыратылады, ал U кернеуі Z шығысында инверттеледі.

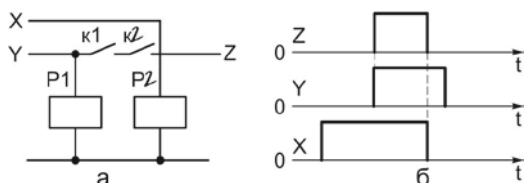
Логикалық қосу (дизъюнкция) алгебралық формада « $\vee$ » таңбасымен (лат. *vel* сөзінің бірінші әрібінен — «немесе») белгіленеді. Шығыста логикалық сумма 1-ге тең болады, егер бір немесе бірнеше кіріс қосылғыштар 1 болса (1.2-кесте).

НЕМЕСЕ функциясының жүзеге асырылу мысалы ретінде 1.5-суретте тұйықталған контактілердің параллельді жалғануымен релейлі сұлба келтірілген.

Тіпті болмағанда бір реле ($P1$ немесе $P2$) іске қосылған кезде $k1$ және $k2$ контактілері кіретін Z тізбегі тұйықталады. Уақыттық диаграммада реленің X және Y сигналдарын қосындылауды қамтамасыз ете отырып қосылған кездегі Z тізбегінің жағдайы көрсетілген.

1.3-кесте. ЖӘНЕ элементінің ақиқат кестесі

Кіріс 1	Кіріс 2	Кіріс 3
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



1.6-сурет. ЖӘНЕ релейлі сұлбасының нұсқасы (а) және оның жұмысының диаграммасы (б)

Берілген сұлбаны алгебралық формада келесі өрнекпен сипаттауға болады

$$Z = X \vee Y.$$

Логикалық көбейту (конъюнкция) аналитикалық түрде «&» таңбасымен белгіленеді. ЖӘНЕ элементі — бұл оның барлық кірісіндегі мәндер бірліктер болған кезде ғана шығысы 1-ге тең болатын сәйкес келу сұлбасы (1.3-кесте). Кейде конъюнкцияның екікірісті сұлбасын сигналды бір кірісте логикалық бірлік бар кезде ғана өткізетін шұра (клапан) деп атайды.

ЖӘНЕ функциясын, мысалы, бірнеше релелердің тізбектей жалғанған тұйықталған контактілері жүзеге асырады (1.6-сурет).

к1 және к2 контактілерінің тізбегі жалғыз жағдайда тұйықталған болады – Р1 және Р2 релелері қосылу уақыты бойынша сәйкес келгенде. Z тізбегінде X және Y сигналдары сәйкес келген кезде ғана сигнал пайда болады.

Сұлба алгебралық формада келесі өрнекпен сипатталады

$$Z = X \& Y.$$

Базалық логикалық элементтердің үйлесуі күрделі комбинациялық (кері байланыссыз) сұлбаларды жасауға мүмкіндік береді: НЕМЕСЕ — ЕМЕС (дизъюнкцияны терістеу) (1.4-кесте), ЖӘНЕ — ЕМЕС (конъюнкцияны терістеу) (1.5-кесте), дешифраторлар (1.6-кесте) және кіріс пен шығыстың әртүрлі санымен басқа да сұлбалары.

1.4-кесте. НЕМЕСЕ-ЕМЕС сұлбасының ақиқат кестесі

Кіріс 1	Кіріс 2	Кіріс 3
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

1.5-кесте. ЖӘНЕ-ЕМЕС сұлбасының ақиқат кестесі

Кіріс 1	Кіріс 2	Кіріс 3
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

1.6 -кесте. Екікірісті дешифратордың ақиқат кестесі

Кіріс 1	Кіріс 2	Шығыс 1	Шығыс 2	Шығыс 3	Шығыс 4
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1

Дешифратор кіріс көпразрядты кодты оған сәйкес келетін бірразрядты шығыс сигналға түрлендіретін логикалық сұлба түрінде болады. Мысалы, егер N кірісі бар дешифраторға N -разрядты код берсе, онда шығысында 2^N комбинациялы бірразрядты сигналдарды аламыз.

ЭЕМ-да дешифратор мекен-жай кодын есте сақтау құрылғысындағы сәйкес ұяшықты таңдау сигналына түрлендіру үшін қолданылады.

Шығыс сигнал тек кірістегі айнымалылар жиынтығына ғана емес оның ішкі элементтерінің жағдайына да тәуелді *жады бар сұлбалар (кері байланысы бар сұлбалар)* күрделірек болып табылады.

ЭЕМ-да екі тұрақты жағдайды қамтамасыз етіп, ақпараттарды (бір екілік санды) (1.7-сурет) ұзақ уақыт сақтай алатын, яғни шығыста потенциалды сигналды қалыптастыра алатын *триггер* деген атауға ие кері байланысы бар логикалық сұлбалар кеңінен қолданылады.

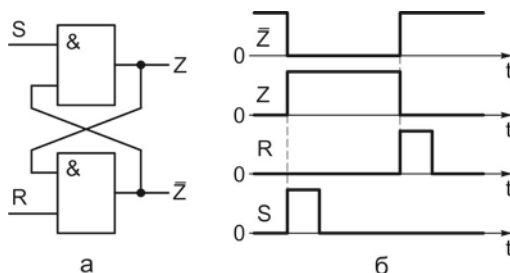
Диаграммадан көріп тұрғанымыздай триггердің бір тұрақты жағдайдан басқасына өтуі уақытта үлестірілген R немес S импульсты сигналдарының әсерінен болады (1.7-кесте).

Кірісі бойынша бит жазылған соң S триггер қорек бар кезде осы ақпаратты сақтап, R сигналы пайда болғанға дейін статикалық жағдайда болады. Осылайша, кіріс сигналдарды шешкен соң триггер жазылған ақпарат битін сақтау режиміне (шығысында потенциалды сигнал пайда болады) көшеді. Мұндай триггер *асинхронды* деп аталады, себебі оның шығыстары өз жағдайларын кіріс сигнал пайда болған сәтте өзгертеді.

RS-триггер ЭЕМ-ның әртүрлі басқару блоктарында жиі пайдаланылады. Оның негізінде күрделірек жұмыс логикасына ие триггерлер қатары алынған: синхронды (тактіленетін) RS-триггерлер, есептік кіріске ие триггерлер (Т-триггерлер), бір тактіге сигналды кідіретін триггерлер (D-триггерлер) және т.б. (1.8-суретте).

Ақпаратты сақтау мен түрлендіруді қамтамасыз ету үшін бірнеше біртүпті триггерлерден тұратын логикалық сұлбалар қолданылады.

Триггерлер n -разрядты регистрлі сұлбаларды (жылжу регистрлері, санағыштар, сумматорлар және т.б.) және статикалық жады ұяшықтарын құрастыруда кеңінен қолданылады.



1.7-сурет. Асинхронды RS-триггердің сұлбасы (а) және он-
ның жұмысының уақыттық диаграммасы (б):
Z — тура шығыс; Z — инверсті шығыс

1.7-кесте. RS-триггер өтулерінің кестесі

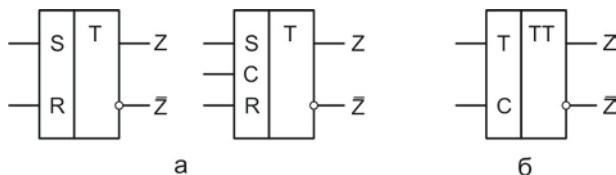
R кірісі	S кірісі	Z жағдайы	Режим
0	0	0	Сақтау
0	1	1	Жазу
0	0	1	Сақтау
1	0	0	Жазу

Регистрге ақпарат параллельді (бірден барлық разрядтармен) немесе тізбектей енгізіліп оқыла алынады. Регистрлер ақпарат блогындағы разрядтар санына сәйкес келетін санға ие болатын триггерлердің және мәліметтерді түрлендіруді орындау кезінде олардың жұмысын қамтамасыз ететін қосалқы сұлбалардың қосындысы түрінде болады. Бұл түрлендірулер, негізінен, екілік кодтың белгілі бір разрядтар санына оңға немесе солға жылжуына, тізбектей кодты параллельдіге және керісінше түрлендіруге негізделеді.

1.9-суретте синхронды RS-триггердегі n -разрядты регистрдің сұлбасы келтірілген.

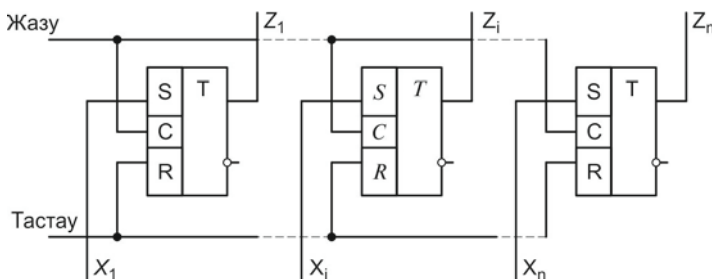
Кодты орнатпас бұрын алдын-ала регистрге барлық R разрядтардың кірістеріне триггерлерді нөлге келтіру үшін «Тастау» сигналы беріледі. $x_1, \dots, x_b, \dots, x_n$ кірістері бойынша ақпарат регистрдің сәйкес разрядтарында тек «Жазу» синхрондаушы импульстің әсері кезінде параллельді сақталып отырады және триггерлерді ауысытырып қосқанда $z_1, \dots, z_b, \dots, z_n$ шығыстарына беріледі.

ЭЕМ-да импульстерді санау үшін, жылжыту, адрестерді қалыптастыру үшін әртүрлі суммалайтын, азайтатын, реверсивті және циклдык санағыштар қолданылады.



1.8-сурет. RS-триггерлердің (а) және Т-триггердің (б) шартты белгіленуі:

R (Reset— тастау) — триггерді нөлдік жағдайға орнату кірісі; S (Set— орнату) — триггерді бірлік жағдайға орнату кірісі; T (Toggle— релаксатор) — триггердің санағыш кірісі; C (Clock— сағат) — синхрондаушы импульстер (тактылер) кірісі



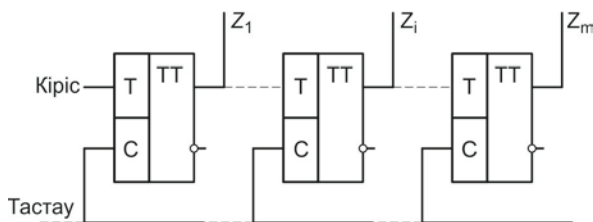
1.9-сурет. Синхронды RS-триггерлердегі n -разрядты регистрдің сұлбасы

Суммалаушы санағыш оның кірісіне келіп түскен сигналдарды санауды және нәтижені көпразрядты екілік сан түрінде тіркеуді жүзеге асырады. m -триггерлерден тұратын санағыш өзара байланысқан N импульстерге дейін санауға мүмкіндік береді

$$N = 2^m - 1.$$

Санағыштарда T санағыш кіріске сигнал берген кезде өз жағдайын қарама-қарсы мәнге өзгертетін T -триггерлар қолданылады. 1.10-суретте T -триггерлерде құрастырылған суммалаушы m -разрядты санағыштың үш разряды көрсетілген.

Импульстерді санау басталмас бұрын барлық триггерлер «Тастау» сигналымен нөлге келтіріледі (z шығыстары 0-ге орнатылады).



1.10-сурет. Суммалаушы m-разрядты санағыш

Кіріске (V_x) импульс келіп түсуімен алғашқы триггер 1 жағдайына ауысады, екінші импульс оны 0 жағдайына ауыстырады, бірақ, сонымен қатар келесі триггер 1-ге орнатылады және т.с.с. Мұндай санағыштар ЭЕМ-да таймерлер ретінде және ағымдағы уақыт пен датаны санау үшін қолданылады.

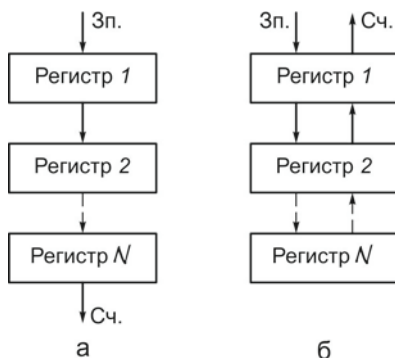
Триггерлер ЭЕМ-да жинақтаушы және комбинациялы типті сумматорларды жүзеге асыру үшін қолданылады.

Сумматор екі екілік көпразрядты сандар кодтарын арифметикалық қосуды орындауға арналған логикалық құрылғы түрінде болады. ЭЕМ-да сумматор арифметикалық (азайту, көбейту, бөлу) және логикалық (дизъюнкция және конъюнкция) операцияларды орындау үшін қолданылады. Әдетте сумматордың кірісі мен шығысында сандар кодтарын және нәтижелерді сақтау және түрлендіру үшін регистрлар болады.

Регистрлар оқжатар типті статикалық жадын жасаушы жүйелі біріккен құрылымға біріге алады. Оқжатар жады тізбектей жалғанған көпразрядты регистрлармен жасалады (1.11-сурет) және ЭЕМ-да командалардың, ішкі бағдарламалардың және т.б. орындалу тізбектілігін жасау үшін қолданылады.

1.11, а-суретте келтірілген регистрлі құрылым сигналдардың кідіріс сызығының аналогы болып табылады, себебі ақпарат регистрлар бойымен келу ретімен тізбектей жылжиды. Мұндай жадыдағы санау реттілігі FIFO (first-in—first-out— «бірінші кірді — бірінші шықты») принципі бойынша беріледі.

1.11 б-суретте келтірілген регистрлардан құралған жады FILO (first-in—last-out— «бірінші кірді — соңғы шықты») алгоритмі бойынша жұмыс істейтін стектік жады деп аталады. Регистр 1 стек шыңы болып табылады, және ол арқылы оқу жүзеге асырылады. Кезекті блокты жазу кезінде стектің барлық құрамы N регистры жағына жылжиды. Егер шыңынан саналған ақпарат блогы алынып тасталынса, стек кері бағытта регистр 1 жағына жылжиды.



1.11 -сурет. Оқжатар типті регистрлі құрылым:

a — FIFO типті; *б* — FILO типті; Зп. — жазу кірісі; Сч. — ақпарат блогын есептеу шығысы

ЖӘНЕ, НЕМЕСЕ, ЕМЕС үш базалық элементтерінде құрастырылған логикалық құрылымдардың көптүрлілігі синтездеуге және электрониканың дамуына қарай күрделі процессорларды, оперативті және тұрақты жадын, ақпараттарды енгізу-шығару микросұлбаларын және ЭЕМ-ның басқа да сандық түйіндерін жүзеге асыруға мүмкіндік берді.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Базалық логикалық функцияларды атаңыз.
2. Логикалық элементтің ақиқат кестесі нені білдіреді?
3. ЖӘНЕ-ЕМЕС үшкірісті функциясы үшін ақиқат кестесін құрыңыз.
4. ЖӘНЕ-НЕМЕСЕ бульдік функцияларының алгебралық өрнектерін жазыңыз.
5. Қандай ЭЕМ құрылғыларында кері байланысты логикалық сұлбалар қолданылады?
6. Триггерлардың түрлерін және олардың қолданылу аймақтарын атаңыз.

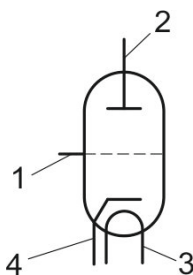
ЭЕМ архитектурасының пайда болуы мен алдағы жетілдірілуі вакуумдағы, қатты денелердегі, олардың беттік қабаттарындағы, сұйықтық, газ және плазмадағы ионды және электронды үрдістерді зерттейтін электрониканың дамуымен тығыз байланысты. Электроника вакуумды, ионды, шалаөткізгішті, оптикалық және кванттық электронды құрылғылардың элементтік базасының өндірісіне арналған теориялық және практикалық негізді жасады.

Электромеханикалық есептеу машиналарынан электрондыларға (бірінші буынды ЭЕМ) сапалы өту электронды лампаларды қолданудың арқасында мүмкін болды (1.12-сурет).

Электронды лампа — бұл әрекеті электродтар көмегімен пайда болатын электр өрісімен электрондар ағынын (шоқтану жібімен қыздырылған катодтан алынатын) өзгертуге негізделген электровакуумды құрылғы.

Алғашқы электродты лампаны (вакуумды диод) ағылшын физигі Джон Флеминг 1904 ж. құрастырды, көп ұзамай триод жасалды, содан соң бесэлектродты лампа – пентод және т.б. жасалды. Электронды лампалар тек радиоэлектронды құрылғыларды ғана емес әртүрлі дискретті құрылғыларды да жасауға себепші болды. Мысалы, орыс оқымыстысы Михаил Александрович Бонч-Бруевич (1918 ж.) ойлап тапқан триггер екі триодтан құралған және екі тұрақты жағдайдың біреуінде бола алатын, яғни 1 бит ақпаратты сақтай алатын болған.

Дегенмен шалаөткізгішті электроникадағы жетістіктерді (транзисторды жасау) лампа негізіндегі ЭЕМ жасаудың келешегі жоқтығы шарттады.



1.12 -сурет. Электронды лампаның (триодтың) графикалық белгіленуі:

1 — тор; 2 — анод; 3 — шоқтану жібі; 4 — катод

Транзистор (шалаөткізгішті триод) — электр тербелістерін өндіруге және түрлендіруге арналған шалаөткізгішті монокристалл негізіндегі қатты денелі электронды құрылғы. Оны 1948 ж. У. Шокли, У. Браттейн және Дж. Бардин (1956 ж. Нобель сыйлығы) жасап шығарды. Транзисторларды жасауға арналған шалаөткізгішті материалдар ретінде германийді қолданған, ал қазіргі кезде – көбінесе кремний (кейде галлий арсениды) қолданылады.

Транзисторлар екі негізгі классқа бөлінеді: униполярлы және биполярлы.

Униполярлы (өрістік) транзисторларда кристалл бойымен ток өтуі бір ғана таңбалы заряд тасушыларға – электрондарға (n) немесе «кемтіктерге» (p) негізделген.

Физикалық құрылымы және жұмыс істеу механизмі бойынша өрістік транзисторлар шартты түрде басқарылатын затворлы өрістік транзисторлар және окшауланған затвордан басқаруға ие өрістік транзисторлар – МДШ (металл-диэлектрик-шалаөткізгіш) транзисторлары болып бөлінеді. Диэлектрик ретінде кеңінен кремний тотығын қолданады (осыдан МТШ-транзистор атауы шыққан).

МТШ-транзисторлар екі өткізгіштік түрімен ажыратылады: p -типті және n -типті. p -типті каналмен өрістік транзистор истокка қатысты затвордағы кернеу теріс болған кезде ашылады, n -типті каналмен – оң кернеу кезінде.

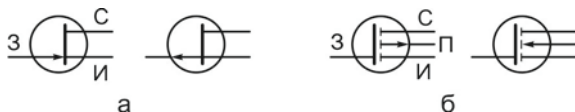
Өрістік транзисторлардың графикалық белгіленуі 1.13-суретте келтірілген.

Өрістік транзистор өзекті элемент (ауыстырып қосудың шектік кернеуіне ие) болып табылады, бұл сандық сұлбаларды құрастыру үшін өте маңызды. МТШ-транзисторлары кристал бетінің өте аз ауданын алады, ал дайындаудың салыстырмалы қарапайымдылығы және құрастырудың сұлбалық артықшылықтары олардың үлкен интегралды сұлбаларда және аса үлкен интегралды сұлбаларда айрықша қолданылуын анықтады.

Биполярлы транзисторларда (немесе жай — транзисторларда) кристалл арқылы токтың өтуі екі таңбалы да заряд тасушылардың қозғалысына негізделген. Мұндай транзистор әртүрлі өткізгіштікті: кемтікті (p) және электронды (n) үш аймақ пайда болған монокристалды шалаөткізгішті пластина түрінде болады. Олардың кезектесу ретіне қарай транзисторлар p - n - p типті және n - p - n типті бола алады (1.14-сурет). Ортаңғы аймақ база деп, қалған екеуі – эмиттер және коллектр деп аталады.

Биполярлы транзисторлар кіріс база тоғымен, ал өрістік – затворға берілетін кіріс кернеумен басқарылады.

Екінші буында ЭЕМ-да транзисторлармен бірге гистерезис – тікбұрышты формаға жақын сызықты емес магниттелу қисығымен ілмегі бар фериттік сақиналы біліктер кеңінен қолданылған.



1.13 -сурет. Өрістік транзисторлардың графикалық белгіленуі:

а — n және p каналдарына ие басқарушы затворлы өрістік транзистор;
 б — n және p каналдарына ие оқшауланған затворлы өрістік транзистор; З — затвор; С — сток; И — исток; П — төсем

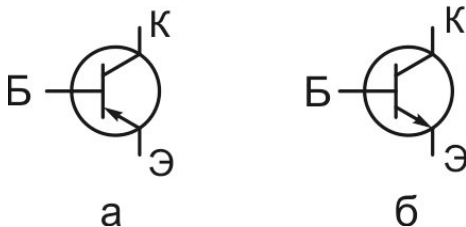
Ферриттер — металл емес қатты магнитты материалдар (ферромагнетиктер) — темір оксидымен кейбір металдар оксидтерінің химиялық қосылуы. Ферритті сақиналы біліктер екі магниттелу жағдайының біреуін тұрақты сақтайды, оларды нөлдік және бірлік ақпараттармен теңдестіруге болады.

Ферритті біліктер ЭЕМ-де ерікті адрес бойынша шақыртуы бар оперативті жады ретінде және феррит-диодты және ферриттранзисторлы ұяшықтардан жасалған логикалық элементтер ретінде қолданылған.

Феррит-диодты ұяшықтар ЭЕМ-да 1950-ші жж. қолданылған, ал 1960-ші жж. олар одан да жетілдірілген, өз кезегінде интегралды электроникамен алмастырылған феррит-транзисторлы ұяшықтармен алмастырылғын.

Жартылай өткізгішті технологияның дамуы бір шалаөткізгіш кристалында ондаған мыңдық транзисторлардан тұратын электронды құрылғыларды жасауға мүмкіндік берді. «Интегралды сұлба» (ИС) деген атауды алған мұндай құрылғылар үшінші буынды ЭЕМ аппараттық базасының негізі болды.

Алғашқы монолитты интегралды шала өткізгішті микросұлбаны 1958 ж. Дж. С. Килби (2000 ж. Нобель сыйлығының лауреаты) жасап шығарған.



1.14-сурет. Биполярлы транзисторлардың графикалық белгіленуі:
 а — $p-n-p$ типті транзистор;
 б — $n-p-n$ типті транзистор;
 Э — эмиттер; К — коллектор; Б — база

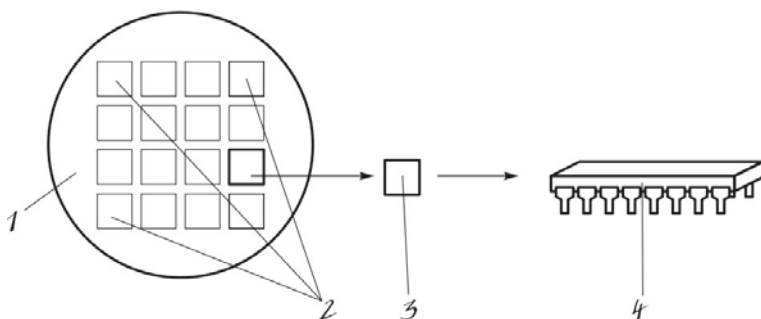
ИС қолданысына көшу «микроэлектроника» атауын алған азгабаритты және сенімді радиоэлектронды аппаратураны құрастыру мен өндірудің жаңа бағытын анықтады.

Микроэлектроника — бұл шағын интегралды орындаудағы функционалды электронды түйіндер, блоктар мен құрылғыларды жасаумен айналысатын электроника аймағы. Шалаөткізгіштер физикасы аймағының жетістіктерін пайдаланып микроэлектроника микрошағын транзисторлардың үлкен санын бір технологиялық үрдіске конструктивті бірігуін қамтамасыз етеді.

Мұндай үрдіс «планарлы» деген атау алған. Ол сәйкес шарттарда технологиялық үрдістердің белгілі бір кезегімен бір уақытта дайындалатын функционалды біртүрлі түйіндердің үлкен санын орналастыру үшін шалаөткізгішті материалдан (монокристаллды кремнийден) тұратын пластина түріндегі бастапқы дайындама қолданысын болжайды (1.15-сурет).

Үрдіс келесі технологиялық үрдістердің регламенттелген орындалуына негізделеді: кремний пластиналарын дайындау, эпитаксия, диэлектрлік қабаттарды жасау, р-п өткелдерін қалыптастыру, литография, улау, металдау, бақылау, микросұлба денесін жинау және оның герметизациясы.

Технологиялық үрдіс монокристалды кремнийдің металлургиялық құймасын алудан басталады. Содан соң оның механикалық өңделуі жүзеге асырылады: пластиналарды алмаз аралармен кесу, оларды тегістеу және жылтырлату. Улаған соң балқытқыш, азотты және сірке қышқылдарының қоспаларында кезекті шаюмен диаметрі 15...40 см, қалыңдығы 0,50...0,65 мм болатын кремнийлі жылтыратылған пластиналар алынады.



1.15 -сурет. ИС-ны дайындаудың планарлы үрдісі:

1 — кремний пластинасы; 2 — бірдей функционалды түйіндер массиві;
3 — ИС монокристалы; 4 — корпусағы интегралды микросұлба

Эпитаксия үрдісі пластинаның жылтыраған жағында қажетті электрофизикалық қасиеттерге ие (өткізгіштік түрімен, меншікті кедергімен және т.б.) қабатты өсіруге негізделеді.

Пластинада диэлектрлік қабаттарды жасау және өткізетін бөліктерді қалыптастыру металл мен кристалл бетін қоршаған орта әсерінен қорғау құралының арасындағы электрлік оқшаулағыш болып табылатын диэлектрлік қабыршақтарды тұндырумен жүзеге асады.

p-n өткелін жасау үшін базалық және эмиттерлік аймақтардың және биполярлы технологияларда резисторлардың қалыптасуын, МТШ-технологияларда исток пен сток аймақтарының пайда болуын қамтамасыз ететін қоспалардың химиялық диффузиясы қолданылады.

Оптикалық литография үрдісінде пластинаға фотошаблондар көмегімен бір-біріне кезекпен қойылып ИС функционалды сұлбасын қалыптастыратын суреттердің фрагменттерін қабат-қабатпен жағады. Фотошаблон мөлдір емес және жартылай мөлдір аумақтармен қалыптасқан суреті бар шыны пластина түрінде болады. Пластинаға сұлбаны ауыстыру үшін сезгіштігі жоғары лак – фоторезист қолданылады. Фоторезист қабыршағы пластинаға жағылады және фотошаблон арқылы ультракүлгін жарықпен сәулелендіріледі. Сәулелендіруден соң қабыршақ химиялық немесе плазмалық улауға – фотошаблон суретін айқындау үшін фоторезисттың бүркемеленбеген аумақтарын селективті жоюға шалдығады.

ҮИС және АҮИС жасау кезінде пластинада әртүрлі суреттер қатарын көпқабатты электрлік сұлбаға біріктіру үшін, ал ол үшін ондаған жоғары дәлдікті фотошаблондар жиынтығы қолданылады, литографиялық үрдісті бірнеше рет жүргізу қажет етіледі.

Электрлік сұлбалардың барлық массивын қалыптастыру аяқталған соң пластина жеке монокристалды ИС-ға кесіледі, олар кіріс бақылауда брактаған соң монтаждауға түседі.

Кристалды монтаждаудың негізгі әдістерінің бірі оның корпуспен қатты дәнекермен қосылуы болып табылады. Кристалды контактілі аудандарының корпус шығыстарымен қосылуы алюминилі немесе алтын сыммен балқытып біріктіру көмегімен жүзеге асады.

ИС-ның герметизациясы үшін әдетте эпоксидты шайыр мен кремний-органикалық қосылыстар қолданылады. Корпусты герметизациялаудың негізгі мақсаты микросұлбаны сыртқы механикалық және климаттық әсерлерден қорғау болып табылады.

ИС-ның интеграция дәрежесі бір кристалдағы қарапайым элементтердің (инверторлар) санымен сипатталады. ИС интеграция дәрежесі бойынша келесідей бола алады:

- төменгі дәрежелі интеграциялар — ИТД (бір корпуста бірнеше инверторлар немесе бір-екі триггерлер);

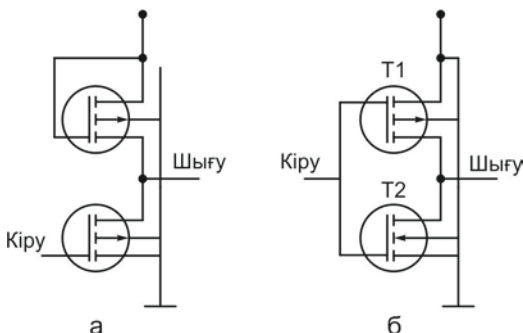
- орта дәрежелі интеграциялар — ИОД (бір корпуста күрделі логикалық сұлба – сумматор немесе санағыштың ондық разряды);
- жоғарғы дәрежелі интеграциялар — ИЖД (бір корпуста 2-, 4- немесе 8-разрядты микропроцессор);
- аса жоғарғы дәрежелі интеграциялар — кэш-жады бар 32-разрядты процессорға ие ИАЖД.

Инвертордың геометриялық (топологиялық) өлшемі өндіру технологияларына байланысты және нанометрмен өлшенетін жобалық нормалармен (жобалық нормалар қаншалықты аз болса, микросұлбаның интеграция деңгейі соншалықты көп болады) анықталады. Қазіргі кезде жобалық нормалар 45 нм-ден аспайды.

МТШ-транзисторларындағы инвертор сұлбалары кең таралған (1.16-сурет).

МТШ-транзисторлардағы микросұлбалар. МТШ-транзисторлардағы логикалық сұлбалар функционалды элементтер қаптамасының жоғары тығыздығын қамтамасыз етеді, ол биполярлы транзистор негізіндегі ИС-ға қарағанда бір ретке жоғары.

КМТШ-құрылымдардағы микросұлбалар. Логикалық МТШ-сұлбалардағы тұтынылатын қуатты іс жүзінде төмендету үшін және олардың тезерекеттігін көтеру үшін әртүрлі типті өткізгіштікке ие транзисторлар негізіндегі КМТШ (комплементарлы МТШ-сұлбалар) кеңінен қолданылады. Энергияны аз тұтынуы КМТШ-құрылымдарды CMOS (ComplementaryMetal-OxideSemiconductor — КМТШ технологиясы) өте аз тұтынудың арқасында сенімді және ұзақ уақыт (бірнеше жыл) гальва-



1.16 -сурет. Инверторлар сұлбалары:

а — p -каналды МТШ-транзисторларда; б — КМТШ-құрылымда;
 T1 — p -каналды транзистор; T2 — n -каналды транзистор

никалық элементтерден автономды қорек бар кезде ақпаратты сақтайтын статикалық есте сақтау құрылғысын құрастыру үшін қолдануға мүмкіндік береді.

ИС алдағы дамуы интеграция деңгейінің және транзисторларды қаптау тығыздығының іс-жүзінде көтерілуіне байланысты. Бұл логикалық элементтердің геометриялық өлшемдерінің азаюына (жобалау нормалары төмендейді), схемотехниканың жетілдірілуімен, микросұлбалардың кристалл ауданының өсуіне және жаңа технологияларды (мысалы нано-технология) өндірістік меңгерілуімен және микроминиатюризациялар аумағындағы физикалық эффектілерге байланысты.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Ферриттердің қандай физикалық қасиеттері есте сақтаушы құрылғыларда қолданылады?
2. Биполяр және өрістік транзисторлардың айырмашылығы қандай?
3. Неліктен ИС-да МТШ-транзисторлар кеңінен қолданылады?
4. Микросұлбаларды планарлы дайындау үрдісінің мәні неде?
5. ИС интеграция дәрежесі бойынша қалай бөлінеді?

ЭЕМ АРХИТЕКТУРАСЫ

2.1. ЭЕМ КЛАССИКАЛЫҚ АРХИТЕКТУРАСЫ

Абстракттілі есептеу машиналары деп аталатын ЭЕМ-ның алғашқы жеңілдетілген моделдерін бір-біріне тәуелсіз 1936 ж. математиктер Эмиль Пост (АҚШ) және Алан Тьюринг (Ұлыбритания) жасады.

«Пост машинасы» және «Тьюринг машинасы» мүмкіндіктері бойынша ұқсас болды, және оларды жасау кезінде реалды есептеу машиналарының негізгі атрибуттары: жады, команда, бағдарлама қолданылған.

Тьюринг *эквивалентті алгоритм* – алдын-ала анықталған әдіспен басталатын және нәтижеге қадамдардың соңғы санында жеткізетін қадамдық үрдісті беретін алдын-ала берілген дәл ұйғарым математикалық абстракттілі түсінігін енгізген. Тьюрингтің ойынша әрбір алгоритмдік шешілетін математикалық есеп үшін сәйкес қажетті және жеткілікті командалар жиынымен есептеу машинасын құрастыруға болады.

«Тьюринг машинасы» рұқсат етілген жұмыс алфавитіндегі символдар жазылған қағаз лентадан, бастиекті оқып жазатын лентасозғыш механизмнен және операционды (басқарушы) құрылғыдан тұрды. Қолданылатын ленталарға байланысты ол белгілі-бір математикалық немесе логикалық есептерді шеше алатын. Сәйкесінше, ол ЭЕМ-ның негізгі қасиеттеріне ие болды: лентада (жадыда) бағдарламаланған қарапайым операциялардың (командалардың) шектелген жиынтығын қадамдық (бір тактіде) орындау.

Есептеуіш техниканы жетілдірудің және бірінші буынды ЭЕМ пайда болуындағы келесі маңызды қадамды америкалық математик Джон фон Нейман жасады. 1946 ж. «EDVAC машинасы туралы алдын-ала баяндама» есеп беруінде фон Нейман және қасындағы инженерлен компьютер құрылымына базалық талаптарды айтарлықтай нақты тұжырымдады, ол «фон Нейман принциптері» ретінде белгілі.

Фон Нейманның негізгі принциптерінің бірі — есептеу машиналары екілік санау жүйесінде жұмыс істеу керек, яғни бағдарлама мен сандар екілік кодпен жазылуы керек.

Алғашқы рет есептеу математикасында бинарлы (екілік) есептеу жүйесін қолдануды XVII ғ. неміс математигы Готфрид Лейбниц ұсынған, ол электрондық-есептеуіш машиналардың жасалу тарихында маңызды рөл атқарды.

Джордж Буль, логика алгебрасын (буль алгебрасы) жасап алғашқы болып алгебралық және логикалық әрекеттерінің арасындағы ұқсастықты жүргізді, себебі олар тек «ақиқат» немесе «жалған», яғни 1 немесе 0 жауап нұсқасын ғана қолданады. ЭЕМ-да 1 немесе 0-дің физикалық бейнеленуі – бұл санның шектік берілуі (мысалы, кернеу бар – кернеу жоқ, импульс бар – импульс жоқ).

Буль алгебрасы белгілі бір үйлесулерде екілік санау жүйесінде қосу, азайту, көбейту, бөлуді, символдар мен сандарды салыстыруды және т.б. орындайтын әртүрлі ЭЕМ сұлбаларын жасауға және жүзеге асыруға мүмкіндік беретін негізгі бинарлы функцияларды (терістеу, дизъюнкция және конъюнкция) қолданды.

Екілік белгі немесе разрядты белгілеу үшін «бит» термины қолданылған (қысқ. *ағыл.* binarydigit— екілік белгі).

Фон Нейманның басқа негізгі принципі — бұл сақталатын бағдарлама принципі. Бағдарлама сандармен және аралық нәтижелермен бірге есте сақтау құрылғысында орнатылуы керек. Есептеу жылдамдығын өсіру үшін жадыны иерархиялық ұйымдастыру ұсынылған: тез оперативті есте сақтау құрылғысы (ОЕСК) және баяу ұзақ уақыттық сыртқы есте сақтау құрылғысы (СЕСК).

Фон Нейманның келесі принциптері:

- машинаның арифметикалық құрылғысы қосу операцияларын орындайтын сұлбалар негізінде құрастырылады; өзге арифметикалық және басқа да операцияларды орындау мақсатында арнайы құрылғылар жасау жөнсіз;
- машиналарда бірнеше бағдарламаларды қолдануға болады және басқаруды есептеу нәтижелеріне сәйкес бір бағдарламадан басқасына жіберуді жүзеге асыруға болады;
- машинада сандарды өңдеудің параллельді принципі қолданылады – сандарға операциялар бір уақытта барлық разрядтар бойынша жүзеге асырылады.

Фон Нейман машинасының негізгі функционалды түйіндері заманауи ЭЕМ-да орталық өңдеуші құрылғы – процессорға біріккен арифметика-логикалық құрылғылар (АЛҚ) болып табылады.

Фон Нейманның ЭЕМ-ның классикалық құрылымы 2.1-суретте көрсетілген.

Командалар мен мәліметтерді жіберуге арналған бір шинамен және басқару сигналдарымен байланысқан АЛҚ, БҚ, ОЕСК, СЕСК және сыртқы

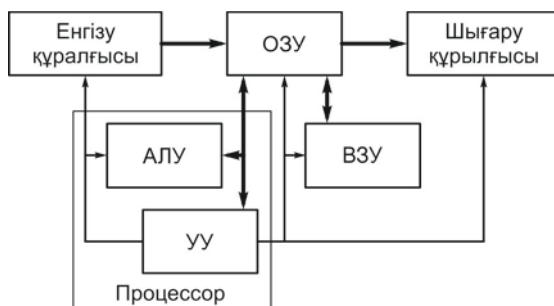
енгізу-шығару құрылғыларынан тұратын берілген сұлба фон-неймондық архитектура атауын алған, яғни құрамында бір ортақ жады бар (мәліметтерге де командаларға да) мәліметтер мен командаларға арналған ортақ (бірлік) магистральді архитектура.

Мұндай архитектура бойынша құрастырылған ЭЕМ шектеулі командалар жиынымен жалғыз басқару құрылғысын басқарумен жұмыс істейді және ОЕСҚ-да жазылған бағдарламаға сәйкес жұмыс істейді. Оперативті жады орандалатын бағдарлама командалары мен ақпараттық сөздер (операндалар) уақытша сақталатын өздерінің уникалды мекен-жайлары бар ұяшықтар жиынынан тұрады.

Басқарушы құрылғы бағдарлама командаларын орындай отырып машинаның барлық құраушы бөліктерінің үйлесімді жұмысын автоматты түрде қамтамасыз етеді. БҚ оперативті жадымен және компьютердің сыртқы құрылғыларымен ақпарат алмаса алады, сондай-ақ бағдарламаның орындалуын сыртқы құрылғылармен енгізу-шығару операциялары аяқталғанша тоқтата алады.

ОЕСҚ-на бағдарламалар мен мәліметтерді енгізу құрылғысымен немесе СЕСҚ-нан автоматты түрде оператор енгізеді. СЕСҚ ұзақ уақыт бойы үлкен ақпарат көлемдерін сақтауға арналған қосалқы есте сақтау құрылғысы болып табылады.

Әр уақыт моментінде (жұмыс тактісінде) ЭЕМ мекен-жайы арнайы БҚ регистрінде – командалар санағышында орналасқан бағдарламаның бір командасын орындайды. Бағдарлама командалар санағышының құрамының сызықты өсірілуіне сәйкес командадан соң команда болып тізбектей орындалады, немесе бұл тізбектілік есептеу процесінің аралық нәтижелеріне сәйкес өзгертіле алады.



2.1 -сурет. Фон Нейман ЭЕМ-ның классикалық құрылымы:

→ — басқару сигналдары; → — командалар мен мәліметтер ағыны

Бұл тармақталу мен циклдерге ие күрделі бағдарламаларды қолдануға мүмкіндік береді.

ОЕСҚ-дан шақырылатын командалар басқару құрылғысымен кері шифрланады.

Айтарлықтай бағдарламаның әр командасы бірімәнді нұсқаулықтар тізімінен (микробағдарламалардан) тұрады – қай ұяшықтан өңдеуге арналған мәліметтерді алу керек екендігін, АЛҚ-да олармен қандай арифметикалық немесе логикалық операциялар орындау керек екендігін, жадының қай аймағына нәтижені жіберу керек екенін, келесі команданы таңдау үшін команда санағыштарының құрамын қалай өзгертуге болатыны және т.б.

АЛҚ мәліметтерге арифметикалық және логикалық операцияларды орындайды және әрбір такт кезекті операцияны орындауға қайта бағыттайды. АЛҚ құрамына сумматорлар, санағыштар, ортақ мақсатты регистрлар, логикалық түрлендіргіштер және басқалары кіреді. Жеке операцияларды орындау нәтижелері АЛҚ-ның регистрлерінің біреуінде кезекті қолданылуына дейін сақталады, немесе оперативті жадыда жазылады.

Бағдарлама орындалғаннан кейінгі алынған нәтижелер СЕСҚ-да сақталады, және адам қабылдауына ыңғайлы түрде ЭЕМ шығыс құрылғысына беріледі.

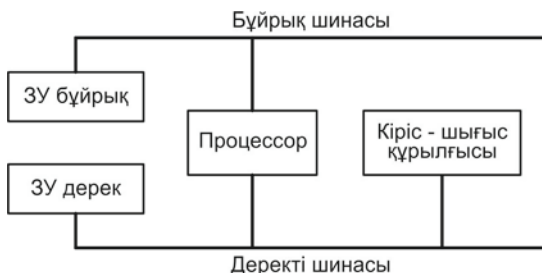
Технологиялардың дамуымен фон Нейман архитектурасы аздап өзгеріп толықтырылып отырды, дегенмен екілік санау және жадыда сақталған бағдарламалар көмегімен компьютер жұмысын басқарудың классикалық принциптері фундаменталды болып қалды.

Фон-неймандық архитектураның альтернативасы гарвардтық архитектура болып табылады. Оның моделі кейінірек бөлек үрдістердің параллельді орындалуы есебінен ЭЕМ тезерекеттігін көтеру мақсатында Гарвард университетінің оқымыстыларымен ұсынылған.

Гарвард (екішіналы) архитектурасы мәліметтер мен командалар үшін бөлек шиналарды және жады аумақтарын қолдану идеясы мен негізі қаланған. Ол бір шинаны нұсқаулықты таңдау (командалар шинасы) үшін бөлектеп, ал екіншісін операндаларды таңдау (мәліметтер шинасы) үшін бөлектеп фон Нейман архитектурасын жетілдірген.

Командалар мен мәліметтерді бір мезетте жіберу іс жүзінде ЭЕМ тезерекеттігін көтеруге мүмкіндік береді, себебі процессордың жады типтерінің әрқайсымен алмасуы бір мезетте барлық шина бойынша жүзеге асады (2.2-сурет).

Ортақ шиналы архитектура (фон-неймандық) жеңілірек, себебі ол процессордан бір мезетте екі магистральға қызмет етуді, бірден екі шина бойынша алмасуды бақылауды талап етпейді.



2.2 -сурет. ЭЕМ-ның екiшиналы архитектурасы

Мәліметтер мен командалардың ортақ жадының болуы оны мәліметтер мен командалар кодтарының арасында оптималды үлестіруге мүмкіндік береді.

Мәліметтер мен командалардың бөлек шиналарына ие классикалық архитектураға карағанда күрделірек, себебі процессор әртүрлі ақпараттар ағынына ие екі шиналар бойынша бір мезетте жұмыс істеуі керек. Бағдарлама тек командалар жадында орналастырыла алады, ал мәліметтер – тек мәліметтер жадында, бұл жадының икемді үлестірілуіне мүмкіндік береді. Мәліметтер жады мен командалар жады бұл жағдайда үлкен емес көлемге ие, сол себепті берілген архитектура шектелген тактілі жиілікте максималды ішкі тезәрекеттікке қол жеткізу керек болғанда микросұлбалар процессорларының жүзеге асырылуы кезінде қолданылады.

Ішкі екiшиналы ұйымдастыруға ие заманауи процессорлар конвейерлі технологияларды және жылдам кәш-жадын қолдану есебінен командаларды орындау мен ОЕСҚ-нан мәліметтерді алмасуды үйлестіруге қабілетті.

Осылайша, заманауи ЭЕМ фон-неймандық архитектурада базаланады, ал локалды мәселелерді шешу үшін гарвард архитектурасын пайдаланады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Заманауи ЭЕМ құрастырылуының негізі болған фон Нейман принциптерін атаңыз.
2. Фон-неймандық архитектура қандай құрылғылардан тұрады?

3. Фон Нейман машинасының функционалды түйіндерінің арналуын сипаттаңыз.
4. Неліктен фон Нейман архитектурасы классикалық деп аталады?
5. Гарвардтық архитектураның артықшылығы неде?

2.2.

ЗАМАНАУИ ЭЕМ АРХИТЕКТУРАСЫ

Заманауи ЭЕМ архитектурасы — бұл оның мәселелерін шешу үшін және мәліметтерді өңдеу үрдістерін ұйымдастыру принциптерін жүзеге асыру үшін қолданушыға қолжетімді аппаратты-бағдарламалық құралдардың өзара байланысқан функционалды жүйесі.

Аппаратты жасақтама өзіне ЭЕМ жұмыс істеуінің жұмыс конфигурациясын қамтамасыз ететін негізгі құрылымдық компоненттерді қосады: процессор, жүйелік плата, есте сақтаушы құрылғылар, монитор, пернетақта және компьютерге енгізу мен қолданушыға шығару ыңғайлылығы үшін аппаратты дайындау мен түрлендіруді орындайтын шеткері құрылғылар. Кейде «шеткері құрылғы» термині сыртқы құрылғылармен теңдестіріледі.

Барлық заманауи ЭЕМ құрастырудың базалық принциптері бағдарламалық басқару болып қалады.

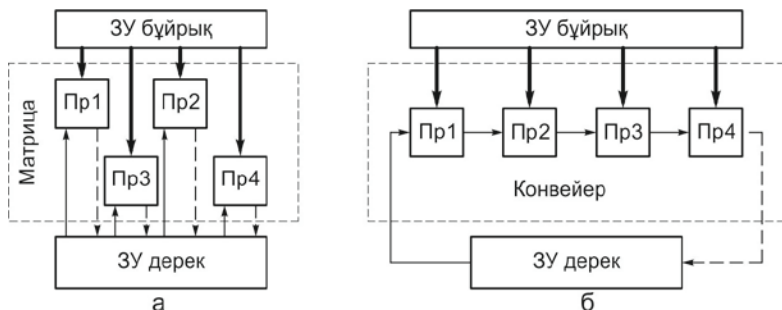
Негізгі бағдарлама *операционды жүйе* болып табылады – бұл барлық ЭЕМ ресурстарын басқаратын, қолданбалы бағдарламаларды жүзеге асыратын және компьютердің жұмыс істеуі кезінде сервистік функцияларды орындайтын бағдарлама. Сервистік бағдарламалар әдетте әртүрлі қосалқы функцияларды орындайды: қолданылатын аппараттың резервті көшірмелерін жасайды, компьютер құрылғысының жұмыс қабілеттілігін тексереді.

Заманауи ЭЕМ-да бағдарламалық басқару принципі әртүрлі әдістермен жүзеге асырылуы мүмкін.

Есептеу үрдісін ұйымдастыру әдісіне байланысты ЭЕМ параллельді және тізбектей әрекетті болып бөлінеді.

Параллельді әрекетті ЭЕМ. Параллельді әрекетті (кейде оларды есептеу жүйелеріне жатқызады) ЭЕМ бір немесе көп мәліметтер ағынын өңдеу үшін бірнеше командалар ағынын бір мезетте қолдана алатын екі не одан көп процессорлардан тұрады.

Параллель әрекетті ЭЕМ матрицалық (бір командалар ағынымен



2.3-сурет. Матрицалық (а) және конвейерлі (б) құрылымды ЭЕМ архитектурасының жеңілдетілген сұлбалары:

→ — бұйрықты ағыны; → — мәліметтер ағыны; --→ — ақпаратты өңдеу нәтижесі; Пр — процессор

және көп мәліметтер ағынымен) және конвейерлі (көп командалар ағынымен және бір мәліметтер ағынымен) болып бөлінеді (2.3-сурет).

Матрицалық ЭЕМ әртүрлі мәліметтер ағындарына бірдей командаларды орындайтын, бірнеше қарапайым бірдей процессорлардан тұрады. Күрделі құрылымдарда матрицадағы әрбір процессор өзінің вертикаль, горизонталь және диагональ бойынша іргелес «көршілерімен» ақпараттық байланысқа ие.

Өңдеуге келіп түсетін мәліметтер көлемі жиі матрица өлшемділігіне сәйкес келеді, сол себепті әр процессор өзінің жадында осы мәліметтердің бір бөлігіне ие, мысалы өңделетін ақпараттың 1 байты. Қатты байланысқан матрицаларда кез-келген процессор өз жадында сақталатын ақпаратты өңдейді, сондай-ақ вертикаль, горизонталь және диагональ бойынша ақпараттық байланыстардан іргелес процессорлардан келіп түсетін мәліметтерді.

Конвейерлі ЭЕМ бір процессор шығысындағы ақпараты басқасының кірісі болып табылатын конвейерге тізбектей жалғанған біртүрлі процессорлардан тұрады.

Бұл құрылымдағы әр процессор конвейер арқылы өтетін мәліметтердің тізбектілігіне бір команданы көп рет орындайды. Егер әртүрлі N блоктарды өңдеу үшін командалардың бір тізбектілігі сақталса, онда командалар тізбегіне тең ұзындықты, яғни N процессорлардан тұратын конвейерлі жүйе құрастырылуы мүмкін.

Есептеуші процесстің параллельді ұйымдастырушы архитектурасы өте жоғары өнімділік пен сенімділікті қамтамасыздандырады, оны құрудағы қиындықтармен бағдарламалаудағы қиындықтар үшін әдетте мамандандырылған жекешеленген өндірістік ЭЕМ қолданылады.

Компьютерлердің алғашқы буынының құрудағы Нейманмен суреттелген, универсалды ЭЕМ тізбекті іс-әрекеті мен жалпы қолданысының негізі архитектура болып табылды.

Тізбекті әрекетті ЭЕМ. Олар ереже бойынша мекен-жайлармен сәйкес тізбекті ОЕСҚ-дағы командаларды таңдайтын бір орталықты процессордан (ОП) тұрады, олардың әрқайсысын кодсыздандырады, өз көрсеткіштеріне ақпараттарды санап, олардың үстінен микрооперациялар орындайды (командадағы жазылуына сәйкес) және көрсетілген жады ұяшықтарында нәтижелерді есте сақтайды.

Әр түрлі уақытта қолжетімділік жүргізілетін бөлек функционалды түйіндер мен ЭЕМ құрылғысының ОП-мен байланысы ортақ шинамен (оны тағы да жүйелі магистраль деп атайды) жүргізіледі. Жүйелі магистраль бір шинадағы байланыс желілерін топтасуын: командалар мен ақпараттарды алмасу, сигналдарды бақылау мен басқару, ақпараттарды таратуды көрсетеді.

Ақпараттар шинасы - бұл байланыс желілері жылдамдық пен ЭЕМ-нің барлық құрылғылары арасындағы жылдамдықпен ақпаратты алмасудың тиімділігін анықтайтын негізгі шина. Әдетте ақпараттардың шинасы 32 немесе 64 разрядқа тең. Ақпараттардың шинасының разряды магистральдың разрядтылығын да анықтайды. Мысалы, техникалық суреттелуде 64-разрядты жүйелі магистраль көрсетілсе, ол 64-разрядты ақпарат жадысы бар екенін білдіреді.

Команда мен ақпараттарды екі бағытта жіберуді көздейтін ақпараттар шинасы әрдайым екі бағытты болып табылады, сондықтан оның әр желіден шыққаны үш түрлі күйде болуы мүмкін: логикалық нөлдің деңгейі, логикалық бірлік және желінің қиылуы (үлкен кедергіден).

Қазіргі сәтте ақпаратпен алмасу қажет кезде *мекен-жай шинасы* құрылғының мекен-жайын (номерін) анықтау мен жеткізу үшін қызмет етеді. Мекен-жай шинасы максималды мүмкін көлем мен қолжетімді оперативті есте сақтау, бағдарламалар мен ақпараттардың көлемін ескертеді. Мекен-жай шинасымен қамтамасыздандырылатын шинаның разряды әдетте төртке тең, ал мекен-жайлардың саны 2^N , бұл жердегі N-олардың разрядының саны.

Мекен-жай шинасы бір бағытты (магистральді тек процессор басқарған кезде) немесе екі бағытты (процессор бір уақытта магистральді басқару мен басқа белсенді құрылғыға басқаруды тарата алған кезде).

Ақпараттар мен мекен-жайлар шинасында ақпараттың кодын ұсынатын оң логика немесе теріс логика қолданылуы мүмкін. Оң логика кезінде сигналдың кернеуінің жоғарғы деңгейі логикалық бірлікке тең, төменгі деңгей – логикалық нөлге, теріс логикада – керісінше.

Ақпараттар мен мекен-жайларды жіберу үшін бір желілер әр түрлі уақытта қолданылған кезде магистральдағы байланыс желілерін төмендету үшін ақпараттар мен мекен-жайлардың шинасын мультиплекстеу қолданылады. Өндірісті бәсеңдету үшін кейбір мультиплекстелген магистральдардағы бір мекен-жайдан кейін бірнеше ақпарат кодтары (ақпараттардың көбісі) жіберілуі мүмкін.

Басқару шинасы қосалқы болып табылады; ол процессордың жұмысын синхрондауына (тактілеуіне) және басқа белсенді құрылғылардың жадымен және құрылғыны енгізу-шығару әрекеттестігіне арналған. Ол ақпаратты алмасу диаграммасымен әрқайсысы сәйкесінше өз анықталған қызметін атқаратын бөлек басқарылатын сигналдардан тұрады. Оның сигналдары ағымдағы ақпараттың түрін (жазу/санау) анықтайды; ақпараттармен мекен-жайлардың жадының анықталған кодтарының орнатуына сәйкес келетін уақыттың моменттерін белгілейді; ОЕСҚ-мен тікелей қолжетімділікті және т.б. қамтамасыз етеді.

ДЭЕМ-де жүйелі магистраль бойынша алмасудың үш негізгі режимдері қолданылады:

- ақпаратпен бағдарламалы алмасу;
- үзілістер бойынша алмасу;
- жадыға тікелей қолжетімділік (ЖТҚ).

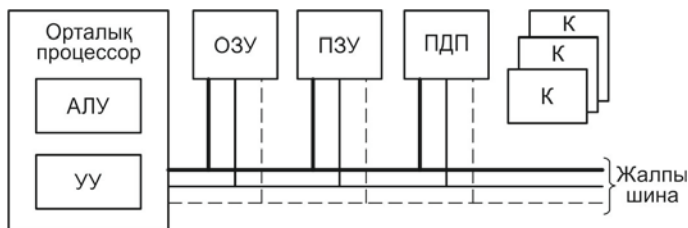
Ақпаратпен бағдарламалы алмасу негізгі болып табылады. Бұл режимде алмасу операциясы атқарылу бағдарламасы бойынша қатал тәртіпте тек процессормен бастамашылық етеді.

Үзілістер бойынша алмасу ақпараттарды енгізу мен өшіру кезіндегі қажеттілігімен байланысты процессордың жұмысын қазіргі бағдарламадан сыртқы жағдайларды өңдеуге ауыстыру кезінде қолданылады.

Жадыға тікелей қолжетімділік – бұл процессордың қатысуынсыз белсенді құрылғының ықыласынан туындайтын ОЕСҚ-мен алмасудың режимі.

Біртекті және дара құрылғылық біріктіру жүйесі компьютердің архитектурасын жеңілдетті, оны функционалды бөліктерінің өсуіне универсалды және ашық қылды (2.4 сурет).

Жылдам әрекет ететін ОЕСҚ-мен тұрақты есте сақтайтын құрылғыдан тұратын ЭЕМ-нің негізін орталық процессор және жүйелі жады құрайды.



2.4-сурет. Ортақ шиналы ЭЕМ құрылымдық сұлбасы:

— — мәліметтер шинасы; — — мекен-жай шинасы; — — басқару және бақылау шинасы;
ОЕСҚ — оперативті есте сақтаушы құрылғы; ТЕСҚ — тұрақты есте сақтаушы құрылғы; ЖТҚ — ОЕСҚ-на тікелей қолжетімділік құрылғысы; К — енгізу-шығару мен жинақтауыштардың контроллері

Жылдам әрекет ететін ОЕСҚ-мен тұрақты есте сақтайтын құрылғыдан тұратын ЭЕМ-нің негізін ортақ процессор және жүйелі жады құрайды.

Заманауи процессорларға – АЛҚ мен БҚ есептеуіш машиналардың бірінші буынын өзіне біріктіретін микробағдарламалы басқару АҮИС-ды жатқызамыз.

Процессорлардың негізгі міндеттері:

- ОЕСҚ-дан командаларды сұрыптау;
- командаларды қайта кодтау;
- командаларда кодталған операцияларды орындау;
- ОЕСҚ-мен өз регистрлары арасында ақпараттарды алмасуды басқару;
- үзілістерді өңдеу.

Процессорлардың негізгі сипаттамалары:

- *разрядтылық* — процессормен бір уақытта өңделіп немесе жіберілетін екі разрядтылардың саны;
- *тезәрекеттілік* — процесор бір секундта орындайтын қарапайым іс-әрекеттердің саны (операциялардың).

Компьютердің аппаратты бөлігінің жұмысын үйлестіретін синхронизациялатын және басқаратын сигналдардың ретін *тактілік жиілікті* қалыптастыратын әр ЭЕМ-да арнайы түйіндер болады. *Такт* кейбір командаларды орындайтын циклдың бір бөлігі болып табылады. Кез-келген процессордың операциясының орындалу уақыты жекелеген такты санымен байланысты, сондықтан тактілік жиіліктен ЭЕМ-нің жылдам әрекеттілігі тәуелді болады (көбірек жиілік – көбірек жылдам әрекеттілік).

Оперативті есте сақтау құрылғысы компьютер жадының жалғыз және негізгі есте сақтау құрылғысы болып табылады, ол СТ-пен бағдарламаларды орындау процессінің бірге орындалуын іске асырады.

ОЕСҚ өзінің ішіндегісін уақытша сақтау мен оперативті өзгертуге арналған.

ТЕСҚ жазу мен конфигурацияларды үнемі сақтауға, әр-түрлі икемдеулерге, тестті бағдарламаларға және ЭЕМ-нің бастапқы жүктеу бағдарламасына арналған.

Дисплейді, пернетақтаны, сыртқы есте сақтау құрылғыларын және шеткері интегралдық сұлба құрылғыларын біріктіру тиісті бағдарламаланған контроллерлар (адаптерлер) арқылы жүзеге асады. Контроллерлер алмасу протоколдарының келісілуіне және жұмыс жылдамдығының каналдар бойынша енгізу-шығаруын, біріктіргіш құрылғыларының жұмысын жүзеге асырады.

ЖТҚ құрылғысы ОЕСҚ-мен контроллерлердің процессорды жүктеусіз ақпараттарды алмасып тікелей ақпараттармен алмасуын қамтамасыз етеді. Бұндай жағдайда ЭЕМ-де басқаруды орталықсыздандыру жүреді, басты басқаруды СТ жүзеге асырады, ол өздерінің локальды тапсырмасын орындау процессін автономды түрде өзіндік бағдарламаларын басқаруын жүргізіп контроллерлардың жұмыс нәтижесін бақылап бастамашылық етеді.

ЭЕМ-ге және оның жадына тән іс жүзінде біз құрастыру мен басқарудың иерархиялық принципі қолданамыз. Шыныменде, орындауы іс жүзінде мүмкін емес бір деңгейлі жады құрылуы бірін-бірі жоққа шығаратын міндеттерді орындауды рұқсат етпейді, яғни үлкен ақпаратты сыйымдылықпен жоғарғы жылдам әрекетті тиімді массагабаритті параметрлерімен. Сондықтан заманауы ЭЕМ-нің жадылары көп деңгейлі жүйеде құрылады: жоғары оперативті жады, кэш-жады, оперативті және тұрақты (көп уақытты) жады.

Жоғары оперативті есте сақтау құрылғысы АЛҚ мен БҚ процессорларының жұмысында қолданылатын, ақпараттармен микрокомандалар сақталатын СТ-тегі аса жоғары уақыттағы (наносекунд бірліктері) қолжетімділікті бірнеше регистрлермен ұсынылады.

Келесі деңгейді *кэш-жады* құрайды – ол ОЕСҚ-дағы ақпараттармен командаларды таңдауды тездетуге бағытталған буферлік есте сақтау құрылғысы. Кэш-жады орындалып жатқан бағдарламаның процессорына қажет болатын командалармен ақпараттардың озық жүктелуіне жұмыс жасайды.

Өз кезегінде кэш-жады бірнеше деңгейге ие: ең тез әрекеттілік жадысы процессорға СТ пен ОЕСҚ регистрларының арасына буфер есебінде орналастырылады, ол процессор сияқты бір жылдамдықта қызмет көрсете алады (үндеу уақыты ондық наносекундты құрайды), ал азырақ тез әрекеттілік сыртқы жиналғыштарда орналасады.

ОЕСҚ — негізгі (басты) және азырақ тезәрекеттілік жадысы (таңдау уақыты – 100 нс көп емес) компьютердің өнімділігіне үлкен әсер етеді. Ол жүктеуге, ағымдағыны сақтауға және операциялық жүйенің фрагменттерін орындауға, пайдаланушылық бағдарламаларға, олардың өзгертулеріне және жұмыс нәтижелеріне және т.б. арналған.

Жады иерархиясының келесі деңгейінде үлкен ауқымды бағдарламалар мен ақпараттарды ұзақ уақытқа сақтайтын *сыртқы есте сақтау құрылғылары* (икемді және қатты магнитті дисктардағы, оптикалық және т.б. дисктардағы) ең төменгі жылдам әрекеттілікпен үлкен сыйымдылық жатады.

Иерархиялық жады параллельді түрде әр түрлі блоктар мен ақпараттарды өңдейтін өзгеше конвейер құрайды.

ОЕСҚ сыйымдылығын асыратын ЭЕМ-нің виртуалды жадысымен қолданушыға жұмыс істеуге мүмкіндік беретін барлық деңгейдің келістірілген жұмысы операциялық жүйемен қамтамасыз етіледі.

Виртуалды жады ЭЕМ ЕҚ-ның барлық ұяшықтарының жиынтығы алмаспайтын нумерациялармен байланысты және көпдеңгейлі физикалық жадыдан бір деңгейліге ауысуын қамтамасыз етеді.

АЛҚ сызбаларында іске асырылатын басқару сигналдары (микрокомандалардың) ретіне және аппаратты түрде СТ-тегі кез келген операция белгілі бір микробағдарлама арқылы орындалады. Кез келген жеке дара микрокоманда – бұл алгебралық өрнек сияқты қарапайым ақпараттарды түрлендіру, разрядтардың анықталған санына орын ауысуын, регистрдан регистрге ақпараттардың қайта жазылуы және т.б.

Орталық процессорлар команда жүйесіне байланысты бөлінеді:

- CISC-процессорлары (ComplexInstructionSetChip — толық команда жиынтығымен микросұлбасы);
- RISC-процессорлары (ReducedInstructionSetChip — жеңілдетілген командалар системасының микросұлбасы).

CISC-процессорлары бірнеше тактта орындалатын 200-ден астам көлікті нұсқаулыққа, ортақ берілген аздаған санды регистрлерге, мекен-жай әдістерінің ауқымды санына және әр түрлі разрядты командалар форматына ие.

CISC-процессорларының бағдарламалауының қарапайымдылығы үшін олар негізінен универсалды ЭЕМ-дерде қолданылады, ең көбі ДЭЕМ болып табылады.

RISC-процессорларында тиянақталған форматты және тұрақты ұзындықтағы командалар қолданылады. Көптеген командалардың орындауын бір машиналы такт іске асырады.

Жоғары оперативті жады өзіне регистрлардың көп санын қосады (32-ден астам), ол ОЕСҚ-ға бағытталған жолдаулардың санын елеулі түрде азайтуға мүмкіндік береді. RISC-процессорлары жұмыс станциялары мен серверлерде үлкен көлемде қолданылады.

Заманауи ЭЕМ-дерде өнімділікті көбейту үшін CISC-RISC процес-сорларын қолданады.

ЭЕМ-де орталық процессордан басқа математикалық операцияларды орындауға арналған *сопроцессорлар*, ал видеосигналдарды өңдеуді қамтамасыз ететін *графикалық процессорлар* қолданылады.

СТ-ті айырбастау үшін ерте шығарылған ДЭЕМ-ге моральді ескіруден қорғау үшін Over Drive қосымша процессорлары қолданылған. Олар ескі компьютерлердің параметрлерінің жоғарлануына қолданылып қолдану-шылар өздері орната алады.

Қазіргі уақытта бұндай ауыстыру тәсілі тиімсіз болғаннан кейін компьютерлердің модернизациялары мұндай жолмен жүргізілмейді, ЭЕМ-де процессорларды ауыстырғаннан кейін көп уақытта бұрынғы шығару-лардың баяу компоненттері қалып қалатын болған.

Битті (бір разрядты) ақпараттармен операцияларға бағдарланған системалық командамен компьютердің жеке дара құрылғыларында (мысал-ға модем және дауыс платаларында) *сигналдарды өңдеуге арналған сандық процессорлар* (СӨАСП) қолданылуы мүмкін.

Келесі негізгі топтардан тұратын заманауи ЭЕМ-нің кез-келген бағдарламасы командалар системасынан құралады:

-
- Арифметикалық командалар және салыстыру командалары;
- Логикалық командалар;
- Жылжыту командалары;
- Енгізу-шығару командалары және т.б.

Әр командада операция кодының және операндтар мекен-жайының жолы болады.

Математикалық есеп орындау барысында таңбалы разрядтарды, сандар-дың маңызды разрядтарының жолын және кіші-үлкен разрядтарды көр-сетеді.

ОЕСҚ-дан шақырылған командалар орталық процессорда шифрлары ашылады. Әр команда белгілі орындалатын операцияға нұсқау, операнд-тардың орналасу жерін қамтиды және басқарылатын құрылғының тұрақты жадысының СТ құрылғысының аумағында өзінің тиянақталған мекен-жайына ие. Қарапайым нұсқаулықтар жиынтығанан тұратын командалар шақыртылуы тиісті микробағдарламаның жіберілуін бастамашылық етеді.

Бағдарламаларға, командаларға және операндаларға қолжетімділік үшін олардың мекен-жайлары қолданылады. Мекен-жайлар есебінде ЭЕМ жадысының ұяшықтар номерлері қолданылады.

Командалардағы операндалардың қолданылуына байланысты екі-, бір-, үшмекен-жайлы және мекен-жайсыз командалар анықталады. Бір мекен-жайлы командаларда өңделіп жатқан операндтардың екісінің бірі қай жерде орналасқаны белгіленеді. Екінші операнд аралық нәтиже ретінде АЛҚ-ның регистрларында екінші операнда түрінде (алдын-ала орналас-тырылған) сақталуы мүмкін.

Екі мекен-жайлы командалар жадыға сыятын (немесе регистрлар мен есте сақтау құрылғысында) екі операндалар жөнінде нұсқаулыққа ие. Команданы орындағаннан кейін осы мекен-жайлардың біреуіне бұрынғы қолданылған операнда өшіріліп нәтиже жіберіледі.

Үш мекен-жайлы командаларда әдетте әуелгі операндалардың орналасқан екі мекен-жайы көрсетіледі, ал үшіншісі – нәтижені орналас-тыруға керек жер болып саналады.

Мекен-жайсыз командаларда операцияға дейін және операциядан кейін АЛҚ-ның регистрларының біреуінде орналасқан әдетте бір операнд өңделеді. Мекен-жайсыз командалар қызметтік операцияларды орындауға да қолданылады (мысалға экранды тазалау, пернетақтаны бұғаттау, бұғаттауды шешу және т.б.).

Ақпараттардың барлық түрі (командалы, сандық, графикалық, таңбалы, мәтіндік, дыбысты) бір кодировкалы екі цифрмен өзіндік форматқа ие. Форматтар байттардың толық бір санынан тұрады, сондықтан ЭЕМ-нің жады оргнизациясы бір байтқа тең. Енгізілген ақпарат толығымен немесе бөлшектеп ОЕСҚ-да алдымен сақталады, сосын ақпараттарды ұзақ уақытқа сақтауға арналған сыртқы есте сақтау құрылғысына ауыстырылады.

ЭЕМ-нің әр түрлі құрылғыларымен алмасуы үшін контроллерлер кезекті және қосалқы ақпаратты жіберу (қабылдау) кодымен енгізу-шығару арнайы каналдарына ие.

Ақпараттар кезекпен разрядтан кейін разряд ретімен жіберілгенде *кезекті кодты* каналдарда минималды аппаратты шығындармен дара сызықтар қолданылады.

Қосалқы кодты каналдарда бір блокты ақпараттардың (ереже бойынша байттың) бір мезгілде барлық разрядтардың жіберілуін қолданады. Әрине, мұндай алмасу кезінде жіберілу жылдамдығымен аппаратты шығын разрядтар санына пропорционалды түрде өседі.

Каналдар *мультиплексті* бола алады, яғни уақыт бойынша бөлінген кезде үлкен ауқымды баяу жұмыс жасайтын енгізу-шығару құрылғыларына қызмет етуге икемді және *селектрлі* (*айырықшыланды*), яғни монопольді режимде жылдам құрылғыларға қызмет етеді.

Ақпаратты, аппаратты және бағдарламалы үйлесімділікті универсалды ЭЕМ-нің көбісі қамтамасыз ету үшін оларды өңдеу уақытына тәуелді кіші және үлкен деп бөлетін тұқымдас қылып шығарады. Тұқымдастықта бағдарламалық үйлесімділік «төменнен жоғарыға» қағидасымен орналастырылады, сондықтан үлкен (бұрынғы) модельдерде қолданылған бағдарламалар ЭЕМ-нің бұрынғы шығарылуының төменгісінде орындалына алады.

ЭЕМ ауқымды конструктивті және аппаратты айырмашылықтарда үйлесімді болуы мүмкін, егер ақпаратты бірдей көрсетсе және бір берілген бағдарламалармен жұмыс істей алса, яғни бір типті командалар жүйесіне ие болса. Бұндай компьютерлер жұмысын бірдей немесе функционалды үйлесімді операциялық системалар басқаруы керек.

ЭЕМ-нің үйлеспеген кезінде бір санайтын машинаның жұмысын және (немесе) басқаның аппаратты тәсілін қолданады.

Мысалға, командалардың бір жүйесінде жазылған бағдарлама ЭЕМ-де бағдарламаны өңдеусіз басқа командалы жүйеде орындалуы мүмкін, бірақ арнайы осы команда жүйесін реттеуші бағдарламамен орындалады.

Іс жүзінде барлық заманауи дербес ЭЕМ-дер және олардың үлкен модельдері өз тұқымдарының шеңберінде аппаратты, бағдарламалы және ақпаратты үйлесімділікке ие.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Заманауи ЭЕМ-нің архитектурасы деген не?
2. ЭЕМ-нің аппаратты жасақтамасына не кіреді?
3. Заманауи ЭЕМ-нің құрылу қағидасының негізгісін атаңыз.
4. Операциялық жүйе деген не?
5. ЭЕМ-де не үшін иерархиялық жады қолданылады?
6. ЭЕМ-де ортақ жады не үшін қолданылады?
7. CISC-мен RISC процессорларының негізгі айырмашылығы неде?
8. Негізгі командалар топтары мен оперативті жадының мекен-жай механизмдерін атаңыз.
9. ОЕСҚ-мен алмасу кезінде ЖТҚ құрылғысын не үшін қолданады?
10. ЭЕМ тұқымдастарын қандай мақсатпен шығарады?
11. Конвейерлі және матрицалық ЭЕМ-нің қандай айырмашылықтары бар?
12. ЭЕМ-нің үйлесімділігі не үшін қажет?

ЭЕМ-нің қолданылуымен адамдардың жұмыс өрісінің тұрақты ұлғаюы олардың бағдарламалы және аппаратты құралдарының үздіксіз өркендеуі мен жетілуін талап етеді. Әр кезең және ЭЕМ-нің бөлек үлгілері өзіндік өмір сүру уақытына ие – былай айтқанда өмірлік циклге ие.

ЭЕМ-нің өмірлік циклі басқа да кез-келген өнеркәсіптік құрал сияқты кезеңдер қатарынан өтеді:

- ғылыми барлау – іргелі, қолданбалы ғылыми зерттеулерді жүргізу және жобалы жұмыс басының пайдалылығын бағалау үшін техника-экономикалық дәлелдемелерді өңдеу;
- техникалық құжаттарды жобалау мен жаңа техникалық құралдардың жаңа тәжірибелі үлгісін құрау жөнінде тәжірибелі-конструкторлық жұмыстарды жүргізу (ТКЖ);
- ЭЕМ-нің тәжірибелі партиясын шығару мен өндірісті дайындау;
- Жаңа құрылғылардың сериялық (жаппай) шығарылуы;
- модернизация (былай айтқанда ЭЕМ-нің апгрейді);
- берілген құрылғы түрін өндіруді тоқтату мен оның утилизациясы.

Ең жауапкершілігі көп кезең – ОКР-ді жүргізу. Одан негізінен өмірлік циклдің уақыты және ЭЕМ-нің аппаратты бөлігінің моральді қартаюының мерзімі байланысты.

ОКР жүргізу үшін негізін қалаушы құжат техникалық тапсырма (ТТ) болып табылады, ол: негізгі белгілеу; техникалық, техника-экономикалық, өндірістік және өңделіп жатқан ЭЕМ-ге арнайы шарттарды орнатады. ТТ өңдеу кезеңінің мерзімін анықтайды; олардың қаржыландырылуын; техникалық құжаттардың құрамын; сынаудың ретін және тәжірибелі үлгілердің қабылдауын, өндірістік эксплуатацияға құрылғыны енгізу және т.б.

Техникалық тапсырмада міндетті түрде функционалды сипаттамаларға (тез әрекеттілік, разрядтылық, командалар жүйесі, оперативті жадының көлемі және т.б.), электромагнитті үйлесімділікке, электр қуат беруге, электрлік қаттылыққа, изоляцияға қарама-қайшылыққа, қауіпсіздікке, эксплуатация ыңғайлылығын қамтамасыз етуге, сыртқы әсер ететін факторларға тұрақтылыққа, конструкцияға, құрамдас элементтерді қолдануға, таңбалау мен қаптамалауға, транспорттау мен сақтауға, патентті тазалыққа шарттар көрсетіледі.

ОКР процессінде конструкторлі, эксплуатациялы және технологиялық құжаттардың толық жинақтамасы құралады, тапсырыс берушіге технологиялық жаттығуларды ауа-райылық және механикалық шарттарға сәйкес өткен және осы құжаттарға сай жасалған ЭЕМ-нің тәжірибелі үлгілері ұсынылады.

ЭЕМ-ді қабылдау тексеру мен құжаттардың конструкторлы, эксплуатациялы бағалауына сәйкес және ТТ тәжірибелі үлгілерінің шарттарына сай жүргізіледі.

ОКР қабылдай сынақтарымен іс-жүзінде бітеді, ал конструкторлы және технологиялық құжаттардың жиынтықтары тапсырыс берушінің шешімі бойынша өндіру зауытына шығарылу үшін жіберіледі.

Шығарылатын ЭЕМ-нің санына байланысты ажыратылатын өндірістің үш үлгісі бар: жеке-дара, сериялық және жаппай. Мысалға, функционалды және конструктивті қиын ЭЕМ-дер, супер ЭЕМ-дер жеке-дара өндірісте шығарылуы мүмкін; жеке ЭЕМ-дер және периферилленген құралдар сериялық немесе жаппай өндірістікте шығарылады.

ЭЕМ-ді жобалау функционалды, сызбалы техникалық, құрылымдық және конструкторлы компоненттердің барлық жүйесін алуда көзделеді, оның өндірісте және ТТ-да функционалданған тапсырмалармен мінезде-мелер және параметрлермен тираждауын қамтамасыз етеді.

ЭЕМ-нің сызбалы техникалық жобалануы үлкен сыйымдылықпен мінезделеді, сондықтан берілген процесстің автоматтандырылуының машинді тәсілі қолданылады.

Маңыздылығы аз емес тапсырма қажетті тығыздықтағы монтаждағы баспалы тақтаны дайындау болып табылады. Баспалы тақтаны ажырату – ЭЕМ-де автоматтандырылған жобалауды қажет ететін және өзара үйлесімді және қарама-қайшы тапсырмаларды орындауды шешудегі қажеттілікпен байланысты өте қиын процесс болып табылады: бір жағынан тақтадағы қаптама компоненттерінің тығыздығын көбейтуге, төсемдегі қабаттар санын азайтуға; басқа жағынан – элементті базаның жергілікті ысынуын жою мен электрлі сызбаның кедергіге төзімділігін қамтамасыз ету.

Жобалау кезінде ЭЕМ-нің сыртқы климатикалық және механикалық факторларға эксплуатациялық тұрақтылығын қамтамасыз ету тапсырмасы шешілуі керек, өйткені бұдан айтарлықтай дәрежеде оның дәйектілігі тәуелді.

ЭЕМ-нің ортақ қолданыстағы эксплуатацияға қалыпты климатикалық жағдайы болып: қоршаған ортаның температурасы – $5...35^{\circ}\text{C}$; ауаның ылғалдылығы қатысты түрде - $(60 \pm 15) \%$ шамасында; атмосфералық қысым - 630.800 мм рт. ст.

ЭЕМ-ге аздау температураның әрекет етуі тек жұмыссыз жағдайда ғана рұқсат етіледі (жылу жүргізілмейтін жерлерде сақтау мен транспорттау кезінде).

Жоғарыланған жұмыстық температура жинақталған элементтердің беріктігін және толық ЭЕМ-ді төмендетеді. Температураның циклдік ауытқулары механикалық кернеуге және конструкцияның зақымдануына алып келуі мүмкін.

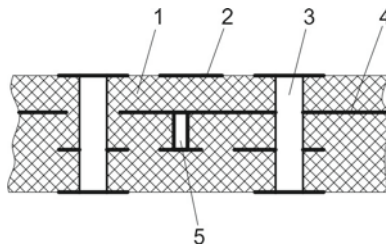
Элементтік база техникалық құжаттарда қарастырылмаған тәртіп пен жағдайда эксплуатацияланбау керек, сондықтан тақталарда оны бекіту үшін ілулі элементтер қолданылады, сыртқы тұрақсыздандырғыш әсерден қорғану (лакпен жабу), жылуды бұру (радиаторлар, вентиляторлар) және т.б.

Негізінен ЭЕМ-ді дайындаудың технологиялық процесстері баспалы тақталар, салмақ түсірілетін конструкциялар, бекіту құрылғылары және қорғайтын-сәндік бұйымдар; жинау; монтаж; бақылау; тапсырмаларды жүргізу мен реттеуге бағытталған.

Баспалы тақталар бір жақты (өткізгіштер тек бір жағында орналасады), екі жақты (өткізгіштерді ажырату екі жазықтықта да жүргізіледі) және көпқабатты болып бөлінеді. Баспалы тақтаның негізі болып диэлектриктан, тоқ өткізгіш қабатпен (мысты фольга) әйнек матаның жапырақтарынан жасалған қатты төсеніш болып табылады. Көпқабатты баспалы тақталар эпоксидті шайырмен ылғалданған арасында әйнекматадан жасалған оқшаулағыш төсеу орналастырылған екі жақты тақталар қабаттарының нығыздалуынан жасалады.

ДЭЕМ-де металданған тура (өтпелі) саңылаулармен (қабаттар арасын біріктіруші) екі жақты және көп жақты баспалы тақталарды қолдануды табады (2.5-сурет).

Тақта жасалу барысында бірнеше технологиялық операциялардан өтеді: дайындаманы кесу (шауып алу), саңылауларды бұрғылау, саңылаулардың химикогаальваникалық металлизациясы, өткізгіштердің суретін және байланысты алаңдарды бейнелеу, артық мыс жабуларын кетіру үшін беттерді өңдеу және т.б. Монтаж бен жөндеудің ыңғайлылығы үшін тақтаға компоненттердің орналасу орнының маркировкасы салынады, оларды принциптік электрлі сызбасына сәйкес белгілеу. Сосын тақтаны лак сырмен әрленген мықты материалдан жасалған жасыл қорғайтын бетпердемен жабады, өткізгіштерді ысыну мен абайсызда дәнекердің тиюінен немесе автоматтандырылған дәнекерлеу кезіндегі флюсты қорғау мақсатында қолданады. Тек электронды компоненттердің дәнекерінің ыдырауына монтажды байланыс алаңдары ашық қалады.



2.5-сурет. Кесілген кездегі көпқабатты баспалы тақта:

1 — үшқабатты төсем; 2 — байланыс алаңдары мен өткізгіштің суреті; 3 — металдандырылған түзу саңылау; 4 — қуат көзін ажырату; 5 — тақта қабаттары арасында өтпелі металдандырылған саңылау

ЭЕМ-нің элементті базасының стандартизациясы ерекше маңызға ие: аталынды құн, шешімдер мен интеграцияның әр түрлі дәрежесіндегі ИС корпустарының, такті жиілік, қуат көзі, жұмысшы температураға және т.б. Стандартизация белгіленген нормативті-техникалық құжаттармен сәйкестендірілген нормалар жиынтығын, ережелерді және құрылғыға қойылған талаптарды орнатады және де ЭЕМ-нің әр түрлі түрлерімен модельдерінің бағдарламалы, ақпаратты, техникалық және эксплуатациялы үйлесімділіктерін қамтамасыз етеді.

Стандартизация ЭЕМ-нің әр түрлі өндірушілерінің құрылғыны конструктивті орындалуының бірлігін қамтамасыз етеді, сонымен қатар жалғағыш байланыстырушылардың, электронды модульдардың, орналастырылатын құрылғылардың және әр түрлі периферияланған құрылғылардың үйлесімділігін қамтамасыз етеді.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. ЭЕМ-нің өмірлік циклі қандай кезеңдерді қамтиды?
2. ЭЕМ-ді жобалаудың негізгі кезеңдерін атаңыз.
3. Құрастырылып жатқан ЭЕМ-ге міндетті шарттарды атаңыз.
4. Баспалы тақта не үшін қажет?
5. Баспалы тақталарды дайындаудың технологиялық процессін айтып беріңіз.
6. ЭЕМ-нің баспалы тақтаны қолданатын құрылғысын атаңыз.

ДЕРБЕС КОМПЬЮТЕРЛЕР

3.1.

ҚҰРАСТЫРУДЫҢ МАГИСТРАЛЬДІ-МОДУЛЬДІ ПРИНЦИПІ

3.1.1. ДЭЕМ шиналық ұйымдастырылуы

ДЭЕМ-нің қарқынды және үздіксіз дамуы қомақты дәрежеде барлық әлемде таралу артықшылығымен табылған IBM фирмасымен ұсынылған ашық архитектураны қолданумен байланысты.

ЭЕМ-ді басқару мен орталықсыздандырылған құрылымның тарихи дамуы жалпы жұрт таныған, кейін заманауи компьютерлерді құрастыру стандартты идеологиясына алып келді: құрастырудың аппаратты модульділігі, магистральдылық (шиналық байланыстарды қолдану), масштабтау (есептеуіш ресурстарды өсіру мүмкіндігі) және басқару иерархиясы. Бұл идеология бір түрдегі құрылғылардың ауқымды өндірісіндегі шарттар арасындағы келіспеушіліктерді шешеді және ДЭЕМ-ге үйлесімді көп түрлі модельдерді және аппаратты-бағдарламалы құрылғылармен жасалынады.

Құрастырудың аппаратты модульділігі басқару мен байланыстың сәйкестілік сызықтарымен жалғанған ЭЕМ-нің құрылымы автономды, функционалды және конструктивті үйлесімді құрылғылардың (процессор, жады модульі, системалы тақталар, магнитті және оптикалық дисктардағы жинағыштар, қуат көзінің блоктары және т.б.) бөлінуін болжамдайды.

ДЭЕМ-нің модульді конструкциясы оны ашық саналмалы жүйе жасап, құрылымның өрістеуіне және адаптацияға бейім қылады. *ДЭЕМ-ге* әр түрлі өндірушілердің құрылғыларын қосуға болады, оның техникалық және экономикалық көрсеткіштерін жақсартып компьютерді қолданушылардың ауысатын шарттарына және жаңа аппаратты және бағдарламалы құрылғылардың пайда болуына сәйкес бейімдейді.

Техникалық және бағдарламалы құрылғылардың үйлесімділігі үшін ДЭЕМ-нің толық модульді құрылымы құрылғының стандартизациясы мен унификациясын қажет етеді, түйіндесу құрылғыларының – интерфейстердің (физикалық байланыстар) және ақпараттармен алмасу протоколдарының, конструктивті шешімдер, типті алмасу элементтерін қолдану, элементті базаның унификациясы және нормативті-техникалық құжаттар.

Бұның барлығы ДЭЕМ-нің техникалық және эксплуатациялық мінездемелерін жақсартуға, өндірістік технологияның өсуіне және олардың бағасының төмендеуіне әсер етеді.

Көптеген функционалданған автономды жүйе бөліктерінен (модульдар) тұратын есептеуіш жүйеде олардың ақпараттық және ұйымдастырушылық үйлесімділігінің механизмы қажет.

Ең алдымен бұл модульдер ақпараттармен тез және тиімді түрде алмасуы керек. ДЭЕМ-нің әр құрылғысы ақпараттармен алмасудың жалпыға бірдей немесе әр түрлі ережелерді (протоколдарды) қолданып жалпы немесе тәуелсіз байланыс желілерімен өзара әрекеттесуі керек.

ДЭЕМ-нің негізгі құрылғыларының арасында ең ауқымды универсалдылыққа жету үшін және ақпараттармен алмасуды жеңілдету үшін байланыстардың шиналық құрылымы қолданылады.

Құрылғылар арасындағы барлық сигналдар уақыт аралығына бөлініп (мультиплекстелген жіберу) байланыстың бір желісінен жіберіле алынған кезде *магистральдылық* ДЭЕМ-нің шиналық құрылымын тұтастығын анықтайды. Жалпыға бірдей байланыс желілері арқылы сигналдармен алмасу екі бағытта (екі бағытты жіберу) жүргізіле алады, ол байланыстар санын едәуір түрде азайтады.

Шиналық құрылымның бұл құндылығы жалпыға бірдей шинаға қосылған құрылғыларға бір алмасу протоколы арқылы ақпаратты қабылдау мен жіберуге мүмкіндік береді. Жалпыға бірдей шинаның алмасуына жауап беретін бұл құрылғылардағы түйіндер біркелкі және унифицияланған болуы керек.

Көп разрядты шина жиынтығынан тұратын жалпыға бірдей ақпаратты жүйелі магистральдің болуы, оларға иерархияның әр кезеңінде үлкейткіш жалғағыштар мен контроллерлар арқылы әр түрлі модульдардың жалғануы мүмкін, ол өнімділікті арттыруға мүмкіндік береді, құрылғыны өсіруге, ДЭЕМ-нің құрылымын жеке-дара ескіленген құрылғыларды заманауи техникалық құрылғыларға ауыстыру арқылы жақсарту және т.б.

Жеке-дара (айырықшаланған) аздаған разрядты байланыс желілері негізінен ДЭЕМ-нің енгізу-шығару шеткері құрылғыларымен өзара әрекеттілігіне қолданылады.

Компьютер шинасы – ол әр түрлі разрядты және өндірістілікті желінің үш түрінен тұратын жиынтық: мекен-жайлар, басқару және ақпараттар.

Кез-келген жақтаудың негізгі сипаттамасы болып оның разрядтылығы мен алмасу жиілігін анықтайтын өткізу жолағы (ақпаратты жіберу жылдамдығы) табылады.

Ақпараттармен алмасуды басқару мен шиналардағы шиеленістік жағдайлардың алдын алуға арбитраж механизмі қолданылады, оған байланысты жақтауға қосылған құрылғы busmasters (басты немесе жүргізуші) және busslaves (бағыныңқы немесе жетекші) деп бөлінеді. Жүргізуші құрылғылар шинаның жұмысын басқаруға қабілетті, яғни ақпаратпен алмасуды бастамашылық етуге мүмкіндігін тексереді. Жетекші құрылғылар басты құрылғылардың рұқсаты бойынша ғана ақпараттарды жібере алады.

Процессорлы немесе локальді шиенамен FSB (FrontSideBus – жиілікті сыртқы шина) шинасы деп аталып кеткен процессор шинасын теңестіреді. Ол процессорлардың арасымен жеке-дара компьютердің басқа құрылғыларын басқаратын жалғыз байланыс каналы болып табылады. Процессордың шинасының разрядтылығы сыртқы кэш-жады мен оперативті жадының разрядтылығын анықтайды. ДЭЕМ-нің процессорлық шинасы қолданбалы процессорлардан, разрядтылықтан тәуелді болғаны үшін ереже бойынша унификацияланбайды, ОЕСҚ-мен алмасу ұйымы және жұмыс істеу уақытының жиілігі үздіксіз ауысып отырады.

Жүйелі шина процессорлар арасында және сыртқы құрылғылар арасында ақпараттарды жіберуді қамтамасыз етіп ең талап етілген және ДЭЕМ-нің шектелген ресурсы болып табылады. Жеке-дара компьютерлердің өркендеуі кезінде жүйелі шинаның бірнеше стандартты ұйымдары қолданылған.

ISA шинасы (IndustryStandartArchitecture — өндірістік стандартты архитектура) кең көлемде жеке-дара компьютерлерде қолданылды, IBMPC/XT және IBMPC/AT. Ол үлкен емес алмасу жылдамдығымен (8 мбайт/с) 16-разрядты шина ақпаратымен сипатталады.

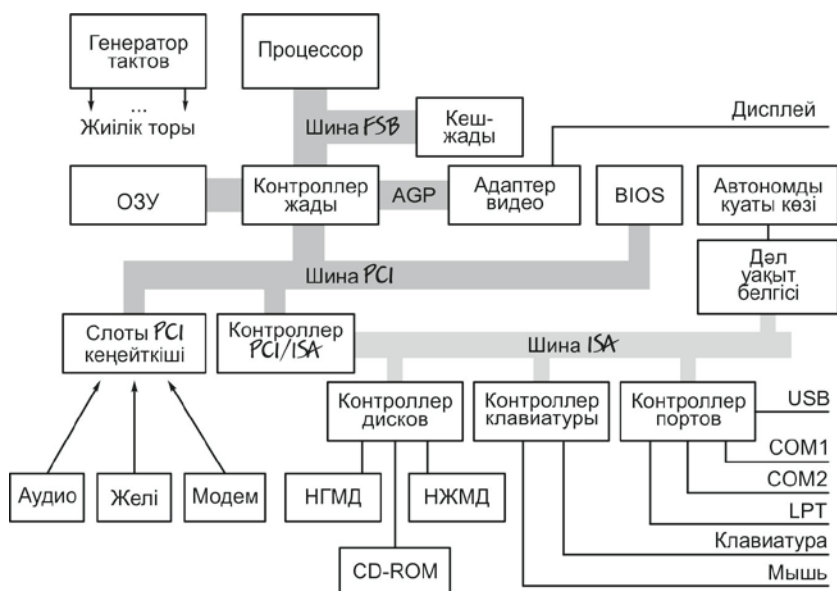
Оның келесі модификациясы — EISA шинасы (ExtendedIndustryStandartArchitecture — жетілдірілген өндірістік стандартты архитектурасы) — i80386 және i486 процессорларымен компьютерлерде қолданылған. Ол ISA-ның ұлғайтылуы болып ДЭЕМ-нің бұрынғы модульдарымен апараты үйлесімділікті сақтады. EISA шинасы арқылы жіберулердің максималды жылдамдығы 33 Мбайт/с құрайды.

MCA стандартты жүйелі шина (MicroChannelArchitecture — микроканалды архитектура) IBMP/2 қолданып және ISA мен EISA үйлесімді болмады. Шина 8/16/32-разрядты ақпараттарды жіберудің асинхрондығын сүйемелдеп және 4Гбайт жадыға дейін жіберуге мүмкіндік берді. MCA шинасының өткізбелі қабілеттілігі 20...160 Мбайт/с құрады.

PCI стандартты алдыңғы қатарлы жетілген 32-разрядты синхронды шина (Peripheral Component Interconnect — шеткері компоненттердің

үйлесімділігі), 1992 жылы құрылған, қазіргі кезде де 64-разрядты модификация түрінде қолданылады. PCI жақтауы сигналдарды процессорлық және арнайы деп бөліп және ОЕСҚ-дағы қолжетімділік бойынша шиеленістерді шешуді орындайтын (3.1 сурет) арнайы жады контроллерін – солтүстік көпір (Northbridge) қолдануды көздегеннен кейін процессордың түріне байланысты емес.

Ақпараттар блогы саналғанда және үздіксіз ретпен жазылған да, байттан кейін байт, автоматты мекен-жайлардың артылысымен шинада сызықтық қалта тәсілімен ақпараттарды жіберу қолданылады. PCI-дағы шинаның өлшемін кішірейту үшін мультиплекстеу (әр түрлі уақытта бір желі бойынша мекен-жайлар мен ақпараттарды жіберу) қолданылады. PCI стандарты байланыстар ұйымдарына «көпір» қолдануға рұқсат береді, мысалға ISA шинасымен. Жаңа спецификациялық стандартта PCI құрылысының «ыстық» алмастыруын қолдау қарастырылған. Бұндай мүмкіндікті енгізу компьютерді өшірусіз шина слотында тақталарды ауыстыруға мүмкіндік береді.



3.1 -сурет. ДЭЕМ құрылымдық сұлбасы

PCI шинасына көшкен уақытта PCI және ISA шиналарымен компьютерлері қолданыста болған (3.1 суретті қарау). Осы шиналар арасында ақпараттық өзара әрекеттілікті қамтамасыз етуге баяулатылған компоненттермен шеткері құрылғылармен байланысты қамтамасыз еткен ДЭЕМ-дегі PC/ISA— батыс көпірі (Southbridge) контроллер қолданылған.

ISA жақтауын көп уақыт қолданудың басты себебі осы стандартты шығарылған модуль санының көп болуында болды.

Кейінірек ISA шинасының орнына батыс көпірде қарапайымырақ LPC (LowPinCountInterface — аз байланысты интерфейс) қолданылды. Бұл шина құрылғыларды қосуды қамтамасыз ететін бар жоғы сегіз негізгі ақпараттарды жіберу желісінен және алты қосымша желіден тұрды. LPC шинасы үстелді және де мобильді жүйелерге жарамды. Ол қолданбалы қуаттылықты қамтасамыз етіп белгіленген кеңістікті 16 Мбайттан (ISA шинасы) 4 Гбайтқа дейін.

LPC шинасын қолданған кезде Intel корпорациясы көпірлерді қолданудан хабтарды (қайталауыштарды) қолдануға көшті. PCI шинасының жаңа құрылымында басқару LPC шинасы арқылы иілгіш дискті контроллер қосылатын, LPT, COM, пернетақталар және тышқандар батыс хабқа беріледі.

Солтүстік көпір MCH хабын ұсынады (MemoryControllerHub — есте сақтау контроллерінің хабы) — видео (AGP) мен процессор шинасының локальді контроллері, оперативті жады және батыс хабпен байланыс. Хабар арасындағы интерфейс тез тікелей байланысты көрсетеді «нүкте – нүкте» және қандай да бір құрылғылардың қосылуына арналмаған.

Батыс көпір ICH-ның хабы болып табылады (I/OControllerHub— енгізу-шығару контроллерінің хабы) — енгізу-шығару контроллері (қатты дисктер, USB, аудио және PCI мен LPC жақтаулары) және жүйелі шинаның функцияларын орындайды.

Бұндай архитектурада PCI шинасы жүйелі шина болып табылмайды, тек ДЭЕМ-ге қосымша модульдарға (карталарға) қосылу үшін слоттарды орнатуға мүмкіндік беретін үлкейту шинасы болып табылады. Жақтаулар ұйымы бір картада сегіз функционалды біткен құрылғыларды қиыстыруға мүмкіндік береді.

PCI шинасы PlugandPlay технологиясын қолдайды («қос та жұмыс жаса»).

Кез-келген қосылатын модуль операциялық жүйеге жаңа құрылғымен ДЭЕМ-ді автоматты конфигурациялауға мүмкіндік беретін және аппаратты шиеленістерді шешуге қосылу кезінде өзінің мәліметтерін жеткізеді.

PCI шинасы тез болып саналса да графикалық ақпараттарды тиімді жіберуге қабілетсіз. Сондықтан оны жіберу үшін есте сақтау контроллері арқылы ОЕСҚ-ға тікелей қолжетімділігі бар 32-разрядты бөлек AGP (Accelerated Graphics Port — тездетілген графикалық порт) локальді шинасын қолданады.

AGP тездетілген графикті порты үш өлшемді графиктің (3D-акселераторлары) жұмысының тездетілген нәтижелілігіне қажет, мониторда сапалы сурет алу үшін үлкен көлемді видео жады қажет. AGP жақтауы графикалық ақпараттардың жіберілу жылдамдығын 1 Гбайт/с аса қамтамасыз ете алады. Қазіргі уақытта параллельді шинадан реттікке көшу сөзбен айтылған үрдісі байқалуда, яғни ДЭЕМ-нің архитектурасында желілік шешімдерді қолдану.

PCI шинасының орнына жаңа стандартты кезекті үлкен жылдамдықты PCIExpress шинасы келді. PCIExpress шинасы толығымен ДЭЕМ-нің ішіндегі үстелдік және ауыстырмалы PCI стандарттарын алмастырады.

PCI-ға қарағанда жаңа шина әрқайсысы екі сигналды жолақпен «нүкте-нүкте» байланысу типін қамтамасыз ететін тәуелсіз (айырықшаланған) кезекті (бір разрядты) топтардың мәліметтерді жіберудің дуплексті каналдарынан тұрады. Стандартты болып PCIExpress шинасының 1, 2, 4, 8, 16 және 32 каналдарын қолданыуымен қалыптастырылуы қаралады, ол мәліметтермен алмасу жылдамдығын 0,5... 16 Гбайт/с-қа дейін көбейтуге мүмкіндік береді.

PCIExpress шинасын қолдану ақпараттармен алмасуды он есеге көбейтіп қана қоймай көпірлердің микросұлбаларында контактілер санын елеулі түрде қысқартуға, ДЭЕМ-нің жүйелі тақтасының ажыратуын оңайлатып AGP шинасын тиімді түрде ауыстырады.

ДЭЕМ-нің аппаратты бөліктерінің арасындағы ақпаратты өзара әрекеттіліктің негізін (3.1-суретті қараңыз) әр түрлі дәрежедегі қисындастықты параллельді шиналар жүйесі құрайды: процессорлар (FSB шинасы), жүйелі шина (PCI стандартындағы шиналар) және ISA (LPC) шиналары, қызмет ету жинақтауыштары және енгізу-шығару құрылғылары.

ДЭЕМ ядросы FSB процессорлық шинасымен тікелей байланысты процессор мен буферлық жадыны жасайды. Процессор басқа құрылғылар қарым-қатынасында кэш-жадымен өзара әрекеттесіп ОЕСҚ-мен жұмыс барысында үздік (абсолютті) басымдылыққа ие.

Барлық заманауи процессорларда орнатылған бірінші (кей жағдайларда екінші) дәрежелі кэш-жады болады, сондықтан 3.1-суретте көрсетілген кэш-жадысын үшінші деңгейлі кэш-жадыға жатқызуға болады.

Берілген буферлі жады процессормен ОЕСҚ-ның арасындағы мәліметтерді алмасуды тездетуге арналған. Бастапқыда айтылып кеткендей оперативті жадының динамикалық түріне қарағанда әлдеқайда жылдамырақ кэш-жады статистикалық ЗУ негізінде құралады.

ОЕСҚ модульді қағидада жасалынып есте сақтау көлемін 4 Гбайт-қа дейін көбейтуге мүмкіндік береді.

Компьютердегі ақпараттармен барлық алмасу бір негізге біріктіріледі жады контроллерімен – коммуникацияланған микросұлбамен (солтүстік көпірмен). ДЭЕМ-нің мұндай орталық бөліктерінің құрылуы компьютердің функционалды компоненттерін оптималды түрде біріктіруге мүмкіндік беріп, олардың тәуелсіз модернизациясын мүмкіндігінше сақтайды. Мысалға, солтүстік көпірдің бір түрін қолдана отырып әр түрлі өндірістегі процессорларды қолдануға болады; көпірді алмастыра отырып процессормен оперативті жадының мүлдем әр түрлі түрлерін қолдануға болады

Процессор бірнеше слоттар арасында бір уақытта мәліметтерді жіберу мүмкіндігін қамтасамыз ете отырып PCI шинасына қосыла алады. PCI слоттары ДЭЕМ-нің мүмкіндіктерін унифицияланған функционалды қосымша модульдерді – дыбысты және модемді тақта, желілі карта, шеткері құрылғылардың әр түрлі контроллерлерін және т.б. пайдаланғанның арқасында үлкейтеді.

ISA немесе LPC шиналары негізінен жинақтауыш контроллерлерді, пернетақтаны және енгізу-шығару порттарын біріктіру үшін пайдаланылады.

AGP шиналары тек бір құрылғыны – видеоадаптерді – солтүстік көпірдегі AGP контроллерімен байланыстырады. Осылай шина ОЕСҚ-ға графикалық мәліметтер үшін видеоадаптерге өзінің бөлек каналы арқылы қарау мүмкіндігіне ие, сол арқылы заманауи 3D тездеткіштеріне тек орнатылған жадыны емес, ДЭЕМ-нің жүйелі жадысын қолдануға мүмкіндік береді.

ДЭЕМ-нің барлық құрылғысы әр түрлі жиілікте жұмыс жасайды, сондықтан керекті синхронизацияланған тактілі жиіліктің кестесін дайындауға тактілер генераторын қолданады.

ДЭЕМ әр қайсысы процессормен және басқа да белсенді құрылғылармен параллельді түрде өзінің контроллерімен басқарылатын өзіне тән функцияларын автономды негізде орындай алатын әр түрлі құрылғылар жиынтығынан тұрады. Бұл жұмысты бақылап, ұйымдастырып және қарастыратын процессор болып табылады. ДЭЕМ-нің барлық белсенді компоненттерінің оперативті қызмет етуіне процессорге олардың функционалды процессінің жағдайын біліп отыруы қажет, яғни бұл жағдайды мезгілді тексеру қажет.

Процессорды бұндай сауалнамалармен тиемеу үшін штаттық немесе критикалық жағдайды күту кезінде ұзу жүйесі қолданылады. Ұзу жүйесі процессорге қазіргі жұмысты орындауға мүмкіндік береді, тек қажеттілік туған кезде пайда болған жағдайға әрекет ету қажет болған кезде ДЭЕМ-нің компоненттерінің жағдайын тексеру алаңдатады. Ұзулердің қайнар көзі (сауалдармен) болып аппаратурадағы жаңылулар мен түзетпеушіліктер болуы мүмкін; таймерлер сигналы, модульдер, ақпараттарды енгізу-шығару операцияларын орындау барысында контролерлермен периферилленген құралдар; бағдарламаны орындау барысындағы ерекше шарттарды пайда болуы және т.б.

ДЭЕМ 256 әр түрлі нөмірленген ұзулерді өңдей алады, сондықтан компьютерде рұқсат ету мен етпеу мүмкіндігімен анықталған түрлі ұзулерге тыйым салатын, келіп түсетін сұратуларға қызмет етудегі басымдылық реті орнатылады. Әр ұзуге өзіндік ұзу векторы беріледі (адрес), онда процессордың жұмысына және қызмет ету басымдылығына нақты ұйғарым сақталады. Сондықтан әр ұзуге келген әр сұраныс тиісті бағдарламаның ретімен үзуді оның кезексіз түсуі өңделеді.

Ұзулер ішкі (аппаратты және бағдарламалы) және сыртқы (периферилленген құрылғылардан) болып бөлінеді. Бағдарламалы ұзуге сұраныс шақырылатын үзудің нөмерінің көрсетілуімен арнайы командамен жүзеге асырылады. Аппаратты ұзуге сұраныс арнайы электрлік сигнал арқылы жасалады.

Ұзуге сұраныс келіп түскен кезде процессор жүріп жатқан бағдарламаны өңдеуді тоқтатып тоқтатылған процесстің соңғы күйін сақтап, пайды болған жағдайды өңдейтін бағдарламаға көшеді. Қалдырылған бағдарламаның жағдайы процессордың сәйкес регистрларында керекті және жеткілікті ақпараттар жиынтығы болып бағдарламаның тоқтатылған уақытынан бастап жүргізіледі.

Ұзулердің басымдылық топтарына BIOS бағдарламалары жатады (BasicInput-OutputSystem — енгізу-шығару базалық жүйесі). Енгізу-шығару базалық жүйесі қуат көзі қосылғаннан кейін компьютердің бастапқы қосылуына арналған ДЭЕМ-нің негізгі әуелгі бағдарламасы. BIOS ДЭЕМ-нің аппаратты құрылғыларымен түзетулер тексерісін жүргізетін конфигурацияларының негізгі параметрлерін сақтап, операциялық жүйенің жүктеуін қамтамасыз етіп, жүйелі ұзулерге қызмет етеді.

BIOS түзетулерді қамтамасыз ету үшін қайта бағдарламалатын тұрақты есте сақтау құрылғыларына (ҚБТЕСҚ) өндірістік зауытпен кіргізіліп 4 Мбит-қа дейінгі көлемді қамти алады.

BIOS бағдарламасының қызмет етуі үшін қолданушымен сұралатын қосымша баптаулары бар (мысалға қолданушы құпия сөзі, қатты және иілгіш дисктердің параметрлері) шынайы уақыттың сағаттар сызбасына қуатқа тәуелді CMOS жадысы орналастырылады. CMOS жадысы және шынайы уақыттың сағаты автономды қайнар көзден қоректенеді, сондықтан ДЭЕМ-нің өшірілген қуат көзінде де жұмыс істеу қабілеттілігін сақтап қалады.

ДЭЕМ-ге шеткері құрылғылардың (сыртқы модемдер, принтерлер және басқа да сандық аппараттар) қосылуы контроллерлармен қызмет етілетін енгізу-шығу порттары деп аталатын сыртқы жалғағыштар арқылы жүзеге асады.

Оларға ең бірінші жеке-дара компьютерлерде пернетақта мен баспаны қосуға қолданылған COM1, COM2 кезекті порттары (communication — коммуникациялық), LTP параллельді порты (LinePrinter — жолма-жол баспалы құрылғы) жатады.

Заманауи ДЭЕМ-дерде оларға балама болып ескірген параллельді және кезекті порттарды кезектеп ығыстыратын және пернетақта мен тінтуірді қосуға арналған айырықшаланған тораптардан USB интерфейсі табылады (UniversalSerialBus — универсалды кезекті шина).

3.1.2.Толықтырғыш интерфейсі

Дисктік толықтырғыштарды қосу үшін қазіргі уақытта IDE (Integrated-DriveElectronics — толықтырғыштың біріктірілген электроникасы) және SCSI (SmallComputerSystemInterface — шағын компьютер жүйесінің интерфейсі) құралдарының жиыны пайдаланылады.

IDE интерфейсіне алғаш рет, жадыны басқарудың негізгі функцияларын орындайтын, электронды жүйедегі дисковод интеграциясы есебінен толықтырғыш контроллерімен ауыстырылған стандартты шина енгізілді.

IDE интерфейсінің басқа атауы ретінде ATA (ATAttachment — AT-қа біріктірілген) термині кеңірек қолданылады (ең дұрыс термин болуы мүмкін), бұл термин, өзі ең бірінші енгізілген IBMAT дербес электронды-көбейткіш машинасының (ДЭКМ) моделі бойынша аталған.

16-разрядты ATA интерфейсінің бір-бірімен төменнен жоғары қарай қосылатын бірнеше түрлері бар, олар жылдамдық параметрі және орындалу ерекшеліктеріне байланысты мынадай түрлерге бөлінеді: ATA-1, ATA-2, ATAPI, FastATA, FastATA-2, EIDE, ATA-3, UltraATA.

IDE интерфейсінің алғашқы стандартты әзірлемесі ATA-1 нұсқасы болды, оның көлемі 500 Мбайт шамасында болып, тек екі қатты магнитті толықтырғыштан тұрды. Бұл құрылғылар master (басқарушы немесе жетекші) сызбасы бойынша қосылды. Жетекші немесе жетектелуші конфигурация дисководқа жалғастырушы құрылғымен берілді.

ATA-1 интерфейсі мәліметтер алмасуының бірнеше әдістерінің орындалуын қамтамасыз етті.

Бірінші әдісі – мәліметтердің алмасуы регистр процессоры арқылы орындалатын PIO (Programmed Input/Output — бағдарламалық енгізу-шығару) әдісі болды, ол енгізу-шығару операциясымен жүктелу әрекетін айтарлықтай ұлғайтты.

Екінші әдіс DMA (Direct Memory Access — жадыға тікелей қосылу) жадысына тура қосылу режимін пайдаланды, бұл дисктік толықтырғыштар арқылы мәліметтер алмасу, процессорды пайдаланбай-ақ, оперативті есте сақтау құрылғысы (ОЕК) арқылы жүзеге асырылды. Шина бойынша мәліметтер жіберу жылдамдығы 8,3 Мбайт/с шамасында болды.

Физикалық интерфейс бір немесе екі қатты дисктердің қосылуы үшін, жалғастырғыштарды бір-бірімен қосатын 40-желілі жалпақ кабель көмегімен шығарылған. Бөгеттің әсерінен кабельдің жалпы ұзындығы 45 см аспады, ал жалғастырғыштар арасы кем дегенде 15 см арақашықтықты ұстап тұрды.

ATA-2 стандарты неғұрлым жылдам протоколдарды орналастырды, құрылғының сипаттамасы туралы ақпарат алуға мүмкіндік берді, үлкен сыйымдылықты дискпен жұмыс істеуді қамтамасыз ететін мәліметтер топтамасымен алмасудың жаңа режимін анықтап берді.

FastATA, шын мәнінде ATA-2 стандартынан ешқандай айырмашылығы жоқ интерфейсін атауы.

ATA-1 және ATA-2 интерфейстері моральді түрде ескірген және әлдеқашан қолданыстан шығып қалған.

ATAPI (ATA Packet Interface — ATA пакетті интерфейсін) — ATA-2 интерфейсіне ұқсас стандарт, бірақ оптикалық және магнитті оптикалық дисководтары бар. ATAPI протоколы осы толықтырғышты BIOS көмегімен басқаруға мүмкіндік берді.

EIDE (Enhanced IDE — жақсартылған IDE) ATA-2, ATAPI интерфейстерінің барлық мүмкіндіктерін қамтитын және ақпарат алмасу операциясын қатар атқаруға мүмкіндік беретін, сондай-ақ оның бүтіндігін бақылап отыратын интерфейсін анықтады. EIDE контроллерының екі каналы бар: Primary (бірінші) және Secondary (екінші), бұның әрқайсысына жетекші/жетектелуші сызбасы бойынша екеуге дейінгі толықтырғыш қосылуы мүмкін.

Мәліметтерді жіберудің максималды жылдамдығы — шамамен 20 Мбайт/с. Бұдан әрі EIDE интерфейсінде мәліметтерді жіберудің өнімділігін және мәліметтерді жіберудің сенімділігін арттыруға бағытталған өзгерістер орын алды, сөйтіп ATA-3 (немесе FastATA-3) деп аталды.

ATA-3 — SMART (Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology — өз бетімен тесттен өту және сараптау технологиясы) технологиясын пайдаланатын, ресми емес стандарт, бұның көмегімен мәліметтердің бүтіндігі, қатты дисктердің беткі қабатының жағдайын, қиын жерлерден ақпараттардың қалыпты жерге тасымалдануын және өзге де операциялардың автоматты түрде тексерілуін жүзеге асырады. Мұнымен қатар, өрескел қателіктердің туындауы жағдайында, SMART мәліметтерді уақытылы қорғау үшін қосымша шаралар қабылдау қажеттігі туралы хабарлама береді.

IDE жүйесін дамытудың келесі қадамы Ultra ATA интерфейсі болды, бұл қатты дисктердің минутына 7200 айналымнан көбірек айналу жиілігі бар толықтырғыштардың жаңа үлгілерін жасай отырып, мәліметтер алмасу жылдамдығын арттыру үшін құрастырылған. Интерфейсте UltraDMA (басқаша атауы: UDMA, UltraDMA/33 және UDMA/33) мәліметтер алмасу протоколы пайдаланылды. UltraATA-да мәліметтер жіберу жылдамдығы 33,3 Мбайт/с құрады. Интерфейсте мәліметтердің түгелдігін тексеру үшін, бірен-саран қателіктерді түзеуге мүмкіндік беретін CRC (CyclicalRedundancyCode — циклдық артық кодтарды бақылау) бақылау коды пайдаланылады.

UltraDMA-ның бұдан әрі даму көзі ретінде 66, 100 және 133 Мбайт/с-ға сәйкес, өнімділігі ең жоғары деңгейдегі UltraDMA/66/100/133 спецификациясы енгізілді. Кедергілерге төзімділікті қамтамасыз ету үшін арнайы, неғұрлым сапалы 80-желілі ленталық кабель қолданылады, оның әрбір сигналды желісі іргелес нөлдік сымнан экран арқылы бөлінген, сондықтан жалғағыш 40-контактылы болып қалған.

Осыдан аз уақыт бұрын мәліметтер толықтырғышын қосу үшін SATA (SerialATA— бірізді ATA) интерфейсі қолданыла бастады. Интерфейс мәліметтерді дуплексті түрде жіберетін бірізді канал болып табылады (мәліметтер бір уақытта екі бағытқа жіберіледі). Әрбір каналға тек бір құрылғы қосуға болады. SATA интерфейсін қолдану кабель қалыңдығын (экранға қосылған бұрамалы екі сым пайдаланылады), жалғастырғыштар габаритін (жеті контакт) азайтуға және ақпартты 300 Мбайт/с дейінгі жылдамдықпен жіберуге мүмкіндік берді. Бұл стандарт, өткізгіш қабілетті 600 Мбайт/с дейін арттырып, «жедел» ауыстыру режимін ұстап тұру, яғни ДЭКМ қуат көзін қоспай-ақ толықтырғыштарды қосу немесе өшіру.

SATA стандартын енгізгеннен кейін, ATA интерфейсі PATA (Parallel-ATA— параллельді ATA) деп атала бастады.

SCSI өзге өнеркәсіпті стандарты көп көлемдегі мәліметтерді жіберетін (ішіне орналастырылатын және ауыстырылатын қатты дисктер, оптикалық және магнитті оптикалық дисктер толықтырғыштар, стример, сканер т.б.), жоғары жылдамдықты құрылғының жұмысын қамтамасыз етуге арналған. Бұл құрылғы кеңейту тақтасы түрінде жасалған немесе ДЭКМ жүйелік тақтасында орналастырылған арнайы SCSI- контроллерімен басқарылады. SCSI- контроллер өзінің BIOS микросызбасы бар және құрылғымен мәлімет алмасу операциясын процессордың көмегісіз орындай беретін белсенді адаптер.

SCSI интерфейсі жұптылықты бақылайтын, 8 немесе 16 бит мәліметтер шинасы бар параллельді болып келеді. Оның жалпы шина бойынша бір контроллерға 7 немесе 15 құрылғыға дейін қосылу мүмкіндігі бар. Әрбір SCSI құрылғысының 0...7 (немесе 0..15) диапазондағы өзінің адресі болады.

SCSI стандарты мәліметтердің әрбір линиясы үшін дыбыстарды жіберудің екі әдісін анықтайды: ассиметриялық (сигнал мәліметтер линиясының барлық жерімен жіберілетін бір нөлдік сымы болады) және дифференциалды (мәліметтер линиясының әрқайсысы үшін екі сым бөлінген, ал сигнал бұл линияда олардың шығуына потенциалдарды шегерумен орын алады). SCSI интерфейсінде бір-бірімен біркелкі баумен жалғасатын, ішкі және перифериялық құрылғыны қосуға арналған 25 немесе 50 байланыстырғыш контактілері бар, жалпақ кабель пайдаланылады.

SCSI интерфейсінің бірнеше түрлері бар, олар өткізгіш қабілетімен, қосқыш құрылғыларымен және кабель ұзындығымен ерекшеленеді. Жұмыстағы және үйдегі ДЭКМ-де көбінесе FastSCSI немесе UltraSCSI интерфейсі пайдаланылады.

FastSCSI интерфейсі үшін кабельдің жиынтық ұзындығы мәліметтерді жіберудің 10 Мбайт/с жылдамдығында 3 м. аспауы тиіс. UltraSCSI спецификасында кабельдің жалпы ұзындығы ақпаратты жіберудің максималды 40 Мбайт/с кезінде 12м.-ге жетуі мүмкін.

Қазіргі уақытта ақпаратты алмасу жылдамдығын және қосылатын құрылғы санын арттыру үшін SCSI параллельді интерфейсі SCSI командасына негізделген, бірізді SAS (SerialAttachedSCSI—SCSI-ке қосылған бірізді) интерфейсімен ауыстырылады. Әрбір құрылғы интерфейске мәліметтерді жіберу жылдамдығын секундына бірнеше гигабитте қамтамасыз ететін, арнайы канал арқылы қосылады. SAS интерфейсі SATA интерфейсімен бірге тіркескен.

3.1.3. Енгізу-шығару порттарының номенклатурасы

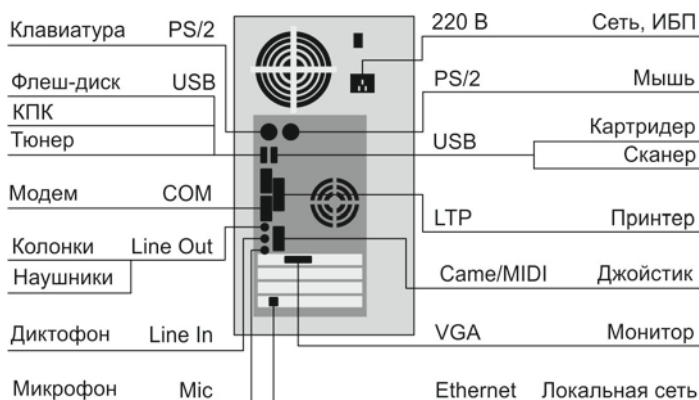
Түрлі құрылғылардың (ішкі модемдер, графикалық планшет, сканер, манипулятор, принтер) ДЭКМ-ға қосылуы стандартты интерфейсті пайдалана отырып, арнайы енгізу-шығару порттары арқылы жүзеге асырылады (3.2 сурет).

Перифериялы құрылғылармен физикалық өзара қатынасы өткізгіш кабельдер көмегімен, белгілі деңгейдегі жалғастырғыштар (розетка және вилка) және электрлік сигналдардың ұзақтығы немесе оптикалық және радиодиапазондары негізінде сымсыз мәліметтер алмасу кабельдері арқылы жүреді.

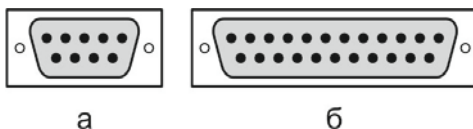
Неғұрлым кең тараған енгізу-шығару порттары стандартты бірізді және параллельді интерфейсте пайдаланылады. Бірізді интерфейс ретінде RS-232 (Recommended Standard — ұсынылатын стандарт), ал параллельді ретінде Centronics қолданылады.

Асинхронды интерфейс RS-232 — ДЭКМ-ді COM-порт арқылы перифериялы құрылғымен байланыстыратын бірізді екібағытты әдістің ең қарапайым интерфейсі. COM-порт тек «нүкте-нүкте» қосылысын жібереді, яғни оған тек бір ғана құрылғы қосуға болады. Мәліметтерді алмасу, жиілігі кварцты генератор бақылаушымен тұрақталған, 50, 75, 110, 150, 300, 600, 1200, 2 400, 4 800, 9 600 және 19 200 бит/с дискретті жылдамдығының біреуімен орындалады.

Ақпарат, басталу және тоқтату сигналдарынан және 7-битті ақпараттық символдан тұратын бірізді блок арқылы жіберіледі және қабылданады.



3.2 сур. Типтік құрылғылардың ДЭЕМ-ге қосылу сызбасы



3.3 сур. RS-232 стандарт жалғастырғышы:

а - DB-9; б - DB-25

Мәліметтер ауысымын синхронизациялау үшін бастаушы бит пайдаланылады. Кедергілерден қорғау үшін мәліметтерге бақылау разрядының 1 биті қосылады. Кабель ұзындығы (15 м. ұзын емес) жіберу жылдамдығымен қатар, жалғастырушы кабельдер сипаттамасына да байланысты болады.

RS-232 стандартымен қарастырылған 25 сигналды ДЭЕМ-да тек тоғызы пайдаланылады, сондықтан осы интерфейсте DB-Shell типіндегі: 25-контактылы DB-25 және 9-контактылы DB-9 жалғастырғыштар пайдаланылады (3.3 сур.).

RS-232 стандартымен салыстырғанда RS-422A, RS-423A стандарттары жаңалау, ДЭЕМ-нің көп арақашықтықты жоғары жылдамдықтағы жұмысын қамтамасыз ететін стандарттар болып табылады.

RS-422A стандарты 10 м. дейінгі қашықтыққа 100 кбит/с шамасындағы максималды жылдамдықты, симметриялық емес санды интерфейс болып есептеледі. Ол RS-232 сияқты, әрбір сигналды линия үшін бір сым пайдаланылады, екінші (нөлдік) сым жалпы болып табылады.

RS-423A стандарты симметриялық санды интерфейстің электрлік сипаттамасын анықтайды. Ол 10 Мбит/с жылдамдықтағы жұмысты қарастырады. RS-232 стандартынан айырмашылығы, бұл үшін әрбір сигналға екі физикалық сым (тура және кері) талап етіледі. Симметриялық сымдардың реализациясының жақсы шығыс сипаттамасы бар, бұл 100 кбит/с жылдамдықтағы тұрақты жұмысты және ұзындығы 1000 м. дейінгі кабельді пайдалануды қамтамасыз етеді.

LPT параллельді порты ДЭЕМ-да көбінесе принтерді қосу үшін пайдаланылады, сондықтан оны принтер порты деп атайды. ДЭЕМ порты кабельмен 25-контактылы DB-25 жалғастырғышымен, ал принтер жағынан Centronics 36-контактылы жалғастырғышы жалғанады.

Принтерге арналған кабельдің максималды ұзындығы 3 м. аспайды. Порт 150 Кбайт/с дейінгі жылдамдықта ақпаратты тек бір бағытқа жіберуге арналған.

Ішкі модеммен жұмыс істеу үшін екі жақты жіберу талап етіледі, бұл EPP (Enhanced Parallel Port — жақсартылған параллельді порт) және ECP (Extended Capabilities Port — кеңейтілген функциялары бар порт) интерфейстері арқылы қамтамасыз етілуі мүмкін.

Екі бағытты EPP-порт 2 Мбайт/с жылдамдығымен екі бағытта байттың параллельді берілуін және процессорге тоқтамай, ОЕҚ арқылы алмасуын қамтамасыз етеді. Мұнымен қатар, EPP спецификалық порты тізбекке (цепочка) 64 перифериялық құрылғыға дейін қосылуға мүмкіндік береді.

ЕСР интерфейсі EPP портымен салыстырғанда 5 Мбайт/с мәліметтерді жіберудің үлкен жылдамдығына ие, өйткені оның мәліметтерді сығымдап көлемін азайтатын кіріктірілген құрылғысы бар және 128 перифериялық құрылғыға дейін қосылуға мүмкіндік береді. Мәліметтерді сығымдау барысында бірдей символдардың реттілігі небәрі екі байтпен беріледі: бір байт қайталанатын символдарды, екіншісі қайталау сандарын анықтайды.

Клавиатура мен тінтуірді қосу үшін *PS/2 интерфейсін* бірізді жеке порт қолданылады. Портта miniDIN түріндегі бірдей 6-контактылы әртүрлі түспен маркерленген: тінтуір үшін көгілдір, ал клавиатура үшін қара түсті жалғағыш пайдаланылады.

ДЭЕМ-ге джойстик және музыкалық аспаптарды қосу үшін ДВ түріндегі 15-контактылы жалғағышы бар *Game/MIDIAdapters* ойын порты пайдаланылады. Стандартты GAME-порт екі кнопкасы бар джойстикпен жұмыс істейді, әр кнопканың 5В қуат шығару және координатты құрылғы үшін аналогтық-сандық қарапайым өңдегіші (преобразователь) болады.

Қазіргі уақытта USB жалғағышы ескірген параллельді және бірізді порттардың орнын біртіндеп алмастырып келе жатқан, соңғы үлгідегі ДЭЕМ-нің негізгі атрибутына айналды.

USB интерфейсін мәліметтердің асинхронды және синхронды режимде реттілікпен берілуін және перифериялық құрылғымен өзара байланысты қамтамасыз етеді. USB1.1 стандарты бойынша ақпарат алмасу жылдам құрылғылармен 12 Мбит/с жылдамдығында, ал баяу құрылғылармен 1,5 Мбит/с жылдамдығында жүзеге асырылады; USB2.0 стандарты 60Мбайт/с дейінгі (3.4 сурет), USB3.0 стандарты 4,8 Гбит/с дейінгі жылдамдықты қамтамасыз етеді.

USB интерфейсі жаңа конфигурацияның баптауларының автоматты түрде орындалуын, сонымен қатар жұмыс компьютеріне оны қайта жүктемей-ақ, кез-келген құрылғыны қосуды қамтамасыз ете отырып, 127 құрылғыға дейін мультиплексті қызмет етуге есептелген. Ақпараттық сигналдар және 5В қуат кернеуі (0,5...1,0 тогы) төрт сымды кабельмен беріледі. Жіберу және ақпаратты қабылдау линиясы ретінде экрандалған айналмалы қос сым пайдаланылады. Бір ғана USB жалғағышының қуат беру сымының күші

3.4 сур. USB жалғағышының шартты графикалық белгісі:
а — 1.1 стандарты; б — 2.0 стандарты



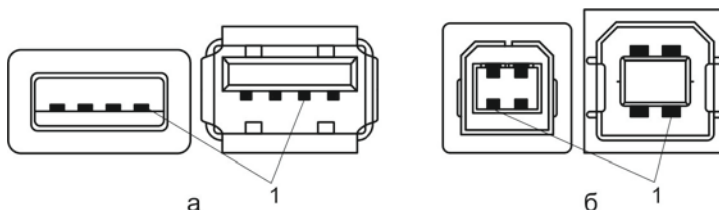
көптеген құрылғыларды: клавиатура, сымсыз байланыс адаптерлерін, тюнерлер, графикалық планшеттерді т.б. қосуға жеткілікті.

USB шинасының өткізгіштік қабілетін бөлу жүйелік блокта орнатылатын басты хабпен қамтамасыз етіледі. Құрылғы сандарын ұлғайту үшін шинаны құрастырудың ағаш тәрізді желілік топологиясы қабылданады, бұл жағдайда ішкі хаб бір-бірімен біртіндеп қосылады. Әрбір келесі қосылатын хаб USB кіру шинасын төмен түсетін портқа ауыстырады. Жұмыс істейтін құрылғы мен хаб арасындағы кабель ұзындығы шамамен 5 м. Қашықтықты арттыру үшін аралық хаб қабылданады.

USB интерфейсімен модем, клавиатура, тінтуір, джойстик, таспалы және дисктік толықтырғыштар, сканер және принтер, флэш-жады, қалта компьютерлері және өзге де арнайы жалғағыштармен жабдықталатын өзге де құрылғылар шығарылады (3.5 сур.).

Стандартпен USB жалғағыштарының төрт түрі қарастырылған: *A*, *B*, *mini-A* және *mini-S*. 3.5 суретте көрсетілгендей, жалғағыштардың түрлері бір-бірінен сырт бейнесі бойынша ерекшеленеді (орын алуы мүмкін қате қосылыстарды жою үшін).

Кіші-жалғағыштар тек шағын құрылғыларда, мысалы сандық фото-камераларда пайдаланылады. Ереже бойынша, *A* және *B* түріндегі жалғағыштардың вилкалары кабельдерде қолданылады; *A* түріндегі розетка ДЭЕМ жүйелік блоктарында, ноутбук корпустарында және сыртқы хабтарда, ал *B* типіндегісі габаритті перифериялы құрылғыларда орнатылады.



3.5 сур. USB-порт және кабель үшін жалғағыштар түрі:

а — *A* типінің жалпақ вилкасы және розеткасы; б — *B* типіндегі квадратты вилка және розетка; 1 — контактылер

Кейбір конструкцияларда USB кабель перифериялық құрылғыға орнатылуы мүмкін. Барлық USB-жалғағыштар қуат беру шинасы «жедел» қосылуды қамтамасыз ету үшін бірінші контактыға жобаланады.

IEEE-1394 стандартының бірізді шинасы, немесе FireWire (отты сым), мәліметтер алмасуының жоғары жылдамдығын (100, 200, 400 Мбит/с) талап ететін құрылғыны қосу үшін пайдаланылады.

FireWire интерфейсі синхронды және асинхронды мәліметтерді жіберуге, бір портқа 63 құрылғыға дейін қосылуға, 63 тораптан тұратын желілік құрылымды ұйымдастыруға мүмкіндік береді. FireWire желісінің жүйеде көпірмен (1 023 дейін) өзара бірігуі кезінде 64 449 автономды перифериялық құрылғыларға дейін қызмет етуі мүмкін. Байланыс үшін 6 сымды экрандалған кабель пайдаланылады: оның екі сымы арқылы 8.40 В (1,5 А дейінгі ток) перифериялық құрылғының қуат кернеуі берілуі мүмкін, қалған төртеуі (екі экрандалған бұрамалы) мәліметтерді жіберу үшін пайдаланылады. Құрылғыда жалғағыштың екі түрі қолданылуы мүмкін: 6 және 4 контактылы (қуат көзінің сымымен сәйкес және сымсыз). FireWire интерфейстегі әрбір құрылғы өзге құрылғыларды қосу үшін үш-алты жалғағыштан тұруы мүмкін. Байланыс сегментінің ұзындығы 4,5 м. жетуі мүмкін.

Интерфейс FireWire құрылғының автоматты түрде анықтау қызметін, «жедел» қосылу және түрлі жылдамдықта құрылғылардың өзара әрекетін қамтамасыз ететін жұмыс тәртібін реттейді. Бұл интерфейс ауыстырмалы толықтырғыштарды, желілік карталар және өзге де жоғары жылдамдықтағы жабдықтарды қосу үшін қолданылады.

Ноутбуктердің пайда болуымен жан-жақты үнемді және ықшам *PCMCIA* (Personal Computer Memory Card International Association — Дербес компьютер үшін жады картасы бойынша халықаралық ассоциация) стандартының интерфейсі құрылды. Бұл PC Card атауына ие болған.

Бұл стандартта жады модулі, модемдер, SCSI-адаптер, желілік карталар, дыбыстық карталар, қатты дисктегі шағын толықтырғыштар және т.б. шығарады. PC Card құрылғысы мынадай арнайы корпусталған тақталарда (карталарда) орналастырылады: Type I, Type II және Type III, қалыңдығы бойынша айырмашылығы бар линиялық өлшемдер.

Картаның алдыңғы бөлігі 68-контактылы жалғағышты ноутбуктермен қосылады. Картаның қарсы бетіндегі жалғағыштар жергілікті желілерді, телефон линияларын т.б. қосуға арналған.

PCMCIA стандартында алдымен CardBus шинасы қолданысқа енгізілді, бұл 33 МГц жиілігінде жұмыс істейтін PCI 32-разрядты шинасымен логикалық және электрлік тұрғыдан бір-бірімен сәйкес келеді. Қазіргі уақытта ExpressCard формфакторының жаңа картасы PCIExpress бір каналды шинасында пайдаланылады.

Ыңғайлы шағын компьютерлерді үстел үстіне орнатылатын ДЭЕМ-мен байланыстыру үшін, сонымен қатар оған түрлі перифериялық құрылғыларды қосу үшін IrDA (InfraredDataAssociation — инфрақызыл сандық қосылу) сымсыз технологиясы және Bluetooth*(көгілдір тіс) радио-байланысы пайдаланылады.

IrDA адаптері 850...900 нм диапазонда жұмыс істейтін күші аз таратқыш инфрақызыл жарықдиодымен жабдықталады. Мәліметтерді жіберу фотодиод қабылданатын оптикалық сигналдардың біртіндеп сәулеленуі арқылы жүзеге асырылады. Мәліметтер 10 битті блокпен беріледі, бұл 10 блок бастапқы бит, 8 ақпарат биті және тоқтату битінен тұрады. Осындай байланыс кезінде көп энергия жұмсалмайды, зиянды жоғары жиілікті сәулелену процесі болмайды, бірақ тура көріну шегінде ғана жұмыс істейді және «нүкте-нүкте» режимінде орнатуға мүмкіндік береді. Қазіргі уақытта IrDA құрылғысы 115,2 кбит/с-дан 4 Мбит/с-ға дейінгі тарату жылдамдығына ие, алайда байланыс каналы бірнеше метр және 30° дейінгі тура көріну бұрышы қашықтығымен шектеледі. Инфрақызыл байланыс негізінен Интернет желісінде жұмыс кезінде ноутбукты мобильді телефонға қосу үшін пайдаланылды.

Bluetooth пакетті радиокommunikация технологиясы 802.15 халықаралық стандарты бойынша құрылған және дербес компьютер, перифериялық жабдықтар, мобильді телефон және өзге де түрлі электронды құрылғылармен мәліметтерді сымсыз түрде жіберуге мүмкіндік береді. Bluetooth-дің тура көріну немесе «нүкте-нүкте» қосылысын қамтамасыз ететін IrDA интерфейсінен айырмашылығы — көп нүктелі радиоканал секілді қызмет атқарады.

Bluetooth радиопротоколы 10...100 м.байланыс қашықтықты 2,4 ГГц жиілікті диапазонда ақпарат алмасуды қамтамасыз етеді және пайдаланушының оның жұмыс орны мен бөлмесі шегінде жеке жергілікті PAN (PersonalAccessNetwork — дербес қолжетімділік желісі) желісін құруы мүмкін. Желі көптеген тораптармен құрылып, жұмысты бір каналда сегіз құрылғыға дейін жіберуі мүмкін. Bluetooth құрылғысы 2 Мбайт/с-дан көбірек мәліметтер алмасуын қамтамасыз етеді, олардың қабылдағыштары мен таратқыштарының өзара бағытталуын талап етпейді, пайдаланушыға неғұрлым қолайлы

* «Көк тіс» деген лақап ат берілген Дания королы Гарольд II (X ғ.) құрметіне байланысты аталған.

жұмыс жағдайын тудырып, кабельді қосылудан және кеңістіктің шектелуінен босатады. Радиоалмасуды қорғау мақсатында мәліметтер Bluetooth құрылғылары арасында құпияланады.

Қазіргі уақытта Bluetooth құрылғылары және адаптерлерімен барлық қалта компьютерлері, көбінесе ноутбуктер, кейбір үстел үстіне орнатылатын ДЭЕМ, сонымен қатар перифериялық жабдықтардың (принтерлер, сандық фотокамера т.б.) маңызды бөліктері жасақталған.

Интерфейстердің түрлі тарихи жолмен пайда болуы ДЭЕМ мен түрлі өндірушілердің перифериялық жабдықтарының сәйкестігін қамтамасыз ету үшін арнайы өткізу құрылғыларын жасап шығарудың қажеттілігін тудырды.

Қазіргі уақытта өткізгіштердің мынадай түрлері бар: USB-LPT, USB-COM, USB-SCSI, PS/2-USB және т.б.

Перифериямен үйлесімділігі неғұрлым маңызды болып келетін ноутбуктер үшін PCCard-қа қосылатын сымды және сымсыз адаптерлер болады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. ДЭЕМ құрудың магистральді-модульді қағидасы неге негізделген?
2. Дербес компьютердің аппараттық құралдарының құрамын және олардың тағайындамасын атаңыз.
3. ДЭЕМ-ның аппаратты бөліктері арасындағы ақпараттық өзара әрекет негізі неден тұрады?
4. Солтүстік және оңтүстік көпірді не қамтамасыз етеді?
5. Жүйелік шина интерфейсінің негізгі стандарттарын атаңыз.
6. Қазіргі заманғы ДЭЕМ Plug and Play технологиясын не үшін пайдаланады?
7. Тоқтату жүйесі не үшін пайдаланылады?
8. Қандай толықтырғыштарды білесіз?
9. ЭМА-да толықтырғыштарды қосу үшін қандай интерфейстер пайдаланылады?
10. «Жедел» қосылу режимінің сипаттамасы және оны пайдалану үшін қандай интерфейс рұқсат етіледі?
11. Қандай құрылғы перифериялық болып саналады?
12. Неғұрлым кең таралған енгізу-шығару порттарын атаңыз.
13. Клавиатура және тінтуірді қосу үшін қандай порттар пайдаланылады?

14. Параллельді интерфейстердің бірізді интерфейске ауыстыру үрдісі не үшін сақталған?
15. Сымсыз байланыс түрлерін атаңыз. Олардың өткізгіш арқылы іске асатын байланыстан қандай артықшылығы бар?

3.2.

ДЭЕМ-ның НЕГІЗГІ ФУНКЦИОНАЛДЫ ЭЛЕМЕНТТЕРІ

3.2.1.Процессорлар

ДЭЕМ негізін орталық өңдеуші құрылғы – *процессор (микропроцессор)* құрайды, ол мәліметтердің арифметикалық және логикалық тұрғыдан өңделуі, ОЕҚ, ішкі толықтырғыштар, перифериялық құрылғылармен жұмыс істеуді ұйымдастыру, есептеу процесінің барысын басқару қызметтерін атқарады. Қазіргі уақытта бір-бірінен қызмет атқару мүмкіндіктері, құрылымы және конструктивті орындаушылығы бойынша ерекшеленетін процессорлардың көптеген түрлері бар.

Процессор сипаттамасы өндіріс технологиясы, архитектурасы, тактілік жиілігі, регистр саны мен разряды, команда жүйесі, шина өлшемі, кэш-жадымен орнатылған көлем, қуат күші, қалыпты температурасы және корпусының түріне негізделген параметрлер жиынтығын анықтайды.

ДЭЕМ орталық процессорында толық командалы процессор, яғни жеке операцияларды аппаратты түрде жүзеге асыратын CISC-процессоры пайдаланылады.

Процессорлар арасында кең таралған айырмашылық – адрестер мен мәліметтер разрядының санында: 8-, 16-, 32- және 64-битті. Дербес компьютерлерде микропроцессорларды (МП) пайдалану іс жүзінде, IBMPC ДЭЕМ-нің түрлі модификацияларында пайдаланған, 16- разрядты үлгілерден басталды.

Тарихи тұрғыдан алғанда, неғұрлым кең таралған микропроцессор Intel корпорациясының микропроцессоры болды, бұл алғашында мәліметтер командасы мен форматы жүйесі бойынша қосылуды қамтамасыз ете отырып, жобаланды.

Intel 8086 микропроцессоры IBM қосылғыш машинасы үшін базалық аналог болды, сондықтан процессорлардың келесі шығарылған барлық түрлері, негізінен оның тек архитектурасы мен командалық жүйесі дамытыла отырып, процессор құрылымының идеологиясына негізделді.

Intel фирмасының келесі МП модификациялары жергілікті магистрал разрядтылығына, команда таңдау және машиналық циклдың түрлі сандары үшін оперативті жадының операндына байланысты ерекшеленді. Команда жүйесі кеңейтіліп, мультиесептегіш іске қосылды. Көп уақыттан бері қолданылып келе жатқан Pentium тиімді процессорлар жасап шығарылды. Процессорлардың бұл тобы басқа өндірушілердің жаңа процессор үлгісін ойлап шығару үшін прототип және кең қолданыстағы стационарлықтан (үстел үстілік) бастап, қозғалмалы және мобильді дербес компьютерлер үшін базалық процессор бола білді.

Бірінші Pentium (мәліметтер шинасының 64-битті 32-разрядты процессор) 0,8 мкм технологиясы бойынша дайындалып, 3 млн. шамасындағы транзистордан тұрды және 5В қуат көзі болды.

Pentium процессорларының келесі тобы және өзге түрлері технологиялық нормасы біртіндеп азайта отырып шығарылды: 0,60, 0,35, 0,25, 0,18 мкм және т.б. (кристаллдағы ондаған және жүздеген миллион транзисторларымен). Бұл тұтынатын күшті біртіндеп төмендетуге, орнатылған кәшжады көлемін, такт жиілігін ұлғайтуға және көп ядролы құрылымға көшуге мүмкіндік берді.

Дербес ЭЕМ-де тек Intel микропроцессорлары табылып қана қойған жоқ, сонымен бірге ірі өндірісті фирмалар (мысалы AMD, VIA) олардың аналогын да жасап шығарды. Осы өндірушілердің барлық процессорлары, тіпті Intel процессорымен сәйкес келетіні де, өзінің технологиясы, архитектурасы, аппараттық іске асуы, жұмыстық жиілігі, қуат күші, корпус түрі т.б. бойынша ерекшеленеді.

Процессорлардың жаңа түрлерінде команда жүйесі жетілдіріле отырып, олардың өнімділігі үздіксіз артуда, басқару командасы бойынша өткізгіштерді болжау, біреуден көп операцияларды бір тактте орындалуды қамтамасыз ететін конвейерлермен қатар жұмыс істейтін суперскалярлық архитектура т.б. енгізілуде. Бірақ, ДЭЕМ үшін қазіргі және келешекте жасалатын процессорлардың негізі ретінде Intel80386 (орталық) 32-разрядты алғашқы процессоры мен Intel80387 сопроцессоры (математикалық) немесе x86-процессорының командалық жүйесі қаланды.

Қазіргі МП командасының базалық жиыны Pentium процессорлар тобының дамуымен қалыптасты. Intel процессорының командалық жүйесінің дамуы, мәліметтерге қатысты кейбір спецификалық операцияларды орындау кезінде МП-дің тез әрекет ету қабілетін арттыруға және бұрын шағын бағдарлама талап етілген өңдеу жұмыстарын орындауға арналды.

Қосымша команда ретінде SIMD-кеңейту (SingleInstructionMultipleData— көптеген мәліметтер үшін бір инструкция) пайдаланылды.

Бұл операнд топтары бір уақытта бір ғана командамен өңделу кезінде мәліметтер жиынтығында паралель есептелуді қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Өнімділігінің артықшылығы мәліметтердің түрлі ағынына қатысты әрекеттердің қайталанатын бірізділігін бірнеше рет жүргізу қажеттілігі кезінде қол жеткізілді.

SIMD-кеңею реализациясы процессорға команданың қосымша жиынын енгізумен жүзеге асырылды:

1. MMX (MultiMediaeXtension — мультимедиялық кеңею) дыбыстарды, видеосигналдарды және телекоммуникациялық ақпараттарды өңдеуге арналған қосымша команданы енгізумен.

2. MMXExtended, 3DNow!, 3DNow! Extended — үш өлшемді графикалар, мультимедиа және өзге де құбылмалы үтірі бар қарқынды есептегіш сандарды өңдеуді жылдамтатын, AMD фирмасының процессорында пайдаланылатын MMX командалық жиынының кеңеюі.

3. SSE (StreamingSIMDExtensions — ағын типтіSIMD-кеңею)AMD процессорлары нұсқамасының жиынына ұқсас команда тобымен.

SSE жаңа нұсқаулықтары (құбылмалы үтірмен есептеу үшін 76 нұсқаулық және 68 бүтін сандық) үш өлшемді графикамен, MPEG2 форматындағы аудио- және видео мәліметтермен, дауысты анықтап тану қосымшаларымен неғұрлым тиімді жұмыс істеуге мүмкіндік береді. SSE технологиясы процессор архитектурасына сегіз қосымша 128-битті регистрді енгізді және MMX кемшіліктерін (MMX командасын орындау кезінде құбылмалы үтірмен бір уақытта есептеу мүмкін болмаған, өйткені регистрлер MMX командасы арқылы әрекет етіп, заттық сандармен жұмыс істеу қол жетімсіз болған) жоюға мүмкіндік берді.

64-битті тұтас сандармен жұмыс істеу үшін және регистрлер мен жадыға бағытталатын максималды көлемнің разрядтылығын, санын арттыру командаларының пайда болуы ДЭЕМ-ға 64-разрядты процессорларды енгізуге алып келді.

Барлық танымал бағдарламалық қамтамасыз ету әрекеттері (мысалы, Windows операциялық жүйесі, офистік пакет) x86 процессорлары үшін шығарылды, сондықтан бір жағынан, МП архитектурасы бойынша команданың белгілі жиынымен үйлесімділігін түсінуге болады, екінші жағынан аппаратты архитектура бір-бірімен сәйкес келетін процессорлар тобының сипаттамасы секілді, бұл ішкі конструкция немесе олардың құрылымдық ұйымдастырылуы болып табылады.

«Ядро архитектурасы» термині қазіргі МП-ның жалпы қабылданған командалар жүйесі және түрлі өндірушілер шығарған процессорлардың белгілі тобына тән аппаратты шешімдер жиынтығының сәйкестігі ретінде ұғынылады.

«Процессорлы ядро» (немесе жай ғана «ядро») түсінігін, сәйкес процессорлардың тұтас сериясы үшін стандарт болып табылатын және қатаң шартталған сипаттағы белгілі жиыны (тактілік жиілік, бірінші және екінші деңгейлі кэш көлемі, регистр саны, АЛУ т.б.) бар, СБИС кристалындағы архитектураның нақты аппаратты түрде іске асуы деп түсінеміз.

Сөйтіп, архитектура процессордың құрылуының жалпы қағидаттарын бейнелесе, ядро оның нақты аппаратты іске асуы болып табылады. Мысалы, Net Burst (желілік шина) микроархитектурасының біреуіне орналастырылған түрлі ядролар Intel компаниясының көптеген процессорларында (Pentium4, Celeron және Xeon) пайдаланылады және түрлі параметрлері, оның ішінде тез әрекет ететін түрлі параметрлері болады.

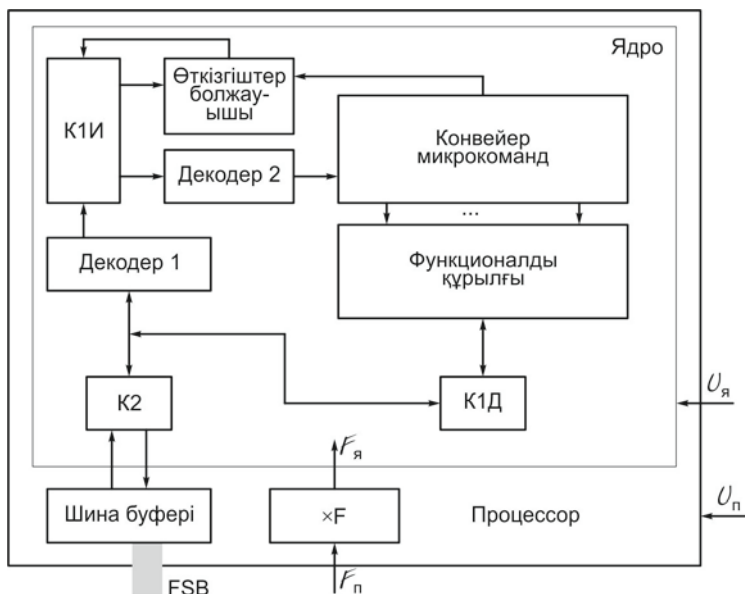
Құрастырушылардың МП өнімділігін арттыруға бағытталған үздіксіз еңбектері барлық процессорларда көп деңгейлі кэш жүйесіне алып келді. Бұрын көп деңгейлі кэш-жады оперативті есте сақтау құрылғысына (ОЕК) алмасу жылдамдығын ұлғайту қызметін атқаратын процессор ядросының «құрама буфері» болып табылады. Сондықтан, қажетті ақпаратты іздеудің бірізді алгоритмі пайдаланылады: алдымен ақпарат бірінші деңгейлі (K1) кэште ізделеді; егер ақпарат ол жерде жоқ болса, екінші деңгейлі кэштен (K2); сосын үшінші деңгейлі кэштен ізделеді (ереже бойынша қазіргі МП сирек кездеседі). Егер, бір де бір кэштен табылмаса, оның бұдан әрі орындалуы үшін ОЕК-ке жүгінеді. Мұндай құрама буферлердің шектеулі көлеміне байланысты командалар мен мәліметтерді пайдалану уақыт өте келе кэштен жоғалып кетеді және қажет болса жаңасымен ауыстырылады.

Барлық қазіргі МП-да кэш-жадылардың барлық деңгейлері іс жүзінде, процессор ядросындағыдай жиілікте жұмыс істейді, сондықтан, ақпарат алмасудың ішкі жылдамдығы FSB шинасы бойынша негізгі жадымен оның жұмысының жылдамдығын арттыруы мүмкін.

Қазіргі процессорларды құрастырудың негізін салушы болып саналатын гарвардтық архитектураға сәйкес, бірінші деңгейлі кэш дәстүрлі түрде, тәуелсіз шинамен екі бірдей аппаратты бөлікке бөлінеді: нұсқаулық кэш (HK1) және мәліметтер кэші (MK1).

HK1-ге командалар, бұдан әрі қайта кодтау үшін ғана түседі, ал MK1-ге процессордың ішкі регистріне арналған мәліметтер ғана түседі (3.6 сур.).

K2 екінші деңгейлі кэш жады, көлемі жағынан K1-ге қарағанда әрдайым үлкен болады: қазіргі процессорларда K2 көлемі 2 Мбайтқа жетті, ал K1 көлем 128 Кбайттан аспайды.



3.6 сур. Процессордың күрделі емес құрылымдық сызбасы:

F_n — процессор жиілігі; $F_я$ — ядро жиілігі; $\times F$ — жиілікті көбейткіш; U_n — процессордың қуат көзі; $U_я$ — ядроның қуат көзі

Кэш-жады деңгейі бойынша ақпараттарды тарату екі әдіспен орындалуы мүмкін: К2 НК1 және МК2 мәліметтерінің барлық көлемін өзі қамтыған кезде, қосарлану әдісі және кэш деңгейінде ақпараттарды оның қайталануынсыз дәл бөлу әдісі. Бірінші жағдайда ядро буферінің жалпы өлшемі К2 көлемімен тең болады; екінші жағдайда ол екі деңгейлі кэштің жиынтық көлемімен теңеседі. Алғашқы Pentium процессорларында екінші деңгейлі кэш-жады жүйелік тақтада орналастырылып, соның жиілігінде жұмыс істеді, ал сосын кристаллға біріктірілді (интегралданды).

Процессорда екі тәуелсіз шина пайдаланылады: екінші деңгейлі кэштің ішкі шинасы және FSB (процессордан ОЕҚ-на) шинасы, бұлар ядроның мәліметтерге бір уақытта қол жетімділігін қамтамасыз етіп, процессорда ақпарат алмасуды бірнеше есеге арттыруға мүмкіндік береді.

Кэш-жады жұмысының жылдамдығы тек жиілікке ғана емес, сонымен қатар шинаның еніне де байланысты болады.

К1 және К2 арасындағы байланыстың аппаратты жүзеге асуы көбінесе процессорлар арқылы немесе ақпаратты бір уақытта жіберіп және қабылдап ала алатын екі бағытты 64-разрядты шина, не болмаса ені 256 битке дейінгі, симплексті режимде жұмыс істейтін бір бағытты шина арқылы орындалады.

Элементарлық микрокоманда (микронұсқаулық немесе микрооперация) ядросының ішкі жүйесінде командалардың өзгеруі үшін қайта кодтайтын блок – декодер пайдаланылады. Мұнымен қатар, бір машиналық команда бірнеше микрокомандадан бірізділікке өзгеруі мүмкін. Декодер қазіргі процессорлардың бөлігі болып саналады. Одан тез әрекет ету микронұсқаулық ағынының атқарушы функционалды блогына ақпараттардың уақытылы және үздіксіз түсуіне байланысты.

Процессордың қалай құрастырылуына байланысты, НК1 бастапқы қалпында, ішінара өзгертілген немесе декодталған түрде, яғни микрокоманда жиынтығын пайдалану үшін дайындалған түрде сақталуы мүмкін. Кэш-жадыда қажетті нұсқаулық (бастапқы немесе өзгертілген) болмаған жағдайда, олар К2-ден оқып алынады, бұл қажет болған жағдайда, оларды НК1 кәшіне орналастыру алдында, алдына-ала декодталуға ұшырата отырып орындалады. Сөйтіп, егер команда қайталанып орындалып және ол НК1-де тұрса, процессор декодеріне оны микрокоманданың бірізділігіне қайта өзгеру қажет емес, өйткені ол кәште декодталған күйде болады.

Қазіргі процессорлар орындауға тек ағымдағы бағдарламаға сәйкес, дәл осы шақта орындау қажет етілетін команданы ғана емес, одан кейін келетін команданы да жүргізуге қабілетті. Сондықтан, процессорлардың көпшілігінде нұсқаулық НК1-ден оқылады және 2 декодерге (ол бар болған жағдайда) және өткізгіш болжағышқа (тармақталған бағдарламаға) жіберіледі. Өткізштерді болжағыш блогы алдын-ала, өткізгіш жүргізілетін команда адресін болжайды.

Декодер микрооперацияда бастапқы (кейде декодталған) нұсқаулықты өзгертеді, ал өткізгіштерді болжағыш, өңделетін блокта өткізгіш команда бар-жоғын, егер бар болса, бұл өткізгіш аяқталады ма және оның қандай адреске бағытталғанын анықтайды.

Тармақталған болжау шартты өткізгіштің бұрын орындалған командасының қатарларының анализі нәтижесінде орындалады. Егер есептеу процесінде қатарынан бірнеше рет, белгіленген адреске өткізу нәтиже ретінде шықса, онда келесі өткізу сол жерге жіберіледі. Егер өткізу мүмкін ретінде болжалса, онда НК1 кәште болжанған адресітегі нұсқаулық блогы қосымша оқылады.

Өткізгіш қате болжанған жағдайда, бұдан кейінгі операцияларда артық және талап етілмеген процестер орындалады.

Мәліметтерге қолжетімділік уақытын қысқарту және бағдарламаларды орындау жылдамдығын арттыру үшін процессорда мәліметтерді қайта таңдау блогы орналастырылады, ол кәшкө мәліметтерді озық түрде жүктеу есебінен ОЕК-на жүгіну кезінде, кідірістердің орнын толтырады. Ескертілетін әрекеті бар, мәліметтерді таңдау алгоритмі жүйелік жадыдан ақпараттар оқылатын тұрақты адресстерді үнемі қадағалайды және осылардың негізінде, бағдарламаның келесі қиылып алыну жұмысы үшін мәліметтер қандай адресстен оқылуы тиіс екенін болжайды. Мысалы, болжау негізінде мәліметтер оперативті есте сақтау құрылғысынан екінші деңгейлі кәшкө ағымдағы бағдарламада іске асудан бұрын оқылуы мүмкін.

Процессорларда мәліметтерді қайта таңдау адресстердің көбеюімен қатар, олардың кемуі ретінде де жұмыс істеуі мүмкін.

Қате болжау кезінде кәште талап етілмеген мәліметтер жүктеліп, қажет мәліметтер ығысып шығып қалуы мүмкін. Алайда, мұндай жағдайлар сирек орын алады және мәліметтерді қайта таңдау блогы жұмысының тиімділігіне қатты әсер етпейді.

Бағдарламада үнемі параллельді орындалуы мүмкін командалардың бірізділігі болады (егер олар бастапқы мәліметтер бойынша және нәтижені орналастыру орны бойынша бір-біріне тәуелсіз болса). Мұнымен қатар, кейбір командалардың есептеу алгоритмін бұзбай оларды қолдану тәртібінің ауысуы есебінен кезектен тыс орындалуына жол беріледі, бұл бағдарламалардың орындалу жылдамдығын арттырады.

Бірнеше командалардың бір уақытта орындалуы үшін соңғы үлгідегі процессорларға ішкі конвейерлер орнатылған.

Бірнеше командалардың бір уақытта орындалу технологиясы *суперскалярлық* деп аталады.

Ядрода командалардың параллель және кезектен тыс жүзеге асырылуын, орындалатын уақыты бойынша реттелген, арнайы кезекте микрокомандалар сақталатын буфер ретіндегі микрокоманда конвейерінің блогы жүзеге асырылады. Конвейерде сонымен қатар, бөлінген ресурстар (тағайындалған ресурстар және командаларды параллельді және кезектен тыс орындайтын функционалдық құрылғылар) туралы барлық қажетті қосымша мәліметтер де сақталады.

Конвейер ұзындығы бір уақытта орындалатын микронұсқаулықтар санын және жеке командалардың іске асырылу уақытын анықтайды.

Олардың орындалуына байланысты кезек декодерден түсетін келесі микрокомандалар үшін орын босата отырып, алға жылжиды. Нақты микрокоманда мәліметтердің дайын болғанын немесе регистрлер мен функционалдық құрылғылардың босауын күте отырып, кезекте тұрады.

Процессорда бірнеше командалардың параллельді орындалуын қамтамасыз ету үшін түрлі санды (екіден көп емес) бір типті функционалды (орындаушы) құрылғылар, яғни арифметикологиялық құрылғылар және құбылмалы үтірі бар есептегіш блоктар (америкалық стандарт бойынша – құбылмалы нүктемен) пайдаланылады.

64-разрядты АЛҚ (америкалық-логикалық құрылғы) арифметикалық әрекеттер (қосу, есептеу, көбейту, бөлу) мен логикалық операцияларды (НЕМЕСЕ, ЖӘНЕ, ЕМЕС және олардың комбинациясы) орындайды. Ереже бойынша, АЛҚ ядроның тактілік жиілігін екі есеге арттыратын тактілік жиілікте жұмыс істейді.

Есептеудің 128 разрядты блогы құбылмалы үтірлі сандармен жұмыс істейді және SIMD (MMX, 3DNow! және SSE) командасының қосымша жиынын орындайды.

Сонымен қатар, әрбір процессорда мәліметтердің жүктелу және түсірілу адресстерін есептейтін құрылғы пайдаланылады, ол мәліметтер кәшіне және оперативті жадыға қолжетімділікті жүзеге асырады. Есептеу процесінде бүтін санды арифметика үшін және құбылмалы үтірлі арифметика үшін ішкі физикалық регистрлердің жалпы (жалпы және арнайы мақсаттағы регистрлер) және бөлек жиынтығы пайдаланылады.

Регистрлер нақты түрде, ядро разрядтылығын анықтайды және функционалды құрылғы жұмысында өте маңызды рөл атқарады, себебі олар мәліметтерді өңдеумен бірге жүретін процесстердің барлығына әсер етеді. Регистрде микрооперациялардың орындалуының аралық нәтижесі сақталады, солар арқылы орындалуға түскен барлық мәліметтер мен микрокомандалар өтеді, қолжетімділік адресстерінің ДЭЕМ-ның ішкі және жүйелік жадына жіберілуін т.б. жүзеге асырады. Микрокомандалар қызметінің негізгі үлесі де регистр жұмысымен байланысты.

Ішкі интерфейсті ұйымдастырудың дәстүрлі тәсілі оперативті жады контроллерымен байланысына арналған Intel компаниясының процессорларында пайдаланылатын FSB (64 разрядты мәліметтер шинасы және 36 разрядты адресітін шина) жергілікті шинасы болып табылады. Адрес шинасының разрядтылығы процессорға 64Гбайтқа дейінгі көлемдегі жадымен жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта FSB шинасы такт бойынша мәліметтердің төрт блогын жіберуге қабілетті, яғни $4 \times 64 = 32$ байт болатын QPB (Quad-PumpedBus— төрт еселенген жиіліктегі шина) шинасына тасымалданды.

Мәліметтер шинасының жиілігі процессордың ішкі өнімділігін анықтайды. Қазіргі процессорлардың барлығы дерлік жүйелік тақтаның такт жиілігін айтарлықтай арттыратын ішкі тактілік жиілікте жұмыс істейді. Оның құрылуы үшін процессорда xF тактілік жиіліктің орнатылған көбейткіші пайдаланылады.

Жүйелік тақтадан қалыптастырғышқа (F_n) берілетін ядро жиілігі FSB (F_n) процессорының шинасы жиілігінің өндірілуімен беріледі (оған (xF) ішкі көбейту коэффициенті. Жиілікті көбейтудің еселенуі $3,5x$, $4x$, $4,5x$, $5x$ (және одан да көп) құрауы мүмкін. Мысалы, соңғы шығарылған Pentium процессорларының жиілігі жүйелік тақтаның жиілігін 10 есеге арттырады. ДЭЕМ-нің қазіргі процессорларында FSB шинасының жиілігі 800МГц-ға жетеді.

Жүйелік тақтаның тактілік жиілігі және көбейткіш жалғастырғыш құрылғымен немесе BIOS параметрлерді орнату бағдарламасында орнатуға болады. Алайда, қазіргі Intel процессорларының көпшілігінде жиілікті көбейтудің арнайы тұрақталған коэффициенті болады, сондықтан F_n модификациялық жиілігі FSB шинасы жиілігінің өзгеруімен ғана мүмкін.

Барлық процессорларда тактілік жиілікті арттыратын технологиялық запас болады, олар өзінің жұмыс қабілеттілігін сақтайды. Үлкен номиналды процессордың жұмыс жиілігін орнату тарату (overclocking) деп аталады. Жоғары жиілікті орнатқаннан кейін процессордың тез әрекет етуі артады, бірақ, мұнымен қатар процессор разгоны кезінде оның жұмысының тұрақтылығы төмендейді. Көп жағдайда, жоғары жиіліктегі процессорлар тоқтаусыз жұмыс істеуі мүмкін, өйткені олар тез әрекет ететін жоғары жиілікте жобаланады, ал өндірістік себепке байланысты (мысалы, жылдық микросызбаның шығу коэффициентін арттыру үшін) олардың маркасында неғұрлым төменірек тактілік жұмыс жиілігі көрсетіледі.

АМД компаниясының процессорларында жады бақылаушы (солтүстік көпір) ядроға біріктіріліп және бірнеше ішкі шинамен жабдықталған: шиналардың бір тобы (екеуге дейін) ОЕҚ-мен алмасу үшін, ал басқа топтары ДЭЕМ-ның басқа құрылғыларымен байланысу үшін арналған. FSB процессор шинасының орнына HyperTransport жоғары жылдамдықтағы шинасы пайдаланылады. Мұндай сызбаның артықшылығы процессордың оперативті жадымен жұмыс істеу кезінде тоқтап қалу жағдайын азайтады. Шина синхронды екі бағытты бірізді пакетті байланысты қамтамасыз етеді, «нүкте-нүкте» сызбасы бойынша шығару сандары аз болады. Әрбір пакет 32 разрядты блоктан тұрады. Процессорлардың көпшілігінде кэш-жадыны тестілейтін режимі орнатылған, микробағдарламаларда қателіктерді бақылау 64 битті есептеу және энергияны үнемдеу технологиясының сапалы жұмысын қамтамасыз етеді.

Қазіргі уақытта микросызба шығаратын озық өндірушілер 65 нм жобалау нормасымен СБИС шығарады және болашақта тұтыну күшін азайтуға мүмкіндік беретін 32 нм және одан да аз нормаға көшуі және өнімділігі неғұрлым жоғары процессорлар ойлап табуы әбден мүмкін.

Бірнеше жыл бұрын мамндарға микропроцессордың қолданыстағы архитектурасын сақтау олардың дамуын төмендететіні анық болған, өйткені СБИС қалыпты жылу режимін қамтамасыз ететін тактілік жиілікті бұдан әрі өсіру іс жүзінде мүмкін емес.

Қазіргі уақытта МП өнімділігін арттыру мәселесі тактілік жиіліктің қол жеткізілген деңгейін сақтау немесе азайтатын және тұрақты энергия тұтынуды қамтамасыз ететін көп ядролы құрылымға өту арқылы шешіліп жатыр. Процессор ядросының екі еселік ұлғаюының көптеген бағасы бойынша өнімділіктің 40%-дан көп өсуіне алып келуі мүмкін, ал төрт ядролы процессордың ең жақсы деген екі ядролы процессорға қарағанда, өнімділігі 1,5 есе жоғары.

Процессорда ядро сандарының өсу үрдісі артып келеді, өндірісте 48-ядролы процессор жасалды. Олар қуатты серверлерде пайдаланылады, бірақ жақын арада ДЭЕМ-де жұмыс істеу тек екі ядролы микропроцессормен шектелмей, көп ядролы процессорлармен де жабдыкталуы мүмкін.

Қазіргі уақытта ядро сандарының өсуі түрлі бағыттағы есептегіш құрылғылардың қуаттылығын арттыратын ең тиімді тәсіл деп санауға болады. Көп ядролы процессорлардың өнімділігі бағдарламалық қамтамасыз ету жұмысының тиімділігіне байланысты (егер ол дәстүрлі бір ядролы аппараттық құрал үшін құрастырылған болса).

Көп ядролы процессорларды құру кезінде келесі әрекеттер қабылданады:

- бір корпусқа біріктірілген (көп чипті процессор) түрлі кристалда орналасқан тәуелсіз бірдей процессор ядролары пайдаланылады;
- бірнеше тәуелсіз бірдей ядролар бір кристалға орналастырылады;
- Ядро кристалға біріктіріліп, жалпы орналастырылған ресурстар (мысалы, FSB шинасы, екінші деңгейлі кэш және жүйелік жадының бақылаушысы) қолданылады.

Intel компаниясының екі ядролы процессорларының алғашқы үлгісі кристалда біріктірілген, төменгі тактілік жиіліктегі қарапайым кәдімгі бір ядролы, байланыспаған Pentium 4 процессоры болды.

Екінші деңгейлі кэш-жадының келесі модификациясы өнімділікті арттыруға себеп болатын, екі ядро үшін жалпыға айналды. Қазіргі екі ядролы процессорларда жылу бөліну мәселесі жоқ десе де болады, өйткені олар бір ядролы сияқты қуатты пайдаланады (аздап төмен ядро жиілігімен).

Кейде өндірушілер жылдық микросызбаның шығу деңгейін арттыру мақсатында екі ядролы процессор дайындай отырып, оларды бір ядролы сияқты етіп орналастырады. Процессорларды өндіру кезіндегі ақауларды азайту үшін оларда бір ядро қалдырды (ядроның біреуі дұрыс жұмыс істемегенде өшіп қалады).

Тұтынатын қуатты төмендету және жылу режимін жақсарту үшін қазіргі барлық процессорларда екі жақты қуаттау жүйесі енгізілген.

Қуат күшін екі еселенген процессорлар FSB шинасының буферін қуаттау үшін және жоғарырақ жиілікте жұмыс істейтін ядроны қуаттау үшін 3,3 В пайдаланады және қуаттың күшті бөлігін тұтынады. Ядро және буфер арасына деңгейді қайта өзгерту сызбасы қосылған. Түрлі типтегі процессорларда ядроны қуаттау күші 1,4 В-ден 2,0В-ге дейін өзгеруі мүмкін, сондықтан жүйелік тақтада әрдайым, талап етілетін қуатты қолмен орнату қарастырылған.

Стационарлық ДЭЕМ үшін процессорлардың тұтынатын қуаты 70Вт көбірек болуы мүмкін (ядроның тактілік жиілігіне байланысты); мұнымен қатар олардың корпусының максималды температурасы 90°C-дан аспауы тиіс. Кристалдың жұмыс температурасы жұмыстың тұрақтылығын және микросызбаның сенімділігін анықтайды, сондықтан процессорларды салқындату үшін радиаторлар мен еріксіз желдету пайдаланылады.

Соңғы үлгідегі процессорлардың ысып кетуден сақтайтын орнатылған қорғанысы бар. Процессорларды қаты қызып кетуден сақтау үшін оның кристалдарына датчик-термодиод орналастырылады, ол ядро температурасын үнемі қадағалап отырады. Егер температура қалыпты нормадан асып кеткен жағдайда, олар тактілік жиілікті төмендетіп, оларды толық тоқтатып тастауы мүмкін.

Кейбір өндірушілер боксталған процессорлар деп аталатын процессорлар шығарады, бұларға дайындаушылар процессордың ауа арқылы салқындату үшін желдеткіші бар алмалы-салмалы радиатор орнатылады.

Стационарлық ДЭЕМ үшін процессорлар дәстүрлі түрде, корпустары келесі типте шығарылады:

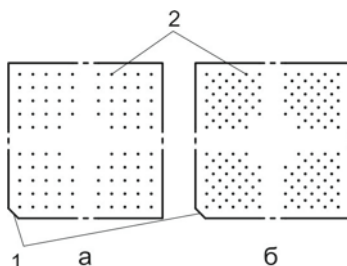
■ PPGA (PlasticPGA — пластмассты) — қатар және баған бойынша бірнеше параллельді қатарда, корпусының төменгі бөлігінде орналастырылған, қадауышты тік өткізгіш матрицасы бар термотұрақты желім корпус (PGA керамикалық корпус нұсқасы, (PinGridArray— өткізгіштің шарбақты құрылымы) (3.7, а сурет);

■ SPGA (ScatteredPGA— байланыспаған өткізгіштері бар PGA модификациясы) — аз аумақта бірнеше контактілерді сыйдыру үшін шахмат тәрізді етіп орналастырылған, қадауышты өткізгіштері бар PGA нұсқасы (3.7, б сурет). Корпусының металл қақпақтары және екі өлшемді координатты тор бойынша нөмірленетін, төменгі бөлігінде орналасқан престелген өткізгіштері бар желімнен жасалған жиектері болады.

МП құрылғысы үшін Socket типінің Socket478, Socket754 және Socket939 (сан корпусындағы өткізгіш мөлшерімен көрсетіледі) ұялы жалғағыштары пайдаланылады. Процессордың көп санды контактілері процессорды жүйелік тақтаның кәдімгі ұяшығына орнату кезінде біраз қуатты (ондаған килограмм) талап етеді, сондықтан процессордың механикалық тұрғыдан зақымдалуынан қорғау үшін ZIF (ZeroInsertionForce— қондырманың нөлдік күші) ұяшығы пайдаланыла бастады.

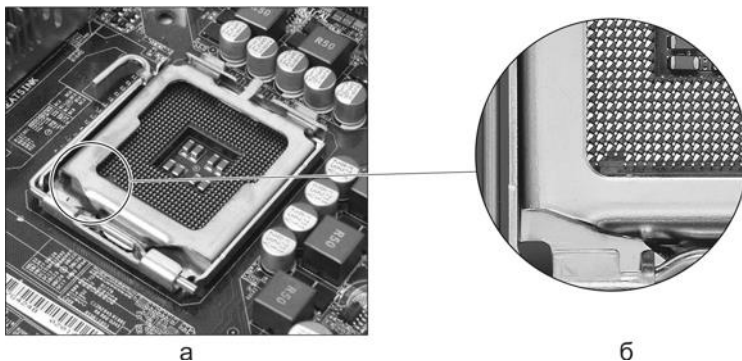
Дәстүрлі қадауышты өткізгіштің орнын жаңа жалғағыш – SocketT (LGA775) алмастырды: процессорда дөңгелектенген жалпақ контактілер, ал ұяшықта жүйелік тақтада орнатылатын кері қадауыштар (аяқтар) орналастырылады. Мұндай қосылу процессордың орнатылуын жеңілдетеді және оның салқындауын жақсартады. Процессор өткізгіштерін қадауыштармен сенімді түрде жалғау, бұл қосылысты үлкен күшпен ұстап тұратын қысқыш механизм көмегімен жүзеге асырылады (3.8 сурет).

Процессор корпустарының арнайы ойығы (кілт) болады, ол ұяшыққа қате орналастыруға жол бермейді. Жалғағыштардың келтірілген барлық түрлері орнатылған процессор типтерін анықтауға, ал өңдегіштермен



3.7 сур. Процессор корпусының өткізгіштер жағынан алғандағы түрі:

а — PPGA; б — SPGA; 1 — кілт; 2 — қадауышты және жалпақ дөңгелек контактілер



3.8 сур. Процессор бекіткішінің жиілігімен ZIF ұяшығының жалғағышы (а) және қадауышты контактілі бөліктің ұлғайтылған фрагменті (б)

жүйелік тақтада орнатылатын қуатты анықтауға мүмкіндік береді. Жүйелік тақталардың көпшілігінде бұл мәнді қолмен өзгерту мүмкін емес, бірақ кейбір өндірушілер қуатты вольттың нақтылығынан ондаған деңгейге дейін қолмен өзгерту мүмкіндігін жасады.

Қазіргі процессорларда өткізгіштер келесі тәсілмен жайғастырылады.

Әдетте 36 контакты адресітін шинамен, 64 – мәліметтер шинасымен, ал, шамамен 124 контакт – қызметтік сигналдармен бөлінеді, бірнеше ондықтары резервте қалады, ал қалғандары (жартысы 0В шамасында әрекет ететін, 200 контактыға жуығы) ядроны жоғары токпен пайдаланған қуаттан туындаған күшті апаруға арналған. Мұнымен қатар, контактылардың бөлігі жүйелік блокта орнатылған процессор үшін қуат күшінің дәл мәнін анықтайды.

Мобильді дербес компьютерлер үшін, баспа тақтадағы дәнекерлердің ыдырауына арналған өткізгіш бар, шағын корпустағы процессорлар шығарылады.

Алғашқы мобильді процессордың ең алғашқы түрі болып, Pentium4 нұсқасының үстелге арналған түрі IntelMobilePentium4 саналады, бұның энергия тұтынуды динамикалық басқару режимі бар. SMM (SystemManagementMode — жүйелерді басқару режимі) қуат басқару жүйесі процессормен портативті компьютерлер аккумуляторының сыйымдылығын үнемді пайдалануға және олардың автономды жұмыстарының мерзімін ұзартуға мүмкіндік береді. SMM жүйесі процессорға біріктірілген және оның жұмысының көптігіне байланысты қуатты тұтынуды басқару мүмкін.

Нәтижесінде ноутбуктарда энергия тұтыну төмендеп, қуат көзінің әрекет ету мерзімі ұлғаяды, МП кристалында энергия бөліну қысқарады және оның температурасы төмендейді, осының арқасында процессордың қызмет ету мерзімі де ұзарады.

Қазіргі ноутбуктар және қалта компьютерлері үшін өндірушілер төмен (LowVoltage) және өте төмен (UltraLowVoltage) қуаттағы үнемді процессорлар моделін шығарады.

PC/x86 платформасынан басқа, неғұрлым кеңірек таралған, Mac (Macintosh компьютерлер линейкасы) аппаратты платформасы бар. Бұл платформаның процессорлармен негізгі айырмашылығы олар команданың түрлі жүйелерінде пайдаланылады.

Macintosh компьютерлерінің алғашқы үлгілері Motorola680x0 процессорын пайдаланды, ал соңғы уақыттарда RISC-құрылымы ережесіне сәйкес құрастырылған, 64 разрядты PowerPC процессоры пайдаланылады.

3.2.2. Жүйелік логика микросызбасы

Сапалы жаңа процессордың пайда болуынан, оған сәйкес келетін микросызба (жүйелік логиканың микросызбасы) да жасап шығару қатар жүреді.

Процессордың және жүйелік шинаның жұмысын, оперативті жады мен өзге де компоненттердің өзара әрекетін қамтамасыз ететін жүйелік логиканың микросызбасы дербес компьютерлердің сипаттамасын ғана анықтап қоймай, олардың модельдік типтік қатарларын да анықтайды.

Магистральді-модульді құрылымды ДЭЕМ өндіру идеологиясы жүйелік микросызбаның көптеген жиынының бір-бірімен үйлесімділік өткізгіштер, электрлік және механикалық параметрлер (жалғағыштар, корпустар т.б.) арқылы жүзеге асыуына алып келді. Қазіргі жиындардағы микросызба саны өте шектеулі (үштен көп емес), өйткені оларға компьютердің барлық компоненттері: үзу контроллеры, жадыға тура қол жетімділік, жадыны басқару, бірінші IBMPC үшін жеке микросызбада шығарылған жүйелік шина мен енгізу-шығару компоненттері біріктірілген.

Жүйелік логиканың микросызба жиынын *chipset* (chipset — микросызба жиыны) деп атау қалыптасқан. Жиын микросызбасы – бұл интеграция дәрежесі бойынша процессорға жақын СБИС, сондықтан жылуды бұрып жіберу бойынша арнайы шаралар талап етеді. Жиын жүйелік тақтаның функционалды мүмкіндіктерін анықтайды: қосылатын процессорлар типтері, кэш-жады құрылымы және көлемі, ОЕҚ модулінің көлемі және түрлері, энергия үнемдеу және т.б.

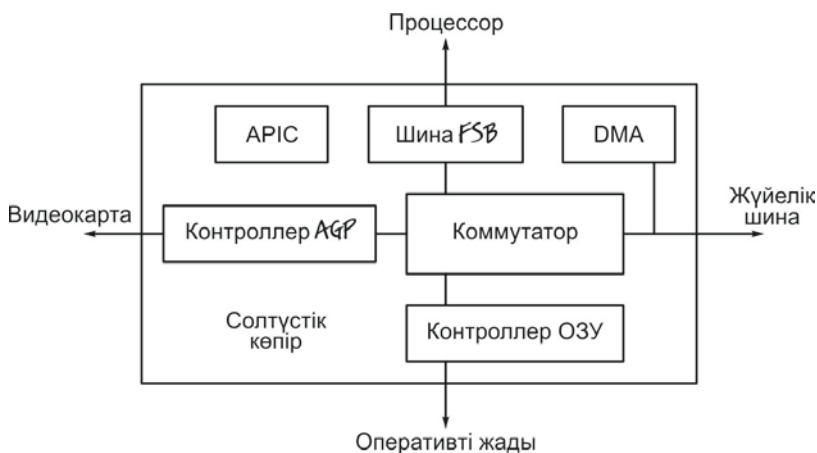
Түрлі өндірушілердің жиынында ДЭЕМ-нің тұтас топтарын жинақтау үшін қажетті жүйелік тактаның бірнеше модификациясы шығарылу мүмкін.

Жүйелік микросызбаларды өндірушілер арасындағы ең мықтысы Intel компаниясы болып табылады, олардың қазіргі жиыны әдетте екі базалық СБИС-тен тұрады: солтүстік және оңтүстік көпір.

Солтүстік көпір оперативті жады шинасы, AGP шинасы, PCI шинасымен басқарылуды және жүйелік шинаның процессордың жергілікті шинасымен өзара әрекетін қамтамасыз ететін, төрт портты жоғары жылдамдықтағы коммутатор болып табылады (3.9 сурет).

Коммутатор солтүстік көпір құрамын біртұтас етіп біріктіріп, ДЭЕМ-да пайдаланылатын ақпараттардың барлық ағынын таратады. Ол FSB-процессор шинасының, 4 Гбайтқа дейінгі адресациялы оперативті жады шинасының және қателерді түзету функциясының жұмысын қамтамасыз етеді. Негізінен, барлық солтүстік көпірлер ОЕҚ-мен асинхронды жұмыс режимін жақсартады. Процессор-солтүстік көпір және жады бақылаушысы – ОЕҚ учаскесіндегі коммутацияланған магистральдің өткізгіштік қабілеттілігі 6,4 Гбайт/с-дан асып кетуі мүмкін.

Көпір сызбасына APIC (Advanced Programmable Interrupt Controller—бағдарламалық артықшылығымен үзуді бақылаушы) кіреді, ол компьютерде туындайтын аппаратты және бағдарламалық (процессорлық) үзілу процесстерді жинауға және өңдеуге арналған.



3.9 сур. Солтүстік көпірдің құрылымдық сызбасы

Солтүстік көпірлердің кейбір түрлері екі процессорлы конфигурацияның жұмысын қамтамасыз етуі мүмкін. APIC екі ядролы процессорларда оның әрбір ядросының бағдарламалық үзілуі синхронизацияланады.

DMA (ПДП) бақылаушысы ақпараттарды жүйелік шина бойынша, оңтүстік көпірден, процессор жұмысын үзбей ОЕҚ-на тез жіберуді орындауға қатысты өңдеу жұмыстарымен айналысады. DMA бақылаушысы ОЕҚ мен енгізу-шығару бақылаушысы арасында ақпаратты автономды алмасу орындауға процессор арқылы бағдарланады және бұл процеске қатыспайды.

Контроллер AGP бақылаушысы ДЭЕМ-ның жүйелік жадысына графикалық адаптердің қолжетімділігін қамтамасыз етеді және қазіргі 3D-жылдамдатқышына тек видеокартаның видеожадысын ғана емес, оперативті есте сақтау құрылғысының бөліктерін де пайдалануға мүмкіндік береді.

Соңғы жылдары AGP 4 режимін ұстап тұратын және 64 Мбайтқа дейінгі видеожадысы және 128 разрядты видеобақылағышы бар солтүстік көпірге орнатылған чипсеттер шығарыла бастады.

Кейбір солтүстік көпірлер арасында, пайдаланылатын процессорлар номенклатурасынан басқа, қандай да бір елеулі функционалды айырмашылықты табу қиын.

Оңтүстік көпір интерфейстермен USB және толықтырғыштарды басқаруды жүзеге асырады, өзінің құрамында ACPI, ISA-PCI шина адаптері, жұмсақ дисктердің бақылаушысы, клавиатура және тінтуірі болады. Бұл функциялар әрдайым түрлі өндірушілер шығарған оңтүстік көпірлердің микросызбасы үшін базалық болып табылады. Мұнымен қатар, көпір құрамына мәліметтерді қосарлау функциясы бар, қатты дисктің екі бақылаушысы да кіруі мүмкін. Кейбір өндірушілер оңтүстік көпірге Ethernet желілік адаптерін, көп портты USB бақылаушы, модем және тіпті, жоғары сапалы дыбыс түрлендірушісін де қосады.

ДЭЕМ-да хабтық деп аталатын жаңа құрылымға көшу кейде микросызба жиынын бір-біріне байланыспай жұмыс істейтін үш функционалды компоненттен құрастырудың қажеттілігін тудырады. Мұндай жағдайда оңтүстік көпірге жүйелік логикаға жататын, Super I/O енгізу-шығару микросызбасы қосылады. Хабтық архитектура PCI шинасының жұмысын жеңілдетіп, тіпті оның өткізгіштік қабілетін екі есеге арттырады.

Кейде өндірушілер бірізді және параллельді порттардан бас тартқан жағдайда қатты дисктің бақылаушы солтүстік көпірге ауыстырылады, сөйтіп оңтүстік көпірсіз жүйелік тақтаның мәселесі осы әдіспен шешіледі.

Қазіргі уақытта солтүстік көпір функцияларының процессор кристалына бірігу үрдісі орын алып тұрғанда, ДЭЕМ конструкциясы қайда тасымалданатынын елестетудің өзі мүмкін емес.

3.2.3. Жад құрылғысы

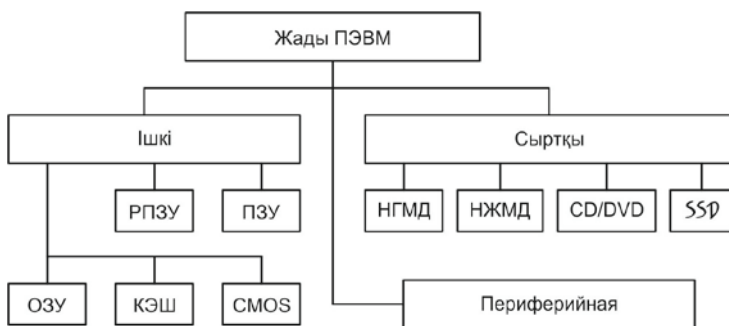
ДЭЕМ-да ақпараттарды сақтау үшін түрлі тағайындамалары, сыйымдылығы, тез әрекет етуі және сақталатын ақпараттың бірлігіне аппаратты жұмсалуды бар оперативті және ұзақ уақытты жады құрылғылары пайдаланылады. Бұрын белгіленгендей, компьютерді құрудың магистральді модульді қағидасы иерархия деңгейі бойынша барлық есте сақтау құрылғыларын, олардың орналасу орны мен орындайтын міндеттеріне байланысты бөлу үшін ойластырылған, себебі деңгейі қаншалықты жоғары болса, жадтың көлемі соншалықты аз және тез әрекет ету деңгейі жоғары болады (процессор регистрі, кэш, ОЕҚ, магнитті толықтырғыштар).

Ереже бойынша, ДЭЕМ-ның есте сақтау құрылғылары процессордың жалпы адрестік кеңістігінде болады, олар түрлі иерархия деңгейіне қатысты болып келетін есте сақтау құрылғылары арасында ақпараттың автоматты түрде ауысуын қамтамасыз ететін бірыңғай жадыны құрастырады, ол виртуалды жад деп аталады.

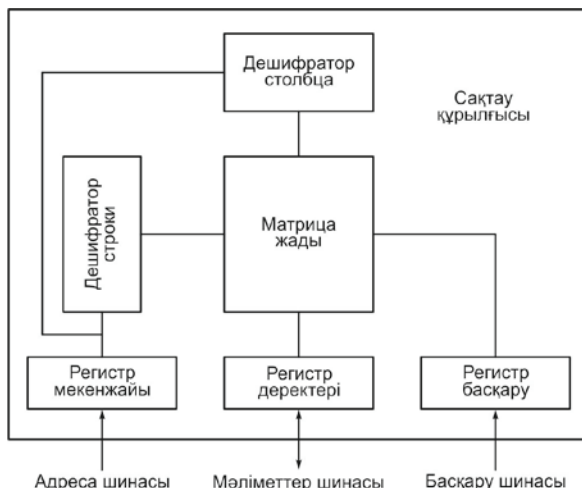
Виртуалды жадты пайдалану бағдарламалар құру процесін, есте сақтау құрылғыларының бір-бірімен және түрлі жинақтағыштарда (накопитель) орналастырылған мәліметтермен өзара әрекетін айтарлықтай жеңілдетеді.

ДЭЕМ-да есте сақтау құрылғыларының түрлі функцияларын атқаратын бір-бірімен байланысты техникалық құралдардың толық жиыны пайдаланылады. Олардың жадтары ДЭЕМ-да орнату және қосу орны бойынша жайғастырылатын ішкі, сыртқы және перифериялық болып бөлінеді (3.10 сурет).

Ішкі жад. Ішкі жадқа ОЕҚ, кэш, CMOS, PTEҚ, ТЕҚ жатады. Ішкі жад бірыңғай қағида бойынша құрылады.



3.10 сурет. ДЭЕМ-ның есте сақтау құрылғыларының түрлері: SSD (solid-state drive) — жартылай өткізгішті [қатты денелі] энергия қажет етпейтін қайта жазылатын жинақтағыш



3.11 сурет. Матрицалық есте сақтау құрылғысының құрылым-дық сызбасы

Есте сақтау құрылғысының (ЕҚ) базалық бөлігі (регистрлік құрылымы бар кэш-жадыны қоспағанда) жадтың барлық ұяшықтары екі өлшемді массивке біріктірілген матрица болып саналады (3.11 сурет).

Жадтың матрицалық құрылымы адрес дешифраторымен екі бөлікке (координатқа): қатар және бағанға бөлінген кезде, ЕҚ-нан қажетті ұяшықты тандаудың координатты қағидасымен жоспарланады. Координат қиылысында, талап етілген ақпараты бар (мысалы, байт немесе машина сөзі) жад элементі болады. Адрестік шинадағы линиялардың саны қолжетімді жад көлемін анықтайды. Жадтың максималды сыйымдылығы 2^n тең болады, n – адрес шинасындағы линиялар саны.

Әрбір адреске ақпарат битінің саны ЕҚ-да пайдаланылатын енгізу-шығару линиясының бірдей санына сәйкес келеді. Жалпы жағдайда, жадтың микросызбасындағы мәліметтер шинасының ені әр түрлі болып келуі мүмкін, әдетте $x8/x16/x32$.

Басқару шинасымен ақпаратты оқу/жазуды қамтамасыз ететін сигнал және тактілік синхронизация сигналдары беріледі.

Оперативті есте сақтау құрылғысы (ОЕҚ), немесе RAM (Random Access Memory — еркін қол жетімді жад) ДЭЕМ-ның жүйелік жады (негізгі немесе басты) болып табылады. ОЕҚ процессордың ағымдағы бағдарламаларды орындауына қажетті командалар мен мәліметтерді уақытша сақтау үшін пайдаланылады.

ОЕҚ-қа ақпараттар ішкі немесе перифериялық жадтан жүктеледі және ДЭЕМ қуатын өшірген кезде сақталмайды.

ДЭЕМ-ның *оперативті жады* – әрбір байтқа еркін қолжетімді жадтың асинхронды микросызбасы болып табылады, ол *DRAM* (Dynamically RAM — динамикалық ОЕҚ) негізінде құрылады. Мәліметтер битін сақтау ұяшығы ретінде екі МОЖ-транзисторы және зарядты бірнеше миллисекунд бойы сақтап тұратын көлемі шағын конденсатор пайдаланылады.

Динамикалық жад конденсатордың өздігінен қуатсыздануына байланысты, сақталып тұрған ақпараттың үнемі қалпына келтірілуін тұрақты түрде қажет етеді, сондықтан ақпаратты тек регенерация және қуат болған кезде ғана сақтайды.

ОЕҚ-ның регенерациясы 2К (4К) байт көлеміндегі беттермен орындалады, яғни баған адресін белгілеу кезінде, ақпараттың қалпына келуі жүретін қатар адрестерінің біртіндеп өзгеруі жүреді. Сондықтан, бетте қатар саны қаншалықты аз болса, регенерация соғұрлым тез орындалады.

Оқу операциясының орындалуы барысында регенерация автоматты түрде орындалады; оқылған мәліметтер биттік жад ұяшық конденсаторында заряд қалпына келтіріле отырып, сол адрес бойынша бірден жазылады. Бұл алгоритм регенерацияның талап етілетін цикл сандарын азайтуға және ОЕҚ-ның тез әрекет етуін арттыруға мүмкіндік береді.

DRAM асинхронды жадымен ауыстыратын неғұрлым жылдам процессорлардың шығуымен *SDRAM* (Synchronous DRAM — синхронды DRAM) синхронды оперативті жады пайда болы, ол процессордың жергілікті шинасымен ОЕҚ-ның синхронды жұмысын қамтамасыз ету үшін жасалған. SDRAM технологиясы процессорды сұралған ақпараттардың мәліметтер шинасында пайда болуын күтуден босатады, себебі оның жұмысының дәл циклын қадағалап отырады. Сондықтан, процессор мәліметтерді қажет болған уақытта және ақпараттың келіп түсуін күту кезінде орын алатын үзіліс болмай-ақ, оперативті жадтардан ала алады. Синхронды динамикалық жад процессордың жергілікті шинасының ішкі жұмыстық жиілігінде мәліметтер блогымен алмасуға қабілетті.

SDRAM жад ұяшығы екі тәуелсіз банкке (банк деп аталған) бөлінген, олар процессор жұмысында екеуінің бір-бірімен қосылуын жүзеге асырады. Банктердің алмасуы процессордың оперативті жадқа жүгіну циклінің санын төмендетеді және ақпараттардың үздіксіз берілуінен алмасу жылдамдығы артады. Мұнымен қатар, синхронды ОЕҚ-да ақпараттарды жылдам жіберу процесінің пакетті (конвейерлі) режимі пайдаланылады, ол кэш-жадыда қабылданады.

Конвейерлі жіберу процесі кезінде, процессорға ұсынысты бірінші адрес бойынша жібергеннен кейін, бұдан әрі ретімен келетін адресстердің келесі сериясы бойынша ақпарат талап етіледі.

Осындай жетілдірілген синхронды динамикалық ОЕҚ асинхронды жадтан тезірек әрекет ететін болды және өз параметрлері бойынша статикалық есте сақтау құрылғысына айтарлықтай жақындады.

Технологияның дамуы *DDR SDRAM* (Double Data Rate SDRAM — мәліметтерді жіберудің екі еселенген жылдамдығы) неғұрлым жетілдірілген жадтың жасалуына алып келді. *DDR SDRAM* ақпараттарды басқару шинасының импульсті сигналдарының алдыңғы фронтымен қатар, артқы фронтымен де жібереді, бұл жиіліктің бір тактісімен мәліметтерді жіберудің екі есе тиімді жылдамдығына жетуге мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта ДЭЕМ-да осы жадтың *DDR2 SDRAM* модификациясы кеңінен қолданылады, бұл *DDR*-мен салыстырғанда мәліметтерді таңдау көлемін екі есеге ұлғайтады. *DDR2* микросызбасын қуаттайтын күш 1,8 В құрайды. Ол *DDR* қуат күшімен (2,5 В) салыстырғанда аздау, сондықтан ақпаратты алмасу жиілігінің айтарлықтай артуы көп энергия тұтынуды болдырмайды.

ОЕҚ-ның өнімділігіне тек қолжетімділік уақыты ғана емес, сонымен бірге тактілік жиілік параметрі және процессордың жергілікті шинасының мәліметтер разрядтылығы мен жүйелік магистраль да әсер етеді. ОЕҚ және шинаның тактілік жиілігінің бір-бірінен айырмашылығы болмауы керек.

Мәліметтер шинасының разрядтылығы (16, 32 немесе 64 бит) процессордың бір рет жүгінуінен ОЕҚ-нан (-на) оқылатын (жазылатын) ақпараттар өлшемін анықтайды.

ОЕҚ өнімділігінің жиілік пен разрядтылықты есепке алғандағы интегралды сипаттамасы өткізгіштік қабілеті, ол Мбайт/с-мен өлшенеді. Пакетті алмасу кезінде, бірінші адрес бойынша мәліметтерді оқу үшін жадқа келесі ақпарат келіп түскен кездегі уақыттан көп уақыт қажет болады. Бірінші және келесі түсетін ақпараттар үшін қажетті тактілер саны да ОЕҚ-ның сипаттамасы болып табылады.

Кэш жады және *CMOS* ақпараттарды сақтау ұяшықтары триггер болып саналатын статикалық есте сақтау құрылғысында құрылады. Кэш-жады өзінің тез әсер ету қабілетімен, ал *CMOS*-жад энергияны өте аз тұтыну қасиетімен ерекшеленеді.

Тұрақты есте сақтау құрылғысы (ТЕК), немесе *ROM* (Read Only Memory) ДЭЕМ пайдалану кезіндегі процестерде өзгермейтін ақпараттарды қамтиды.

Ақпараттар ТЕҚ-на микросызбаны өндіру процесінде немесе арнайы құрылғы – бағдарламалағыш көмегімен компьютерге орнату алдында кіргізіледі. ТЕҚ тек ақпаратты оқу режимінде ғана жұмыс істейді және оны қуатты өшіру кезінде сақталуын қамтамасыз етеді.

Бірнеше рет бағдарламаланатын ТЕҚ-тің жад ұяшықтары матрицада баған мен қатардың екі координатты линиясын жалғайтын тез ерігіш жалғағыш ретінде саналады. Жалғағыш құрамына өткізгіштер, жартылай өткізгішті диодтар немесе транзисторлар кіреді. Матрицаны 0 жазу қажет болатын ұяшық адрестері бойынша бағдарламалау кезінде бағдарламалаушыға ток импульсі беріледі. Оқу адрестері мен линиялары арасындағы байланыс сақталатын ұяшық жадтарында 1 жазылады.

Бағдарламаланбайтын ТЕҚ заводта өндіріледі, оның 1 жағдайындағы ұяшықтарға арналған диод немесе транзистор түріндегі координатты өткізгіштері арасындағы үзіліссіз қосылысы болады және 0 жағдайындағы ұяшықтар үшін мұндай байланысы болмайды.

Репрограммалы тұрақты есте сақтау құрылғысы ОЕҚ пен ТЕҚ арасындағы орында орналастырылады және ақпаратты энергияға тәуелсіз сақтауды және оның көп рет өзгеруін (қайта жазылуын) қамтамасыз етеді. РТЕҚ аббревиатурасының орнына «флэш-жад», «қатты денелі жад» және EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory — электрлі өшіп кететін бағдарланатын ТЕҚ) терминдері де пайдаланылады.

РТЕҚ алдын-ала блок бойынша өшірмей тұрып, жеке ұяшықтардың қайта жазылуына жол бермейді. Мұнымен қатар, басқа блоктан тәуелсіз, таңдалған блок ішінен барлық ұяшықтар өшеді. Өшу процесі арнайы өшіру күшінің берілуі арқылы жүреді. Бір ретте өшірілген мәліметтер саны жадтың сызбатехникасы бойынша анықталады және блоктың өлшеміне байланысты болады.

Бағдарламалау кезінде мәліметтер РТЕҚ-на бит, байт бойынша немесе сөзбен енгізіледі. Ақпаратты жазу ұяшықтардың нөлге айналуымен орындалады, өшу процесі оларды логикалық 1 жағдайына өткізеді. РТЕҚ-ның соңғы үлгідегі микросызбалары кем дегенде өшу/жазудың 1 млн.циклын орындауға және ақпараттарды өшірілген қуат кезінде де 10 жыл көлемінде сақтауға қабілетті.

BIOS бағдарламасын сақтау үшін бұрын ТЕҚ пайдаланылған, ал қазіргі ДЗЕМ-да РТЕҚ-ның микросызбалары пайдаланылады.

Ішкі және перифериялық жад құрылғысы әр түрлі болады және төменде келтірілген белгілер қатары бойынша ерекшеленеді:

- тасымалдағыш түрінде;

- конструкция түрінде;
- ақпаратты жазу және өшіру тәсілі бойынша;
- қолжетімділік әдісі бойынша т.б.

Сыртқы жад. Ұзақ мерзімді ішкі толықтырғыштар ретінде (ДЗЕМ-да орнатылған) дәстүрлі түрде, электрлі-механикалық магнитті және оптикалық дисктік толықтырғыштар: орнатылған интерфейстер көмегімен жүйелік тақтаға қосылатын DVD (Digital Versatile Disk — сандық универсалды диск), CD оптикалық дисктерде (Compact Disk — компакт-диск), жұмсақ магнитті дисктерде (ЖМДТ), қатты магнитті дисктерде (ҚМДТ) пайдаланылады.

Барлық магнитті және оптикалық дисктердің типтік өлшемдері олардың диаметрімен сипатталады.

Магнитті дисктерде гистерезистің тікбұрышты ілмегі бар магнитті материалдар пайдаланылады, ол ферритті білікпен аналогы бойынша магниттенудің екі бағытын белгілеп және ажыратуға мүмкіндік береді.

Толықтырғыштардағы магнитті материалдың тасымалдаушысы алюминді немесе шыны төсемесі бар, түрлі қоспалы ферромагнитті материалдар қабатымен жабылған қатты және жұмсақ лавсанды дисктер болып табылады.

Ферромагнитті қабат тізбектелген байланыстырушы заттары бар майда бөлшектерден (домендерден) тұрады және өзі қарапайым магниттер болып саналады.

Сыртқы магнитті алаңы жоқ болған кезде домендер ретсіз орналасқан жағдайда болады, алаң оларды бір-бірімен өзара бейтараптандырады, сондықтан дисктің қалған магниттенуі нөлге тең болады. Егер дисктің жоғары бетінің бөлігі магнитті алаңның әсеріне ұшыраса, онда бұл орында бөлшектер белгілі бағытпен орналастырылады, олардың магнитті алаңы бұдан кейін бір-бірінің орнын толықтырмайды, сондықтан бұл учаскеде қалдық магниттену пайда болады, бұған қоса магнитті алаң бағытының өзгеруіне байланысты қалдық магниттену бағыты да өзгереді. Қалдық магнитті алаңның бағытының (белгісінің) бұл өзгеруін арнайы бастиекпен (головка) анықтауға болады. Дискті айналдыра отырып және оған жергілікті сыртқы магнитті алаңға ауыстырыла отырып, мұндай өзгерістерді оның барлық беткі қабатына жазуға болады.

Айналып жатқан дискте ауыспалы магнитті алаңды құру үшін жазу мен оқудың магнитті бастиектері пайдаланылады. Мәліметтердің жазылатын биттері дисктің қалдық магниттенуінің полярлығын өзгертетін оң немесе теріс бағыттағы импульс болып есептеледі.

Жазып алатын магнитті бастиек берілген қуатқа сәйкес, магнитті алаңының айырмасын қалыптастырады және бұл кезде оған бағыттың ауысуының жергілікті зонасын біртіндеп орналастыра отырып, мәліметтерді дискке жазады.

Ақпараттың жазылған биті аумағының өлшемі домен, бастиек параметрі, жылдамдық және жазу сигналының жиілігіне байланысты болады, бұл жағдайда бастиек пен дисктің жоғарғы беті бір-бірімен ауысады.

Оқу бастиегі тек бағыт ауысу зонасында түйісетін нүктелерде ғана беріледі (ақпарат битін белгілейді), яғни дискте қалдық магнитті алаңның айырмасын анықтайды. Оқу бастиегінен түсетін амплитуда өте аз болады, сондықтан сенімді сигнал қалыптастыру үшін күшейткіш құрылғы және мәліметтерді қалпына келтіретін декодтайтын сызба мен кедергілерді бейтараптандыру құрылғылары пайдаланылады. Мәліметтердің әрбір биті тек синхронизация және сақталатын ақпараттың бөлінуіне қажетті белгілердің ауысуының қосымша зоналарымен қатар жүреді.

Дискке жазуға болатын бағыт ауысу зонасының саны тасымалдағыштар және бастиектер өндірісінің мүмкіндіктері бойынша физикалық тұрғыдан шектеулі болады, сондықтан жинақтағыштарда (накопитель) пайдалы ақпараттар көлемін арттыру үшін FM (Frequency Modulation — жиілікті модуляция) негізіндегі MFM (Modified Frequency Modulation — модификацияланған жиілікті модуляция) және RLL (Run Length Limited — жазу алаңының ұзындығын шектеумен кодтау) кодтау әдістері пайдаланылады.

Кодтауды пайдаланудың негізгі мақсаты бағыттың ауысу зонасының санын мәліметтер көлемін бірге қысқарту және тұрақты магниттелетін учаскелерді тиімді пайдалану болып табылады.

MFM әдісі жұмсақ магнитті дискке жазу үшін пайдаланылады, кезекті ақпараттыңкелесі битін кодтау үшін бұдан бұрынғы бит кодының мәні туралы мәліметтер пайдаланылады.

Қатты дискке жазатын *RLL әдісі* мәліметтерді тасымалдағыштың беткі қабатындағы магнитті өріс бағытының өзгеруі арасындағы қашықтықтың (жазу өрісінің ұзақтығы) шектелуіне негізделеді, бұл нөлдік биттердің ұзын қатарларының пайда болуына жол бермейді, мұндай қатарлар пайда болған жағдайда ақпарат дұрыс оқылауы мүмкін.

MFM әдісімен салыстырғанда RLL әдісі тиімдірек, дискке ақпараттың жеке биттерін емес, мәліметтердің сандық блогын кодтау есебінен ақпараттарды 1,5 есеге көп орналастыруға мүмкіндік береді, нәтижесінде белгілердің ауысу зонасының саны көлем бірлігіне азаяды.

Қазіргі уақытта магнитті дисктердің сыйымдылығын арттыру және габаритті өлшемдерді азайту үшін жазу және оқу бастиектердің құрылымдық бірлігі болы табылатын әмбебап бастиектер пайдаланылады.

Магнитті дискте ақпараттарды жазу және оқу құрылғысы дисковод немесе привод деп аталады.

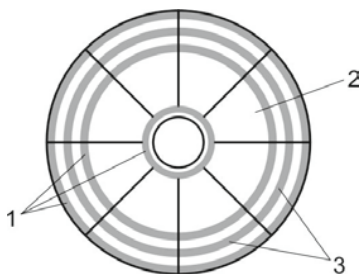
Магнитті дискке ақпараттар шоғырланған жол (трек) бойымен магнитті бастиек арқылы жазылады және оқылады (3.12 сурет).

Шоғырланған жолдар саны және олардың ақпараттық сыйымдылығы диск түріне, дисковод конструкциясы, магнитті бастиек және магнитті жабынды түріне байланысты. Магнитті жабындының қалыңдығы неғұрлым аздау болса, жолдардың бір-біріне әсер етуі соғұрлым аз және мәліметтерді дискке соғұрлым көп жазуға болады. Магнитті дисктер беткі қабаттың төменгі және жоғары жағында жолдары болады және пакетке шоғырлана алады.

Дисктің әрбір жолы секторларға бөлінген. Секторлар саны жолдардың саны мен толықтырғыштардың типіне байланысты әр түрлі болуы мүмкін. Мысалы, жұмсақ дисктің бір жолы 18 секторға дейін қамтуы мүмкін, қатты дисктің бір жолы бірнеше жүздеген секторларға дейін қамтиды. Стандартты секторлар 512 байтты сыйымдылыққа ие және магнитті дисктерді физикалық (төмен деңгейлі) форматтау бағдарламасы көмегімен құрылады.

Магнитті дискке мәліметтерді жазу үшін оның жоғарғы бетіне белгі қою қажет, яғни форматтау керек.

Әрбір сектордың басында және аяғында дискті форматтау кезінде қызметтік мәліметтерді жазу үшін шекаралары анықталатын қосымша аумақтар құрылады.



3.12 сурет. Магнитті дисктің жоғары бетінің құрылысы (белгілері):
1 — жолдар; 2 — сектор; 3 — кластер

Әрбір жолдардағы секторлар арасында аралас секторлардың мәліметтерін кенеттен өшіп қалудан қорғайтын аралық болады. Сондықтан, форматталғаннан кейін сектордың мәліметтерге қатысты қолжетімді сыйымдылығы 512 байтқа дейін төмендейді және дисктің жалпы көлемі азаяды (мысалы, 1,6 Мбайт сыйымдылықтағы жұмсақ диск форматталғаннан кейін, қолданушыға сыйымдылығы 1,6 Мбайт қолжетімді болады).

Толықтырғыштар мен ОЕҚ арасында мәліметтер алмасу секторлардың бүтін сандарымен біртіндеп жүзеге асырылады. Дисктің ортасынан бастап бірдей қашықтықтықта жатқан магнитті жолдарының жиынтығы *цилиндр* деп аталады.

Жұмсақ екіжақты дискте бір цилиндрге екі жолдан келеді (дисктің жоғары және төменгісі); қатты дискте пакетте 10 магнитті дискке дейін жиналуы мүмкін, сондықтан бір цилиндрге 20 жолдан келеді. Жолдар арасында өзара бөгетті болдырмау үшін арнайы белгіленген қорғаныс аралықтар болады.

Дискеттегі мәліметтер үнемі кластердің белгіленген санына еселенген файлдарда сақталады.

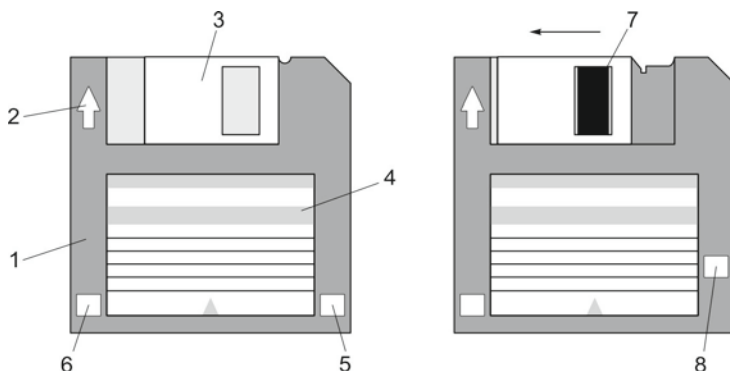
Кластер — бір немесе бірнеше жолдар секторынан тұратын дискке ақпаратты орналастыратын минималды бірлік. Бір файлмен бөлінетін кластер кез-келген жолда кез-келген бос орында орналасуы мүмкін.

Жұмсақ магнитті дисктер немесе флоппи-дисктер барлық уақытта ақпаратты резервті көшірме жасаудың негізгі және ең қолжетімді құралы ретінде, сонымен қатар мәліметтерді дербес компьютерлер арасында алмасу үшін пайдаланылды.

ДЭЕМ-да жұмсақ дисктің екі типтік өлшемі: 5-дюмдік (133 мм) және 3-дюмдік (89 мм) өлшем пайдаланылады. 3,5-дюмді дискетке деген қажеттілік жыл өткен сайын төмендеуде, ал 5,25-дюмдік диск шығару оның сыйымдылығының аздығына және дисковод көлемінің үлкендігіне байланысты әлдеқашан тоқтатылған.

Диаметрі 133 мм дискеттер иілгіш тығыз қағаз конверттер (футляр) ретінде саналды, оған тозуға төзімді ферромагнитті қабатпен жабылған жұмсақ лавансты ақпарат тасымалдағыш орналастырылған. Футлярда дисктің дисководта айналуын қамтамасыз ететін орталық ойығы, дисктің беткі қабатын магнитті бастиекпен байланыстыратын терезесі және ақпаратты жазуға және оқуға тыйым салатын оқшаулағышы (мысалы, жабысқақ лента жабыстыру), бүйір жағында кішкене ойығы болды.

89 мм диаметрлі дискеттің конструкцияға ұқсас, бірақ пластиктен жасалған неғұрлым қатты футляры болады, оған қоса ол қоршаған ортаның қолайсыз әсерінен жақсы қорғалған (3.13 сур).



3.13 сур. 3,5-дюймді дискеттің сыртқы түрі:

1 — футляр; 2 — дискетті құру бағытының көрсеткіші; 3 — пердеше; 4 — этикетка; 5 — үлкен сыйымдылықты дискеттегі датчикке арналған ойық; 6 — орнатылған ауыстырып-қосқышы бар, жазуды блоқадалайтын терезе; 7 — пердеше ашық кезде магнитті дискке бастиектің жетуін қамтамасыз ететін ойық; 8 — аса жоғары сыйымдылықты дискеттегі датчикке арналған ойық.

Дискеттің беткі қабатының зақымдалудан қорғау үшін ақпаратты оқу/жазу терезесі серіппелі металл пердешемен жабылған, ол дискетті дисководқа салған кезде ашылып, бастиекті дисктің магнитті бетіне жетуін қамтамасыз етеді. Жұмсақ диск арнайы жабындымен қорғалады, ол дисктің магнитті қабатын және оған жазылған ақпаратты кірден, шаңнан, судан, майдан, саусақ іздерінен және кейбір ерітінділерден сақтайды.

Футлярдың келесі бетінде орнатылған тесігі бар металл шайбамен дөңгелек ойық жасалған, бұл жұмсақ дисктің дисководта айналуын қамтамасыз етуге арналған.

Жазуды блоқадалау дискке, футлярдың сол жақ бұрышына орналастырылған, арнайы ажыратып-қосқыш (пластикті жапқыш) арқылы орнатылады. Диск жазудан терезе ашық кезде қорғалады; егер жапқыш терезені жабатын болса, онда жазуға рұқсат етіледі.

Футлярдың оң жақ төменгі бұрышында дисковод датчигімен дискеттің тығыздық деңгейін анықтайтын ойық болады. Егер дискет типіндегі датчик ойығы қорғаныс ойығына қарама-қарсы орнатылған болса, онда дискет сыйымдылығы 1,44 Мбайтты құрайды. 2,88 Мбайтты аса жоғары сыйымдылықты дискетте ойық дискеттің жоғарғы бөлігіне жылжытылған.

Дискеттердің жұмыс қабілеттілігі 5°C-ден 50°C-ге дейінгі температурада сақталады.

Қатты магнитті дисктерде толықтырғыштар көбінесе, дисководта орналастырылады, бірақ бірнеше дисктен тұратын ауыстыратын картриджі бар перифериялық құрылғы да болады, мысалы, Jaz желісі. Жазу/оқу бастиектері ауыстырмалы картридж немесе дисководта болады. Қатты дисктердің неғұрлым кең тараған типтік өлшемдері мыналар: көлемі 2 Гбайттан асатын 3,5; 2,5; 1,8 және 1.

Қатты дисктердің сыйымдылығын арттыру үшін түрлі жолдарда секторларды ауыспалы сандарымен форматтайды. Сыртқы цилиндрлер шеңберінің ұзындығынан көбірек ақпаратты қамтиды, сондықтан оған ішкі цилиндрмен салыстырғанда секторлардың көбірек саны форматталады.

ДЭЕМ-да қатты магнитті дисктерді пайдаланудың қолайлылығы үшін бірнеше логикалық дисктерге (томдарға) бағдарламалық құралдармен жиі бөледі, мысалы жүйелік аумақты пайдаланушы файлдардан бөлу үшін. Бұл үшін операциялық жүйе көмегімен жоғары (логикалық) деңгейдегі форматтау пайдаланылады.

Қатты дисктерде мәліметтерді сақтауды және атау беруді ұйымдастыру үшін ақпаратты физикалық сақтау форматын анықтайтын және оның атрибуттарын (мысалы, файл атауы, өлшем, тек оқу үшін, жүйелік) операциялық жүйемен байланыстыратын файлдық жүйе пайдаланылады.

Алғашында көптеген файлдық жүйелер *FAT* (File Allocation Table — файлдарды орналастыру кестесі) негізінде құрылды: *FAT 12*, *FAT 16*, *FAT 32* (кластер нөмірімен тағайындалған код разрядтылығымен ерекшеленеді); олар қазіргі уақытта белгілі барлық операциялық жүйелермен басқарылды.

ДЭЕМ-да кеңінен таралған файлдық жүйе 16 Мбайтқа дейінгі сыйымдылықтағы бөлімдерде (мысалы, жұмсақ дисктерде) пайдаланылатын *FAT 12* және қатты дисктермен жұмыс жасайтын кезде пайдаланылатын, том көлемі 512 Мбайттан 2 Тбайтқа дейінгі *FAT32* (File Allocation Table 32-bit — файлдарды орналастырудың 32 разрядты кестесі) жүйелері болды.

FAT файлдық жүйесіндегі әрбір логикалық диск жүйелік (қызметтік) аумақтан тұрды, ол өз ішінде жүктеме секторын, файлдарды орналастыру және түбірлі каталог кестесінің екі көшірмесі (тоқтап қалудан қорғау), сонымен қатар мәліметтер (кластерлер) аумағын қамтиды. *FAT*-та қуатталатын кластердің максималды өлшемі 32 Кбайтты құрайды. Жүктеме секторы қатты дисктегі (цилиндр 0) бірінші сектор болып табылады, ол дисктегі бөлімдер тізбегінен тұрады.

Файлдарды орналастыру кестесі жеке файлдар орналастырылған кластерлер нөмірінің тізімі түрінде ұйымдастырылған. Әрбір кластерлер үшін кестеде оның жағдайы көрсетіледі: кемшілігі бар, бос, нақты файлға және оның соңғы бөліміне қатысты болуы. Файл өшірілген кезде, оның барлық кластерлері бос кластер ретінде белгіленеді, бірақ ол жердегі мәліметтердің өзі өшпейді. Олар тек басқа мәліметтердің жазбасымен орын ауыстырып жойылады. Файлдарды орналастыру кестесі өте маңызды, онсыз қажетті кластерден файлдарды жинау мүмкін емес, әсіресе егер файл кластерлері ретпен емес, арасында өзге файлдар орналасқан аралық арқылы жазылады. Сондықтан, аса сенімді болу үшін файлдарды орналастыру кестесі екі рет жасалады.

Түбірлі каталог – бұл дискте жазылған файл туралы ақпараттан тұратын мәліметтер базасы, ол файлдарды орналастыру кестесінде сақталатын ақпараттармен: файлдың нөмірі бірінші кластері және файл ұзындығымен байланысты. Каталогта операциялық жүйе орналастыратын файлдар туралы барлық ақпараттар сақталады. Мәліметтердің бұл құрылымының көмегімен операциялық жүйе дисктік кеңістікті анықтап, файлдардың орналасқан жерін қадағалайды және дисктің ақауы бар жерлерін блоктайды.

Кез-келген логикалық дисктің мәліметтер аумағы түбірлі аумақтан соң орналасады. Бұл аумақта ішкі каталогтар және мәліметтің өзі орналасқан. Ол файлдарды орналастыру кестесінің және түбір каталог көмегімен бақыланады.

Компьютердегі барлық қатты дисктер томының саны 24-ке жетуі мүмкін (С-дан Z-ке дейінгі латын алфавитінің әріптерінің санымен шектелген), сондықтан ДЭЕМ-да саны 24-тен аспайтын, ал томдарының саны әр түрлі болып келетін қатты дисктерде бірнеше жинақтағыштар пайдаланылады.

Соңғы уақытта *NTFS* (New Technology File System — жаңа технологияның файлдық жүйесі) файлдық жүйесі *FAT32* жүйесін қолданыстан ығыстыра отырып, өзі кең өріс ала бастады. Оның логикалық диск көлемі шектелмеген.

Диск *NTFS* дискі шартты түрде екі бөлікке бөлінеді. Дисктің бірінші бөлігі *MFT* (Master File Table — файлдардың жалпы кестесі) қызметтік зонасымен қайтарылады – барлық файлдар үшін орталықтандырылған каталог. *MFT* зонасы файлдарды іздеуге қажетті жеке жазуларға бөлінген.

Дисктің қалған көлемі файлдарды сақтау үшін бөлінеді. *NTFS* 64 Кбайтқа дейінгі кластер өлшемімен жұмыс істейді, бірақ негізінен, ең тиімді болып саналатын 4 Кбайтты кластер өлшемі пайдаланылады.

NTFS файлдық жүйесі жетілдіріле түскен, үлкен өлшемді файлдармен жұмыс істейді және қауіпсіздік құралы бар: файлдарды автоматты түрде кұпиялау және жариялауды қамтамасыз етеді, ДЭЕМ-ды ұжымдық түрде пайдалану үшін логикалық дискті пайдалануда түрлі мүмкіндіктерді (мысалы толықтай қолжетімділік немесе тек оқу) орнатуға жағдай жасайды.

Файлды қатты дискке жазу барысында одан кейбіреулері фрагменттеледі, яғни кластер дискісінің барлық жері бойынша жайылып кетеді.

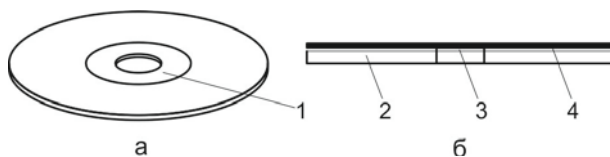
Кластердің қатты дискісінің барлық жеріне таралып сақталып тұрған файлдар фрагменттелген файлдар деп аталады.

Оқу кезінде кластерді іздеу уақытын қысқарту үшін мұндай файлдар оларды *дефрагменттейді*, яғни ақпарат кластерде еріксіз орналасады, келесісі бірінің соңынан бірі орналасады. Мұнымен қатар, файлдар дискте үздіксіз аумақты алған кезде, бастиек және диск желілерінің тозуы баяулайды.

Файлдарды үнемі қосып отыру, ауыстыру немесе жою файлдардың фрагменттелуіне алып келеді, бұл олардың өңделу жылдамдығын баяулатады, сондықтан пайдаланушыға қатты дискке тұрақты түрде дефрагментация жүргізіп тұру қажет.

Оптикалық дисктер диаметрі 120 және 80 мм, қалыңдығы 1,2 мм металл шағылыстыратын жабындысы және дәл ортасында 15 мм диаметрлі ойығы бар, таңбаланған айқын поликарбонатты негізден тұрады (3.14 сурет).

Ақпарат оптикалық дискте дисктің ішкі жағынан басталып, сыртқы жағынан аяқталатын бұрамалы жолға жазылады, сондықтан диск көлемі жол ұзындығымен немесе оның орамдарының санымен анықталады. Бұрамалы жол бір-бірінен қалып қалған шағылысатын тегіс метал алаңдардың реттілігімен құрылады, бұл металл алаңдар бөліктерге бөлінген, олар штрих деп аталады (учаскелері шағылыспайтын), олардың ұзындығы екі өлшемді болып, 0 және 1 биттерді кодтауға мүмкіндік береді.



3.14сур. Оптикалық диск (а) және оның диаметрі бойынша қи-мадағы түрі (б):

1 — дисковод білігінде дискті белгілеудің аумағы; 2 — пластмассты негіз; 3 — металл қабат; 4 — дисктің қорғаныс қабаты

Диск аймағының төменгі бөлігі зақымданудан мөлдір негіз арқылы, ал жоғарғы жағы жұқа полимерлі жабындымен қорғалған. Оптикалық дисководта ақпарат жолдан диск жолына жиналатын лазерлі сәулемен оқылады және диск аймағының металданған қабатынан шағылыса отырып, фотоқабылдағышқа түседі.

Дискке ақпарат жазу лазермен жүзеге асырылады, бірақ жаппай өндіріс кезінде оптикалық дисктер штамповкамен немесе жазылған ақпараты бар (мысалы, бағдарламалық қамтамасыз ету, видео- және аудиомәліметтермен) эталонды мастер-диск деп аталатын диск негізінде алынған түпнұсқалық металл матрицаны пайдалана отырып қысу арқылы дайындалады.

CD және DVD белгілері оптикалық дисктердің өзіне ғана емес, олардың желісінің (дисковод) құрылғысына да қатысты болады. DVD дисководтары кәдімгі CD компакт-дискті оқып, жаза алады.

DVD-ның негізгі ерекшелігі бағдарламалық және кез-келген өзге ақпарат үшін әмбебап сандық форматты пайдалануы болып табылады. DVD-дисктер жоғары сапалы видеоматериалдар, музыкалы файлдар, сандық фотосуреттер және CD дискке қарағанда, айтарлықтай үлкен көлемдегі өзге де ақпараттарды (мультимедиялық мәліметтерді қоса отырып) қамтиды.

DVD-дискте мәліметтерді тығыздау штрихтер ұзындығын азайтумен, айналым қадамдарының азаюына байланысты орын алатын жолдардың ұзындығының артуымен және екі қабатты, екі жақты жазуды қабылдаумен қол жеткізіледі.

Алюминді жабындысы бар бір жақты бір қабатты дисктердің неғұрлым кең таралған ақпараттық сыйымдылық: CD — 700 Мбайт; DVD — 4,7 Гбайт.

Екі қабатты жазуы бар бір жақты DVD диск 8,5 Гбайт; жазудың бір қабаты бар екі жақты диск – 9,4 Гбайт; жазудың екі қабаты бар екі жақты диск 17,1 Гбайт сыйымдылыққа ие. Екі жақты дискті пайдалану кезінде оны дисководта айналдыру керек.

Бір жақты екі қабатты DVD диск, дисктің бір жағында тұратын ақпараттың жазылған екі қабатынан тұрады. Сыртқы қабат жартылай мөлдір шағылысатын материалдан жасалады, сондықтан лазерлі сәуле қабат арасынан өтіп, ақпаратты ішкі қабаттан оқиды. Ақпаратты бөлу үшін дисктің түрлі қабаттарына жолдарды форматтаудың түрлі әдістері пайдаланылады: бір-біріне параллель және ішкі қабатта дисктің шетінен басталатын керісінше спираль бойынша. Лазерлі сәуле ақпаратты сыртқы қабаттан оқи отырып, алдымен дисктің ортасынан бастап шетіне қарай жылжиды, сосын қозғалыс бағытын кері бағытқа өгерте отырып, ішкі қабатқа өтеді. Ішкі қабат

жартылай мөлдір алтын үлбірлі қабатпен жабылған, ол осы қабатта тоғысатын лазерлі сәулемен шағылысады және төменгі қабатта тоғысқан сәулені өткізеді. Екі қабатты диск бір қабатты дискке қарағанда екі есе көп ақпаратты қамтиды.

Екі жақты екі қабатты DVD дисктің әрбір жағында екі қабатты жазу болады, ол сақталатын ақпараттың көлемін арттырады.

Қазіргі уақытта бір реттік жазбасы бар HD DVD (High Definition — жоғары тығыздықты) оптикалық дисктері пайдаланылуда.

HD DVD бір қабатты диск 15 Гбайт, екі қабаттысы – 30 Гбайт сыйымдылыққа ие, үш қабатты диск 45 Гбайтқа дейін сақтайды, төрт қабатты диск – 100 Гбайтқа дейін.

ДЭЕМ-да кеңінен қолданылатын оптикалық дисктерде жазбалардың түрлі форматтары болады және төмендегідей топқа бөлінеді:

- CD дисктер (CD-ROM, CD-R және CD-RW);
- DVD дисктер (DVD-ROM, DVD-R, DVD+R, DVD-RW және DVD+RW).

Қайта жазылмайтын CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory — тек оқуға арналған компакт-диск) дисктер және аналогтық DVD-ROM бір жақты немесе екі жақты жұқа шағылысатын металл қабаттан тұратын пластикті дисктер болып табылады. Бір жақты дисктің барлық жоғары бөлігінде этикетка түріндегі маркасы болады; екі жақты дискте оның атауы ойықтың жанында сақиналы жіңішке беткі қабатта келтіріледі.

Мәліметтерді жазу үшін ДЭЕМ-да бір реттік CD-R ^W Recordable — жазылатын компакт-диск), DVD-R/DVD+R және бірнеше реттік CD/RW (ReWritable — қайта жазылатын компакт-диск), DVD-RW/DVD+RW, DVD-RAM біржақты оптикалық дисктері басымырақ пайдаланылады.

DVD-R/DVD+R и DVD-RW/ DVD+RW оптикалық дисктерінің жазба стандарттары әр түрлі болады, сондықтан қазіргі заманғы барлық дисководтар оқиды, бірақ барлығы бірдей жаза бермеуі мүмкін.

Бір рет жазылатын дискте шағылысатын қабат негізінен, күміс немесе алтын үлбірлі қабаттан жасалған, ал олардың арасы және поликарбонатты негіз қыздырған кезде қараятын белсенді органикалық материалдан жасалатын тіркеуші қабат орналасқан. Жазу процесінде лазер сәулесі спираль бойынша қозғала отырып, органикалық затты штрих мөлдірлігін өзгерте отырып, шамамен 300°С температураға дейін қыздырады. Бұл учаскелерді қыздырғаннан кейін жолдағы беткі қабаттар сәуленің шағылысатын қабатқа өтуін тоқтатады және оқу кезінде кәдімгі компакт-дисктегі көтерілім ретінде қабылданады.

Көп реттік қайта жазылатын диск лазер әсерінен өзінің фазалық жағдайын өзгертетін және поликарбонатты негіздің жоғары жағында орналасқан (оның келесі бетінде лазердің дәл түсуіне арналған толқынды бұйра жол бар) қабаттан тұрады. Шағылыстыратын қабат ретінде алюминдi жабынды пайдаланылады.

Жазу кезінде лазер жол бойымен жылжи отырып, қабаттардың жергілікті нүктелерін 700°C температураға дейін қыздырады, бұл кезде лазер, суығаннан кейін сақталатын шағылмайтын учаскелер қалыптастыра отырып, штрих бойынша қабаттарды аморфты жағдайға жетізеді.

Дисктегі ақпараттарды өшіру үшін қабат бастапқы кристалды жағдайға өтеді – лазер қабатты тек ауыспалыдан төмен температураға дейін (шамамен 200°C) қыздырады және материалдың шағылысатын құрамы жолдардың барлық бөлігінде қалпына келтіріледі.

CD-R, CD-RW оптикалық дисктері 700 Мбайт стандарты сыйымдылығына; DVD-RW, DVD-RAM — 4,7 Гбайт сыйымдылығына ие. Жазу циклдерінің саны қайта жазылатын дисктердің беткі қабатының шағылыстыру қабілетіне байланысты және бірнеше ондаған мыңға жетуі мүмкін.

Оптикалық дисктер негізгі үш зонадан тұрады: ішінде ақпараты жоқ дискті орналастыру зонасымен орталық ойық; жазылған мәліметтер аумағы және бастапқы адрестер, барлық файлдардың ұзындығы және мәліметтер аумағының жиынтық ұзындығы сақталатын нөлдік зона – дисктің мазмұны.

Қайта жазылатын дисктерге дисктің сапалы жазуы үшін қажетті болып табылатын лазер қуатын анықтауға арналған, қуат калибровкасының аумағы және жазу сеансы аяқталғаннан кейін нөлдік зонаға қайта жазылатын, мазмұнның уақытша кестесін сақтау аумағы қосылады.

Оптикалық дисктердің жұмыс температурасының диапазоны 10...90 °C ылғалдылық кезіндегі -5°C-ден +55°C-ге дейінгі температурадан тұрады.

Оптикалық дисктер (дұрыс пайдаланған кезде) өте ұзақ мерзімге жарайды, температураның циклдық өзгеруіне төзімді, оған магнитті және электрлі өріс әсер етпейді, олар файлдарды тез табуды жүзеге асырады, бұл бағдарламалар мен мәліметтердің резервті көшірмесін жасау кезінде өте қолайлы әдіс болып табылады.

Перифериялық жинақтағыштар. Перифериялық жинақтағыштарға дисктік, ленталық және катты денелі (флэш-жад) толықтырғыштар жатады, олардың құрамына жүйелік блок кірмейді және ДЭЕМ-ға перифериялық құрылғы сияқты ішкі порттарды пайдалана отырып қосылады. Қазіргі кезде неғұрлым кең таралған қосылғыштар қатарына USB, SCSI, SAS және FireWire интерфейстері жатады.

ДЭЕМ-ның перифериялық жинақтағыштарында ауыстырылатын магнитті және магнитті-оптикалық дисктер қолданылады, бірақ олар өте сирек пайдаланылады, оған бастиекті кәдімгі және оптикалық түрде орналастырумен қамтамасыз етілетін жазу процесі жоғары деңгейде тығыз болып келетін, жұмсақ алмалы-салмалы магнитті Бернулии дисктері жатады. Бернулли эффектілі жұмсақ дисктер технологиясы бойынша 3,5 дюмді Zip және LS (Laser Servo mechanism — лазерлі сервомеханизм жинақтағыштары шығарылады, олар пластик футляр — картридждерде орнастырылады.

Zip дискісі 100 және 25 Мбайт сыйымдылықпен шығарылады, ал U-образды түрдегі жаңа картриджге өтуіне байланысты олардың көлемі 750 Мбайтқа дейін артты.

LS дискісі кәдімгі 3,5 дюмді дискет өлшеміндей болып келеді, бірақ неғұрлым қатты конструкциямен орналасып, мәліметтерді жазу/оқудың оптикалық және магнитті біріккен технологиясын пайдаланады. Ақпаратты сақтаудың жоғары тығыздығы дискте лазерлі сәулемен түскен және магнитті бастиектің оптикалық дәл орналасуын қамтамасыз ететін арнайы сервожолдардың болуымен қол жеткізіледі. Ақпарат дисктің ферромагнитті қабатына дәстүрлі магнитті тәсілмен жазылады.

ДЭЕМ-да өлшемі 3,5 және 5,25 дюмді, көп рет қайта жазылатын ақпарат тасымалдағыш пайдаланылды, ол қолданысқа көп енгізілмеді. Магнитті-оптикалық дисктің жоғары бетіне қалыпты жағдайда магнитті емес заттан қабат түсіріледі, мұндай жағдайда ақпарат магнитті бастиекпен тек оны жоғары температураға дейін қыздырғанда ғана жазылуы мүмкін. Мұндай температура ұзақтығы аз қуатты лазер импульсімен орын алады. Ақпаратты өшіру кезінде лазер магнитті-оптикалық диск учаскесін шамамен 200°C температураға дейін (Кюри нүктесі) қыздырады және диск бетіне түсірілген зат магнитті өріске сезімтал бола бастайды. Дисктің қыздырылған зонасында ақпаратты, қалыпты температурасы бар дисктің өзге бөліктеріне әсер етпей, бастиектің магнитті өрісімен өшіруге немесе жазуға болады. 0 жағдайындағы дисктегі орын 1 жағдайындағы аумақ поляризация бұрышынан өзгешелігі бар поляризация бұрышының сәулесімен бейнеледі.

Ақпаратты оқу қуаты аз лазер сәулесімен орындалады. Ақпаратты оқу кезінде диск бетіне лазер сәулесінен бейнеленетін поляризация векторы өзінің бағытын бірнеше градусқа өзгертеді (белсенді қабаттың магниттенген учаскесінің ориентациясына байланысты).

Поляризацияның өзгеруі, сәйкес келетін фотодатчикпен қабылданады.

Қалыпты климаттық жағдайда диск магнитті өріске сезімталдығы болмайды және мәліметтерді шамамен 30 жылға дейін сенімді сақтай алады. 5дюмді магнитті-оптикалық дисктің сыйымдылығы 10 Гбайттан, 3 дюмді диск 2 Гбайттан асады.

ЭЕМ-да көп мөлшердегі ақпараттарды резервтік көшіру және архивтендіру үшін арнайы кассетаға (картридж) оралып салынған магнитті лента пайдаланылады.

Ақпаратты жазу және оқу кезінде магнитті лентаның желілері ретінде лентатартқыш механизм – стример (streamer — ұзын жіңішке лента) пайдаланылады. Мәліметтерге ерікті қолжетімді дисктердегі жинақтағыштардан айырмашылығы стримерлер лентаға орауды қажет ететін ақпараттарды қайталап оқу үшін біртіндеп қол жеткізілетін құрылғы болып табылады.

Өзінің құрылымдық ерекшелігіне қарамастан, барлық ленталық құрылғыларда орта есеппен 2:1 мәліметтерді бағдарламалық тұрғыдан сығуды қосып атқаратын, жазудың екі базалық аппаратты әдісі (линиялық және көлбеу-қатарлы магнитті жазу) пайдаланылады.

Линиялық магнитті жазу кезінде ұзындығы бойынша орналасқан параллельді жолдардың көптеген саны бар жалпақ лента және көп каналды қозғалмайтын магнитті бастиек пайдаланылады (кассеталы немесе катушкалы магнитофондағыдай).

Көлбеу-қатарлы жазуы бар стримерде (спираль ұңғы, диагональ жазу) бірнеше бастиектер видеоманитофондағыдай, лента бұрышына орналасқан айналдырмалы цилиндрде орнатылады. Жазу және оқу процесі кезінде лента аздаған жылдамдықпен (секундына бірнеше сантиметр) бір бағытта қозғалады (оқу-жазу бастиегінің жоғары жылдамдықта айналатын блогының жанынан).

Қазіргі уақытта ені 4,0...12,7 мм ленталарда бірнеше гигабайттан жүздеген терабайтқа дейінгі ақпараттар көлемін сақтауға мүмкіндік беретін түрлі жазу технологиялары мен форматтары бар.

Кассетаның (картридждің) ақпараттық сыйымдылығы лентаның ұзындығы мен еніне, жолдардың саны және мәліметтерді жазу әдісіне байланысты. Лентаның ұзындығы 90...350 м.құрауы мүмкін, ал жолдар саны жүзден асуы мүмкін.

ДЭЕМ-да резервтік көшірме жасау үшін, линиялық жазбасымен QIC (Quarter Inch Cartridge — төрт дюмді картридж) және көлбеу-қатарлы жазбасымен DAT (Digital Audio Tape — сандық аудиолента) пайдаланылады, бірақ бұлар өте сирек және шектеулі түрде қолданылады.

Соңғы жылдары РТЕҚ микросызбасы негізінде құрастырылған қатты денелі малогабаритті ақпарат тасымалдағыштар: USB Flash Drive және флэш – жад картасы және жадтың көлемі 960 Гбайтқа дейінгі 1,8;

2,5; 3,5 дюймді SSD жинақтағыштары қолданысқа кеңінен енгізіле бастады.

USB Flash Drive (флэш-диск, флэш-жад) — ДЭЕМ-ға кәдімгі дөңес формалы болып келетін және жалғағыштарды, ақпарат алмасу индикаторы және механикалық ауыстырып-қосқышты жауып тұратын алмалы-салмалы қалпақшасы бар USB концентраторы немесе стандартты жалғағыш арқылы қосылатын ақпарат тасымалдағыш құрылғы. USB Flash Drive-тың көптеген жинақтауыштары салпыншақ түрінде жасалған (3.15 сурет).

Флэш-дисктер өзінің ықшамдылығына, файлдарды қайта жазудың жеңіл орындалуына және көп көлемде ақпарат сақтай алу мүмкіндігіне (128 Гбайт дейін) байланысты жиі пайдаланылады. ДЭЕМ-ға қосқан кезде мұндай жинақтауыштармен логикалық дисктердің келесі атауы автоматты түрде беріледі.

Жады картасы (флэш-карта) қазіргі уақытта кең қолданысқа ие, себебі олар тұрмыстық техниканың барлық түрлері – сандық фотоаппараттан бастап дербес компьютерлердің түрлі типтеріне дейін пайдаланылады (3.16 сур.).

Флэш-карталардың кең таралған түрлеріне CompactFlash, MultiMedia Card, Secure Digital және Memory Stick флэш-карталары жатады.

CompactFlash (CF) флэш-жады құрылғысы ең жоғарғы сыйымдылыққа ие және екі түрге бөлінеді: Type I және Type II, олар корпустарының қалыңдығы бойынша ажыратылады (3,3 және 5 мм). Картаның өзге өлшемдері 42,8x36,4 мм. құрайды. CompactFlash Type I картасы екі типтік өлшем слотына, CompactFlash Type II картасы тек CompactFlash Type II слотына орнатылады.



3.15 сур. USBFlashDrive жинақтауыштары



3.16 сур. Флэш-карталар

CompactFlash жадтың IDE интерфейсігі 50-контактылы жалғағышы болады, мәліметтерді оқу жылдамдығы 8 Мбайт/с, жазу жылдамдығы 6,6 Мбайт/с, көлемі – 256 Мбайттан 32 Гбайтқа дейін.

MultiMedia Card (MMC) стандартының картасы өте кіші өлшемді болып келеді – 24x32x1,4 мм, көлемі 2 Гбайттан көбірек. Құрылғыда 7 контактылы интерфейс және 1,8...3,0В қуатты диапазонында жұмыс қабілеттілігін сақтайтын РТЕҚ пайдаланылады. MMC — Secure MMC түрлілігі жазу процесінде жадтың ішіндегісін кодтауға мүмкіндік береді.

Secure Digital (SD) жад картасы MMC-қа ұқсас, көлемі де соған ұқсас болып шығарылады, алайда қалыңдығы (2,1 мм) және контактылер саны (жетінің орнына тоғыз) бойынша аздап өзгешелік болуы мүмкін. SD картасының жалғағышының өзінің спецификасы болады, оған ішкі контактылы группа – жазуды қорғайтын пластикті ауыстырып-қосқыш қарастырылған. Картаның мәліметтер алмасу жылдамдығы 900Кбайт/с-дан 22,5 Мбайт/с құрайды. Жеке құрылғыларда SD картасын MMC-ке ауыстыруға болады.

Memory Stick кәдімгі картасының өлшемі – 21,5 x 50 x 2,8 мм, ал максималды сыйымдылығы – 128 Мбайт. Жаңа карталардың өзге түрлері (Memory Stick Pro, Memory Stick DUO, Memory Stick Pro DUO и Memory Stick Micro) үлкен көлемдегі – 32 Гбайтқа дейінгі ақпараттарды сақтауға арналған. Memory Stick DUO және Memory Stick Pro DUO флэш-карталары аз көлемдерімен ерекшеленеді (20 x 31 x 1,6 мм), алайда оларды жадтың өзге түрінің слотына қосу үшін арнайы жалғастырғаш тетік (переходник) қарастырылған.

Үстелдік ДЭЕМ және ноутбуктерге олар арнайы құрылғы – картриждер арқылы қосылады; қалта компьютеріне слот арқылы қосылады. SSD жинақтағыштары жүйелік тақтаға SATA және PSI Express интерфейс-терінің көмегімен қосылады.

Барлық қатты денелі тасымалдағыштар 1 млн.дейінгі жазу циклын қамтамасыз етіп, ақпаратты қуат өшіп тұрған кезде де 10 жылға дейін сақтайды.

3.2.4.Енгізу-шығару базалық жүйесі

ДЭЕМ құрылымы мен құрамы үнемі жетілдіріліп отырады. ДЭЕМ комплектісінің элементтер параметрінің түрлілігіне қарамастан, бұрынғыдай бір типті (стандартталған) аппаратты тораптардан тұрады, өйткені ол ашық архитектура қағидасына сүйенеді. Сондықтан дербес компьютерлердің аппаратты тораптарының номенклатурасын жаңарту немесе кеңейту жұмысы құрылғыны ауыстырмай-ақ (мысалы, жад көлемін және енгізу-шығару порттарын ұлғайту) немесе бұрын орнатылған жабдықты қазіргі заманғы құралдармен (мысалы, клавиатура мен жинақтағышты қатты дискте ауыстыру) алмастырып та жүргізуге болады. ДЭЕМ құрамының бөліктері өзгерген жағдайда, оның сенімді жұмысын қамтамасыз ету үшін, оны құрастыру және пайдалану процесінде ДЭЕМ-ді бірыңғай есептегіш жүйемен байланыстыратын арнайы құрылғысы болуы қажет.

Мұндай құрылғыға *BIOS бағдарламасы бар РТЕҚ-ның микросызбасы жатады*, ол нақты ДЭЕМ аппаратуралық жүзеге асыру ерекшелігі мен пайдаланылатын операциялық жүйенің стандартты талаптары арасында жалғыз аралық және байланыстырушы тізбек болып табылады. Тура осы енгізу-шығару базалық жүйесі ОЖ-ге компьютерде, олардың аппаратты жүзеге асырылудағы түрлілігіне қарамастан, жұмыс істеуіне мүмкіндік береді.

Компьютердің енгізу-шығару базалық жүйесі, тұтас алғанда, әрқайсысы ДЭЕМ-ның нақты тақтасына жалғасқан бірнеше микросызбаларда сақталатын бағдарламалардың бөлінген кешені болып есептеледі. Бұл бағдарламалар компьютердің бастапқы қосылған кезінен бастап операциялық жүйеге дейін, оның жұмысын аппаратты ортада дайындай отырып орындалады.

BIOS негізгі (басты) бағдарламалық коды РТЕҚ-ның жүйелік тақтада орналасқан микросызбасында болады, бірақ кейбір адаптерлерде (видеокарталарда міндетті түрде) өзінің аналогты микросхемалары орнатылуы мүмкін. Олар енгізу-шығару базалық жүйесінің ішкі бағдарламаларынан және ДЭЕМ аппаратты тораптарының (мысалы, компьютердің қосылған кездегі монитор жұмысын қамтамасыз ететін видеокарта) жұмысы үшін қажетті *драйверлерден* (driver — басқарылатын бағдарлама) тұрады. Әрбір драйвер операциялық жүйе мен нақты құрылғы арасында мәліметтер ағынын және байланысты басқарады.

Жүйелік тақтаның енгізу-шығару негізгі базалық жүйесі ДЭЕМ-ның бастапқы іске қосылуында әрекет ететін кез-келген адаптердің РТЕҚ-на жазылған бағдарламаны автоматты түрде орындайды. ДЭЕМ-ның бастапқы жүктемесінде әрекет етпеген құрылғыда, әдетте BIOS болмайды, ал олардың драйверлері операциялық жүйенің қатты дискінен жүктеледі.

Басты BIOS келесі қызметтерді атқарады:

- процессор, жад, жүйелік логиканың микросызба жиыны, видео-адаптерлер, дискті бақылауыштар, клавиатуралар және POST бойынша (Power On Self Test — қуат өшкен кездегі өз бетімен тестілену) ДЭЕМ-ның өзге компоненттеріне бақылау өткізеді;
- BIOS мәзірінде жүйелер параметрлерінің қолмен конфигурациялануын қамтамасыз етеді;
- дискті құрылғыларда ОЖ жүктемесін басқарады;
- жүйенің жұмысы кезіндегі аппараттық қамтамасыз ету және операциялық жүйенің өзара әрекетіне арналған драйверлер жиынын сақтайды;
- автоматты түрде конфигурациялану технологиясын — PlugandPlay технологиясын қолдайды.

Жүйелік тақтаның BIOS драйверлерін ДЭЕМ негізгі аппараттық қамтамасыз етуді орындауға қажетті негізгі құрылғыларды ғана (клавиатура, дисковод, бірізді және параллельді порттар т.б.) жұмысын қамтамасыз ете алады.

Жүйелік BIOS ДЭЕМ туралы қызметтік ақпараттар базасын басқарушы, сонымен қатар операциялық жүйенің бастапқы бағдарламалық инициализациясы деп санауға болады, ол басты тақтаның апаратты құралының конфигурациясы туралы ақпаратты өзгертеді және сақтайды,

BIOS ДЭЕМ-ны қосу және қайта қосу кезінде басқарады, жүйелік тақта мен компьютердің негізгі бөліктерін (видеоадаптер (BIOS орнатылған бағдарламасының көмегімен), клавиатура, дисктерді бақылаушы және енгізу-шығару порттары) тесттен өткізеді, тақтаның жүйелік логикасын күйіне келтіреді және қатты дисктен операциялық жүйенің ОЕҚ-на жүктеледі. Операциялық жүйенің жұмысы кезінде BIOS іс жүзінде қолданылмайды.

Plug and Play спецификасына сәйкес келетін құрылғының бірыңғай сәкестендірілген нөмірі болуы тиіс, бұл нөмір арқылы құрылғыны анықтауға және ол үшін қажетті драйверлерді орнатуға болады.

BIOS ДЭЕМ-ның автоматты конфигурациялану процесінде бұрын орнатылған құрылғыны инициалдайды, ал жаңа құрылғы болған жағдайда арнайы өтінім жібереді, өтінім жауабы ретінде қайта енгізілетін құрылғы өзінің идентификаторы туралы ақпаратты хабарлайды. Егер BIOS өзінің ресурстары көмегімен қосылған құрылғыға конфигурация жасай алмаған жағдайда, онда бұл процесс тоқтайды, өңделу жалғасады, ал ДЭЕМ-ның соңғы конфигурациялануын операциялық жүйе атқарады.

ДЭЕМ-ның жеке параметрлері мен конфигурациясын қолмен орнату үшін клавишті немесе клавиштің белгілі бір комбинациясын басу арқылы POST бағдарламасының орындалу уақытында шақырылатын *Setup BIOS*

утилитасы қолданылады (экран загрузкасының басында ереже бойынша, клавиш атауы жазылады, оның іске қосылу үшін осы клавишті басу керек). Setup BIOS-ке қолжетімділік құпиясөзбен қорғалуы мүмкін, құпиясөз (пароль) офиске арналған ДЭЕМ-да администратор арқылы, ал үй жағдайындағы компьютерге пайдаланушы арқылы орнатылады.

Setup BIOS қосылғаннан кейін ДЭЕМ мониториянда негізгі мәзірі бар экран пайда болады. Негізгі мәзірдің құрамы жүйелік тақтаның үлгісіне байланысты болып, түрлі бөлімдерден тұруы мүмкін, бірақ баптау (настройка) параметрлері бірдей болады.

Осы мәзірдің неғұрлым көп кездесетін бөлімдерін қарастырайық.

Main бөлімі (негізгі параметрлер) аппаратты қамтамасыз ету ресурстарын бөледі. Оған жүйелік күн және уақыт, жұмсақ және қатты дисктердің саны мен параметрлері, администратор (Supervisor) және пайдаланушының (User) құпиясөзі орнатылады және BIOS нұсқасының нөмірі, процессордың типі мен жұмыс жиілігі, жадтың оперативті көлемі көрсетіледі.

Администратордың құпиясөзі Setup BIOS бағдарламасына қолжетімділкті басқарады. Егер администратордың құпиясөзі орнатылған болса, онда Setup BIOS бағдарламасын қосу кезінде құпиясөзді жазу керек екені туралы диалогтық терезе шығады. Құпиясөзді дұрыс енгізген жағдайда пайдаланушы BIOS параметріне қол жеткізеді. Егер құпиясөз дұрыс енгізілмеген жағдайда, BIOS параметрімен жұмыс істеу қабылданбайды.

Пайдаланушының құпиясөзі компьютермен жұмыс істеу үшін пайдаланылады. Егер осы құпиясөз орнатылған болса, онда ДЭЕМ қосқан кезде құпиясөзді жазу керек екені туралы диалогтық терезе шығады. Құпиясөз дұрыс енгізілгенде компьютер жұмысы жалғастырылады. Егер осы құпиясөздердің екеуі де орнатылған болса, компьютер жұмысын жалғастыру үшін, бұлардың ең болмағанда біреуін жазу қажет. Көбінесе құпиясөз жүйесі ұзындығы жеті немесе сегіз символдан тұрады.

Advanced бөлімінде (қосымша параметрлер) процессордың, жүйелік шина жиілігін; солтүстік көпір және процессор ядросының қуат күшін орнатуға, сонымен қатар кэш-жадты қосуға (ол процессорда болған жағдайда) және AGP апертурасының өлшемін орнатуға болады. Апертура деп видеокартаның орнатылған жадын кеңейтетін ОЕҚ бөлігін айтады. Мәзір PCI слотын және енгізу-шығару порттарын қолмен конфигурациялауға, процессордың жұмыс температурасы қалыпты диапазоннан асып кету кезінде ескерту хабарламасын беру үшін процессордың төменгі және жоғарғы мәнінің шекарасын таңдауға мүмкіндік береді.

Р о w e r б ө л і м і (қ у а т) ДЭЕМ-ды аз энергия тұтынуға ауыстыру арқылы басқару параметрлерін орнатуға арналған. Қазіргі уақытта аппаратты қамтамасыз ету түрімен қатар бағдарламалық қамтамасыз етумен тығыз байланысты ACPI (Advanced Configuration and Power Interface — кеңейтілген конфигурация және қуат интерфейсі) қуатпен басқару жүйесі пайдаланылады. ACPI-дің жеке параметрлері BIOS-қа орнатылады. Оған уақыт интервалы (уақыт өткеннен кейін қатты диск немесе ДЭЕМ күту уақытына немесе тоқтау процесіне көшеді) видеожүйесінің энергия тұтынуды және энергия тұтынудың түрлі режимдеріндегі желдеткіштің басқару параметрлері жатады.

В о o t (з а г р у з к а) б ө л і м і н д е ДЭЕМ загрузкасы процесінің параметрлері анықталады. Бұл бөлімде алмалы-салмалы жинақтағыштар, жүктеу құрылғыларын көру тәртібі, жұмсақ дисктер форматтары (40 немесе 80 жол) орнатылады. Қажет болған жағдайда, POST кейбір операциялары орындалмау кезінде тез орындалатын өңделу режимін енгізуге және желідегі іркілістен соң қуат жүйесінің бағытын енгізуге болады (мысалы, қуат қалпына келгеннен кейін ДЭЕМ автоматты түрде немес қолмен қосылуы мүмкін.)

Ең соңғы Е x i t (ш ы ғ у) бөлімінде бағдарламаларды BIOS параметрлерінде сақтай отырып немесе орнатылғандарды болдырмай отырып, шығуға болады.

Setup BIOS мәзірінде орнатылған параметрлерді жазу үшін жүйелік тақтада CMOS-жад болады. Онда ДЭЕМ конфигурациясы туралы (оперативті жад көлемі, жинақтағыштар саны мен түрлері т.б. туралы), күн және сағат көрсеткіші, құпиясөз, өзінің автономды қуат көзінің жағдайы және тестілеу нәтижелері мен аппаратты бөліктердің диагностикасы туралы ақпараттар сақталады.

CMOS стандартты көлемі шамамен 128 байтты құрайды, бірақ қазіргі заманғы жүйелік тақталарда Plug and Play технологиясымен жұмыс істейтін құрылғылар туралы ақпараттарды сақтау үшін CMOS-жад көлемі 4 Кбайтқа дейін ұлғаюы мүмкін. Ақпараттың сенімділігін қамтамасыз ету үшін жад 16- разрядты бақылау сомасымен қорғалады. CMOS автономды қуатының өші немесе істен шығуы кезінде BIOS баптаулары жүргізілген барлық өзгерістер жоғала отырып бастапқы қалпына келеді.

BIOS микросызбасына қолжетімділік өте баяу болуына байланысты ДЭЕМ қосылған кезде, көлеңке аумақ (Shadow Memory) деп аталатын белгіленген оперативті жадта BIOS ішіндегілерінің көшірілу процесі орындалады, сосын процессор арқылы енгізу-шығару базалық жүйесінің барлық бағдарламалары орындалады.

Жабдықтарды бақылау кезінде POST бағдарламасы компьютер динамикасына кодталған дыбыс береді, бұл дыбыс арқылы оның жағдайына диагностика жасауға болады. Мысалы, құрылғы істен шыққан кезде ұзақ гудок; видеокарта істен шыққанда бір ұзақ және екі қысқа гудок; жад істен шыққанда қайталанатын қысқа гудок дыбысы шығады. Бұл кодтар толығырақ басты тақтаны техникалық нұсқаулығында келтірілген. Егер процессор істен шыққан жағдайда, онда ешқандай дыбыс болмайды, өйткені бұл жағдайда POST бағдарламасының орындалуы мүмкін емес.

Қателер орын алған жағдайда монитор экранында POST тестін өткізу туралы хабарлама шығады және операциялық жүйе жүктеледі.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Процессорға анықтама беріңіз және процессор сипатын анықтайтын параметрлерді атап шығыңыз.
2. «Ядро архитектурасы» термині мен «процессорлық ядро» түсінігіне анықтама беріңіз.
3. ОЕҚ-мен процессордың алмасу жылдамдығын арттыру үшін қандай жағдайлар қабылданады?
4. Процессордың ішкі өнімділігін не анықтайды?
5. Микропроцессордың өнімділігін арттыру мәселесі қалай шешіледі?
6. Чипсет дегеніміз не?
7. Солтүстік көпірдің қызметі қандай?
8. Оңтүстік көпірдің қызметі қандай?
9. ДЭЕМ-да қолданылатын есте сақтау құрылғыларының түрлерін атаңыз.
10. Электронды есте сақтау құрылғыларын құру қағидасын сипаттап беріңіз.
11. ДЭЕМ-да BIOS және CMOS қандай мақсатта пайдаланылады?
12. Мәліметтерді магнитті дискке жазу және оны форматтау процесінің өтуін сипаттап айтып беріңіз.
13. Кластер дегеніміз не?
14. Файлдық жүйелердің қандай түрлерін білесіз?
15. ДЭЕМ-нің ішкі және сыртқы жинақтағыштар түрлерін атап беріңіз.
16. BIOS дегеніміз не?
17. BIOS-тың атқаратын қызметтерін атап беріңіз.
18. Setup BIOS бағдарламасы не үшін қолданылады?
19. CMOS-та не сақталады?

ДЭЕМ пайдалану мүмкіндіктері ең алдымен, пайдаланылатын процессордың (оның тактілік жиілігі және командалар жүйесі) түрі мен басты тактаның параметрлеріне қатысты болып келетін оның техникалық сипаттамасымен анықталады.

Техникалық сипаттама компьютерді пайдаланудың кепілдік берілген уақытында өзінің маңызын сақтап тұрады, яғни өндірушілер мен жеткізушілер пайдаланушыға, компьютерді пайдалану ережесінің шарттарын сақтай отырып қолдану кезіндегі өнімнің сапалылығына және параметрлердің тұрақтылығына кепілдік береді.

Жаппай өндіріліп жатқан қазіргі дербес компьютерлер командалар жүйесі бойынша біріктірілген, типтік операциялық жүйелер мен қолданбалы бағдарламаларды пайдаланады, бірақ тактикалық-техникалық сипаттамасын анықтайтын аппараттық реализациялары бойынша бір-бірінен айтарлықтай айырмашылықтары болады.

ДЭЕМ-ның негізгі тактикалық-техникалық сипаттамасына мыналар жатады:

- процессор типі (командалар жүйесі);
 - тез әрекет етуі (тактілік жиілігі және процессор мен жүйелік шинаның разрядтылығы);
 - оперативті жад көлемі, типі және оны ұлғайту мүмкіндіктері (қосылатын модульдер саны);
 - ішкі жад көлемі, орнатылатын дисковод саны мен типі;
 - графикалық адаптер видеожадысының көлемі, оның түстер палитрасы (түстің қанықтығы) және рұқсат беру қабілеттілігі;
 - дисплей типі, оның өлшемі және рұқсат беру қабілеттілігі;
 - енгізу-шығару порттарының түрлері және номенклатура;
 - қосымша жабдықтар құрамы (дыбыс тактасы, модем, желі картасы)
- және оның негізгі параметрлері;
- жүйелік тактада слоттардың кеңею саны;
 - жүйелік блок корпусының типі және дизайны;
 - қуат блогының күші;
 - тінтуір және клавиатурамен жұмыс істеу тиімділігі және эргономика;
 - компьютерді модернизациялау мүмкіндіктері;
 - компьютердің сенімділігі;
 - электрлік қауіпсіздіктің қазіргі санитариялық нормалары мен талаптарына сәйкестігі;

- бірге жүретін техникалық құжаттамалардың құрамы және олардың толықтығы;

- өндіруші мен жеткізушінің кепілдік берілетін міндеттемелері.

Тасымалданбалы және мобильді компьютерлердің негізгі параметрлері олардың габаритті өлшемдері, массасы, орнатылған аккумуляторынан бөлек өзінің автономды уақыты және байланыстың сымсыз интерфейстерінің болуы болып табылады.

Әрбір ДЭЕМ үшін техникалық аннотацияда (прайс-листте) оның параметрінің белгісі қысқартылған әріпті-сандық жазбасы беріледі.

Алдымен ДЭЕМ түрі, өндіруші фирма және үлгінің кодтық белгісі, сосын процессор маркасы және оның жұмыстық жиілігі (мегагерцтік және гигагерцтік) көрсетіледі. Бұдан әрі ОЕҚ-тың (Мбайт/Гбайт), қатты дисктің (гигабайттық), графикалық жадтың (мегабайттық) көлемі және видеоадаптер түрі көрсетіледі.

Бұлардан кейін оқу жылдамдығын көбейтудің максималды коэффициентімен оптикалық дисковод түрі, жұмсақ дискте жинақтағыштардың (накопитель) болуы, орнатылған дыбыс, желілік карта және кейде орнатылған операциялық жүйе, комплектіде клавиатура мен тінтуірдің болуы туралы мәлімет келеді.

Мұнымен қоса, ноутбуктер үшін қосымша дисплей (дюмдік өлшем), масса (кг) өлшемі, ал дербес қалта компьютерлері үшін (ДҚК) экран мүмкіндігіне рұқсат беретін матрица түрлері, РТЕҚ көлемі мен флэш-карта типтері беріледі.

ДЭЕМ белгілерінің үлгілері:

- стационарлы — HPdx2000 Pentium4 3,0/512/120/128MbGeForce-FX5900 /52xCDRW-DVD/FDD/ Audio/Lan/WXP компьютері;

- тасымалдағыш — HPnx6310 (15"XGA, Intel-CoreSolo 1,66/256/60/-DVD-RW/Lan/2,8kg/XPHome) ноутбугы;

- мобильді — HPiPAQhx2490 (IntelXScale 520MHz/TFT 320x240/-64MbRAM/128MbROM/CFSDMMC/Mobile 5.1) дербес қалта компьютері.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. ДЭЕМ-ның тактикалық-техникалық сипаттамасы неге байланысты?
2. ДЭЕМ-ның негізгі тактикалық-техникалық сипаттамасын атап шығыңыз
3. Көрсетілген белгілерде ДЭЕМ сипаттамасын анықтаңыз.

СТАЦИОНАРЛЫҚ (ҮСТЕЛДІК) ДЭЕМ

4.1.

ФУНКЦИОНАЛДЫ БАЗАЛЫҚ ТОРАПТАРДЫҢ ҚҰРАМЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Қазіргі заманғы ДЭЕМ құрылымдық жағынан аяқталған негізгі (міндетті немесе базалық) бөліктерден: жүйелік блок, монитор, клавиатура мен тінтуірден тұрады.

Жүйелік блок үстел үстіне орнатылатын жеке ЭЕМ-ның құрылымдық негізі болып табылады. Оның корпусында кеңейту тақтасы және мониторды, клавиатураны, тінтуірді және өзге де перифериялық құрылғыларды, ішкі жинақтағыштардың желілерін, қуат блогы және еріксіз желдеткіш құралын қосатын жалғағыштары бар жүйелік (басты) тақта орналастырылады.

Корпустар бір-бірінен өлшемдері, материалымен, механикалық құрамы және дизайнымен ерекшеленеді. Корпустың түріне пайдаланылатын жүйелік тақтаның көлденең және тік орналасуы, оның габаритті өлшемі, қуат блогының күші, ішкі және сыртқы қолжетімді жинақтағыштарға арналған бөліктердің максималды саны байланысты болады.

Жүйелік тақтада процессор, оперативті жад модулі, жүйелік логика микросызбасы, тактілік импульс генераторы, қуаттың орнатылған тораптары, қосымша модульдер (дыбыс картасы, модем, желі тақтасы т.б.) және енгізу-шығару бақылауыштары орналасады. Оған сонымен қатар, тінтуір, клавиатура, монитор және бірізді, параллельді порттардың жалғағыштары да орналастырылады.

Мүмкіндіктер санын арттыру үшін ДЭЕМ-ға жүйелік тақтада немесе жүйелік блоктың артқы қабырғасында орналасқан жалғағыштар және кабель көмегімен перифериялық құрылғылар: басып шығару (печать), манипуляторлар, сканер, графикалғыш және т.б. қосылады. Мұндай құрылғылармен өзара әрекет ету үшін стандартты енгізу-шығару порттары қолданылады.

Стационарлық үлгілерде қосымша құрылғылар PCI кеңейту слотына қосылып, жүйелік блокқа бекітіледі (мысалы, телефон линиясы немесе теледидар қабылдағышы арқылы ақпарат алмасу модемі).

Монитор (дисплей) ақпараттың визуалды түрде бейнеленуін жүзеге асырады, пайдаланушымен инерактивті графикалық интерфейс жұмысына жағдай жасайды және кез-келген компьютердің міндетті құрылғысы болып табылады.

ДЭЕМ-де электронды-сәулелі түтікшесі немесе сұйық кристаллды экраны бар монитор пайдаланылады. Кейбір дисплейлерде орнатылған динамикасы мен микрофондары болады.

Клавиатура әріптік-сандық мәліметтерді енгізу үшін және компьютерді бскаруды жүзеге асыру үшін пайдаланылады.

Тінтуір манипуляторға қатысты болып келеді және негізінен монитор экранында көзделген мақсатты айқын көрсетуге арналған.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Қазіргі стационарлық ДЭЕМ-дың құрылымдық жағынан аяқталған негізгі бөліктеріне қысқаша сипаттама беріңіз.
2. Жүйелік блок корпусының түрі неге байланысты болады?
3. Жүйелік тақтада қандай құрылғылар орнатылады?

4.2.

ЖҮЙЕЛІК БЛОКТАР

4.2.1. Жүйелік блоктардың конструкциялық орындалуы

Жүйелік блоктың өлшемі мен түрі, пайдаланылатын жүйелік тақтамен тығыз байланысты. Оның жұмыстық орналасуына байланысты корпус блогы (көлденең немесе тік) екі түрге бөлінеді: десктоп (desktop — үстелдік) және мұнара (tower). Қазіргі уақытта басты тақтада тік орналасқан мұнара түріндегі жүйелік блоктар кең қолданыста. Әр түрлі болып өндірілген корпусстар әрдайым бір-бірінен дизайны және габаритті өлшемі бойынша ерекшеленді, бірақ негізгі монтаждық орнатылатын өлшемдер мен бекітпелері сақталған.

Мұнара өзінің биіктігіне байланысты микро, мини, миди және үлкен болып бөлінеді.

Кең қолданыстағы стационарлық ДЭЕМ-де мини (бөліктің екі 5,25") және миди (бөліктің үш, төрт 5,25") мұнаралары пайдаланылады. Төрт-сегіз бөлікті үлкен мұнаралар негізінен серверлерге арналған, қуаттың бір немесе бірнеше блоктарынан тұрады және жабдықтарды орналастыру бойынша маңызды мүмкіндігі болады.

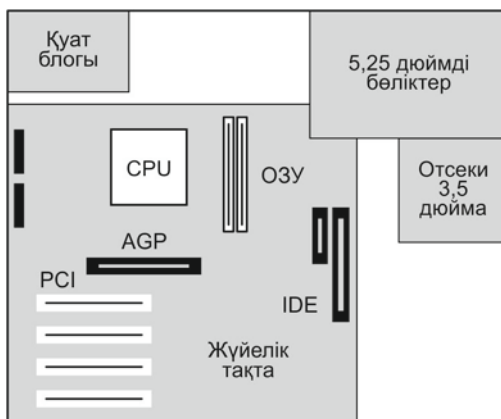
Қазіргі уақытта бір-бірімен үйлеспейтін екі стандарт: ескі АТ және жаңа АТХ (АТ кеңеюі) стандарттарынан дайындалған корпустар пайдаланылады. АТ және АТХ стандарттары корпус пен басты тақтаның конструктивті ерекшелігін ғана бейнелеп қоймайды, сонымен қатар қуат блогымен пайда болатын күш номиналы мен жүйелік блок компоновкасын анықтайды.

Соңғы жылдары барлық стационарлық ДЭЕМ АТХ конструктивінде орындалады.

АТХ стандартын Intel компаниясы құрастырған және корпустағыдай секілді жүйелік тақтаның формфакторында да пайдаланылады.

АТХ формфакторы келесі конструктивті параметрлерді анықтайды: басты тақтаның геометриялық өлшемі, қуат блогының өлшемі мен оның жүйелік блокқа бекітілуі, модуль тақтасын орнату үшін жалғағыштар мен ойықтарды орналастырудың жалпы талаптары және қуат блогының электрлік сипаттамасы.

АТХ корпусы үшін (4.1 сур.) жүйелік блоктың ішкі тораптарына оңай қолжетімділікке ие (мысалы, қуат блогы басты тақтаның процессор және жүйелік блок орналастырылатын бөлігін жаппайды).



4.1 сур. АТХ стандартының корпусындағы негізгі тораптардың орналасу сызбасы

Бөліктер құрылғыларды орнату үшін ішкі және сыртқы қолжетімділікке ие.

Үлкен сыртқы бөліктерде CD-, DVD-желісі бар жинақтағыштар және арнайы жеңіл алмалы-салмалы кассеталарда орнатылатын қатты дисктегі жинақтағыштар орнатылады.

Оптикалық дисковод көп көлемді бағдарламаларды орнату үшін ДЭЕМ-да міндетті түрде болуы тиіс. DVD-желі неғұрлым әмбебап құрылғы болып табылады, өйткені DVD-дисктерде тек сапалы видеолар ғана емес, сонымен қатар көптеген бағдарламалық өнімдер де жазылады.

Ішкі бөліктерде қатты дисктегі жинақтағыштар орнатылады.

Аз сыртқы бөліктерде әдетте жұмсақ магнитті дисктердің бір жинақтағыштары жайғастырылады және USB интерфейсінің концентраторы немесе флеш-картаны қосу үшін картридер орнатылуы мүмкін.

Корпустар орнатылған қуат блогымен қойылады, бұл қуат блогы әдетте корпустың жоғарғы бөлігінде орналасады, ал оның астында жүйелік тақта монтаждалады.

Корпус тек соңғы үлгідегі дизайнмен жасалып, ішкі құрылғысының ыңғайлы компоновкасы болып қана қоймай, сонымен қатар шудың төмен деңгейінде жылуды тиімді түрде бұрып жіберілуін қамтамасыз ете білуі тиіс. Корпустың сапасы оның шасси металының қалыңдығына және қабырғаларының қаптамасына байланысты болады. Егер жүйелік блок төзімді, яғни корпусы 1 мм қалыңдықтағы болаттан жасалса, шу және желдеткіш пен жинақтағыш желілерінің жұмысынан пайда болатын діріл мүлде болмайды. Кейде корпус алюминнен де дайындалады. Олар болатқа қарағанда біршама жеңіл болады және үлкен жылу өткізгіші болғандықтан жылуды жақсы бұрып жіберіп отырады. Корпустан шығатын шудың деңгейі 37дБ-тан аспауы тиіс.

Корпус ішкі электрлі магнитті (жанама) сәулені экрандап жіберуі тиіс, ол сәуле ДЭЕМ-ның перифериялық құрылғыларының, тұрмыстық электроника жұмысына кедергі келтіріп, ақпарат өту жолдарында паразитті каналдардың пайда болуына алып келеді. Жанама сәулелендіруді бағалау үшін FCC Class B америкалық стандарты пайдаланылады.

Ішкі тораптарға қолжетімділік үшін жүйелік блоктарда бүйір қабырғаларды ауыспалы етіп жасайды немесе П-бейнелі қаптама пайдаланылады. Қаптаманы немесе қабырғаны бекіту үшін кертiгi бар бұрама немесе аспаптарсыз жұмыс iстейтiн iлмектер пайдаланылады. Кейбір корпустарда панельдің беткі қабатын жауып тұратын қақпағы болады, оларға ДЭЕМ ресурстарына бөгде пайдаланушылардың қолжетімділігін шектеу үшін мөр басылып қойылуы мүмкін.

Жүйелік блоктың беткі панелінде ДЭЕМ-ді басқаратын мынадай конопкалары болады: қуатты қосқыш - Power (энергия); қайта жүктеу — Reset (сброс); жарықдиодты бақылау индикаторы (қуат, қатты дискке жүгіну); орнатылған динамик және (кейде) клавиатураны блокадалайтын немесе алдыңғы қақпақты бекітетін құлып. Кейде компьютерді энергия сақтайтын режимге ауыстыру кнопоксы да қосылады. Эргономика талаптарына сәйкес кнопкалардың түсі, өлшемі және формасы әр түрлі болады.

4.2.2. Жүйелік (басты) тақта

ДЭЕМ-ның архитектурасын және базалық сипаттамасын процессормен бірлесе отырып, анықтайтын орталық конструктивті торап – жүйелік тақта (system board) немесе басты тақта (motherboard) немесе негізгі (бас) тақта (main board) болып саналады.

Жүйелік тақта компьютер құрамының барлық элеткронды бөліктері (процессор; ОЕҚ, BIOS; жүйелік және қосымша микросызбалар жиыны, енгізу-шығару контроллеры; автономды қуаты бар CMOS жады) монтаждалатын баспа тақтасы болып есептеледі.

Жүйелік тақта коммутациялық элементтер қатарынан тұрады: кеңейту слоттары; клавиатураның интерфейстік кабельдерін қосатын жалғағыштар, тінтуірлер, қатты дисктер, оптикалық дисководтар, бірізді және параллель порттар, USB шиналары; процессор ядросын қуаттауға арналған күш өзгерткіш және ДЭЕМ жұмысы үшін қажетті өзге де компоненттер қатары.

Негізінен, заманауи тақталар алты баспа қабаттан тұрады, оның үш немесе төрт қабаты дыбысты жолдардан және ДЭЕМ корпусымен жалғанған және жоғары жиілікті шынжырлардан болатын тоғыспалы тосқауылдарды экрандайтын, жерге тұйықталатын пластина (0 В) болса; бір немесе екі қабаты қуат өткізгіш болып келеді. Жоғарғы қабатта компоненттер распайкасы үшін контактылы алаңдар болады. Тақталарда жүйелік блоктың бүйір қабырғасына бұрамамен бекітуге арналған ойық қарастырылған. Тақта климаттық әсерден суға төзімді диэлектрлік лакпен қорғалған.

Басты тақтаның сипатының бірі оның типтік өлшемі – *формфакторы* болып табылады, ол процессордың және кеңею жалғағыштарының орналасуын және габаритті өлшемдер мен тақтаның бекіту нүктесін, сондай-ақ тақтаның қуат күшінің жалғағыштары түрлерін анықтайды.

Бұған қоса, тақтаның формфакторы корпусның және қуат блогының пайдаланылатын түрін алдын-ала анықтайды.

Үстел үстіне орнатылатын ДЭЕМ-да бір-бірімен үйлеспейтін екі тақта формфакторы пайдаланылады: АТ және АТХ. Үйлесімділік үшін басты тақтада жүйелік блок пен қуаттың корпусық блогындағы сияқты формфакторы болуы тиіс.

Қазіргі уақытта АТ-тақтасы мүлдем шығарылмайды.

АТХ-тақталардың неғұрлым жетілдірілген конструкциясы болады, ол компоненттерге ыңғайлы қолжетімділікті және олардың жақсы салқындатылуын қамтамасыз ете отырып, алтыға дейінгі кеңейту слоттарын орнатуға мүмкіндік береді. Қазіргі уақытта барлық жүйелік блоктар тек АТХ форматында ғана шығарылады (4.2 сурет).

АТХ формфакторын енгізу жүйелік тақтаға енгізу-шығару порттарының жалғағыштарын орнатуға мүмкіндік берді, бұл ДЭЕМ корпусының ішінде жалғастырғыш сымдардың санын айтарлықтай азайтты. Мұнымен қатар, ОЕҚ-на қолжетімділік жеңілденді (оларды ауыстыру немесе көлемін ұлғайту кезінде) және жинақтағыштар контроллерының жалғағыштары тығыз дисководқа ауыстырылды, бұл пайдаланылатын кабель ұзындығын қысқартып, интерфейсті байланыстың сенімділігі мен кедергілерден қорғалуына жағдай жасады.

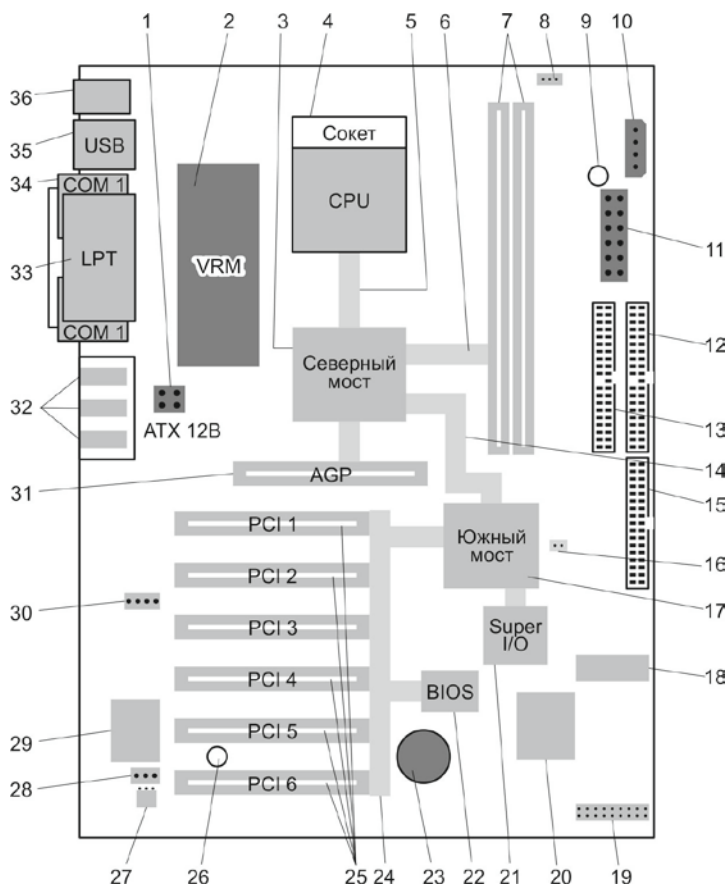
Барлық ішкі жалғағыштар (порттар) екі деңгейде орналасқан және баспа тақтаның шетінде дәнекері ыдырап кеткен (4.3 сур). Бұлар үшін жүйелік блок корпусының сырт жақ қабырғасында арнайы ойық жасалған

Қазіргі уақытта шығарылатын басты тақталар бір процессорлы жалғағышқа есептелген: Socket-423, Socket-478, Socket-462, Socket-370, Socket-754, Socket-775 немесе Socket-939 (процессорды орнатуды жеңілдететін рычагты құрылғысымен) (4.4 сурет).

Қазіргі тақталар негізінен, DDR SDRAM жадты пайдалануға есептелген, сондықтан ОЕҚ модулін орнату үшін шетінде желімнен жасалған арнайы белгілегіш ілмегі болатын, 184 контактыға DIMM типті бірнеше ұялы жалғағыштар пайдаланылады.

ОЕҚ көлемі әр түрлі – 4 Гбайтқа дейінгі жад модульдерімен ұйымдастыруға болады. Модульдің қуатын реттеуші құрылғы қуатты 1,8...2,7 В шегінде өзгертуге мүмкіндік береді.

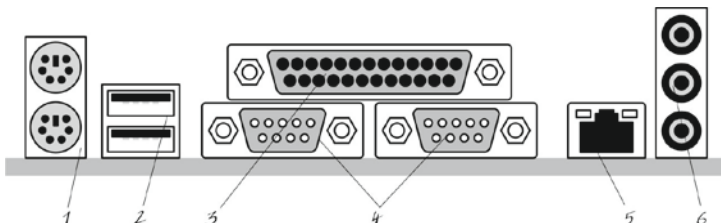
Көптеген жүйелік тақтада екі деңгейлі құрылым пайдаланылады, олар жүйелік логиканың екі микросызбасымен – солтүстік және оңтүстік көпірлерімен құрылған, ол арқылы контроллер жұмысы мен ДЭЕМ-ның өзге компоненттерін басқаруды жүзеге асырады.



4.2 сурет. ATX форматты жүйелік тақтада конструктивті элементтердің орналасу сызбасы:

1 — VRM қуат жалғағышы; 2 — процессор ядросы қуатының VRM торабы; 3 — солтүстік көпір (хаб); 4 — процессор сокеті [ұяшық]; 5 — процессор шинасы; 6 — ОЕҚ шинасы; 7 — ОЕҚ модулі; 8 — ОЕС қуатын реттегіш; 9 — видеокарта қуатын бақылайтын жарықдиод; 10 — тақтаның қосалқы қуаты; 11 — ATX стандартының негізгі қуаты; 12 — жетекші АМҚД-ті қосу жалғағышы; 13 — жетектелуші АМҚД-ті қосу жалғағышы; 14 — көпірлердің өзара әрекетінің шинасы; 15 — АМЖД жалғағышы; 16 — сброс CMOS; 17 — оңтүстік көпір (хаб); 18 — процессор және шина жиілігінің коммутаторы; 19 — ДЭЕМ басқару жалғағышы; 20 — жинақтағыштар контроллеры; 21 — енгізу-шығару контроллеры (SuperI/O); 22 — BIOS; 23 — CMOS автономды қуаты; 24 — PCI-шина; 25 — кеңейту слоттары; 26 — жүйелік тақтаға қуат беру индикаторы;

27 — сандық дыбыс жалғағышы; 28 — модем жалғағышы; 29 — аудиоконтроллер; 30 — оптикалық дисководтың аналогтық шығу жалғағышы; 31 — видеокарта слоты; 32 — аудио жалғағыш; 33 — параллельді порт; 34 — COM-порт; 35 — USB-порт; 36 — клавиатура және тінтуірді қосу жалғағышы.

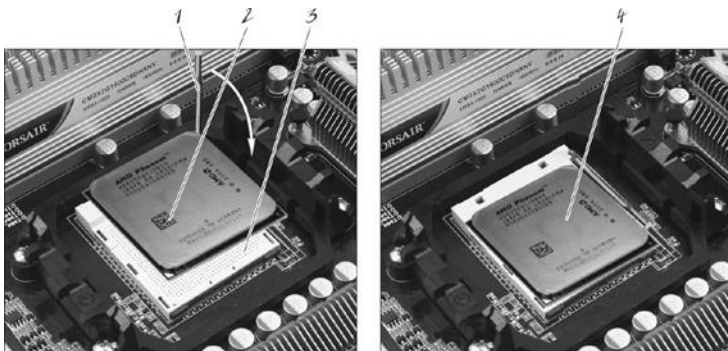


4.3 сурет. Жүйелік тақтада жалғағыштарды орнату нұсқасы:

1 — клавиатура және тінтуірді қосу жалғағышы; 2 — USB жалғағыш; 3 — параллельді порт; 4 — COM-порт; 5 — модемнің шығуы; 6 — аналогтық аудиоөлшемдер

Жүйелік логиканың негізгі торабы *тез әрекет ететін солтүстік көпір микросызбасы*, ол процессор мен процессор шинасының толық тактілік жиілігінде жұмыс істейтін жүйелік тақтаның қалған бөліктері арасындағы жалғыз интерфейсті қамтамасыз етеді. Солтүстік көпір біршама жоғары энергия тұтынады, сондықтан ол пассивті салқындатуды (радиаторды орнатуды) талап етеді.

Оңтүстік көпір микросызбасы солтүстік көпір секілді тез әрекет етпейді, ол әдетте, қатты дисктердің және USB-порттардың екі каналды бақылаушы интерфейсін жүзеге асырады, құрамында CMOS жады мен



4.4 сурет. Жүйелік блокта процессорды орнату:

1 — рычагты құрылғы; 2 — процессорлік СБИС ; 3 — процессорды орнатуға арналған сокет (ұяшық); 4 — орнатылған процессор

сағат сызбасы, сонымен қатар, PCI шинасының жұмысы үшін қажетті компоненттер, мысалы жадқа тура қолжетімділікті бақылаушы құрылғысы болады.

Жүйелік тақтаның Super I/O енгізу-шығару микросызбасы әдетте контроллер қызметін атқарады, ол бұрын ISA кеңейту жеке тақтасында орналасқан болатын және:

- жұмсақ дисктер дисководының;
- тез әрекет ететін бірізді екі COM-порттардың;
- көп режимді параллельді порттардың;
- клавиатура мен тінтуірдің қосылуын қамтамасыз етеді.

Технологияның дамуына байланысты, өндірушілер жүйелік логика микросызбасының негізгі жиынына бұрынғыдан да көбірек қызметтерді біріктіруде, сондықтан SuperI/O микросызбасына деген қажеттілік біртіндеп жойылуда. Super I/O сызбасы және оңтүстік көпір біріккен, осының арқасында жүйелік тақтадағы компоненттер саны азайып, тақтада бос орындар болады.

ATX тақтасында, кілті бар 20-контактылы қуат жалғағышы пайдаланылады, ол қате қосылыстарды анықтайды және осы жалғағыштар арқылы ± 12 , ± 5 и $+3,3$ В қуаты, сондай-ақ, ДЭЕМ қуатының өшуі мен бағдарламалық қосылу сигналы беріледі. Дисктік жинақтағыш двигателі мен процессор кулері 12В күшпен қуатталады.

Екі еселенген қуат күші бар процессор үшін – негізгі және ядро – қосымша VRM (*Voltage Regulator Module — қуатты реттейтін модуль*) екінші реттік қуат көзін талап етеді, бұл жағдайда екі өзгеру әдісі пайдаланылады: линиялық және импульсты. Линиялы қуат көзі ескі тақталарда пайдаланылды, олар пайдалы әрекеттің аз коэффициентіне (ПӨК) ие болды, өйткені қуаттың реттеуші элементке (мықты транзистор) түсу және оның жылу ретінде шашырауы есебінен кірмелік кернеу төмендеген. Шығыс кернеуінің төмендеуінен өзгерткіштер арқылы шашыраған жылу күші өсті, сондықтан олардың массивті радиаторлары болады және басты тақта компонентінің температуралық режимі нашарлады.

Қазіргі басты тақталарда катушкасы және жоғары ПӨК бар импульсті көздер пайдаланыла бастады. Екі сатылы сызбалы қуаттың біріктірілген нұсқасы да пайдаланылуда: алдымен импульсті өзгерткіш ATX12V жалғағышы арқылы түскен кернеуді 12 В-тан төмендеті, сосын линиялық өзгерткіш бұл номинал мәнін 1,4...2,0 В-ға өзгертеді, ол процессор типіне байланысты болады.

Ядро қуатының түрлі номиналды процессорды жүйелік тақтада пайдалану үшін тақтада орнатылатын ауыстырып-қосқыш көмегімен немесе BIOS арқылы 0,1 В қадамымен қуатты қолмен басқаруға болады.

VRM сызбасы процессор контактілері бойынша талап етілетін қуатты өзі анықтағанда, қазіргі басты тақталарда қуат номиналын автоматты түрде анықталады. Тақталардағы қуатты анықтау үшін жарық диодтары орнатылады.

Қосымша компоненттерге процессордың температурасы туралы ақпарат беретін датчик, басты тақта, желдеткіштің айналу жылдамдығы т.б. жатады. Көптеген қазіргі басты тақталар аз энергия тұтына отырып, бірнеше үнемді режимдердің жұмыс істеуін аппаратты және бағдарламалық түрде қамтамасыз етеді (мысалы, күту режимі).

Басты тақтаның міндетті түрдегі құрылғысы *тактілік генератор* болып табылады, ол ДЭЕМ-ның барлық электронды құрылғыларын синхронизациялау үшін жұмыс жиілігінің торына беріледі. Процессорға, ОЕҚ-на, видеокартаға және PCI слотына талап етілетін жиіліктер номиналын селективті түрде орнату үшін, олардың өзгеру коэффициентін ауыстыратын арнайы сырғанақты коммутатор пайдаланылады.

Компьютерде басқа шинаны синхронизациялау үшін және процессорда осы жиілікті іштей көбейту үшін генератордың салмақ түсетін негізгі жиілігін (FSB шинасының жиілігі) бөлу процесі жүргізіледі. Әрбір шина үшін тактілік генератор тірек жиілікке қатысты 33 МГц арқылы өзгеретін бөлудің бір коэффициентімен қатар, бірнеше коэффициентін қамтамасыз етеді. Түрлі типті процессордардың жұмысы үшін FSB шинасына арналған жиілікті көбейткіш пайдаланылады.

Кернеу номиналының шегін бақылағаннан кейін және ДЭЕМ-ның қуат блогынан ақаусыз жағдай туралы сигнал болған кезде тактілік генератор процессордың жұмыс режиміне өтуі үшін бастапқы орнату сигналын жасайды.

Шлейф ұзындығын қысқарту үшін жинақтағыштарды бақылау жалғағыштары дисководты бекіту үшін тақта бетіне бөлікке жақын орналасады.

Басты тақтада әдетте қосымша контроллерлер орнатылады (модемдік, желілік, SCSI, дыбыстық т.б. контроллерлер). Орнатылған дыбыс өзгерткіш құрал негізі алты каналды акустиканы қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Бұл жағдайда тақта жалғағыштар (линиялық енгізу-шығару, микрофон), сонымен қатар MIDI-порт болады.

AGP-слот тек видеокартаны орнату үшін ғана пайдаланылады. Кейде басты тақталар көп энергия тұтынатын және жылу бөлетін видеокарталар үшін AGP Pro жалғағыштарымен қойылады.

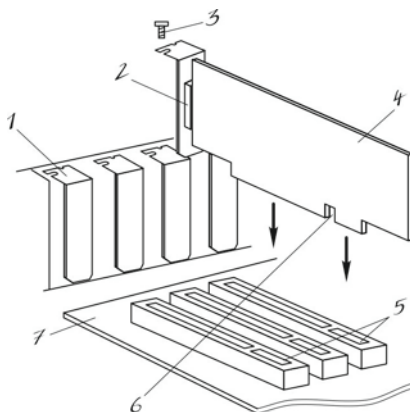
ДЭЕМ-ның басқа қосымша функционалды тораптары PCI кеңею жалғағыштарына орнатылатын жеке баспа тақталарда орындалады (4.5 сурет).

PCI стандарты түрлі типтегі және түрлі қуат күші бар ДЭЕМ үшін тақталардың үш тақтасын ұсынады. 5В қуаты бар тақта негізінен стационарлық компьютерлерге арналған, ал 3,3 В қуатты тақта – портативті компьютерлер үшін құрастырылады.

Plug and Play технологиясы жаңа құрылғыларды орнату және конфигурациялау процесін айтарлықтай жеңілдетті. Пайдаланушыға тек тақтаға PCI бос тұрған жалғағышын қосу керек, ал BIOS жүйесі қажетті ресурстарды автоматты түрде бөледі.

ДЭЕМ конфигурациясын анықтау уақытында BIOS PCI-шинада құрылғының бар екенін анықтайды, олар аدرسестрді белгілеп, олардың инициализациясына рұқсат береді.

Жүйелік тақтада оперативті баптауларды сақтау үшін қуаттың автономды көзі бар CMOS есте сақтау құрылғысы орнатылады, сондықтан оның ішіндегілер ДЭЕМ өшкеннен кейін де жойылып кетпейді. Өте аз энергия жұмсалуына байланысты ақпараттың жадта 15 жылдан аса уақыт сенімді түрде сақталады және сағат сызбасын қуаттандыратын 3В гальваникалық қуат көзінің сыйымдылығына байланысты болады. Егер тақтада аккумулятор орнатылған болса, онда ол үнемі компьютер қосылып тұрған кезде зарядталып тұрады. BIOS мәзірінің көмегімен CMOS-қа өзгеріс енгізе отырып, пайдаланушы басты тақта жұмысын,



4.5 сурет. PCI слотына тақтаны орнату:

1 — бітеуіш; 2 — жалғағыш; 3 — бекіту бұрамасы; 4 — тақта; 5 — жалғағыштар; 6 — тақтаның бекіту кілті; 7 — жүйелік тақта

жұмсақ және қатты диск параметрлерін, уақыт интервалын орнатуға (бұл уақыт өткеннен кейін компьютер күту уақытына өтеді) және бұдан өзге де көптеген процесстерді қолмен орната алады.

Төтенше жағдайлар кезінде (мысалы, құпиясөзді ұмытып қалу) CMOS-қа ақпаратты жіберу қуатты микросызбадан ажырататын жалғағыш (перемычка) көмегімен жүзеге асады.

Басты тақтаның жүйелік блогында орналастырылған индикаторларды, кнопкаларды және динамикаларды қосатын шағын жалғағыш-вилкалар болады. Осындай жалғағыштар жүйені аппаратты конфигурациялау тапсырмасы кезінде және оптикалық дисководтардың аудиолық жолдарын тақтамен байланыстыру үшін перемычкаларға арналған контакты ретінде қызмет атқарады.

4.2.3.Оперативті есте сақтау құрылғысының (ОЕК) модулі

Оперативті жад модулі микросызбаның біржақты немесе екіжақты орналасуымен тікбұрышты баспа табақ негізінде дайындалады. Олар формфакторларымен ерекшенеледі және келесідей түрлі констукциялары бар: SIMM (Single In-line Memory Module — бірқатарлы контактілері бар жады модулі); DIMM (Dual In-line Memory Module — екіқатарлы контактілері бар жады модулі); SO DIMM (Small Outline DIMM — DIMM кіші өлшемі). Жад модулі жалғағыштарының контактылері алтынмен немесе никель және палладий құймасымен жабылады.

SIMM модулі бір жақ бойымен орналасқан жалпақ тақта болып саналады; басты тақтаның жалғағышына оларды ілгек көмегімен жұмыстық (тік) қалыпта келесі бұрылыспен бұрышқа орналастырады. SIMM модулінің екі типі бар: 9 биттік (8 бит мәліметтер және 1 бит жұптықты бақылау) разрядты 30-контактымен; 32 бит (бақылаусыз) немесе 36 бит (жұптықты бақылаумен) разрядты 72-контактылы. Сондықтан, 32-битті шина үшін SIMM 32-контактылы модульдің төрт банкасы немесе бір 72-контактылы модульдің бір банкасын пайдалану талап етіледі; 64-разрядты шина үшін 72-контактілі модульдің екі банкасы пайдаланылады.

DIMM модулінің екі түрі болады: 168-контактылы (SDRAM микросызбасын орнату үшін) және 184-контактылы DIMM (DDR SDRAM микросызбасы үшін), олар орнатылатын өлшемдері бойынша бірдей, жүйелік тақтаның жалғағышына тік қондырылады және ілгекпен бекітіледі. Өтпелі кезеңде басты тақталар DIMM-модулінің екі түрі үшін жалғағыштармен жабдықталды, бірақ қазіргі уақытта SIMM және 168-контактылы DIMM модульдері ДЭЕМ-да ескірген және олар қолданылмайды.

72 және 14-контактті жалғағышы бар SO DIMM модулі портативті ДЭЕМ-да пайдаланылады. Басты тақтада олар SIMM модуліне ұқсас орнатылады.

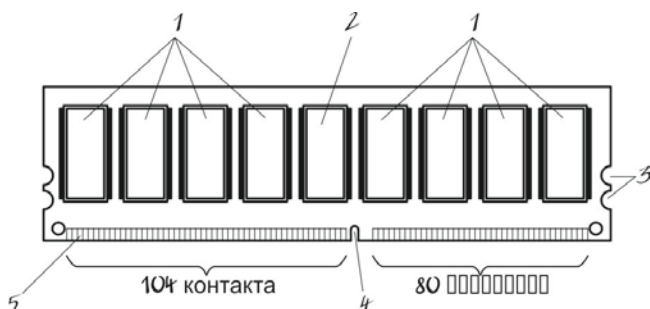
Қазіргі уақытта DIMM-ның неғұрлым кең таралған микросхемалы модульдері – DDR SDRAM, DDR2 SDRAM и DDR3 SDRAM.

DDR SDRAM микросызбасының негізіндегі DIMM модулі 184 контактімен шығарылады (4.6 сурет).

Жад модулінің кілті болып тақтадағы ойылған жер саналады. Мұнымен қатар, ОЕҚ-ның үйлеспейтін модуліндегі кілт, қуат күшінің номиналын көрсете отырып (2,5 немесе 1,8 В) және электрлік зақымданудан қорғай отырып, түрлі жағдайда орналасуы мүмкін (контактылер арасында бір немесе басқа бағытқа жылжиды).

Жады модуліндегі іркілістерді бейтараптандыру үшін жұптылықты бақылау немесе ECC (Error Cheking and Correction — қателерді анықтау және түзеу) қателерді түзету коды пайдаланылады. Бұл әдістер ақпараттық блокқа олардың бүтіндігін анықтайтын қосымша бақылау разрядтарын қосу үшін ойластырылған.

Жұптылықты бақылау кезінде бақылау битінің мәні, бірлік саны барлық тоғыз разрядта (мәліметтердің сегіз разряды және жұптылықтың бір разряды) тақ болатындай етіп беріледі. Мысалы, жадқа жазылатын мәліметтердің әрбір байты үшін жұптылықты бақылаудың арнайы сызбасы байттағы бірлік санын есептейді және егер ол жұп болса, мәліметтерге, сәйкес келетін жад разрядында тоғыз бит сияқты сақталатын бақылау разряды – жұптылық битін құрады. Барлық тоғыз разрядта бірлік саны бұл жағдайда тақ болады.



4.6 сурет. DIMM модулінің 184-контакттілі тақтасы:

1 — DDRSDRAM микросызбалары; 2 — буферлі жадтың және қатені бақылау микросызбасы; 3 — тақтаның бекіту ойықтары; 4 — кілт; 5 — жалғағыш

Егер, бастапқы мәліметтердің сегіз разрядында бірлік саны тақ болса, онда бақылау биті нөлге тең болады және тоғыз разрядты екілік сан сомасы да тақ болып қалады.

Модульден оқу кезінде ақпараттың жұптылығы тексеріледі: егер 9–разрядты блокта бірлік саны жұп болып, жұптылық биті бірлікке тең болса, онда бұл ақпаратты оқу немесе мәліметті жазу кезінде қателік орын алған дегенді білдіреді. Алайда, бақылаудың мұндай әдісі қандай разрядта қате кеткенін және зақымдалған разрядтар санын анықтауға мүмкіндік бермейді.

Қателерді түзеу коды бір немесе екі разрядтағы қателерді анықтауға, бірақ оны бір ғана разрядта түзетуге мүмкін. Ақпараттың әрбір 64 биті үшін қателерді түзеуге қосымша сегіз бақылау разряды бөлінеді. Қателерді түзету кодтарын пайдалану кезінде жад модулінде жадқа жазу операциясы кезінде бақылау разрядтарын көбейтетін сызба қосылады.

Жадтан оқу кезінде ол бақылау разрядтарының оқылған және көбейтілген мәнімен салыстырылады және қате болған кезде зақымдалған битті дұрыстайды. Статистика бойынша жадтың көп іркілісі бір разрядта өтеді, сондықтан мұндай қателер қате түзету кодтарымен сәтті түрде дұрысталады.

ДЭЕМ-ның қарапайым пайдаланушыларына мұндай бақылау талап етілмеуі де мүмкін (статистика бойынша бір қатенің болуы 10 жылда бір рет орын алуы мүмкін), бірақ үлкен көлемді кейбір офистік компьютерлер үшін ОЕҚ өте пайдалы болып табылуы мүмкін. Сондықтан, модуль жады қатені түзетудің 8-битті коды бар кеңейтілген 72-разрядты шинасының конфигурациясымен қатар, қатені бақыламайтын қарапайым 64-разрядты шина конфигурациясын қамтамасыз етеді.

DDR ауысымына келетін DDR2, DDR3 типті жад микросызбалары 240-контактылы DIMM модулі түрінде шығарылады.

ДЭЕМ үшін жадтың соңғы үлгідегі модульдері 512 Мбайт, 1,2 және 4 Гбайт нұсқасында орнатылады.

Оперативті жадтың қажетті және жеткілікті көлемі ДЭЕМ-ның қандай мақсатта пайдаланылатынын анықтайтын қолданбалы бағдарламалар мен операциялық жүйелерге байланысты болады. Офисте пайдалану кезінде ОЕҚ-ның 512 Мбайт көлемі жеткілікті болып табылады, бірақ мультимедиялық ақпаратты өңдеу, видеоконференция өткізу үшін жадты 1 Гбайтқа дейін арттыру талап етіледі. Vista қазіргі заманғы операциялық жүйесін қалыпты жұмысы үшін 1 Гбайт жад қажет. Сапалы 3D графикасымен және көптеген түрлі және сыйымды бағдарламалармен жұмыс істейтін пайдаланушыға (әсіресе, мамандарға) 4 Гбайт ОЕҚ талап етіледі.

Оперативті жад модулінің формфактор, жад көлемі, жадтың типі, модуль жылдамдығы (Мбайт/с) (PC — бірканалды режим; PC2 — екіканалды режим), мәліметтерді жіберу жылдамдығы, өндіруші және контактылер саны біртіндеп келетін шартты белгілері болады.

Прайс-листтегі модуль белгілерінң үлгісі:

- 1) DIMM 512Mb DDR SDRAM (PC-3200) 400MHz 184-pin жад модулі;
- 2) DIMM 1Gb DDR2 SDRAM (PC2-4200) 533MHz жад модулі.

4.2.4 Видеокарталар

Видеокарта (видеоадаптер, графикалық адаптер, графикалық тақта) — бейнелерді құрастыру, өңдеу үшін және оларды монитор экранына берілуін қамтамасыз етуге арналған ДЭЕМ-ның міндетті құрылғысы.

Дербес компьютерлерді құрастыру уақытында видеоадаптер жасаудың бірнеше стандарттары ауысты: MDA(Monochrome Display Adapter — монохромды дисплейлі адаптер), CGA (Color Graphics Adapter — түсті графикалық адаптер), EGA (Enhanced Graphics Adapter — кеңейтілген графикалық адаптер), VGA (Video Graphics Array — видеографикалық массив), XGA (eXtended Graphics Array — кеңейтілген графикалық массив) және SVGA (Super VGA — сапалы VGA) және т.б.

Бұл стандарттағы негізгі параметр экранда бір уақытта пайда болатын түстер саны және кадрлық жайма жиілігі болып табылады.

Барлық қазіргі заманғы видеожүйелер (видеоадаптер және монитор) текстік және графикалық режимде жұмыс істейді.

Текстік режимде монитор экраны көлденең және тік қалыпта, бір белгіні (символды) енгізуге жеткілікті болатын сандардан, пиксел тобынан тұратын жеке позицияларға бөлінеді. Суретті бейнелерде символ кодын ауыстыру үшін экранда символдардың жолма-жол келетін бейнелері бар ТЕҚ ретінде қаралатын белгі генераторы жұмыс істейді. Белгі генераторы символ кодын алу кезінде оған сәйкес келетін екілік бірізділікті қалыптастырады, одан кейін бұл видеосигналға айналады. Қазіргі ДЭЕМ-ғы текстік режим операциялық жүйенің бастапқы жүктелу сатысында ғана пайдаланылады.

Графикалық режимде бейненің әрбір нүктесі (пиксел) 1 биттен (монохромды режим) 32 битке дейін (түрлі-түсті режим) кодталады.

Нақты видеожүйенің қалпына келтірілетін түстер саны мен максималды кеңейтуі ең алдымен, видеожадтың жалпы көлеміне және бейненің бір элементіне келетін бит санына байланысты болады.

MDA — бұл ДЭЕМ-ға арналған ескі видеостандарт, ол 720x350 пикселді монохромды текст үшін жоғары деңгейлі кеңейту процесімен қамтамасыз ететін текстік режимде (40 x 25 немесе 80 x 25 символдар) ғана жұмыс істеді, бірақ графикамен жұмыс істей алмады. Видеокартаның небәрі 4 Кбайт видеожадтық көлемі болды.

CGA — компьютерлік ойындар үшін жасалған, түрл –түсті мониторлардың алғашқы стандарты. CGA графикалық тақтасындағы видеожадтың көлемі 16 Кбайт болды және ол монитор мен телевизорға қосыла алды. CGA тақтасы бірнеше графикалық және текстік видеорежимдердің жұмысын қамтамасыз етті. Барлық режимдер арасындағы ең жоғары кеңейту – 64x200 пиксел – екі түс (ақ-қара монохромды режимі); ең жоғары түс тереңдігі – 320x200 пиксел үшін 16 түс (4 бит).

Келесі EGA стандарты CGA видеорежимінің үлкен бөлігін қолдап, 640x350 пикселдік кеңейтуді, сонымен қатар текстік және графикалық режимдегі бапталатын палитраны (мүмкін болатын 64 түстен 16 түсі) қамтамасыз етті.

Видеокарталар ақпаратты мониторға 9-контактті жалғағыш арқылы сандық түрде жберді.

MCGA (MultiColor Graphics Adapter — көп түсті графикалық адаптер) стандартының видеоадаптері экраны 640x400 пикселді (мәтінмен жұмыс кезінде) және бір уақытта 256 түс бейнеленетін 320x200 пикселді (графикалық жұмыстар үшін) монитормен байланыстың аналогтық сигналына көшті. Аналогтық сигналдарды пайдалану (кернеу деңгейі қызыл, жасыл және көк түсті әрбір линия бойынша берілді) бұдан әрі, видеоадаптер мүмкіндігімен шектеулі болған түстердің кез-келген санын бейнелеуге қабілетті дисплей құруға мүмкіндік берді.

Мониторға қосу үшін қазіргі уақытта да қолданылып келе жатқан 15-контактылы D-Sub жалғағышы пайдаланылды.

VGA стандартының видеоадаптерлері 256 Кбайт көлеміне ие болды және экран жағынан (көлденең орналасқан нүктелер саны олардың тік орналасқан санына тең) 4:3 қатынасын қамтамасыз етті. VGA текстік режимінде 720x400 пиксел рұқсат етілді; 640x480 пикселді графикалық режимде ол 16 түсті, 320x200 пикселді режимде 256 түсті қамтамасыз етті.

Стандарт VGA ұзақ уақыт бойы ДЭЕМ дисплейлері үшін негізгі стандарт болып табылды. Қазіргі заманғы барлық видеокарталар жұмысын (жоғары деңгейде рұқсат беретін және түстерінің саны неғұрлым көп SVGA, 8514/A, XGA стандарттары болса да) VGA стандарты қамтамасыз етеді

VGA стандартынан кейін түрлі өндірушілер бір-бірімен үйлеспейтін жоғары деңгейлі рұқсат беру қабілеті бар видеоадаптерлер шығара бастады.

Видеостандарт жоғары деңгейлі рұқсат беру қабілеті бар 8514/A стандарты VGA стандартының мүмкіндіктерін кеңейту үшін құрастырылды. 8514/A стандарты 8514/A 1 024 x 768 пикселді рұқсат беруді, 256 түсі бір уақытта бейнелене алатын 262 мың түс палитрасын қамтамасыз етті.

XGA — ескірген 8514/A стандартын ауыстырған, жоғары деңгейлі рұқсат беру қабілеті бар графикалық стандарт. Ол да 8514/A стандарты секілді 1 024x768 пикселді рұқсат беру процесін қамтамасыз етті, бірақ бір уақытта көрінетін түстер саны 65 мыңға дейін артты.

Видеоадаптерлердің Windows операциялық жүйесімен үйлесімділігіне қол жеткізу үшін және видеорежимдерді VESA (Video Electronic Standards Association — видеоэлектроника стандартының ассоциациясы) ассоциациясымен қолдау үшін рұқсат беру және түстер саны бойынша VGA стандартынан асып түсетін Super VGA (SVGA) стандарты ұсынылды. SVGA видеоадаптерінің жады 1 Мбайттан асты.

SVGA графикалық стандарттар жиыны рұқсат беру процесінің бұдан да көп градациясын (640 x 480, 800 x 600, 1 024 x 768, 1152 x 864, 1280 x 1024, 1600 x 1280, 1800 x 1350, 1920 x 1440 и 2 048 x 1 536) алу үшін құрастырылған.

Бит/түс саны: 8 бит/256 түс; 16 бит/65 536 түс (режим HiColor); 24 бит/16,7 млн түс (режим TrueColor); 32 бит (24 бит — түс және 8 бит — альфа-канал)/16,7 млн түс (режим TrueColor). Альфа-канал үш өлшемді графикада жиі пайдаланылатын түстердің тұнықтығын анықтайды. SVGA стандартында біруақытта көрінетін түстер саны тек видеожад көлемімен шектелген.

Видеокартада үш өлшемді ойынның пайда болуымен 30-акселератор енгізіледі, бұған дейін видеоадаптер тек екі өлшемді графикамен (20) жұмыс істеуге мүмкіндік берген.

Кадрлық жайма жиілігінің пайдаланушы үшін көптеген белгілері болады. Кадрлық жайманың мынадай жиіліктері пайдаланылады: 60, 72, 75, 85, 90, 120 және 180 Гц. Әдетте, VESA ұсынған 85 Гц жиілікті орнату жыпылықтауды болдырмайды.

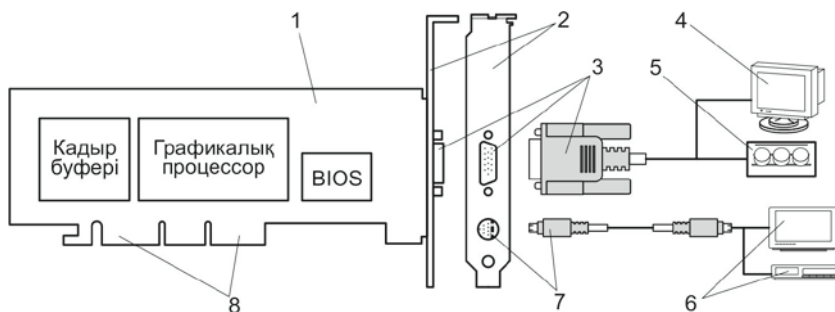
Видеокарта өте күрделі құрылғы болып саналады, оның баспа тақтасы жүйелік тақтадағыдай секілді бірнеше қабаты ток өткізгіш сымдардан, тұрады және электронды сызбасының толық компоновкасы болады.

Видеоадаптердің сызбалық-техникалық жағынан күрделі болуына байланысты бастапқы, орташа және жоғары (кәсіби) класты карталарға бөлуге болады, олардың бір-бірінен өлшемі, өнімділігі, жад көлемі, графикалық мүмкіндіктері т.б. жағынан айырмашылықтары болады.

Тақта графикалық процессорды, видеожадты, ядро мен жад қуатының бөлек қосалқы жүйесін, PCI слотына немесе AGP басты тақтасына қосуға арналған интерфейсті жалғағыштарды, монитор мен телевизорға қосатын жалғағыштарды біріктіреді, ал кәсіби видеокарта үшін – қосымша қуатты беретін жалғағыштарды біріктіреді.

Қазіргі видеокарталардың негізгі тораптарына графикалық процессор, видеожад немесе фрейм-буфер (кадр буфері) деп аталатын өзінің жады және BIOS жатады (4.7 сурет).

Видеокартаның маңызды элементі *RAMDAC* (Random Access Memory Digital to Analog Converter — жадқа еркін қолжетімді сандық-аналогты өзгерткіш) санды-аналогтық өзгерткіші болып табылады. Ол мәліметердің сандық легін қызыл, жасыл және көк түстің ашықтығының аналогты деңгейіне өзгертеді. *RAMDAC*-тың жұмыстық жиілігі және разрядтылығы сурет сапасына әсер етеді. Жиілік максималды рұқсатты және монитордың кадрлық жаймасын анықтайды; разрядтылық видеокартаның қанша түске дейін бейнелей алатынын белгілейді.



4.7 сурет. Графикалық адаптер тақтасы және видеоқұрылғыны қосу сызбасы:

1 — баспа тақта; 2 — жалғағышы бар бекіткіш жұқа тақтайша; 3 — VGA (D-sub) 15-контактылы стандартты жалғағыш; 4 — монитор; 5 — проектор; 6 — теледидар және видео ойнатқышы; 7 — S-Video для TV-out үшін S-Video теледидар жалғағышы; 8 — орнатылған кілті бар тақта жалғағышы (AGP шинасы)

Көбінесе RAMDAC видеокартасы графикалық процессорға орнатылады. *Графикалық процессор* — видеокартаның басты құрылғысы, ол конвейерлі архитектура немесе видеомәліметтерді лек бойынша өңдеу арқасында, компьютерлік графиканың (суретті синтездеу және визуалды ақпаратпен жұмыс) тиімді өңдеу жұмысына қажетті спецификалық операцияларды орындайды. ДЭЕМ-ның орталық процессорынан айырмашылығы оның командаларының жиыны шектеулі болады, ал оның архитектурасы текстура есебінің (растрлық суреттің) және күрделі графикалық объектілердің жылдамдығын арттыруға бағытталған. Графикалық процессорлардың жүз миллиондай транзисторлары болады.

2D- және 3D-графикасының графикалық функцияларын өңдеуді жылдамдататын графикалық процессор көбінесе, графикалық жылдамдатқыш немесе акселератор деп аталады. 2D-жылдамдатқышы екі өлшемді (бір жазықтықтағы екі координаттағы) графиканы өңдеуді, ал 3D-жылдамдатқыш (3D) үш өлшемді суретті құрастыруды және өңдеуді жүзеге асырады.

Әдетте, компьютерлік графикада суретті құрастыру тәсілі бойынша графика векторлық және растрлық болып бөлінеді.

Растрлық графикада сурет майда нүктелер – пикселдердің үлкен массиві түрінде келеді. Растрлық образдың қатардан және бағаннан тұратын екі өлшемді матрицасы болады. Суреттің әрбір пикселіне түс пен ашықтықтың өзінің белгісі салыстырылады.

Растрлық тәсілді пайдаланған кезде әрбір пиксел биттің арнайы белгіленген санымен кодталады, ол биттік тереңдік деп аталады. Әрбір түске анықталған екілік код сәйкес келеді. Мысалы, егер биттік тереңдік бірге тең болса, яғни әрбір пиксельге 1 бит бөлінсе, онда сурет тек ақ-қара (монохромды) болуы мүмкін; 2-ге тең биттік тереңдікте төрт түс; 4 биттік тереңдікте 16 түс қолдануға болады; 8 биттік кодталу 256 түстік болуына мүмкіндік берсе, ал 24 бит салынатын бейнеде 16 млн. астам түстің болуын қамтамасыз етеді, бұл кәсіби сападағы бейнелермен жұмыс істеу мүмкіндігін береді.

Мүмкін болатын түстер (палитра) санының әрбір артуынан бейнені сақтауға қажетті видеожад көлемі артады.

Векторлық графикада бейне әрбір графикалық объектінің (графикалық примитивтер деп аталатын) математикалық бейнелену көмегімен құрылады, графикалық объекті ретінде линиялар, доғалар, шеңбер, үшбұрыштар т.б. саналады. Әрбір примитив үшін түсті, линия қалыңдығын және т.б. анықтайтын параметрлер қатары болады.

Негізінен, векторлық бейнелер сурет элементтерін сипаттайтын математикалық формулалар жиыны түрінде болады. Сурет векторлар координаты және примитивтер жиынын сипаттайтын өзге сандар ретінде сақталады. Қайта жабылатын объектілердің көшірілуі кезінде оларды бір-біріне салу тәртібінің белгілері болады.

Бейнені бұлайша суреттеу растрлы графикаға қарағанда бірнеше есеге аз видеожадты талап етеді, сондықтан суреттің әрбір нүктесінің түсін еске сақтау қажет емес. Векторлық графика аппаратты құрадың рұқсаттық қабілеттілігіне байланысты болмайды, бұл бейненің көрінетін элементтерінің жалпы санының, монитор экранына енгізу кезінде олардың шекарасының анықтығы мен дәлдігін жоғалтып алмай, бейненің статистикалық өлшемін оңай өзгертуге мүмкіндік береді. Сондықтан, бейне ештеңе жоғалтпа-ақ, масштабтала, бұрыла және деформациялана (түрін өзгерте) алады.

Растрлы бейне бөлек графикалық элемент ретінде векторлық суреттер құрамына ене алады.

Мониторда шыққан кезінде (жалпақ экранның әсерінен) кез-келген сурет растрлы бейнеге айналады. Сөйтіп, компьютерлік графиканы қалыптастыру тәсілі растрлық та болуы мүмкін, векторлық та болуы мүмкін, бірақ бейнені визуалдандыру технологиясы пикселдер жиынын пайдаланады, яғни тек растрды.

Видеокарталарда үш өлшемді объектілер жүздеген, мыңдаған қарапайым геометриялық фигуралардан (мысалы, үшбұрыш) тұратын геометриялық үлгілер көмегімен салынады. Бейненің шынайылығына қол жеткізу үшін перспектива әсері пайдаланылады, түстердің шығу көзінің кеңістікті қалыбы, үлгісі жасалынып шыққан объекті материалының құрамы, оның түсі мен беткі қабатының фактурасы т.б. есепке алынады. 3D-графика функциясын іске асыру үшін ойындарда және өзге де бағдарламаларда үш өлшемді: OpenGL, Direct3D және Glide графикасымен жұмыс істеуге арналған арнайы мамандандырылған қолданбалы бағдарламалық бірнеше кітапхана болады.

Нәтижесінде, үш өлшемді объект жалпақ тегіс бейнеге айналады, бірақ адамның көру қабілетінің ерекшелігінің арқасында көлемділік әсері байқалады, сондықтан үш өлшемді графика тек мониторда үш өлшемді фигура жобасын көретін пайдаланушының ойында ғана болады.

2D-графика негізінен, операциялық жүйелерде монитор экранымен (тінтуірмен немесе скроллингпен) жеке графикалық объектілердің орнын ауыстыру, растрлық бейнелерді масштабтау («созу»), ашық трезелерді іске

асыру, экранда тінтуір курсорын мен ОЖ-нің графикалық кітапханасынан алынған стандартты геометриялық фигураларды анығырақ етіп салу үшін пайдаланылады

Графикалық адаптерлер сипаттамасы ретінде максималды өткізгіш қабілеті (секундына үшбұрыштардың саны), жылдамдығы (секундына кадрлар саны) алынады.

Қазіргі видеокарталар MPEG-1, MPEG-2 т.б. кодтау форматтарында видеомәліметтерді өңдеу және аяқтау үшін пайдаланылады.

Сандық видеоны ықшамдауға арналған бұл стандарттарды MPEG (Movion Picture Experts Group —жылжымалы бейнелер саласының сарапшылар тобы) комитеті ойластырған.

MPEG стандарттары жылжымалы бейнелердің көлемін азайтады, бұл бейнеледің уақытша артықтығын қатынас қағаз тіркейтін ақпаратты пайдаланумен жоя отырып және түсі туралы мәліметтерді азайтып, сондай-ақ майда детальдарды жоя отырып орындалады.

Қазіргі уақытта видеомәліметтерді өңдеудің танымал үш спецификалық стандарты бар: MPEG-1, MPEG-2 және MPEG-4.

Стандарт MPEG-1 бейнені 320х240 пикселді ажыратылымға дейін ықшамдауға және кәдімгі CD-ROM желілерінің алмасу жылдамдығына сәйкес келетін 1,5 Мбит/с аудио- және видеомәліметтердің түсу жылдамдығына қол жеткізуге мүмкіндік беретін компрессия әдістерін анықтайды. Осы форматта жазылған толық метражды фильмдер бейнесінің сапасы тұрмыстық видеокассеталар деңгейіндегі екі компакт-дискке жазылады.

Стандарт MPEG-2 кадр өлшемі 720х480 пикселді және жазу жылдамдығы 2...8 Мбит/с DVD-дисктерде фильмдерді ықшамдау алгоритмдерін анықтайды. Стандартта көп каналды дыбыс (Dolby Digital 5.1) және DVD-дисктегі фильмнің жоғары сапасын қамтамасыз ететін, видеоларды ықшамдаудың жетілдіріле түскен алгоритмдері қабылданған.

MPEG-4 стандартында компрессияның неғұрлым күрделі әдістері пайдаланылады, бұл ұзақтығы 2 сағаттық жоғары сападағы толық метражды фильмнің бір компактдискке орналастыруға жағдай жасайды. MPEG-4 стандартының алдыңғы форматтардан ең басты айырмашылығы ол объектілердің еркін формасына сүйенеді, сондықтан, олардың өңдеу алгоритмдері MPEG-2 стандартымен салыстырғанда, ДЭЕМ-ның есептегіш ресурстарын көбірек талап етеді.

Ықшамдау деңгейі әдетте, мәліметтер ағыны түрінде (секундына килобит немесе мегабитте) көрсетіледі; мұнымен қатар, «битрейт» (bitrate — ағын жылдамдығы) термині қолданылады; оның үлкендігі видеофайл көлемімен тікелей байланысты.

Ықшамдалатын файлдың жылдамдығы неғұрлым көп болса, оның сапасы соғұрлым жоғары және көлемі үлкен болады. Кодтау кезінде стандарттар видео сапасының төмендеу есебінен талап етілетін компрессия деңгейін орнатуға мүмкіндік береді.

Стандарттар ДЭЕМ-ның табиғи немесе синтезделген 2D- және 3D-объектілерімен жұмыс істеп, олардың бір-бірімен байланысуын іске асырады және бір-бірімен байланыстыра отырып синхронизациялауға, сонымен қатар олардың пайдаланушымен өзара әрекетін қамтамасыз етуге жағдай жасайды.

Бейнені, текстура және өзге де қажетті ақпараттарды сақтау үшін видеокарта тақтасында графикалық процессормен ені 128, 256 және тіпті 512 разрядты болып келетін, арнайы шина арқылы байланысқан динамикалық жад орнатылған.

Тұрмыстық ДЭЕМ-да 128/256 битті шинасы бар, графика сапасын кең көлемде баптайтын экранының ажыратымдылығы 1 024 x 768/1 280 x 1 024 пикселді видеоадаптерлер пайдаланылады.

Көп разрядты шиналы видеокарталар 1280x1 24 пикселден 1800x 1 350 пикселге дейінгі ажыратылымдылыққа және экранның бүкіл бетіне шығатын және анизотропты сүзгісі бар жоғары сапалы ойын графикасы болады

Қазіргі видеоадаптерлер қолжетімділік уақыты 3,5 нс-тен аз емес DDR жадымен жабдықталады және анимация және видеоларды бірқалыпты ойнату үшін көптеген буферизациясы бар (екі, үш, төрт реттік) кадр технологиясы қолданылады.

Бейненің жұмысына қажетті видеожадтың теоретикалық көлемі кадр өлшемінің түс кодының битінің санына шығару арқылы анықталады. Мысалы, 1800x 1350 пикселді мүмкін болатын ең жоғары ажыратылым үшін және 24 биттегі түс қанықтығы үшін бар-жоғы 8 Мбайт жад талап етіледі. Сонымен қатар, видеожад көлемі видеокартаның өнімділігін анықтайды. Жергілікті жадты ұлғайту үшін оны ОЕҚ-мен бірыңғай адрессті кеңістікке біріктіреді, бұл оған видеокартаның жұмысы үшін қосымша бапталатын көлем бөліне отырып жүзеге асырылады.

Видеожадтың көп көлемі тек үш өлшемді графикамен жұмыс істе үшін ғана қажет, сондықтан барлық қазіргі видеокарталардың 128, 256 және 512 Мбайтты орнатылған жадтары болады.

Көп жағдайда, 128 битті, интерфейсті жады бар видеоадаптерлерге жүйелік тақтадан берілетін қуат күші жеткілікті болады (шамамен 75 Вт). Өнімділігі жоғары, 256 битті интерфейспен жұмыс істейтін видеокарталар үшін қуат блогынан 12 В кернеу жиналатын жалғағыштар орнатылады.

Басты тақтадағыдай сияқты, видеокарталарда да видеоадаптер, экрандық шрифттер, ДЭЕМ-ның бастапқы жүктелуінде пайдаланылатын драйверлер туралы ақпарат сақталатын BIOS микросызбасы болады.

Барлық қазіргі видеокарталар жүйелік тақтада AGP жалғағышына немесе PCI слотына орнатылады. Тұтынатын қуатты азайту мақсатында видеокарта қуаты үшін төмен кернеу (1,5 В) пайдаланылады.

Басты тақтадағы AGP жалғағышы видеоадаптерді қосу және видеомәліметтерді ағынын жіберуге арналған. AGP 2x **режимінде** бір тактте шина мәліметтердің екі блогын жіберуге қабілетті; . AGP 4x режимінде бр тактілік шинамен мәліметтердің төрт блогы беріледі, бұл 6,4 Гбайт/с-ға дейінгі ең жоғарғы өткізгіштік қабілетті қамтамасыз етеді. Жаңа видеокарталарда 8x режимі енгізілген.

PCI Express жылдамырақ интерфейсі 3D-графикамен бірге жұмыс істеу үшін екі видеокартаны біріктіру және стереокөшірме бейнелерді құрастыру жолымен ДЭЕМ-ға екі мониторды қосуға мүмкіндік береді.

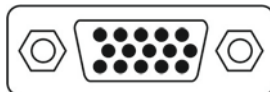
TV-out-тың аналогтық шығарылымы CD- немесе DVD-дисктерден видеофильмдерді көру кезінде арнайы S-Video жалғағышына теледидарды қосу үшін жасалған.

S-Video (Separate-Video — жеке видео) каналында екі линия: теледидарлық бейнені (PAL, NTSC, SECAM) түс бойынша кодтау жүйесінің бірінен алынатын бір сигналда қайта пайда болған, түс айырушы екі сигналдан тұратын түс сигналы және түс ашықтығы пайдаланылады. Синхроимпульстер ашықтық сигналымен бірге беріледі. S-Video жалғағышы 4- немесе 7-контактылы болуы мүмкін.

Бейнені мониторға жіберу үшін бес сигналды линия пайдаланылады, олар үш негізгі түстің әрқайсысы үшін қарқындылық сигналын қамтиды: RGB және көлденең және тік орналасқан жаймалардың синхронизациясын басқару сигналдары. Мұнымен қатар, жалғағышқа монитор мен видеоадаптер арасында DDC (Display Data Channel — дисплеймен мәліметтер алмасу каналы) интерфейсі бойынша ақпараттар жіберу сигналы қосылады. Жалғағыш ретінде 15 контактылы D-Sub 15-pin (кейде оны mini D-Sub 15-pin деп атайды) қолданылады (4.8 сурет).

Мұндай жалғағыштар мониторды электронды-сәулелік түтікшелерге қосу үшін пайдаланылады, бірақ сұйық кристалды мониторлар үшін сандық интерфейс қолданыла бастады, оның ең көп таралғаны DVI (Digital Video Interface — сандық визуалды интерфейс) жалғағышы.

4.8 сурет. D-Sub видеокартасының жалғағышы



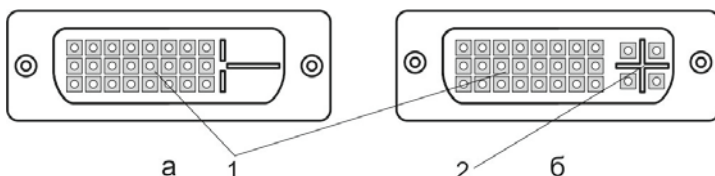
DVI-дің спецификалық торабы видеокарта мен монитор арасында сандық және аналогтық ақпараттарды бір кабельмен жіберу үшін және бейненің генерациясы өзінің видеожады есебінен дисплей арқылы орындалуы мүмкін деген секілді болашақта орын алатын жоспарлар есепке алына отырып жасалаған.

DVI интерфейсі бейненің сандық видеосигналын мониторға тікелей (пиксел пикселге), аналогтық интерфейстерді пайдалану кезінде RAMDAC-та орын алатын сандық-аналогтық тұрғыдан өзгертілмей жіберілуі қамтамасыз етіледі.

Қазіргі уақытта DVI-дің екі түрлі жалғағышы бар: 24-контакттылы сандық DVI-D және RGB аналогтық сигналын жіберетін қосымша бес контакты пайдаланылатын, 29-контакттылы сандық-аналогтық DVI-I (Integrated — біріктірілген) жалғағыштары (4.9 сурет).

Аналогтық және сандық интерфейстердің бірігуі бір DVI-I жалғағышына кез-келген типтегі дисплейді қосуға мүмкіндік береді. Кейбір видеокарталар мен мониторларда DVI сандық жалғағышы стандартты аналогтық жалғағышпен бірге пайдаланылады.

DVI интерфейсі спецификасының негізінде TMDS (Transition Minimized Differential Signal — минималданған дифференциалды сигнал жіберу) каналы жатыр, ол пиксел туралы (ақпараттың 24 биті) мәліметтерді жіберуге арналған дифференцияланған ширатылған дара сигналды линиялардың үш (R, G, B) жұбы мен синхронизация сигналы линияларының бір жұбының қосындысы болып саналады.



4.9 сурет. DVI видеокартасының сандық (а) және біріктірілген сандық-аналогтық (б) жалғағыштарының түрі:

1 — сандық интерфейс контактысы; 2 — контакты аналогтық интерфейс контактысы

Дифференциалды немесе балансты жіберу тәсілі мәліметтерді синфазалы кедергіден тиімді қорғауды қамтамасыз етеді, өйткені ораулы жұптың әрбір өткізгіші бойынша тура және инверттелген сигналы өтеді. Ажыратымдылық пен жиілікке байланысты бір немесе екі TMDS-каналы қолдетімді болу мүмкін. TMDS-каналының екеуі де синхронизацияның жалпы сигналын пайдаланады, бұл екі каналмен өткізу жолағын бірдей орнатуға мүмкіндік береді. Жүйе бір немесе екі TMDS-каналын пайдалану мүмкіндігін береді (монитор мүмкіндігіне байланысты). Әрбір TMDS-каналының өткізгіштік қабілеті – 165 МГц, екі TMDS-каналының өткізгіштік қабілеті – 330 МГц.

Стандарт қателерді түзетпейді, сондықтан монитормен байланыстыратын кабель ұзындығы 5 м аспайды, ал мәліметтерді жіберу ағынының жылдамдығы 10-биттік кодтау кезінде 1,65 Гбит/с немесе секундына 165 мегапикселге тең болады.

DVI интерфейсінің жіберу жағында, цифрланған RGB-сигналының сәйкесінше өзгеруі және каналдардың әрқайсысынан бірізді мәліметтер ағынының құрылуы жүретін TMDS-трансмиттер орналасқан. Қабылдайтын жағында, керісінше R, G, B каналдары бойынша сандық ағынның толықтай қалыпқа келуі, сонымен қатар синхронизация сигналы іске асырылады.

Монитор параметрлерін және түрлерін идентификациялау үшін DVI-де EDID (Extended Display Identification Data — дисплей типі туралы мәліметтердің кеңейтілген құрылымы) пайдаланылады. Операциялық жүйе DDC хаттамасының көмегімен интерфейсті және іске асырылатын ажыратымдылықты анықтайды.

DDC интерфейсінің екі түрі болады: DDC1 — монитордан видеокартаға қарай, іске асырылатын видеорежимдердің параметрі және монитор туралы мәліметтер жіберілетін біржақты және DDC2 — мониторды қашықтықтан басқару мүмкіндігі бар, мәліметтер алмасатын екіжақты канал.

DVI интерфейсі мен сандық видеодан басқа, ықшамдалмаған сандық дыбыстың екі каналын PCM 48 кГц форматында, ал 5.1 каналын Dolby Digital немесе DTS форматында жіберуге мүмкіндік беретін HDMI (High Definition Multimedia Interface — жоғарыдәлдікті мультимедиялық интерфейс) интерфейсі үйлесімді болып келеді. Видеокарталардың HDMI жалғағышы болуы мүмкін немесе HDMI-кабелінің DVI-ге қосылуы жалғастырғыш тетік арқылы қамтамасыз етіледі.

Орташа аз қуатты видеокарталар пассивті түрдегі салқындатумен, яғни кәдімгі радиатормен жүргізіледі. Ең өнімді адаптерлер кулермен (салмағы 1 кг дейін) жабдықталады, ол процессорды және видеожадты салқындата отырып, тақтаның бүкіл бетін жауып тұрады; олардың өлшемі басты тақтадағы іргелес слотты қолжетімсіз ете отырып жабады.

Желдеткіштің айналу жиілігі – 3500...6 000об./мин; ол 3D режимінде видеокартаның жұмыс істеуі кезінде өте шулы болады. Кейбір кәсіби видеоадаптерлер сумен салқындалатын жүйемен жабдықталған.

Компьютердің жұмыс үстелін кеңейту үшін кейде түрлі ашық қолданбалы бағдарламалар үшін терезелер орнатылатын екі монитор пайдаланылады. Мұндай тәсілмен қосу кезінде екі видеоадаптер (AGP және PCI слотындағы графикалық тақта) немесе, екі не болмаса бір монитормен жұмыс істейтін AGP және PCI графикалық тақтасының біреуін орнату талап етіледі.

Видеожүйелердің дамуының негізгі бағыты – бұл бейненің регенерация жұмысының толықтай мониторға өтуі; видеоадаптер бейнені тек құрастырады, ал монитор мен компьютерді қосатын кабель арқылы тек бейненің өзгергені туралы ғана ақпарат береді.

4.2.5. Жұмсақ магнитті дисктердің дисководы

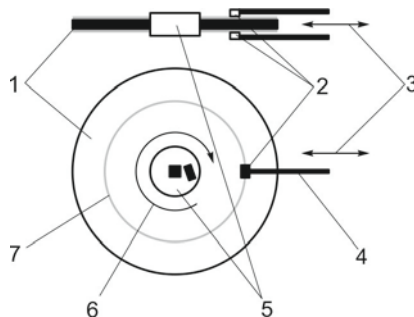
Дисководтар, немесе жұмсақ магнитті дисктердің электрлік-механикалық желілері дисктің өлшемі бойына ажыратылады: 5,25" (бес дюмді жинақтағыш) және 3,5" (үш дюмді жинақтағыш).

Қазіргі уақытта ДЭЕМ-да бір типтік өлшемдегі – 3,5 дюмді дисководтар пайдаланылады, бірақ, бұдан да жоғары деңгейде жетілдіріле түскен жинақтағыштардың өндірілуіне байланысты, бұл дисководқа деген сұраныс жыл өткен сайын төмендеуде.

Жұмсақ дисктерге арналған барлық дисководтар, типіне қарамай, бірнеше негізгі бөліктен тұрады: бастиек блогы, дискті айналдыру двигателі, бастиекті позициялау двигателі, басқару сызбасы және беткі қабат панелі.

Дисководтың мәліметтерді оқитын/жазатын екі әмбебап бастиектері болады, олар дисктің беткі қабатының жоғарғы және төменгі бөліктерінде орналасады. Олар бастиек блогымен біріктірілген, сондықтан бір-біріне басқа орынға ауыса алмайды (4.10 сурет).

Бастиектер темірдің жұмсақ құймасынан жасалған білігі бар электромагнитті катушка болып саналады. Әрбір бастиек – бұл екі түрлі бастиектің комбинациясы: өшіретін екі бастиек арасында оқу/жазу бастиегі орнатылады. Мұндай конструкция жолдарды салу кезінде бүйір жақтағы бастиектермен олардың ішкі шекараларын өшіруге мүмкіндік береді, бұл мәліметтерді оқу/жазу үшін жіңішке жұмыс аумағын және іргелес цилиндрлер арасына саңылау сала отырып, жасалады.



4.10 сурет. Жұмсақ дисктің магнитті бастиекпен өзара әрекетінің сызбасы

1 — жұмсақ диск; 2 — бастиек блогы; 3 — бастиек қозғалысының бағыты; 4 — бастиекті ауыстыру желісі; 5 — дискті айналдыру желісінің шайбасы; 6 — дисктің айналу бағыты; 7 — магнитті жол

Бастиектер оқу және жазу кезінде магнитті қабатпен байланысты қамтамасыз ету үшін және аздаған қысымдағы қажетті амплитуда сигналын алу үшін дисктің жоғарғы жағына жабыса түседі.

Бастиек блогы қозғалысқа бастиек желісінің механизмімен келеді, ол бастиек блогын тура линия бойынша орналастырып, дисктің кез-келген жолында орнатуы мүмкін.

Бастиек желісі қадамдық двигательмен басқыралыд, ол бастиектің блогын бір жолдан екінші жолға қадам бойынша орналастырады .

Қадамдық двигатель — бұл кернеу импульсін беру кезінде роторы тек сатылы түрде, яғни тек белгіленген бұрышқа және осы қалыптың фиксациясыме бұратын электрлік двигатель. Бастиек блогы қадамдық двигательге берілген импульс санына сәйкес, жолдың қажетті нөміріне ауысады. Қадамдық двигатель бастиек блогымен болта лента арқылы байланысады, лента оның ось бойынша оралып, айналу әрекетін ілгерілемелі түрде немесе шағын бұрамалы жіберу процесінің көмегімен өзгертеді.

Қадамдық двигатель бастиекті дисктің жоғары бетіне радиус бойынша — шетінен бастап ортасына қарай дискретті интервалмен және сәйкес келетін ақпараттық жолмен орналастырады. Бастиекті шеткі жолдар бойынша орналастыру, өзінің уақытына жеткен кезінде двигательді тоқтататын тіреуішпен шектелген.

Көптеген дисководтарда жолға жетудің орташа уақыты шамамен 65 мс. құрайды. Жұмсақ дискті айналдыру үшін тура желі деп аталатын құрылға пайдаланылады.

3,5-дүймоді дисководта дисктің айналу жылдамдығы 300 об/мин. құрайды, бұл 150...500 Кбайт/с ақпаратты жіберуді қамтамасыз етеді.

Бастиек желісімен, оқу/жазу бастиегімен, двигателімен, диск датчигімен және өзге де компоненттермен басқару сызбасы бір немесе бірнеше баспа тақталарда орналастырылады.

Дисководтың беткі панелінде (4.11 сурет) дискет салуға арналған жіңішке көлбеу ойыт болады, ол диск жоқ кезде пердешімен, қолжетімділік индикаторымен және дискті шығару кнопкасымен жабылады.

Дискетті дисководқа салу кезінде оған пердеше бастиек блогының дисктің магнитті беткі қабатымен байланысу үшін жылжып барады, оптикалық датчиктер оның сыйымдылығын және жазуға рұқсат беру немесе блокадеалуының бар болуын анықтайды. Операциялық жүйенің дискке байланысы кезінде беткі қабаттың панелінде қолжетімділік индикаторы жануы тиіс.

Дисководтар ДЭЕМ корпусындағы арнайы бөлікке орналастырылып, екі жалғағышпен қосылады: біреуі басқару сызбасына 5В қуат кернеуін беру үшін 4-контактылы жалғағыш, ал екіншісі двигателіге жалғанатын 12 В, басқасы 34-контактылы – басқару сигналдары және SA-400 (Shugart Associates) (жинақтағышты ойлап тапқан зерттеуші Алан Шугарттың фамилиясымен аталған) стандартты интерфейсінің мәліметтеріне арналған.

Форматталмаған дискеттер ДЭЕМ-да операциялық жүйенің утилитасы жиынының құрамына кіретін арнайы бағдарлама көмегімен ДЭЕМ-да пайдаланушы арқылы форматталады. Жұмсақ дискте кәдімгі форматтау кезінде 80 жұмыстық жолды орналастыруға болады.

Екі дисковод болған кезде BIOS көмегімен олардың «бірінші» (А:) және «екінші» (В:) физикалық адрестерін бағдарламалық түрде орнатуға болады.



4.11 1 сурет. Жұмсақ магнитті диск дисководының беткі панелі:

1 — пердешесі бар ойық; 2 — жинақтағышқа арналған индикатор;

3 — дискетті шығару кнопкасы

4.2.6. Қатты магнитті дисктердің дисководтары

Қазіргі уақытта қатты дисктердің жинақтағыштары (4.12 сур.) келесідей форматор белгілермен шығарылады: 3,5; 2,5; 1,8 және 1 дюймді.

Олардың барлығы да электрлік-механикалық құрылғы болып саналады, олар магнитті диск, оқу/жазу бастиектері, бастиек желісінің механизмі, диск желісінің двигателі және баспа тақтадағы электронды басқару сызбасы кіретіннегізгі тораптардан тұрады.

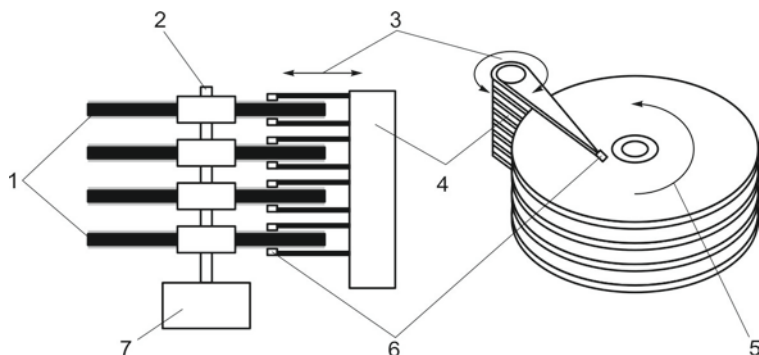
Стационарлық ДЭЕМ үшін қатты диск жинақтағыштарының қуат жалғағышы жұмсақ дисктегі секілді стандартты, қуат кернеуі екі номиналды: 5В электронды сызбаға түседі, 12 В айналдырғыш двигатель және бастиек желісін басқаратын сызбаны қуаттандырады. Портативті компьютерлерге арналған аз габаритті жинақтағыштарда бір ғана қуат – 5В пайдаланылады.

Дисктер, дисктер желісінің электрлік двигателі, бастиек және бастиек желісінің механизмі конструктивті торап болып саналады және жабық күйде орналасады, бірақ герметикалық емес корпуста – қысымды теңестіру үшін блокта фильтрмен жабылған ойық қарастырылған, ол ойық арқылы ауа ішке кіреді немесе сыртқа шығады.

Портативті ДЭЕМ-ға арналған қазіргі дисководтардың көпшілігінде корпус пен жинақтағыш шассий арасында соққыға қарсы тұратын резінке төсеме орнатылған.



4.12 сурет. 3,5-дюймді қатты магнитті диск дисководы:
1 — магнитті диск орнатылатын ойық; 2 — баспа тақта



4.13 сурет. Бастиек блогының линиялық және бұрылыстық желілері бар дисковод сызбасы:

1 — магнитті дисктер жиыны; 2 — шпиндель білігі; 3 — бастиек блогы қозғалысының бағыты; 4 — бастиек блогының желісі; 5 — дискті айналдыру бағыты; 6 — жазу/оқу бастиегі; 7 — шпиндель двигателі

Жинақтағыштарда әдетте, бірнеше дисктер (кем дегенде екеу) пайдаланылады, ал мәліметтер әрбір дисктің екі жағына жазылады. Көбінесе олар алынбайтын құрылғы болып келеді.

Сондай-ақ, ауыспалы қатты дисктері бар жинақтағыштар да бар. Дискілі ауыспалы блоктардың металл конструкциясы болады, оларда диск пен бастиектің арақашықтығы ұзағырақ, бұл жазудың тығыздығын және тасымалдағыштың жалпы сыйымдылығын төмендетеді.

Мәліметтерді ауыстыру үшін сыйымдылығы 32...4 000Гбайт перифериялық мобильді жинақтағыш пайдаланылады. Олардың соққыға қарсы төзімділігі қатты дисктегі металл корпусқа қалың резінке амортизайтын төсеме қою арқылы қамтамасыз етіледі.

Жинақтағыштарда дисктер арнайы двигательден 4 500, 5 400, 7 200, 10 000, 12 000, 15 000 об./мин және бұдан да көп стандартты жылдамдықпен айналатын шпиндельдің жалпы осіне монтаждалады (4.13 сур.). Шпиндель магнитті дисктерді бекіту құрылғысы бар айналмалы білік болып саналады.

Дисктердің айналуы үшін шпиндельді электрлік двигатель деп аталатын шусыз құрылғы пайдаланылады, ол дисктік жиынды бекіту білігімен тікелей байланысты болады. Дисктің айналу жиілігі тұрақты болуы тиіс, сондықтан оның тұрақтылығы үшін двигательдің автоыңғайлау айналымы бар басқару сызбасы пайдаланылады.

Қазіргі жинақтағыштарда алюминий дисктердің орнына шыны немесе шыны-керамикалық дисктер пайдаланылады, олар өзінің мықты тығыздығы мен қаттылығы бойынша ерекшеленеді.

Олар температураның төмендеуіне онша әсер етпейді, яғни олардың өлшемі қыздыру және салқындату кезінде аздап қана өзгереді, бұл мәліметтердің жазылу тығыздығы мен тұрақтылығын арттырады.

Әрбір дисктің беткі қабаты екі жақтан қалыңдығы микронның жүзінші үлесіндей магнитті кобальтті құймадан алынған қабатпен жабылған, ол гальваникалық жабындымен жағылады (арнайы ерітіндіден ток көмегімен дискке металды тұндыру арқылы) немесе шашырату арқылы (газ түріндегі металды арнайы вакуумды камерада тұндыру арқылы).

Жұмыстық магниттік қабаттың тозуға төзімділігін қамтамасыз ету үшін өте жұқа көміртекті жылтыратылған қорғаныс жабындысы жағылады, ол бастиек пен дисктің беткі қабаты арасындағы саңылауды ықшамдап, мәліметтерді оқу кезінде дыбыс амплитудасын арттыруға мүмкіндік береді.

Жинақтағыштың неғұрлым күрделі бөлігі оқу/жазу бастиегі болып табылады, ол технологияның дамуымен байналысты уақыт өткен сайын барынша жетілдірілуде.

Конструктивті орныдалу бойынша бастиек ферритті (монолитті және композитті), жұқа үлбірлі және магнит кедергілік болып бөлінеді.

Монолитті және композитті (шыныферритті) бастиектер шағын өткізгіштері бар шағын ферритті біліктен жасалады, *жұқа үлбірлі бастиектерде* микросызба өндіру технологиясы бойынша металл емес негізге өткізу материалының қабатын тұндыру әдісі пайдаланылады.

Қазіргі дисководтарда магниткедергілік бастиек тер пайдаланылады.

Магниткедергілік бастиек екі бастиектің жиыны олып саналады: жұқа үлбірлі бастиек жазу процесі үшін пайдаланылса, магниткедергілік бастиек оқу үшін пайдаланылады. Жұқа үлбірлі бастиекте магнитті өріс қалыптастырудың индуктивті қағидасы қолданылады. Магниткедергілік бастиекте магнитті ағын әрекеттенен сезімтал элементтің қарсылығын өзгерту эффектісі пайдаланылады.

Магниткедергі бастиек қалдық магниттенген түрлі белгілері бар учаске үстімен өту кезінде өзінің қарсылығын өзгертеді. Бастиек арқылы аздаған тұрақты өлшегіш ток өтеді және магниттенген зонада қарсылық өзгерген жағдайда ақпарат оқылатын қуаттың түсуі өзгереді.

Қатты дискте жолдар бір-біріне өте жақын орналасқан, сондықтан бастиек негізгі және іргелесе жолдардан сигналды оқиды, бірақ бұл алынатын ақпараттың кедергіге төзімділігіне және сенімділігіне кері әсер етеді.

Мәліметтерді оқу кезінде орын алатын қателерді бейтараптандыру үшін және жазудың тығыздығын арттыру үшін PRML (Partial Response Maximum Likelihood — ішінара әсер ету кезіндегі шындықтың максималды саны) ықтималдылық әдісі пайдаланылады. Қажетті жолдан түсетін пайдалы сигнал шындыққа ұқсату қызметінің максимум критеріі бойынша бөлінеді, ол уақыттың нақты масштабына дисковод сызбасына орнатылған сигналды сандық өңдеу процессорымен көбейтіледі.

Қазіргі дисководтарда ұзағырақ жазу деп аталып жүрген ауысу процесі орындалады. Домендердің біраз физикалық ұзындығы болады, сондықтан оларды горизонтальді емес, перпендикуляр орналастыра отырып, қатты дискті құрастырушылар жазуды квадратты дюймде жазудың тығыздығын айтарлықтай арттыруға қол жеткізді (10 еселі). Мұнымен қатар, желіде дисктер санының азаюы есебінен ақпарат көлемінің энергия тұтынуы бірлікке қысқартылды.

Ұзағырақ жазу кезінде бастиек сигналды тек магниттенудің түрлі бағыты бар ұяшықтар арасындағы өткізу учаскесінде ғана белгілейді, онда перпендикуляр жазу секілді бит сақталатын барлық зонамен оқылады.

Дисководтың маңызды конструктивті бірлігі бастиек білігінің механизмі болып табылады, ол оны дисктің ортасынан бастап шетіне қарай, белгіленген цилиндрге ауыстыра отырып, қажетті қалыпта орнатады. Қатты жинақтағыштарда негізінен, *қозғалмалы электрлі магнитті катушкасы бар желілер* пайдаланылады.

Жылжымалы катушка бастиек блогымен қосылып, соленоид бөле отырып, тұрақты магнит өрісіне орналастырылады. Катушка мен магнит механикалық тұрғыдан бір-бірімен сәйкес келмецді; катушканың орнын ауыстыру олардың магнитті өріспен өзара әрекеті кезінде ғана жүзеге асырылады. Электрлік ток әсерінен катушкада электрлі магнитті өріс пайда болады,

Қадамдық двигательді желіден айырмашылығы сол, жылжымалы катушка құрылғысында диск жолына тіркеулі, белгіленген күйлер жоқ, сондықтан бастиек блогы басқару қуатының өзгеруіне сәйкес, кез-келген қалыпқа бір сарынды ауыса алады.

Бастиекті қажетті цилиндрге дәл позициялау үшін жол мен бастиектің өзара орналасуын автоматты түрде реттейтін бағыттаудың арнайы жүйесі пайдаланылады. Нақты жолды іздеу цилиндрдің дисктегі нақты қалпын анықтайтын бастиектің позициясы туралы дискке алдын-ала жазылған ақпарат бойынша жүзеге асырылады.

Мұндай конструкция қадамдық двигательді дәстүрлі желіге қарағанда, неғұрлым жоғары деңгейлі тез әрекет ету, дәлдік және сенімділікті қамтамасыз етеді.

Жылжымалы катушкасы бар бастиек желісінің екі түрі болады: линиялық және бұрыштық, олар бір-бірінен катушка мен бастиек блогы, екеуінің механикалық қосылу сызбасы бойынша ғана ажыратылады.

Линиялық желіде катушка бастиек блогымен тікелей жалғасқан және оларды жұмсақ дисктегі жинақтағыш сияқты диск радиусы линиясының тура бойымен орналастырады.

Бұрышты желілерде бастиек блогы рычаг көмегімен жылжымалы катушкаға бекітіледі. Бұрыштық желі жылжымалы катушкасы бар барлық жинақтағыштарда қолданылады, себебі орнына қою процесі автоматты түрде жүреді (қуаттың өшу кезінде дисктің жұмыс істемейтін зонасында бастиекті еріксіз орнату), бұл оның ерекшелігі болып табылады. Қуат қосылып тұрған кезінде бастиектер позицияланады және жылжымалы катушканың магнитті өрісі мен тұрақты магниттің өзара әрекеті есебінен жұмыстық қалыпта тұрып қалады. Қуат өшкен кезде бастиек тоқтамаған диск бетінде бақылаусыз жылжымауы үшін (бұл магнитті қабаттың зақымдануына алып келеді) бастиектің бұрылатын блогы қайтарма серіппеге қосылады. ДЭЕМ-да қуат өшіп тұрған кезде бастиек блогы серіппе әсерінен дисктің зақымдалуын алдын алып, орналасу зонасына автоматты түрде жайғастырылады. Егер қуат қосылып тұрған кезде катушка мен магниттің өзара әрекеті серіппенің созылғыштығын болдырмайды және дисководтың штаттық іске қосылуы қамтамасыз етеді.

Дискті шыр айналдырған кезде бастиекке аэродинамикалық қысым әсер етеді, ол айнарудың толықтай жылдамдығына жеткен кезінде микронның жүздеген үлесіндегі магниті жабындымен ауа саңылауын қалдыра отырып, орналасу зонасынан босатады.

IDE және SCSI орнатылған қазіргі дисководтардың көпшілігінде бір интерфейсті жалғағыш болады және жалпақ кабель көмегімен қосылады.

Іс жүзінде, барлық жинақтағыштарда жолдағы сектордың ауыспалы саны бар *ZBR* (Zoned Bit Recording — зоналық биттік жазу) *зоналық жазуы* пайдаланылады. Орталықтан біршама алыстағы жолдар, яғни біршама ұзындау жолдар мәліметтердің көп бөлігін сақтауы мүмкін, сондықтан оған орталыққа жақындау жолдарға қарағанда, секторлардың көп саны орналасады.

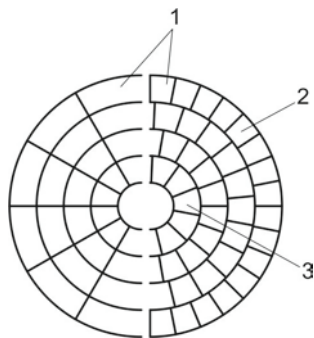
Мұнымен қатар, жазу тәсілінде цилиндрлер зона деп аталатын топқа құрылады, сонымен бірге дисктің ішкі шетіне қарай жылжу деңгейі бойынша зонадағы жолдар сектордың көптеген санына ұлғаяды, оның ұзындығы ішкі зона секторының өлшеміне сәйкес келеді (4.14 сур.).

Бір зонаға қатысты барлық цилиндрлерде секторлар саны бірдей болады. Зонаның мүмкін болатын саны жинақтағыш типіне байланысты болады; олардың көпшілігінде 10-нан жоғары болады.

Зоналық жазу әдісі пайдаланылмайтын жинақтағыштарда (мысалы, жұмсақ диск дисководтарында немесе 1-; 1,8 дюмді қатты дисктегі жинақтағыштарда) барлық цилиндрлер, сыртқы цилиндрлердің айнала-сының ұзындығы ішкі цилиндрлерге қарағанда екі есе үлкен болуына қарамастан, мәліметтердің бірдей санына ие. Қарапайым жазудың нәтижесінде сыртқы жолдар кеңістігі жоғалады, себебі олар өте тиімсіз пайдаланылады.

Қатты дисководтарда мәліметтердің сенімділігін қамтамасыз ету үшін SMART (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology — өзіндік тестілеу, сараптау және есеп еру технологиясы) мониторингтік жүйесімен анықталатын, қателер мен істен шығу жағдайларының орын алуын алдын-ала анықтау әдісі пайдаланылады.

SMART жүйесін іске қосу кезінде қатты диск істен шығу жағдайларына сезімтал белгілі параметрлерді қадағалауды бастайды. Олардың жағдайын бағдарламалық сараптау негізінде жинақтағыш жұмысындағы іркілістерді алдын-ала анықтауға болады. Көптеген дисководтарда келесі параметр-лерді тіркеу жүргізіледі; бастиек пен диск арасындағы саңылау; мәлімет-терді жіберу жылдамдығы;



4.14 сурет. Қатты дискке ақпа-ратты қарапайым және зоналық түрде жазу:

1 — секторлар; 2 — сыртқы зона;
3 — ішкі зона

Қайта таңдалған (істен шыққан) секторлар саны; жолды іздеу уақыты және жинақтағышты калибрлеу процесінің қайталану саны.

Әрбір параметрдің шектік мәні болады, онымен жинақтағыштың жағдайы бағаланады. Көптеген SMART жинақтағыштар операциялық жүйе көмегімен тек қалыпты жұмыс туралы ғана немесе мәліметтерді резервті көшіру қажет екені туралы хабарлама жібере отырып, қателер туралы хабарлайды.

Ақпараттық сыйымдылықтан басқа, дисктік жинақтағыштар дистегі ақпаратқа қол жеткізу уақытымен және оны оқу жылдамдығымен сипатталады.

Ақпаратқа қол жеткізу уақыты магнитті бастиектің қажетті жолға орналасу уақытынан, бастиектің орналасу уақытынан және айналу кезінде дисктің қажетті аумағы (сектор) бастиек бойына келу кезіндегі күту уақытынан құралады.

Ақпаратқа қол жеткізілгеннен кейін оны біртіндеп оқу процесі жүреді,

Тез әрекет ету процесі қол жеткізудің орташа уақыты мен мәліметтердің жіберілу жылдамдығы бойынша бағаланады.

Қол жеткізудің орташа уақыты бастиектің қажетті цилиндрге позициялануы үшін қажетті және кезейсоқ таңдалған секторда жазылған мәліметтерге қол жеткізу уақытының жиынтығымен анықталады. Қазіргі заманғы жинақтағыштар үшін бұл уақыт 6 мс құрайды.

Мәліметтерді жіберу жылдамдығы жинақтағышпен уақыт бірліген берілген (қабылданған) мәліметтер көлемімен анықталады. Оның артуы үшін көптеген жинақтағыштар да орнатылған кэш-жад болады, олардың өлшемі бірнеше ондық мегабайтқа жетеді. Дисктің кэш-жады озық үлгідегі оқуды, тек талап етілген сектор бойынша ғана емес, сонымен қатар осы сектордан кейінгісімен де қабылдау арқылы орындалады, себебі көп жағдайда (дефрагменттелген жинақтағыштарда) өзара байланысты мәліметтердің файлы көрші секторларда сақталады.

Жинақтағыштардың тез әрекет етуі көптеген факторларға байланысты: дисктің айналу жиілігіне, бастиек тің айналдыру жүйесінің жылдамдығына, жолдағы секторлар санына және мәліметтердің орналасу орнына. Дисктің айналу жиілігінің өсуімен мәліметтерді ауыстыру жылдамдығы да арта түсуде, өйткені бастиекті белгіленген секторға орнату қолжеткізудің азырақ уақытымен жүзеге асырылады.

Қатты дисктегі жинақтағыштардың *MTBF* (Mean Time Between Failure) *тоқтамайтын жұмыстың орташа уақыты* өндірушілер арқылы немесе есептеу жолымен, немесе көптеген дисководтарды ұзақ уақыт статистикалық сынау негізінде анықталады.

4.2.7. Оптикалық дисктердің дисководтары

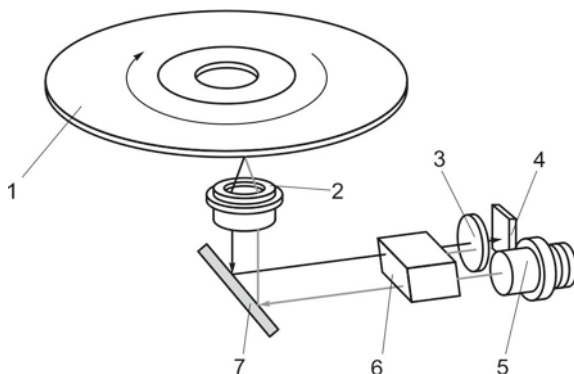
Барлық оптикалық дисководтар 120 мм стандартты дисктерді пайдалануға есептелген, 5,25 дюмді горизонталды өлшеммен шығарылады.

CD және DVD жинақтағыштарының бірдей электромеханикалық құрылғысы болады, жартылай өткізгішті лазерден, бөлгіш призмалары бар оптикалық жүйеден, серводвигательден, дискті айналдыру двигателінен және басқару тақтасынан тұрады (4.15 сур.).

Ақпаратты оқу айналатын дисктің металл қабатынан шағылысатын лазер сәулесінің тербелісін тіркейтін үрдіс ретінде қаралады. Диск лазерге қатысты сағат тіліне қарсы бағытта айналады. Лазер оптикалық жүйе көмегімен фокусалған сәуле жарығын дисктің төменгі бөлігіне жібереді, ал жарыққа сезімтал фотодетектор шағылысқан сәулені ұстап тұрады.

Лазер сәулесі бөлгіш призмалар арқылы синхронизация үшін фотоқабылдағышқа шағылысады және айна мен фокусталатын линза арқылы дискке түседі.

Компакт-дисктерді дайындау барысында пайдаланылатын поликарбонатты пластмасса ауа кеңістігінен өзгешелігі бар, Диск шеңберіндегі толқындардың қысқаруына алып келетін жарықтың сыну коэффициентіне ие. Сөйтіп, жарық қоршаған ортаға қарағанда, диск негізі арқылы баяуырақ өтеді.



4.15 сурет. Дисководтың оптикалық жүйесінің сызбасы:

1 — оптикалық диск; 2 — фокустайтын линза; 3 — фотоқабылдағыш линза; 4 — фотоқабылдағыш; 5 — лазер; 6 — бөлгіш призмасы; 7 — шағылыстыратын айна

Себебі, жарықтың жиілігі тұрақты, шағылысқан жарық толқынының ұзындығы синхронизациялаудың бастапқы сәуле толқынының ұзындығымен салыстырғанда азаяды. Бұл толқындар ұзындығындағы айырмашылық ақпаратты бөлу үшін пайдаланылады.

Айна мен линзаның қалпы орнатылған микропроцессордан түсетін командалар бойынша серводвигательді басқарады.

Алаңға түсетін лазер сәулесі (жолдың жалпақ беті) металл қабаттан керісінше шағылысады; өз кезегінде жолдар штрихында пайда болған сәуле қайтадан шағылыспайды, яғни штрихтар шағылысқан сәуленің қарқындылығын фотоқабылдағышта модульдейді.

Фотоқабылдағыш штрихтердің және спиральді жолдағы алаңдарда орналасқан жеріне байланысты болатын жарық жарқылын электрлік сигналға айналдыра отырып, бірізділігін тіркейді. Лазердің шағылысқан сәулесінің әрбір өзгеруі штрих және алаң қиылысында (ашық-күңгірт және күңгірт-ашық) 1 мәнді ақпарат битіне өзгереді. Сондықтан мәліметтер биті фотоқабылдағыштың жоғары және төмен деңгейлі сигналдары арасындағы өткізгіш ретінде оқылады.

Дискте белгілі бір секторды іздеу кезінде жинақтағыш мәліметтер адресін компакт-дисктің нөлдік жолына апарады, бұдан кейін лазер сәулесі биттің қажетті реттілігін белгілеу үшін спиральдің қажетті орамына ауыстырылады.

Типтік CD дисководында лазер сәулесінің толқын ұзындығы 780 нм болса, ал DVD құрылғысында шамамен 650 нм болады (жазудың жоғары деңгейдегі тығыздығын қамтамасыз ету үшін).

Компакт-дисктерде пайдаланылатын алюминді жабындылар ұзындығы қысқа толқындары бар лазер сәулесін жақсы шағылыстырады, бұл DVD жинақтағыштарына CD-ROM дискілерін оқуға мүмкіндік береді, бірақ CD-R немесе RW дискілерін оқымайды. Сондықтан, универсалды жинақтағыштарда олардың оқылуы үшін өзіне толқынының ұзындығы 650 және 780 нм лазерді біріктіретін, қосарлы оптикалық жүйелер қолданыла бастады.

Оптикалық диск жүктемесі үшін дисководтың беткі панелінде (4.16 сур.) жылжымалы механизм – 120- және 80-миллиметрлі дисктерді орнатуға арналған, шоғырласқан екі тереңдігі бар жүктеме лотогы болады.



4.16 сурет. DVD дисководының типтік беткі қабат панелі:

1 — дисктерді жүктеу лотогы; 2 — аудиошығу жалғағышы; 3 — дыбыс қаттылығын реттеуші; 4 —дискковод істен шыққан немесе қуат жоқ кезде лотокты апаттық түрде ашуға арналған ойық; 5 — қолжетімділік индикаторы; 6 — лотокты ашукнопкасы

Ұяшықты шығу жалғағышы мен дыбысты реттегіш құлаққап арқылы дыбысты дисктерді тыңдау үшін дисководтың беткі панеліне шығарылған.

Ноутбуктерде дисктің жарықты жүктемесі бар желілерді кездестіруге болады, олардың лотокты түрімен салыстырғанда бірнеше артықшылықтары бар: жылжымалы механикалық детальдері болмайды, физикалық зақымдалудан жақсы қорғайды. 80-миллиметрлік дисктерді пайдалану мүмкіндігінің жоқтығынан және жоғары деңгейдегі шулы болу әсерінен оларды пайдалану шектеулі. Оригиналды конструкциялы ноутбуктерде өте сиреу вертикалды жүктемелі дисковод қолданылады (дисктің орнатылатын жеріне қолжетімділік желінің жоғары қақпағының көтерілуімен жүзеге асады).

Дисковод зақымдалған жағдайда DVD-диск қолмен шығарылады: сымды (мысалы, скрепка) дисковод ойығына басу керек, сонда панель ашылады (4.17 сур.).

Оптикалық дисководтардың мәліметті жіберу жылдамдығы дисктің айналу жылдамдығымен және сақталып тұрған мәліметтер көлемімен анықталады.

Мәліметтерді жіберу жылдамдығы N_x еселік коэффициентті дисктің айналу жылдамдығымен байланысты. Еселік коэффициенті, мәліметтерді жіберу жылдамдығы CD-ROM үшін 150Kбайт/с-ға, ал DVD-ROM үшін шамамен 1,4 Мбайтқа тең қалыпты жылдамдықтан (1x) қанша рет асып кеткені дисковод маркасында көрсетіледі. Қазіргі оптикалық жинақтағыштарда N_x коэффициентінің жұп белгілері болады және 52-х (52x) дейін жетеді.



4.17 сур. Штаттан тыс жағдайлар кезінде дисководты ашу:
1 — дисковод лотогы; 2 — ойық; 3 — сым; 4 — лотокты ашу кнопкасы

Алғашқы кездерде дисководта мәліметтерді жолдың барлық бойымен оқудың және жазудың тұрақты жылдамдығы пайдаланылды. Оқудың тұрақты жылдамдығын қамтамасыз етіп тұру үшін, мәліметтер CD-дискке *CLV технологиясы* бойынша жазылды (Constant Linear Velocity — тұрақты линиялық жылдамдық). Бұл дисктің айналу жылдамдығын белгілі заңдылық бойынша өзгертуді талап етті, яғни лазер сәулесін жол орамдары бойынша ауыстыру кезінде – ақпаратты ішкі жолдардан оқу кезінде диск тезірек айналуы, ал сыртқы жолдардан оқу кезінде баяу айналуы тиіс.

Мәліметтерді оқу жылдамдығын арттыру үшін CAV (Constant Angular Velocity — тұрақты бұрыштық жылдамдық) *технологиясы* пайдаланылды. Мұндай жағдайда, жолдар орамдардың дискіде орналасу ретіне қарай өзгеретін жылдамдықтағы лазермен оқылады. Диск тұрақты жылдамдықпен айналатын болса, диск шетіндегі жолдар орталықтағы жолдарға қарағанда тезірек оқылады.

Қазіргі жоғары жылдамдықты, қайта жазатын дисководтардың тиімділігін арттыру үшін бұл технологиялар келесі процестерді біріктірді: жазу процесі кезінде жинақтағыш CLV режимінде, ал мәліметтерді оқу кезінде CAV режимінде жұмыс істейді.

Оптикалық жинақтағыштар үшін *мәліметтерге қолжетімділік уақыты* қатты дисктегі секілді анықталады. Ол команданы алу және оқу кезі арасындағы іркіліске теңеседі және 70 мс.аспайтын 52-жылдамдықты дисковод құрады.

Көптеген CD/DVD дисководтарында сыйымдылығы 8 Мбайт кэш-жад болады, ол мәліметтер алмасудың тұрақты жылдамдығын және жазудың біркелкі орындалуын қамтамасыз етеді. Қазіргі уақытта барлық компьютерлерде процессор жүктемесін азайтатын, ОЕҚ-на тікелей қосылатын контроллер орнатылады.

Бағдарламалық файлдар және мәліметі бар файлдар сенімді ақпаратты қамтуы тиіс болып, ал оптикалық дисктер зақымдалудан нашар қорғалуына байланысты, жинақтағыштарда анықтаудың күрделі алгоритмі мен кателерді түзету бағдарламалары пайдаланылады. Сондықтан, оптикалық дисктің барлық көлемінің біраз бөлігі (10 % аз емес) дұрыс оқылмаған мәліметтерді анықтап, түзетуге мүмкіндік беретін қосымша ақпараттарды қамтиды.

Кодтаудың қазіргі әдістері зақымдалған мәліметтердің орнын қалыпқа келтіру мүмкіндігіне ие.

R/RW оптикалық дисктеріне жазу оның ортасындағы ойықтан, жоғары қуатпен жұмыс істейтін лазермен басталады. Қайта жазатын RW дисктерінің технологиясы ақпаратты тек жазуға ғана емес, сонымен қатар оны өшіруге де мүмкіндік береді.

Дисководтар бір сессиялық (бір реттік) және көп сессиялы (көп реттік) жазу режимдерімен жұмыс істейді.

Сессия бір жазу процесін белгілейді және соңғы зонамен біткен, яғни жазу аяқталған бір немесе бірнеше ақпараттық аумақтар ілесіп жүретін нөлдік зона болып саналады. Соңғы зона дисктің ақпараттық аумағының соңын немесе дискке көп рет жазу сеансының аяқталғанын белгілейтін маркер болып табылады.

Бірнеше сеанстар бойы жазылған дисктер өзіне, жазудың әрбір сенасы басталатын бірнеше нөлдік жолдарды қамтиды.

Көпсессиялы диск өзінің нөлдік зонасы, мәліметтер аумағы және аяқталған жазудан тұратын бірнеше сессияны (автономды жазулар) қамтиды. Нөлдік және соңғы зонаның болуы әрбір сессия үшін міндетті болып табылады, өйткені ол үшін айырып білу (распознавание) жұмыс істейді. Нөлдік зонадағы ақпарат бұл диск көп сессиялы екендігін анықтап, дисктің келесі сессиясының адресін көрсетеді. Сессиялық жазбалар бір-бірінен уақыттық интервалмен бөлінеді.

Көп реттік жазуды орындау кезінде әрбір сессия қосылған және өшірілген лазерлі жеке сеанстармен жазылады, бұдан кейін диск жабылады, бұл жаңа сессия жазу мүмкін емес екенін білдіреді. Қосымша сессияларды жазу қажет кезінде диск жабылмайды, сондықтан жолдарда бос сыйымдылық болған жағдайда, жаңа (келесі) мәліметтер қосу мүмкіндігі қамтамасыз етіледі.

Бірсессиялық жазу кезінде нөлдік зона, мәліметтер аумағы және соңғы зона лазер өшірілмей, бір операция бойынша жазылады, бұдан кейін тіпті бос орын бар болған жағдайда да, жаңа ақпарат қосу мүмкін болмайды, себебі нөлдік зона келесі сессияның адресін қамтымайды.

DVD±RW дисководтарының көмегімен CD/DVD дисктерінің барлық түрлерін оқуға болады. Сонымен қатар, CD-R, CD-RW, DVD+R, DVD+RW, DVD-R және DVD-RW оптикалық дисктеріне де мәлімет жазуға болады.

Екі қабатты (Double-Layer) дискпен жұмыс істейтін мультимедиа DVD дисководының көмегімен барлық оптикалық дисктерден ақпарат оқуға болады.

Оптикалық дисководтар ДЭЕМ-де сыртқы орамда монтаждалады, жүйелік тақтамен IDE интерфейсі арқылы (қатты дисктегі жинақтағыштар сияқты) қосылады, бірақ сандық және аналогтық дыбыс шығу жүйесі жүйелік тақтаға қосылу үшін қосымша жалғағыштары болады.

4.2.8.Қуат блогы

Стационарлық энергия жүйесінің электрлік желісі үшін ток көзі болып, электр станцияларында орнатылатын ауыспалы токтың үш фазалы генераторы табылады (4.18 сур.).

Генератордың әрбір орамынан линиялық кернеу туады. Бұл өткізгіштердің үшеуі линиялық немесе фазалық, ал төртіншісі – бейтарап өткізгіш немесе жай ғана – бейтарап деп аталады. Орамдар электр генераторының айналасы бойынша симметриялық түрде орналасқан, сондықтан линиялық кернеу бір-бірінен 120° фаза бойынша жылжытылған. Ресейде линиялық кернеудің номиналды қолданыстағы мәні 380В-ға тең. Бейтарап пен линиялық өткізгіштердің кез-келгені фазалық деп аталады және 220В-ға тең болады.

Аз қуатты пайдаланушылар (дербес компьютерлер, офистік техникалар, тұрмыстық аспаптар т.б.) бір фазалы электрлік тұрмыстық желіге есептелген. Олар желіге екі өткізгішпен қосылады:



4.18 сурет. Ауыспалы токтың үш фазалы жүйесі:
 $L1$, $L2$, $L3$ — үш фазалы генератордың орамдары

линиялық және бейтарап (стандартты қуаты 220 В тең).

Ауыспалы электрлі ток номиналды жиілікпен сипатталады. Ауыспалы токтың жиілігі генератордың айналу жылдамдығымен беріледі және Ресейде 50Гц құрайды.

Біздің елімізде электрлік желілердің сапалы көрсеткіштері қолданыстағы 13109 — 97 МСТ ережесімен реттеледі. Бұл құжаттың нормативтері электрлік жабдықтау және электрлік-магниттік кедергілерді өлшеу әдістері жүйесінде, электрлік магнитті сәйкестік деңгейі бөлімі жөніндегі халықаралық стандарттарға толықтай сәйкес келеді.

Осы стандартпен электр энергиясын қосу нүктелерінде – тікелей розеткалардағы көрсеткіштер мәні бекітілген.

Электр энергиясы сапасының маңыздырақ көрсеткіші кернеудің номиналды мәннен ауытқуы, кернеудің бейсинусоидтылығының коэффициенті, жиіліктің 50 Гц-дан ауытқуы болып табылады.

Стандартқа сәйкес, әр тәулік уақытының кем дегенде 95%-да фазалық кернеу 209...231 В диапазонында, жиілік – 49,8 50,2 Гц шамасында болуы, ал бейсинусоидтылық коэффициенті - 5% аспауы тиіс.

Қалған уақытта кернеу 198. 242 В, жиілік – 49,6...50,4 Гц, ал бейсинусоидтылық коэффициенті - 10% аспауы тиіс.

Электр энергиясының сапа көрсеткіштері бекітілген стандарт талаптарынан асып кеткен кезде, аппаратты жағдай туындайды.

Ресейде дайындалатын электр жабдықтары ресейлік электрлік желілерге арналған және 198...242 В кернеу кезінде жұмыс қабілеттілігін сақтауға міндетті.

Ресейде ГОСТ Р 50628 — 93 қолданылады, ол дербес компьютерлердің электрлік-магниттік кедергілерге төтеп беру талаптарын анықтайды. Бұл стандартқа біздің елімізде өндірілетін немесе Ресейден әкелінетін барлық компьютерлерге сәйкес келуі тиіс. Электрлік магниттік кедергіге электростатистикалық разрядтар, радиожиілікті электромагнитті өрістер, наносекундты импульсті кедергілер, көп энергияның микросекундтық импульсі, желіде кернеудің үзілу жатады.

Пайдаланушының электр тогымен зақымдалуын болдырмау үшін ДЭЕМ жүйелік қуатында жерге тұйықталған қорғаныс пайдаланылады.

Жерге тұйықталған қорғаныс — бұл ДЭЕМ-ның металл бөліктерінің (жүйелік блок корпусы) жерге орналасуы. Жерге тұйықталу қарсылығы 40м-нан аспауы тиіс, электрлік изоляцияның зақымдалуы кезінде, кернеу жабдықтың жерге тұйықталған бөлігінде пайдаланушы үшін қауіпсіз болады.

Жергілікті компьютерлік желілер үшін қойылатын талаптар бірашама қатандау – жерге қосу кедергісі 0,5...1,0 Ом құрауы тиіс.

Жерге тұйықтау адамдардың токтан зардап шегуінен ғана қорғап қоймайды, сонымен қатар жоғары жиілікті түрлі жабдықтармен жұмыс кезінде туындайын кедергілерді де азайтады. Жерге дұрыс тұйықтаған кезде жоғары жиілікті электрлі-магнитті сәуле азаяды.

Жерге тұйықтау құрылғысы үшін грунтта металл құрылғы орнатылады және оны ғимаратта жерге тұйықтау шинасымен сенімді түрде (дәнекерлеу) байланыстырады.

Ресейде тұрғын үйлер мен офистік бөлмелерді электр қуатымен қамтамасыз ету үшін тікелей жерге тұйықталған бейтарапты желілер (генератордың орташа жүктесі жерге тұйықталған) пайдаланылады, сондықтан техникалық әдебиеттерде «жерге тұйықталу» терминінің орнына «қорғанысты нөлдену» термині қолданылады.

Дербес компьютерлерді қосу үшін үш контактысы бар розетка пайдаланылады: біреуі үш фазалы шынжырлы линиялық өткізгішпен жалғанған, екіншісі – бейтараппен, үшіншісімен жерге тұйықтау жүргізіледі. Әдетте, бұл розетка компьютерлі, еуропалық немесе еуротрозетка деп аталады. Кейбір желілік вилкаларда ДЭЕМ-ның кәдімгі розеткаға қосылу мүмкіндігін қамтамасыз ететін жерге тұйықтаушы ауыспалы контактысы болады.

Розеткалар және оған сәйкес келетін вилкалар 250 В және 10А (кейде 16 А) дейінгі кернеуге есептелген және ДЭЕМ және түрлі офистік жабдықтарды қосу үшін пайдаланылады. ДЭЕМ электронды жабдықтарының параметрлерінде толықтай немесе активті күш көрсетілуі мүмкін.

Толық (жиынтық) күш активті және реактивті құраушылар есебімен, сонымен қатар гармониялық тербеліс әсерінен кернеу мен ток формасының ауытқуымен анықталады. Өлшем бірлігі – В – А (вольт-ампер).

Активті күш — бұл электр желілерінен жүктеме күш алатын және кез-келген түрдегі (механикалық, жылу, электрлік, электрлі-магнитті т.б.) энергияға айнала алатын орташа (пайдалы) күш. Өлшем бірлігі – Вт (ватт).

ДЭЕМ немесе перифериялық құрылғының қуат күші көбінесе техникалық құжаттамаларда вольт-ампермен көрсетіледі. Егер ваттпен келсе, онда толық қуат күші 20...40%-ға күштірек болады.

ДЭЕМ қуат блогының (ҚБ) дамуы басты тақтаның формфакторының өзгеруімен (АТ стандартына өтудің орнына АТХ стандартына өту) және жүйелік блок конструкциясының сәйкесінше өзгеруімен байланысты болды.

АТ стандартында жүйелік блокқа тек 5 В түседі, ал 3,3 В осы тақтадағы кернеуді түрлендіруші арқылы түседі. АТХ стандартында 3,3 В күш, қуат блогының өзінен шығады, бұл жағдайда тақтадағы қуатты түрлендіргіш құрылғы қажет етілмейді.

АТ стандартының қуат блогында мониторды қуаттауға арналған ішкі жалғағыш болды, ал ДЭЕМ-ді қосу-өшіруді жүргізу тек 220/110 В сыртқы желінің механикалық коммутациясымен жүзеге асырылды.

АТХ форматындағы блокта, қуат блогы желіге қосылып тұрған кезде үнемі «кезекші» кернеу берілетін басты тақтадағы басқару сигналымен жүргізілетін және ДЭЕМ қуатын бағдарламалық түрде өшіру мүмкіндігі енгізілген болатын.

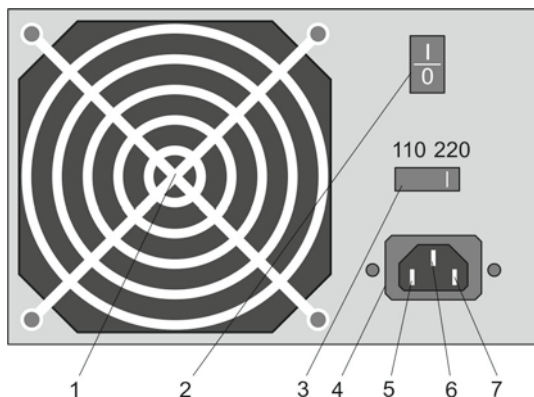
ДЭЕМ-ның қуат блогы сәйкестендірілген металл корпустармен шығарылады, металл корпустар жоғары жиілікті кедергілер кезінде электрлік-магниттік экрандалудан және сызба элементтерін механикалық жақтан қорғау қызметін атқарады. Электронды компоненттер бір баспа тақтада орналасады. Артқы бүйір қабырғада желдеткіш, желі кернеуінің номиналын ауыстырып-қосқыш және IEC320 түріндегі үш пышақты контактілері бар желі вилкасы бекітілген.

Жүйелік блокта қуат блогы корпустың артқы қабырғасына басты тақтаның үстінен көлденең орналасады, бұл басты тақтаға және оның жалғағыштарына қолжетімділікті, сонымен қатар жақсы салқындатылуды және процессор-кулер конструкциясының жоғарғы жағында шектеулердің болмауын қамтамасыз етеді.

Желіден толықтай ажыратылу үшін көптеген қуат блоктарында артқы панельде орналасқан сөндіргіші болады (4.19 сур.). Қуаттандыру желісінің кернеуі автоматты түрде анықталатын қуат блоктарында 220/110 В қосқыш орнатылмайды. Пайдаланушының электр тогымен зақымдалу қауіпсіздігін алдын-алу мақсатында ҚБ-ның корпусына үш өткізгішті сызба бойынша: қуаттың екі сымы және жерге тұйықталу сымы қосылады.

Қуат блогында орнатылған вентилятор екі қызметті атқарады: ҚБ компонентін салқындатады және бір уақытта корпусты еріксіз ауа тартқыш арқылы желдетілуін жүзеге асырады, яғни жүйелік блоктан түрлі тораптар арқылы қызған ауаны қуады және корпустық желдеткіштердің бірі болып, кейде жалғыз түрі болып табылады.

Желдеткіштің айналу жылдамдығына компьютер корпусында қалыпты жылу алмасудың орындалуына байланысты. Желдеткіш жұмысы кезіндегі шуды азайту үшін оның жылдамдығын автоматты түрде реттейтін құрылғы пайдаланылады.



4.19 сурет. Үстелдік ДЭЕМ қуат блогының артқы панелі:

1 — желдеткіштің қорғаныс торы; 2 — жүйелік блок қуатын сөндіргіш; 3 — желі кернеуін қосқыш (110/220 В); 4 — желі жалғағышы; 5, 7 — желі; 6 — корпус (жерге тұйықталу)

Желдеткіштің айналу жылдамдығына компьютер корпусында қалыпты жылу алмасудың орындалуына байланысты. Желдеткіш жұмысы кезіндегі шуды азайту үшін оның жылдамдығын автоматты түрде реттейтін құрылғы пайдаланылады. Осы мақсатта қуат блогы термореттеуші сызбасымен жабдықталады: салқындататын желдеткіштің айналу жылдамдығы оның ішкі корпусының температурасына байланысты жүреді, ең жоғарғы жылдамдыққа желдеткіш 40°C-ден жоғары температура кезінде қосылады.

Ереже бойынша, қуат блогы қосымша термоқорғаныс жүйесімен де жабдықталады, ол температураның қалыпты нормадан асу кезінде ДЭЕМ-ның электр қуатын өшіреді.

Компьютер жұмысына арналған кез-келген қуат блогының ішкі бақылау сызбасы болады, бұл сызба тұрақты шығатын кернеудің барлық номиналдарын үздіксіз тесттен өткізеді. Егер кернеу қалыпты нормадан асу шегінде тұрса, онда қуат блогы жүйелік тақтаға түзету қажеттілігі туралы сигнал береді.

Кіру, шығу кернеулерінің номенклатурасы және олардың максималды токтары қуат блогының жапсырмасында көрсетіледі. 300 Вт күштегі стандартты қуат блогы үшін бұл белгілер: +3,3 В — 18 А; +5 В — 12 А; +12 В — 21 А; 400 Вт үшін: +3,3 В — 20 А; +5 В — 14 А; +12 В — 27 А құрайды.

Қуат блогының негізгі параметрлері:

- ПӘК-барлық шығу жолдарындағы толықтай жүктелу кезінде 65... 90 %;
- жүктеме тоғының өзгеру диапазоны — 10.100 %;
- жұмыстық кіріс кернеуінің кең диапазоны — 220 В желі үшін 180... 265 В; 110 В желі үшін 90.135 В;
- желі жиілігінің таралуы — 48... 63 Гц.

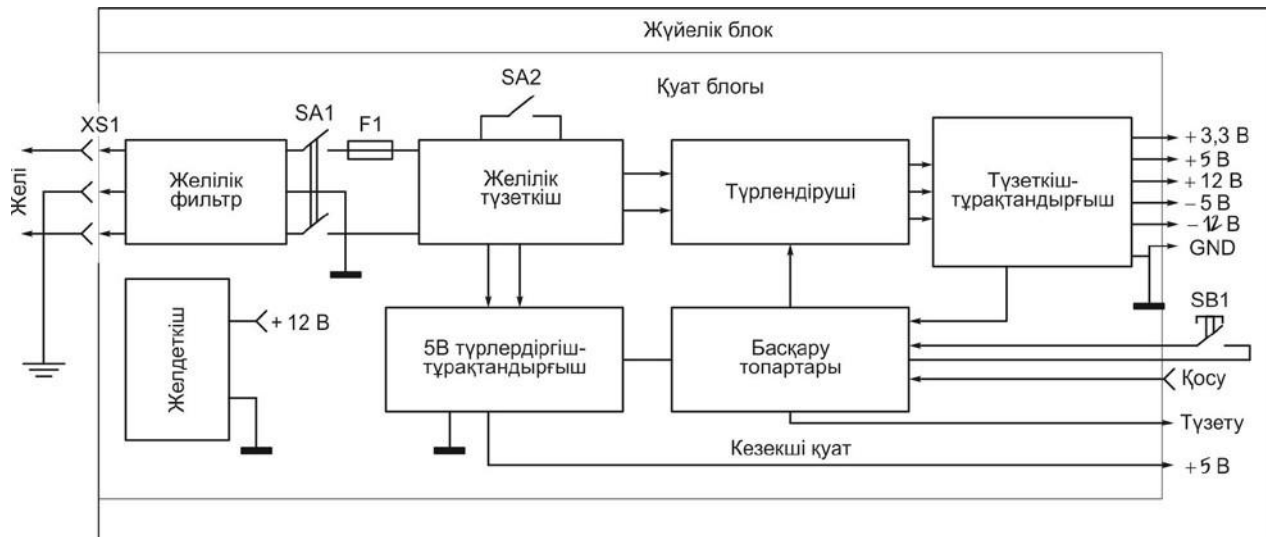
АТХ форматындағы қуат блогында жүйелік блокқа қосылатын жалғағыштары өзгерген: оның $+3,3$, ± 5 , ± 12 В қуат күші бар 20 контактысы болады және ДЭЕМ қуатын қосу-өшіру сигналы енгізілді. Жүйелік тақтаның қуат жалғағышының қате қосылуды болдырмайтын конструкциясы болады. Жалғағыш фиксациясы басты тақтаның сәйкес келетін ұяшығында желім ілмек көмегімен қамтамасыз етіледі. Мұнымен қатар, ҚБ-да басты тақтаға $+12В$ (8 А-дан аз емес) жіберу үшін 4-контактылы қосымша жалғағыш (АТХ12V) болады, бұл жағдайда кернеу түрлендірілгеннен кейін процессорды қуаттандыру үшін пайдаланылады.

АТХ стандарты үшін типтік қуат блогының құрылымдық сызбасы 4.20 суретте келтірілген.

Кедергілерді бейтараптандыру үшін ҚБ кірісінде жарық фильтрі орнатылған, бұл фильтр арқылы SA1 екі полюсті сөндіргішке және жарық түзеткіш кірісіндегі F1сақтандырғышқа желінің бір фазалы кернеуі түседі. SA2 қосқышы 110 В кернеулі желіден ДЭЕМ қуатының коммутациясын қамтамасыз етеді. Түзеткіш шығысында 260...340 В тұрақты кернеуі қалыптасады. Желілік түзеткіш 5 В тұрақтандырғыш-қосқышты қуаттандырады, ол өз кезегінде тораптар кернеуі арқылы басқаруды қамтамасыз етеді және жүйелік тақтаға кезекші қуат береді. Басқару тораптары ДЭЕМ қуатын біркелкі қосу және апаттық жағдай кезінде өшіру қызметін атқарады.

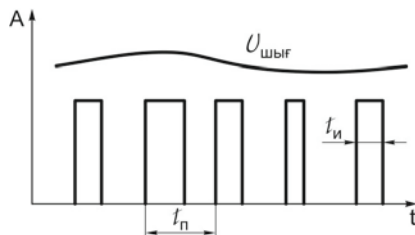
Жүйелік тақтада SB1 (POWER — қуат) кнопкасын басқаннан кейін басқару тораптары жоғары жиілікті қуат түрлендіргіш (қуат күшін арттыру) жібереді, бұл кезде шамамен 40...60кГц тұрақты жиіліктегі ендік-импульсті модуляция қағидасы пайдаланылады, сондықтан оның шығыс кернеуі ауыспалы қуысты тікбұрышты импульске ие (4.21 сурет).

Түрлендіргіш импульстері ұзақтығының өзгеруі түзеткішке энергия түсуін реттейді. Шығыс кернеулерінің ауытқушылығы кезінде номиналдан кері байланыс сигналы бойынша басқару тораптары түрлендіргішке модульдік әсер деңгейін өзгертеді, бұл, түрлендірілетін импульс ұзақтығын (импульс ұзындығы жүктеме кернеуіне пропорционал) өзгерте отырып, қуат блогының шығыс кернеуін тұрақтандыруды қамтамасыз етеді.



4.20 сурет. Типтік қуат блогының құрылымдық сызбасы:

XS1 — қуат блогының желілік жалғағышы; SA1 — желі қосқышы; SA2 — 110/220 В желі кернеуін қосқышы; SB1 — ДЭЕМ қуатын қосу кнопоксы; GND — корпус; Қосу — қуатты бағдарламалық қосу-ажырату; Түзету — ҚБТүзету сигналы



4.21 сурет.Ендік-импульсті модуляция кезінде импульстер қуыстылығынан келетін шығыс кернеудің орташа мәнінің тәуелділігі:

A — сигнал амплитудасы; t — уақыт; t_n —импульстердің қолданылу кезеңі; $t_{и}$ — импульс ұзақтығы; $U_{шығ}$ — шығыс кернеу

Түзеткіш-тұрақтандырғыштан келіп түсетін түрлі номиналды импульс кернеуінен жүйелік блокты қуаттандыратын ($U_{шығ}$) +3,3; ±5; ±12 В тұрақты кернеу қалыптасады. Егер кернеу қалыпты нормадан асу жағдайында тұрса, онда басқару торабының бақылау сызбасы түзету (Түзету) сигналын береді, яғни жүйелік блоктың беткі панелінде жарықдиоды жанады. Олай болмаған жағдайда, апаттық жағдай белгіленіп, қуат блогы жүктемеден ажыратылады. F1 сақтандырғышы да қатты қызып кеткен жағдайда, ҚБ желіден ажыратылады. ДЭЕМ бағдарламалық түрде ажырату үшін (күту немесе ұйқы режиміне өту) «Вкл» сымы арқылы жүйелік тақтадан сигнал түседі.

Қазіргі ДЭЕМ-да қуатты басқару сызбасының жеке параметрлерін орнату мүмкіндігі бар: электр энергиясын үнемдеу үшін монитор және қатты дисктердің автоматты түрде бағдарламалық (бекітілген нұсқа бойынша) өшуі және компьютер жұмысы тоқтаған кезде күту немесе ұйқы режиміне өтуі (клавиатура арқылы қолмен жүргізу мүмкін).

Басқару үшін қуаты ACPI (Advanced Configuration and Power Interface) басқарудың жетілдірілген интерфейсі және конфигурациясы пайдаланылады. ACPI операциялық жүйеге тасымалданатын және үстелдік компьютерлерді, серверлер мен перифериялық құрылғылар қуатын тікелей басқаруға мүмкіндік береді.

Күту режимінде компьютер электр энергиясын аз тұтыну жағдайына өтеді, бұл кезде қатты диск және монитор өшіп тұрады. Жұмыстық қалыпқа қайта келу клавиатурадан кез-келген кнопканы басу немесе тінтуірді жылжыту арқылы жүзеге асырылады.

Күту режимінде қатты дисктегі жұмыс үстелінің жағдайы сақталмайтындықтан (барлық ақпарат оперативті есте сақтау құрылғысында сақталады), күту режимінде тұрған компьютер қуатының іркілісі бұдан бұрын сақталмаған мәліметтердің жойылып кетуіне алып келуі мүмкін.

Ұйқы режимінде компьютер ұзақ уақыт пайдаланылмаса немесе түні бойы қосулы күйде қалдыру жағдайында орындалады. Ұйқы режимінде жадтың ішіндегі барлық мәліметтер қатты дискте сақталады, монитор және қатты диск ажыратылып, компьютер өшеді. Компьютер қайта қосылған кезде жұмыс үстелі толықтай қалпына келеді. Ұйқы режимінен шығу күту режиміне қарағанда, ұзақтау болады.

Операциялық жүйенің қуатын басқару қызметі ДЭЕМ үздіксіз қуат көзінің (ҰҚК) жұмысын басқаруға мүмкіндік береді. Қолжетімді параметрлер жиыны ҰҚК-нің бекітілген үлгісіне байланысты.

Қазіргі ДЭЕМ-да негізінен 3,3; 5 және 12 В кернеуі пайдаланылады, ал процессор, жүйелік логика микросызбасы, ОЕҚ және 1,5-вольтті видеокартаны қуаттандыру орнатылған түзеткіші бар басты тақта арқылы жүзеге асырылады. Сондықтан, ДЭЕМ қуат блогында кернеу номенклатурасын шектейтін жаңа стандарттарға біртіндеп өтуде.

4.2.9. Температуралық режимнің қамтамасыз етілуі

ДЭЕМ-ның үздіксіз жұмыс уақыты тек сапалы іріктелген элементтерді пайдалануға, компьютердің құрылымдық бөліктерін дайындау және өндіру деңгейіне ғана емес, сонымен қатар пайдаланудың климаттық және механикалық шарттарының қамтамасыз етілуіне де байланысты болады.

Микросызбаның бөлінетін қуат күшіне, сыртқы (қоршаған) ортаның және жүйелік блоктың ішкі температурасына байланысты іркілетін компьютердің сенімді жұмысына элементтік базаның жұмыстық температуралық режимі айтарлықтай деңгейде әсер етеді.

ДЭЕМ өнімділігінің уақыт өткен сайын дамуы және функциялық жағынан күрделене түсуі тұтынатын қуат күшін де арттырды, оның 40%-дан астамы жылу бөледі.

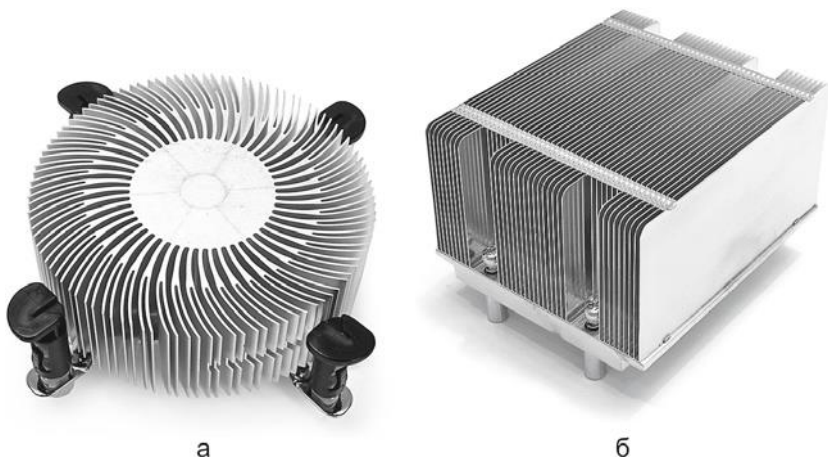
Негізгі мәселе – орталық процессордың тиімді жұмыстық температурасын қамтамасыз ету. Қазіргі процессорлар көп мөлшерде жылу бөле отырып, жұмыс кезінде қатты қызады және арнайы ауа арқылы еріксіз салқындату құралдарынсыз қолданылмайды.

Қазіргі ДЭЕМ корпусында бөлінетін жылудың жиынтық күші 200 Вт асады және сонымен қатар 5% жалпы жылу бөлу процесінен құралатын, жасанды жолмен тарала алмайды.

Тиімді температураны қамтамасыз ету үшін ДЭЕМ-да аралас тәсіл – процессордан және қуатты көп пайдаланатын өзге де элементтерден жылуды жергілікті түрде бұрып жіберу және сыртқы орта мен жүйелік блок температурасының әр түрлілігіне негізделген еріксіз желдету арқылы, корпус ішінің температурасын азайту болып табылады.

СБИС және электрмен қамтамасыз ететін құрылғының күшті транзисторларынан жылуды жергілікті түрде бұрып жіберу беткі қабаты үлкен аумақты қамтитын пассивті көлемді құрылғы– *радиаторлар* (4.22 сурет) пайдаланылады.

Радиатор өзінің ойлы-қырлы беттерінің арқасында жеткілікті көлемде қуаты күшті элемент кристалының жылу контактылерінің аумағын ұлғайтады, табиғи және жасанды түрдегі жылу алмасу процесінің қарқындылығын арттырады және жұмыстың температурасының төмендеуіне жағдай жасайды. Ойлы-қырлы қабат радиатордың пайдалы аумағын, оның (радиатордың) шағын көлемін сақтай отырып, ұлғайтады.



4.22 сурет. Алюминийден дайындалған (а) және жұқа мыс негізіндегі (б) радиаторлардың конструктивті дайындалуы.

Радиатордың жылу тиімділігі көбінесе тек беткі қабатының аумағына ғана емес, сонымен қатар оның конструктивті ерекшелігі, дайындалу технологиясы және радиатор мен элемент корпусы арасында жақсы термиялық байланысты қамтамасыз етуіне де байланысты. Сондықтан радиатордың астындағы төсемесі ұқыпты түрде тегістеледі (беткі қабаты өте тегіс және жылтыр болғанға дейін), ал жылуға қарсылығын азайту үшін микросызба корпусымен оның контактылері жылуды жақсы өткізетін күміс негізіндегі термопастаны қосымша пайдаланады. Кейде полимерлі төсемелер пайдаланылады, ол қыздыру кезінде процессор корпусы мен радиатор төсемесі аралығында барлық саңылауларды толтыра отырып, жұмсақ қалыпқа енеді.

Қазіргі уақытта қарлы қабырғаларының күрделі профилі бар алюминийден жасалған радиаторлар жиі қолданыста (тікбұрышты қабырға және ерікті қиылу тұңғиығы түрінде). Жылу өткізуді жақсарту үшін алюминді радиатор құрамына қосымша мыс негізіндегі құрам қосылады, ол алюминді қабырғаның биіктігі бойымен біртегіс етіп жағылады.

Сонымен қатар, жұқа мыс лента негізінде дайындалатын радиаторлар да қолданылады. Талап етілген аумақта лента «гормошка» түрінде оралады және радиатордың базалық пластинасына (іргетасына) дәнекерленіп бекітіледі. Радиаторда көбінесе лента орнына радиатор іргетасына дәнекерленетін жұқа мыс пластина пайдаланылады. Мұндай радиаторлардың шағын өлшемі және жылу тиімділігі болады.

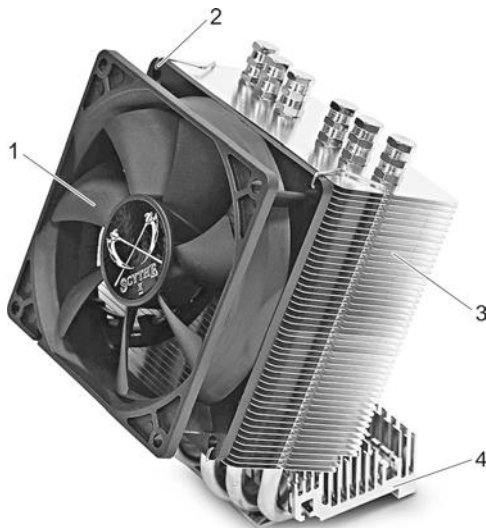
Алайда, радиаторлардың жылу тиімділігінің жасанды ауа конвекциясы жағдайында процессордың қолайлы жұмыс температурасын қамтамасыз етуге жеткіліксіз болады, сондықтан әрбір процессор радиаторға оның қабырға араларын еріксіз желдету үшін желдеткіштер орнатылады (4.23 сур.). Радиатордың желдеткішпен мұндай қосылысы «кулер» деп аталды.

Кулер алмалы-салмалы түрде жасалады – радиатордың жоғары жағына желдеткішпен бірге орнатылады.

Кулер процессордың жұмыс температурасын техникалық талаптарға сай ұстап тұрады және ДЭЕМ-ның ішкі корпусының температурасы қалыпты нормада тұрған кезінде, оның дұрыс және сенімді жұмыс істеуін қамтамасыз етеді.

Көп жағдайда кулер желдеткіштері басты тақтаға қосылады, бірақ оның көп қолданылуына байланысты тікелей қуат блогына жалғанады.

Процессор және өзге де компоненттер үшін мөлшерлі жүйе (әсіресе, қатты диск пен видеокарта) ішкі корпустағы 55°C жоғары температура болып саналады,



4.23 сурет. Кулер конструкциясы:

1 — желдеткіш; 2 — желдеткішті радиаторға бекітетін жақтау; 3 — радиатор;
4 — радиатор іргетасы

Артық ішкі жылуды бұрып жіберу үшін ауа арқылы салқындатудың корпусты еріксіз жүйесі пайдаланылады, ол түрлі температурада корпустың ішінде және сыртында жұмыс істейді.

Ауа арқылы салқындату жүйесі техникалық параметрлерге және желдеткіштің сенімділігіне қажетті, жеткілікті түрдегі жылу тиімділігі, температуралық бақылау сызбасының болуы, желдеткіштің айналу жылдамдығы өлшейтін тахометр мен оның тоқтау дабылы, электр қуатын және шудың минималды деңгейін реттеуші болуы тиіс. Себебі бір желдеткіштің өнімділігі қуат блогында қуат күшін бұрып жіберуге жеткіліксіз болады, жүйелік блоктарда желдеткіш үстінен жүйелік корпустың алдыңғы (төмен) және артқы (жоғары) қабырғаларында арнайы орын қарастырылған. Ереже бойынша, төменгі желдеткіш ауаны сору арқылы, ал жоғарғысы тек сыртқа шығару арқылы жұмыс істейді.

Көп жағдайда, жүйелік блоктың артқы қабырғасындағы қосымша желдеткіші жылуды тиімді түрде бұрып жіберетін және корпус ішіндегі 35°C шамасындағы қалыпты температураны (сыртқы ортаның температурасы 25°C кезінде) ұстап тұрады.

Қазіргі өнімділігі жоғары қазіргі компьютерлік жүйелердің беткі панельдеріне кейде тағы бір желдеткіш орнатуға тура келеді.

Салқындату үшін негізінен тұрақты тоқтың осьтік желдеткіштері пайдаланылады, олар желдеткіштің қалақты аспабының айналу осіне параллель бағытта ауа ағынын қалыптастырады.

Тұрақты тоғы бар қазіргі желдеткіштер бастапқы айналмалы магнитті өріс қалыптастыратын, фазалық басқаруы бар коллекторсыз аз габаритті электр двигательдерінде құрылады. Ротор ретінде сақиналы тұрақты магнит пайдаланылады, ол желдеткіш қалақшасымен біріктірілген, ал статор төрт полюсті (алты- немесе сегіз полюсті) орамалы магнитті өріс индукторы болып саналады.

Электр двигателінің айналуын басқару сызбасының неғұрлым кең таралған нұсқасы түрлендіргішті пайдалануға негізделеді, оның магнитті өрістің – әрекеті Холл әсеріне негізделген арнайы датчиктің өзгеруіне байланысты. Сызба двигатель орамына синхронизацияланған біркелкі қуаттың берілуін жүзеге асырады, бұл әрекет роторға бекітілген тұрақты магнит тудыратын статорда айналмалы магнитті өріс қалыптасу арқылы орындалады.

Желдеткіштің жалғағышы негізінен 5 немесе 12 В екі қуат өткізгіші болады, кейде тахометр және тоқтау сигналы үшін қосымша құралдар енгізіледі.

Қалақты аспап және корпус негізінен желімнен дайындалады, бірақ желдеткіш алюминнен жасалғанда өзгеше болуы мүмкін. Қалақты аспаптардың аэродинамикалық сипатын жақсарту үшін оның қалақшасының беткі қабатын өте тегіс жылтыр етіп жасайды.

Ротор білігі желдеткіш корпусына жылжымалы және сырғанақты мойынтірекпен (домалақ мойынтірекпен) немесе олардың комбинациясымен бекітіледі.

Жылжыту мойынтірегі қола тығын ретінде келеді, ротордың болат білігі майлауды сақтап тұратын тығыздамалармен (резінке төсемелермен) блокадаланатын мойынтірекке орнатылады.

Жылжу мойынтірегіндегі желдеткіштердің қызмет ету мерзімі 10000...15000 с аспайды, ал сырғанақты мойынтіректегісі 40000...50 000 с жетеді.

Желдеткіш ауаны қысым түрінде береді, сондықтан оның негізі сипаттамасы өнімділік (шығын) – ауа ағынының көлемді жылдамдығы саналады, техникалық құжаттамаларда ол минутқа есептелген кубтық фут түрінде көрсетіледі. Бұл шама қаншалықты көп болса, желдеткіш жұмысы соғұрлым тиімді болады.

Желдеткіштің тағы бір маңыздырақ сипаттамасы қалақшаның айналу жылдамдығы (минутқа айналу) болып табылады. Қалақша неғұрлым тез айналатын болса, желдеткіштің өнімділігі де соғұрлым жоғары. ДЭЕМ-да пайдаланылатын желдеткіштердің жылдамдығы 1500..7 000 об/мин. құрайды.

Өзге көрсеткішті конструктивті параметр қатарына желдеткіштің типтік өлшемі де жатады. Көбірек таралған типтік өлшемдер – 60х60, 70х70, 80х80 мм, үлкен желдеткіштер (120х120 мм) сирек пайдаланылады.

Ауа арқылы салқындатудың негізгі кемшілігінің бірі – желдеткіш жұмысынан пайда болатын шудың деңгейі жоғары болып келеді. Желдеткіштен пайда болатын шу деңгейі акустикалық диапазонда децибелмен өлшенеді және 20...50 дБА диапазонында өзгеруі мүмкін. Желдеткіш шуының деңгейі 30дБА-дан аспайтын болса, онда ол желдеткіш шусыз болып саналады (шудың фондық деңгейі тұрғын үй ішінде түнгі уақыттарда 25 дБА). 80-миллиметрді желдеткіш шуының деңгейі орташа есеппен алғанда, 120 миллиметрлі желдеткішке қарағанда екі есе жоғары болады. Мұнымен қатар, желдеткіш шуына оның бекітілуі, жұмыстық жылдамдығы, жүйелік корпустың конструкциясы және көлемі, желдеткіш саңылауларының саны және бөлменің тозандануы да әсер етеді.

Желдеткіш шуының деңгейін азайту үшін процессор кристалының температурасының ағымдағы мәні, қуат блогының және жүйелік корпустың ішіне байланысты қалақшалардың айналу жылдамдығын автоматты түрде басқаратын құрылғы пайдаланылады. Температура ДЭЕМ-ның сипаттамалық нүктелерінде орналасатын термодатчикпен өлшенеді.

Типтік басты тақта әдетте кулердің айналу жылдамдығын түрлендіру үшін температура өлшегішпен қамтамасыз етіледі. Соңғы уақыттарда термодатчиктер және желдеткіш жылдамдығын реттегіштер видеокарталарда пайдаланыла бастады. Кулер желдеткішінің айналу жылдамдығы, оның өнімділігі және шудың деңгейі жылу бөлумен тығыз байланысты болып келетін процессор жүктемесіне және термодатчик орналасқан орындағы ауа температурасына байланысты болады. Датчиктер кулер желдеткішінің жанына, радиатор іргетасына және процессор кристалының өзінің жанына орналастырылады.

Процессордың толықтай жүктемесі кезінде желдеткіш двигателінің орамына қуаттың максималды кернеуі беріледі, процессор жүктемесінің төмендеуінен ол, ротор айналымының санын, оның өнімділігін және шудың деңгейін 1,5-2 есеге төмендете отырып, пропорционалды түрде азаяды.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Жүйелік блоктың құрамдас бөліктерін тізіп шығыңыз.
2. Бет панелінде қандай басқару органдары орналас-тырылады?
3. Жүйелік тақша дегеніміз не?
4. Жүйелік тақшада орналасқан негізгі құрылғылар мен жалғағыштарды тізіп шығыңыз.
5. ЖСК модульдерін салыстырыңыз: SIMM, DIMM және SODIMM.
6. Жад модулінде жаңылыстарды бейтараптандыру үшін қандай шаралар қабылданады?
7. Бейнекарта дегеніміз не? Оның негізгі тораптары мен параметрлерін атаңыз.
8. Нақты бейнежүйенің максималды ажыратымды-лығы және көрсететін түстер саны неге байланысты?
9. Иілгіш дисктерге арналған дискжетектер қандай бөліктерден тұрады?
10. Қатқыл магниттік дисктердегі жинақтауыш дегені-міз не?
11. Жинақтауыштез әрекеттігі қалай бағаланады және неге байланысты?
12. CD- жәнеDVD- жинақтауыштар неден тұрады?
13. Оптикалық дисктен ақпаратты жазу және жіберу неге негізделген?
14. Жерлендіру қандай қызмет атқарады?
15. Қорек блогының құрылымдық сұлбасын сипатта-ңыз.
16. ЖЕЭМ салқындату жүйесіне қандай жалпы талаптар қойылады?
17. Процессорлық БҚЕЖ-ның жылу тәртібін қамтамасыз ету үшін қандай техникалық құралдар қолданы-лады?
18. Термодатчиктер қандай мақсатпен қолданылады?

4.3.1. Негізгі техникалық сипаттамалар

Монитор (дисплей) — экранға мәтіндік және графикалық ақпаратты визуалды шығаруға арналған құрал. Мониторлардың құрастырылымы қағидалары адамның көру қабілетінің ерекшеліктеріне негізделген — көз торы екі түрлі фоторецептордан тұрады: біреуі түстерді ажыратады; екіншісі түстерді ажыратпайды, бірақ жарыққа деген ерекше сезгіштікке ие. Адам ұсақ бөлшектердің түстерін ажыратпайды және жылдамдығы секундына 24 кадрдан асатын бақылау объектінің жылдам өзгерістерін белгілей алмайды.

Алғашқы дисплейлермонохромды болды. Қазіргі кезеңде ЖЕЭМ-да тек түрлі-түсті мониторлар қолданылады, олар екі негізгі технологиямен ұсынылған: электрон-сәулелі және сұйық кристалды (4.24-сур.).

Мониторлар қорек блогы, бейнеленуді реттеу, түрлі-түсті түзетумен жабдықталған және бейнекартамен басқарылады. Барлық заманауи түрлі-түсті мониторлар 65 мың әртүрлі реңктердің (HighColorстандарты)және 16,7 млн түстердің (TrueColorстандарты)сапалы түс жіберілуін қамтамасыз етеді.

Дисплейлердиагональ бойынша өлшемімен (дюймдерде), нүктелердің арасындағы қашықтықпен (нүкте қадамы) және нүктенің мөлшерімен сипатталады.



4.24. Мониторлар:

а — сұйық кристалдық; б — электронды-сәулелі

Бүгінгі таңда қолданыстағы типтік өлшемдердің ішінен ЖПЕЭМ-да диагоналі 15, 17, 19, 20 және 21 дюйм қолданылады.

Экранда кескіндеме жасау үшін түрлі-түсті жарқылдайтын элементарлы нүктелерден тұратын матрица қолданылады. Көздің түрлі-түсті фоторецепторларына сәйкес кескіндеменің элементіне — нүктеге үш — мозаикаға топтастырылған түс келтіріледі: қызыл(R — Red), жасыл(G — Green) және көк(B — Blue). ЭЭЭМ монитормы экранында кез келген мәтіндік немесе графикалық кескіндеме пиксел pixel — picture element), дән немесе кескіндеме элементі деп аталатын осындай көптеген нүктелерден қалыптастырылады. Нүктенің өлшемі миллиметрмен көрсетіледі.

Пиксел — бұл дербес минималды бірлік, оның түсі мен ашықтығы өзінің параметрлерімен белгіленеді. Экранда кескіндеме құру үшін қолданылатын көлденең және тік нүктелердің саны *рұқсат* деп аталады. Егер кескіндеменің рұқсаты 1 280 x 1 024 пиксел болса, онда ол экрандағы кескіндеме көлденең бойынша 1 280 нүктеден (көлденең рұқсат) жәнетігінен 1 024 жолдан (тік рұқсат) тұрады дегенді білдіреді. Кескіндеменің сапасы мен дәлдігі осы мәндерге тәуелді.

Монитордың айыру қабілеті және кескіндеменің анықтығы монитор экранының көлденең және тігінен шығарылатын пикселдердің максималды санымен ғана емес, пикселдің қадамымен де анықталады, ол 0,21 ...0,28 мм құрайды.

Заманауи мониторлардың стандартты мәндері бірқатар пикселдерді құрайды: 640 x 400, 640 x 480, 800 x 600, 832 x 624, 1 024 x 768, 1 152 x 870, 1 280 x 1 024, 1 600 x 1 200 және одан да жоғары. Осы мәндердің әрқайсысына экран ауданы мен нүкте қадамының қатаң ара қатынасы арқылы ғана қол жеткізуге болады (мысалы, экран ені 324 мм және нүкте қадамы 0,25 мм 17 дюймдік монитор үшін көлденең бойынша оңтайлы рұқсат 1 280 пикселді құрауы тиіс).

Монитор диагоналінің әрбір өлшемі үшін өндіруші өте сапалы кескіндеме шығатын белгілі бір рұқсат ұсынған, бірақ тым жоғары рұқсат орнатылса, пайдаланушыға әрқашан жұмыс істеген ыңғайлы, себебі операциялық жүйенің графикалық интерфейсі өте ұсақ болып кетуі мүмкін. Үштүсті пикселдер көлденең жолдарға топтастырылған. Экранның тігінен орналастырылған жолдардың жиынтығы кескіндеменің *кадры* болып табылады.

Дисплейдің көрсеткіштеріне килогерцпен өлшенетін *жолдық жиілік* (көлденең жайма), дисплейдің бір секундта құрайтын жолдардың саны; герцпен өлшенетін кадрларды жаңарту жиілігі немесе кадрлық жиілік (тік жайма) жатқызылады.

Рұқсат жоғары болған сайын, жолдарды да соншалықты көп құру керек; кадрларды жаңарту жиілігі баяулайды. Кадрлардың жиілігі неғұрлым

жоғары болса, кескіндеме соғұрым тұрақты болады. Экранның жылтылдауы кадрлардың 60 Гц-ке дейінгі ауысу жиілігінде байқалады, сондықтан ұсынылатын жиілік 75 Гц-тен төмен болмауы тиіс.

Жолдардың жиілігі тік жайманың бір кадрда шығарылатын жолдардың санына (тігінен айыру қабілеті) көбейтіндісімен анықталады).

Экранда жолдарды жоғарыдан төменге қарай көрсету *жолдық жайма әдісі*, ал кезекпен, бірінші тақ жолдарды, одан кейін жұп сандарды көрсету *жоларалық жайма* деп аталады. Мониторлардың көбінде жолдық жайма әдісі қолданылады, ол анағұрлым анық кескіндемені қамтамасыз етеді. Барлық дерлік заманауи мониторлар мультижиілікті, яғни рұқсат берілген диапазоннан жолдық және кадрлық жаймалардың ерікті мәндеріне бапталу қабілетін иеленген (мысалы, 30... 100 кГц және 60... 180 Гц).

Монитордың бейнесигналын өткізу жолағы мегагерцпен өлшенеді және таңдалған рұқсатта оның кадрлардың берілген жиілігін сақтап тұру мүмкіндіктерін анықтайды. Мысалы, тік жайма - 85 Гц және рұқсат - 640 x 480 болса, бейнесигнал жолағы 37 МГц құрайды, ал рұқсат - 1 280 x 1024 болса, бейнесигнал жолағы 160 МГц құрайды. Сонымен, кадрлардың айыру қабілеті немесе ауысу жиілігі жоғары болған сайын, монитордың талап етілетін мониторды өткізу жолағы да кеңірек болады.

Сонымен қатар, мониторларашықтығы мен кереғарлығы бойынша бағаланады, бұл көрсеткіштер қаншалықты жоғары болса, кескіндеме соншалықты ашық және нақты болады.

Заманауи мониторларға *экономайзер* деп аталатын электр қуат беруді автоматты басқау жүйесі кіріктеледі. Энергия тұтынуды басқару жүйесі Energy Star стандартына негізделген. Оны қолдану пайдаланушы орнататын белгілі бір уақытқа жұмыс істемейтін аралықта мониторды қуат тұтынудың төмендетілген режиміне ауыстыру 60.80%-ға дейін электрэнергиясын үнемдеуге мүмкіндік береді. Энергияны үнемдеу режимінде экранның өшуі орын алады: қысқа мерзімді кідірісте тік жай өшіріледі; ұзақ кідірісте тік жайма өшіріледі (мониторларда электрон-сәулелі түтікшелерде (ЭСТ) катодтардың температурасы төмендейді).

Энергияны үнемдеуден басқа қуатты үнемдеу режимдерін қолдану жұмыс істеп тұрған монитордан жылу бөлінуді төмендетуге мүмкіндік береді.

ЖЕЭМ-ға дисплейдіаналогты режимде қосу үшін D-sub жаймасы, цифрлық режимде — DVI жаймасы. DVI цифрлық интерфейсі қолданылғанда кескін «пикселге пиксел» бейнеленеді, яғни ұсақ қаріптер мен бөлшектер анығырақ болады.

Пайдаланушылардың денсаулығын қорғау мақсатында мониторлар қауіпсіздігінің параметрлері бойынша ұсыныстар әзірленді, олар жұмыс барысында дисплей шығаратын электр және магниттік өрістердің максималды рұқсат берілетін мәндерді регламенттейді.

Әртүрлі мемлекеттерде өздерінің жеке стандарттары, бірақ Швецияда әзірленген TCO жәнеMPRII стандарттары ғана халықаралық стандарттар болып табылады.

TCO ұсыныстары сәулеленулердің әртүрлі типтерінің максималды рұқсат етілетін мәндерін ғана емес, минималды қолайлы параметрлерді де анықтайды: экрандардың жаймалары, люминофор жарқырауының қарқындылығы, ашықтық қоры, энергия тұтыну, шу деңгейі және т.б. Стандарттар қайта-қайта жаңартылып отырады, TCO'92 стандартынан бастап, бұл нормалар бұрынғыдан да күшейтілді және TCO'95 жәнеTCO'99стандарттарында сақталды.

Одан бөлек, стандартқа сәйкестікті бағалау үшін TCO құжаттарында мониторларды тестілеудің жан-жақты әдістемелері ұсынылған. TCO стандарттары бойынша тестілеуде негізгі өлшеулер экранның алдынан 30 см қашықтықта және монитордың айналасынан 50 см қашықтықта жүргізіледі. MPRII стандартына сәйкес барлық өлшеулер монитордың айналасынан 50 см қашықтықта жүргізіледі, сондықтан TCO талаптары MPRII-ге қарағанда анағұрлым қатал.

ЭСТ негізіндегі мониторлар зиянэлектр магниттік сәулеленудің кең спектрін шығарады, сондықтан пайдаланушыны қорғау бойынша арнайы шаралар қажет.

Сұйықкристалды мониторлар пайдаланушыға көбірек бейімдендірілген: мониторэкраны жыпылықтамайды (онда тік жайма жиілігі болса да), ол энергияны аз тұтынады және электр магниттік өрісті таратпайды.

Соңғы кезде PDP плазмендік панель(Plasma Display Panel)монитордың айналасынан 50 см қашықтықта жүргізіледі.Монитордың айналасынан 50 см қашықтықта жүргізіледі. PDP экран иондалған күйде газбен толтырылған және флюаттайтын затпен қапталған көптеген шыны сауыттар болып табылады. Кернеу жіберілгенде газ плазма күйіне ауысады, оның иондары флюаттайтын затқа ықпал етіп, оның жарқылын тудырады.

Осындай технология жоғары ашықтық пен кереғарлықпен, сондай-ақ жауап берудің аз уақытымен ерекшеленеді, бірақ жеке ЕЭМ –де кең қолданыс тапқан жоқ.

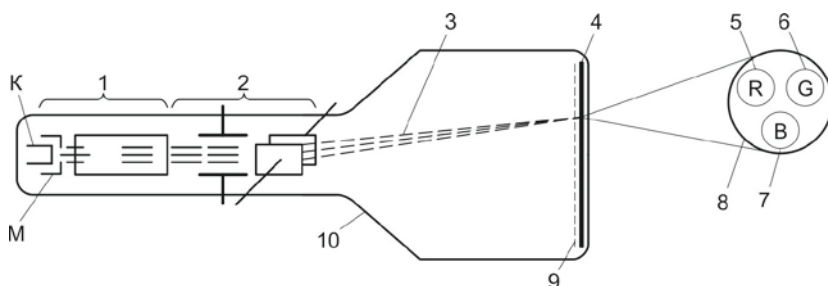
4.3.2. Электрон-сәулелі түтікшелері бар мониторлар

Үстелдік ДЕЭМ-ның басым бөлігі, электрон-сәулелі түтікшелер базасындағы мониторларды, CRT- мониторларды (CathodeRayTube—катодтық-сәулелік түтікше) қолданған.

Кезінде ЭСТ-технология тұрмыстық теледидарлар үшін кинескоптар шығару барысында игерілген және күні бүгінге дейін дисплей экрандары ретінде кеңінен қолданылған. Теледидарларды сияқты, мониторларды бастапқыда дөңес, сосынанығырақ кескін беретін, шеттік бұрмалауларсыз жазық электронды-сәулелі түтікшелермен шығаратын болды.

ЭСТ әрекет қағидасы келесідей: саңылаусыз шыны түтікшеде электрондық зеңбірекпен қалыптастырылатын электрондар шоғыры ішінен люминоформен қапталған экранға соқтығып, оның жарқырауын тудырады (4.25-сур.).

Электрондық зеңбірек (электрондық прожектор) талап етілетін пішін мен қарқындылықта электрондардың (электрондықсәуленің) бағытталған ағынын құру үшін қолданылады. Катодпен қалыптастырылған электрондар шоғырының жолында қосымша электродтар бар: экран ауданында сәуленің бағытын өзгертуге мүмкіндік беретін ауытқытушы жүйе; шығатын кескіннің ашықтығын реттейтін модулятор; фокустандыру (шоғырландыру) құрылғысы.



4.25 -сур.Жазық экранды электрон-сәулелі түтікшенің сұлбасы:

К — катод (электрондар көзі); М — басқарушы электрод [модулятор]; 1 — үш электронды шоғырды қалыптастыратын электрондық прожекторлар; 2 — ауытқытушы пластиналар; 3 — электрондық шоғырлар; 4 — люминоформдық экран; 5, 6, 7 — үш түсті (қызыл, жасыл, көк) субпикселдер; 8 — пиксел (нүкте); 9 — бүркеме; 10 — вакуумдықбаллон

Түрлі-түсті мониторларда кескінді қалыптастыру үшін әрбір үш негізгі түс үшін: қызыл(Red), жасыл(Green) және көк(Blue) жеке зеңбіректерді қолданады, ал люминофор қабатыжақын орналасқан (Red, Green, Blue тіркесінде үш-үштен топталып) мозаикалық нүктелерден немесе түрлі-түсті люминофоржолақтары — субпикселдерден тұрады. Тиісті нүктеге немесе жолаққа дәл тию үшін электрондық сәуле қажетті өлшемдерге дейін тарылады. Оған люминофор жабындысының алдында бүркеме орнату арқылы қол жеткізіледі, бүркеме тесіктерінің өлшемдері бірлік нүктенің немесе люминофор жолағының еніне жақын болуы шарт.

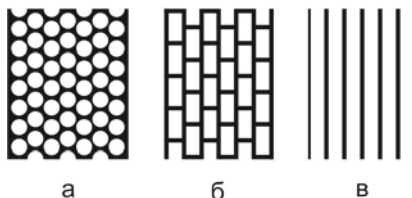
Әрбір нүктенің жарқырау қарқындылығы түрлі-түсті реңктердің қажетті гаммасын құрады. Түрлі-түсті ЭСТ үшін люминофорлар ретінде сирекжерлік металдар негізіндегі күрделі құрамдарды қолданады.

Люминофорға (қызыл, жасыл немесе көк) тиісті зеңбіректің сәулесі ғана түсуі үшін зеңбіректер мен экранның арасында металл — бүркеме орнатылған. Бүркеме температуралық кеңейтуі шағын болаттан жасалады.

ЭСТ экранында бүркеме типтерімен (үшнүктелік бүркеме, саңылаулы бүркеме және апертуралық тор) ерекшеленетін кескінді қалыптастыру технологиясын қарастырамыз (4.26-сур).

Үшнүктелік дельтатәрізді көлеңкелік бүркемедегеніміз –тесілген металл табақ, оның тесіктері люминофордың әрбір тесігінің алдында орналасқан. Көрші нүктелердің арасындағы қашықтық барлық зиянды сәулеленулерді бүркейтіндей етіп таңдалады. Соның есебінен әрбір электрондық зеңбіректен тиісті түсті люминофордың қажетті нүктесінетиюі қамтамасыз етіледі. Осындай бүркемелі ЭСТ түстерді жақсы бейнелеп көрсетеді, мәтіндерді жақсырақ шығарады, бірақ оларға орташа ашықтық және төмендетілген кереғарлық тән.

Саңылаулы бүркеме бойлай ойылған саңылаулы тесіктермен құралады. Осындай саңылаулардың әрбір үш қатары бір-біріне қатысты тігінен орналасып, осы тесіктері шахматтық ретте тор құрады. Бұл бүркеме сапалы ЭСТ өндіруде кең қолданыс тапты.



4.26 -сур. Бүркеме (перде) түрлерінің фрагменттері:
а — үшнүктелік ; б — саңылаулық; в — апертуралық

Апертуралық тортік аса жұқа сым-жіптерден құралады және жарықтық шоғырдың (пикселдің) ауданын қатты шектейді. Тиісінше, люминофор да үш негізгі түсті тігінен кезектескен жолақтардан құралады.

Бүркеме кескіннің ашықтығын арттыруға және күңгірт түсті шынымен тіркесте жақсырақ кереғарлыққа қол жеткізуге мүмкіндік береді. Дәл емес түс жіберу кемшіліктердің бірі болып табылады.

Люминофор нүктелерінің (олардың арасындағы қашықтықтар) өлшемдері аз болған сайын, экрандағы кескіннің анықтылығы жоғарылайды, сондықтан монитордың параметрлерінде «дәннің» өлшемін көрсетеді.

Үшнүктелік көлеңкелік бүркеме үшін «дәннің» өлшемі люминофордың екі көрші нүктелерінің (бір түсті) арасындағы диагональ бойынша қашықтығымен (қадамымен) анықталады.

Апертуралық тор және саңылауы бүркеме үшін «дәннің» өлшемі — ол бір түсті жолақтардың арасындағы қашықтық (көлденең). «Дәннің» шамасы кескіннің кереғарлығына ықпал етеді.

Сыртқы магниттік өрістердің ықпалымен монитор экранындатүрлі-түсті немесе күңгірт дақтар пайда болуы мүмкін, олар жиі көлеңкелі бүркеменің магниттенуінен шығады. Электрон-сәулелі түтікшенің бүркемесін магнитсіздендіру үшін барлық дерлік қазіргі мониторларда арнайы контур көзделген, ол бойынша қоректі қосу сәтінде ток жіберіледі.

Монитордағы суретті бейнелеу үшін электрондық зеңбірек тұрақты мерзімде жеке кадрдың бейнеленуін жолма-жол — солдан оңға экранның жоғары шетінен төменгі шетіне қарай қайта салады. Бұл ретте электрондық сәуле бірізді барлық көлденең жолдарды кадрдың басынан аяғына дейін сызып шығады, сосын экранның жоғары жағына көтеріліп, келесі кадрды бейнелейді. Сәуленің қарқындылығына қарай пиксел жарқылының ашықтығы өзгереді. Көру қабілетінің инерциялығына байланысты адам жылтылдауларды байқамайды, сондықтан жылтылдайтын пикселдер тұрақты бейне ретінде қабылданады.

Үлкен индукциялы катушкалар және жиіліктің кең диапазонында негізгі кедергілерінің көзі болып табылатын электронды сәуле тербелістерінің электромагниттік жүйелерін қолдану қажеттілігі салдарынан жолдардың (көлденең жайманын) шекті жиілігі ЭСТ-мониторларының шектеуші параметрі болып табылады. Жолдық жайма тораптарының қуаты оның жиілігін шектейтін маңызды факторларының бірі болып табылады.

Кескіндеменің тұрақтылығы негізінен монитордың кадрлық жиілігімен анықталады. Регенерация жиілігі неғұрлым жоғары болған сайын экрандағы кескін соғұрлым тұрақты болып көрінеді. Кескіндеменің жалтылдауы көздерің шаршауына, бас ауруларына және көру қабілетінің нашарлауына алып келеді.

Қазіргі кезеңде қысқартылған түтікшесімен және тиісінше азырақ габаритті өлшемдерімен 17- және 19-дюймдік мониторлар сұранысқа ие және кеңінен қолданылуда(4.27-сур).

ЭСТ ұзындығының азаюына электронды зеңбірек сәулелері бұрыштарының 90...100°-ға дейін ұлғаюының есебінен қол жеткізіледі. Осындай типті түтікшелі мониторлар тереңдік бойынша кәдімгі түтікшелі мониторлар сияқты орын алады, бірақ экран ауданы азырақ болады (мысалы, қысқартылған 19-дюймдік монитор тереңдік бойынша кәдімгі түтікшелі 17-дюймдік мониторға ұқсас). Бұл «ұтыс» бірнеше сантиметр тереңдікке фокустаудың анағұрлым күрделі жүйесін қолдануға және электронды сәулелерді бағыттауға алып келеді.

Кез келген өлшемді және маркалы ЭСТ-мониторлардың нақты жұмыс саласы диагональ бойынша өлшеменен әрқашан аз болады. Мысалы, 17дюймдік мониторлар үшінэкранның жұмыс саласы шамамен 15,9...16,0 дюймді құрайды.

Электрон-сәулелі түтікшелердегі мониторлардың үлкен габариттік өлшемдері, салмағы 20 кг аса, тұтынылатын қуаты 120 Вт аса және күрделі реттеу жүйесі бар.

Заманауи мониторларда кескіндемепараметрлерін баптауды цифрлық басқару қолданылады. Параметрлерді баптаубет панелінен арнайы батырмалармен жүзеге асырылады. Батырмалардың көмегімен кескіндеменің көлденең және тік өлшемдерін орнату, оны экран бойымен тігінен және көлденең жылжыту, ашықтық және



4.27-сур. қысқартылған түтікшелі 17-дюймдік (а) және 19-дюймдік (б) мониторлар

керіағарлықты реттеу, кескіндеме геометриясын реттеу, кейде сәулені бағыттау, сигналдың қызыл, жасыл, көк компоненттерін реттеу арқылы қиыстырылған бұрмалануларды жою және т.б. жүзеге асырылады. Баптауды жеңілдету үшін модельдердің басым бөлігінің экрандық мәзірі және бағдарламалық басқарылуы бар.

Барлық дерлік мониторларпайдаланушыны фронталды сәулеленудің барлық түрлерінен (электрмагниттік, рентген және статикалық) қорғайтын экранның жақсы экрандаушы жабындысымен шығарылады, бірақ ешқандай қорғаныс орнатылмайтын монитордың бүйірлері мен сырт жағында жайма блоктарынанжоғары жиілікті радиосәулеленудің бірталай ағыны қалыптастырылуы мүмкін. Сондықтан мониторлар электр магниттік сәулеленудің деңгейлерін қауіпсіз мәндерге дейін шектейтін қайсыбір стандартқа міндетті түрде сәйкес болуы тиіс. ТСО стандартары пайдаланушыларды жанама сәулеленулерден қорғауға қойылатын талаптарды қатаң бекіткен. Бірақ мониторды нақты пайдалану жағдайында оның электр өрістері стандартта белгіленген мәндерден жоғары болуы мүмкін.

Пайдаланушыны экранның электр магниттік өрісінің электрлік құрамдас бөлігінен қауіпсіздендіру үшін кейбір өндірушілер қорғаныс сүзгілерін шығаратын.

Қорғаныс сүзгілері майда металл тор болып табылған, оның түйіспелік сымы ДЭЕМ корпусымен немесе жерлендіру құрылғысымен байланыстырылған. Олар айнымалы электр өрісінің деңгейін төмендеткен, шағылысуға қарсы қасиетке ие болды және кереғарлықты жақсартты (ашықтық төмендегенде).

Мониторды жұмыс орнына орнатқанда, бірінші кезекте,сыртқы магнитті өрістердің болуын ескерген жөн. Экранның қасында орналасқан шағын үстел колонкаларының өзі құбылмалы кескіндемені тудыра алады немесе кадрды шетке соза алады. Магниттік кедергілердің басқа көздеріне теледидар, музыкалық орталық, кернеуді тұрақтандырғыш немесе үздіксіз қорек көзі жатқызылады.

Ұзақ жұмыс жасауда монитордың дұрыс орналасуы пайдаланушының жайлылығына және шаршауына өте қатты ықпал етеді, сондықтан эргономикаға — дисплейдің экранды еңкейту, бұру және оның биіктігін реттеу мүмкіндігінің болуына назар аударады.

Барлық заманауи мониторлар экрандарыныңшағылысуға қарсы жабыны бар, ол шыныға қапталған ерекше полимерлік үлпек болып табылады. Бұл үлпек өте жұқа және экранның бетін тазалағанда оңай зақымдалады, сондықтан тек қана кеңес берілген құралдарды пайдаланған жөн.

Қазіргі таңда ЭСТ-мониторлар қолданылмайды, ДЭЕМ-ға олардың орнын сұйық кристалды дисплейлер басты.

4.3.3. Сұйықкристалдық мониторлар

Сұйықкристалды монитордың (СК-монитордың) немесе (ЖК-монитора), LCD-монитордың(LiquidCristalDisplay— сұйық кристалдардағы дисплей) жұмыс істеу принципі кейбір мөлдір сұйықтықтардың молекулаларының басқарушы кернеудің ықпалымен олардың бағдарының өзгеруіне байланысты сол сұйықтықтардың жарықты поляризациялау жазықтығын бұрылыс бұрышын өзгерте алу полярлық қасиетіне негізделген.

Сұйық кристалдар табиғаты бойынша сұйық субстанциядан қатты (кристалдық) субстанцияға және керісінше өте алатын ауыспалы күйдегі заттар болып табылады. Осы әсерінің арқасында олар жарық модуляторлары ретінде индикаторлық құрылғыларда кеңінен қолданыс тапты.

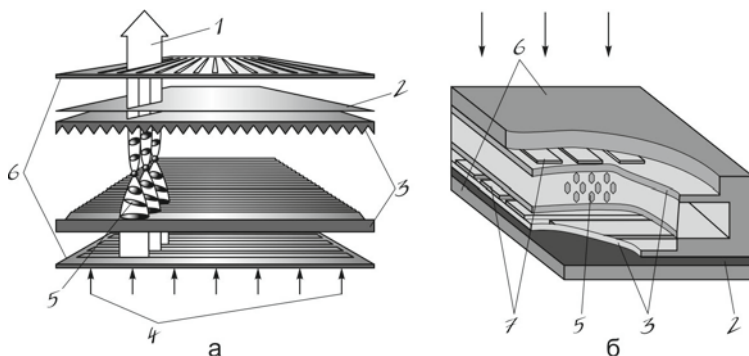
Сұйық кристалдар туралы алғашқы ескертулер 1888 ж. кездеседі, сол кезде аустриялық ботаник Ф. Райницер оларды өзінің эксперименттерінің барысында анықтады. Неміс физигі О.Леманн олардың электрмагнит-тікжәне оптикалық қасиеттерін зерттеп, «сұйық кристалл» терминін енгізді. Ол осындай сұйықтықтың электр өрісінің ықпалымен кристалданатынын және өзінің мөлдірлік, поляризация коэффициенті және оған бағытталған жарық ағыны сынуы сияқты физикалық қасиеттерінің өзгертін көрсетті.

СК-экран екі шыны панельден (төсемдерден) тұрады, олардың арасында арнайы бойлай канавкаларда орналасқан сұйық кристалдардың жұқа қабаттары болады (4.28-сур).

Сұйық кристалдармен толтырылған канавкалар әр панельде параллельді қатарлармен орналастырылады, бірақ панельдердің арасында олар перпендикулярлы, яғни ұяшықтарымен матрицаны құрады. Канавкалардың көмегімен сұйық кристалдың молекулалары экранның барлық бетінде жарық ағынын поляризациялау жазықтығының бірдей мәнін сақтайды.

Сұйық кристалдық панельдер жасанды жарық болғанда жұмыс істейді. Жарық көздерінің орналасуына байланысты сұйық кристалды панельдер жарықтың шағылуына немесе өтуіне жұмыс істейді. Жақсырақ түс жіберу үшін мониторларда жарық экранның сырт жағынан камтамасыз етіледі.

Кернеу болмаған жағдайда жарық сәулесін поляризациялау жазықтығы сұйық кристалды панельдің әрқайсысы өткенде 90° -ға бұрылады. Электр тоғының ықпалымен сұйық кристалдардың молекулаларыжарықты поляризациялау жазықтығы бұрылысының бұрышын өзгертіп, оны 90° -дан өзгеше етеді. Бұл сүзгілер жарықты оның поляризациялау жазықтығы мен поляризатор осінің арасындағы бұрышқа байланысты өткізеді.



4.28 -сур. LCD-технологияның жұмыс істеу сұлбасы (а) және қимадағы сұйықкристалды экран (б):

1 — кескіндеменің шығуы; 2 — түрлі-түсті сүзгілер; 3 — канавкалары бар шыны панельдер; 4 — экранның сыртқы жарығы; 5 — канавкалардағы сұйық кристалдар; 6 — поляризаторлар; 7 — мөлдір электродтар

Кернеу болмаған жағдайда экранның ұяшығы мөлдір, себебі сұйық кристалдар поляризациялау векторын жарық бірінші және екінші поляризаторлар өтетіндей етіп бұрады.

Электр өрісі болған жағдайда сұйық кристалдарда поляризациялау векторы азырақ бұрышқа бұрылады және оның мәніне байланысты екінші поляризатор жарық үшін жарым-жартылай мөлдір болады, немесе мөлдір емес болады (көмескі жарық сәулелері толығымен сіңіріледі және экран қараяды).

Түрлі-түсті кескіндеме ЭСТ-мониторларда сияқты, әр пикселде түрлі-түсті сүзгілердің қолданылуымен қалыптастырылатын қызыл, көк және жасыл сияқты үш негізгі түстің тіркесуі арқылы пайда болады.

Матрица пикселдерінде ұяшықтарды басқару мөлдір жеке электродтардың көмегімен орындалады. Электродтарды басқару әдісіне қарай матрицалар пассивті және активті деп бөлінеді.

Пассивті матрицада электрон-сәулелі түтікшедегідей, көлденең жаймамен, жолма-жол, олардың мөлдірлігін өзгерте отырып, басқарушы кернеуді жеке адрестелетін ұяшықтарға бірізді жіберу арқылы қалыптастырылады. Ұяшық сыйымдылықтарының разрядталуы нәтижесінде электр заряды жоғалғанда, кескіндеме жоқ болып кетеді, себебі

кристалдар бастапқы күйіне ауысады.

Ұяшықтар инерциясы себебімен экранның жаңартылуы баяу өтеді, сондықтан кристалдар мөлдірлігінің өзгеру жылдамдығы тез қозғалатын кескіндемелерді әрқашан дұрыс бейнелеуге мүмкіндік бермейді.

Белсенді матрицада экранның әрбір ұяшығы үшін жеке күшейткіш элементтер TFT (Thin Film Transistor — жұқа үлпекті транзистор) қолданылады, олар көрші ұяшықтар ықпалының орнын толтырады және олардың мөлдірлігін өзгерту уақытын едәуір азайтуға мүмкіндік береді. Түрлі-түсті матрицада әрбір үш транзистормен басқарылады, олар кескіндеменің жеке нүктесінің қорытпа түсін қалыптастырып және сақтай отырып, матрица регенерациясының келесі цикліне дейін көк, жасыл немесе қызыл субпикселдердің зарядтарын жадыда тұтады және сақтайды. Дәл осы жұқа үлпекті транзистор зарядтың кернеуін өзгертеді, оның ықпалымен мөлдірлік градациясын өзгерте отырып, субпикселдің сұйық кристалын поляризациялау жазықтығы өзгереді.

Жадтаушы транзисторлар мөлдір материалдардан жасалады және сұйық кристалдарымен шыны панельде орналастырылады.

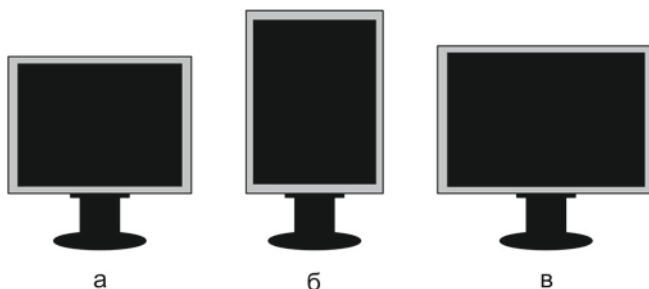
Сұйық кристалдарымен пластинадан кейін көмескі жарық құрылғысы орналастырылады, оның есебінен монитор экранына кескіндеме шығарылады. Көмескі жарық үшін пластиналар түрінде люминесценттік шамдар, флуоресценттік шамдар немесе экранның біркелкі жарықтылығын қамтамасыз ету үшін шағылдырғыштары бар сәулелі диодтар қолданылады.

Құрастырылымының арқасында барлық сұйық кристалдық дисплейлердің жазық экрандары бар, ал оларда жасалатын кескіндемелер анықтығымен және түстердің қанықтығымен, ЭСТ-мониторларға тән бұрмаланулардың болмауымен ерекшеленеді.

СК-индикаторлардың маңызды параметрлерінің бірі — кереғарлық болып табылады. Кереғарлықтың минималды мәні 200:1 құрайды; бұл ара-қатынас неғұрлым жоғары болған сайын, монитордағы кескіндеме соғұрлым жақсырақ болады.

СК-мониторлар электрон-сәулелі түтікшелердегі дисплейлермен салыстырғанда, экран жақтарының әртүрлі ара-қатынаста шығарылады — әдеттегі 3:4-тен кең форматты 9:16-ға дейін.

СК-монитор ерекшеліктеріне бір мезгілде кескіндеме жаймасымен экранды 90°-ға бұру мүмкіндігі де жатқызылады, ол пайдаланушыға А4 форматты парақпен мәтінді немесе суретті «айналдырусыз» жұмыс істеуге мүмкіндік береді (4.29-сур).



4.29 -сур. Сұйықкристалды мониторлар:

а —4:3 жақтарымен кәдімгі экран; б —90°-ға бұрылған экранымен кәдімгі; в — кең форматты

TFT-панельдерін шығару технологиясыөзінің күрделілігі үшін жарамды бұйымдарды шығарудың шағын ғана пайызы бар, сондықтан өндірушілер техникалық құжаттамада мониторды брактауға себеп болмайтын ұрылған пикселдер (үнемі ақ немесе қара түспен жанып тұратын) деп аталатын жарамсыз транзисторлардың шекті санын орнатады.

Матрицаларды жаппай өндіруде «ұрылған» пикселдерді болдарымау мүмкіндігі жоқ,сондықтан ISO стандартымонитордың класына, панельдің өлшеміне және ақаудың сипатына қарай «ұрылған» пикселдердің белгілі бір санын рұсат береді. Барлығы төрт класс бар: бірінші класс үшін «ұрылған» пикселдерге рұқсат берілмейді; басқа кластар үшін бірнеше ақ немесе қара нүктелердің болуы мүмкін (матрица типіне қарай).

Әдетте, LCD-мониторларбірқатар стандартты рұқсаттарды қамтамасыз етеді, бірақ тура сол уақытта СК-панель нақты матрица үшін оңтайлы және өндіруші ұсынған режимде сапалырақ жұмыс істейді, бұл ретте кескіндеме нүктесі бір пикселмен қалыптастырылады.

Кескіндемені қалыптастыру үшін суретті қалыптастыру үшін қажетті пикселдер саны, немесе экранның барлық пикселдері қолданыла алады.

Бірінші жағдайда кескіндеме экранның бір бөлігін ғана алады, ал оның айналасында қалған аудан қара жиектемені құрады, мұнда қолданылмайтын пикселдер шоғырланған. Екінші жағдайда СК-панельдің барлық пикселдері қолданылады, сондықтан кескіндеме бүкіл экранға«созылады», бірақ бұл ретте шағын бұрмалаулар пайда болады және айқындылығы нашарлайды, себебі кескіндеменің нүктесі бірнеше пикселден тұрады.

Сонымен, рұқсаттың ұсынылған шектен төмендеуі кескіндеменің нашарлауына алып келуі мүмкін.

Пикселдің түсін өзгерту үшін белгілі бір уақыт керек (пикселдің жауап беру уақыты); егер ол көп болса, кескіндеменің динамикалық ауысуында сурет жайылып кетеді — нүктелер өздерінің күйлерін өзгертіп үлгермейді. Бірінші мониторларда бұл негізгі мәселелердің бірі болған.

Қазіргі таңда жауап беру уақыты 2, 5, 8 мс (кадрларды жанарту жылдамдығы) құрайтын дисплейлер шығарылады, ол ДЕЭМ пайдаланушысының кез келген бағдарламалармен ыңғайлы жұмыс істеу үшін жеткілікті.

Қазіргі СК-панельдердің кемшілігіне шектелген шолу бұрышы жатқызылады — көзқарас экранға тура қараудан ауытқып кетсе, кескіндеме бұрмаланады, жалтылдайды және түстерді өзгертеді, бірақ шолу бұрышы үздіксіз ұлғайып отырады және заманауи модельдерде 160°-дан асады, бұл оларды ДЕЭМ-да қолдану үшін жеткілікті

СК-мониторларда бір кескіндемеден екіншісіне ауыстырғанда, әсіресе қозғалмайтын суретті ұзақ уақыт бойы көрсетіп тұрғаннан кейін айқындылыққа ықпал ететін қалдық кескіндеме әсері байқалуы мүмкін. Кескіндеме статикалық болып және дисплейде ұзақ уақыт бойы тұрса, сұйық кристалды көмкеретін екі электродтың арасында электр зарядтарының шағын айырмасы жинақталады. Бұл дисплей экранының кейбір салаларында сұйық кристалдар сипаттамаларының нашарлауына алып келуі мүмкін. Сондықтан бір кескіндемеден екіншіге ауысқанда алдыңғы кескіндеме жарым-жартылай сақталады. Жұмыста ұзақ үзілістер болғанда экранды қалдық кескіндемелерден қорғау үшін оны энергияны үнемдеу режиміне қосу немесе қозғалмалы кескінді көрсететін экран сақтаушысын белсендендіру керек.

СК-дисплейдің артықшылықтарына оның габариттік өлшемдері, салмағы, электр тұтыну және электр магниттік сәулеленуі жатқызылады, ол ең қауіпсіз ЭСТ-монитордың электр магниттік сәулеленуінен көп есе аз болып табылады.

LCD-мониторлардың негізінде үш өлшемді дисплейлерді (3D-мониторларды) құру мүмкін, олар екі экранның көмегімен стереоскопия қағидасының негізінде үш өлшемдік кескіндемені қалыптастырады. Бір-бірімен қосарлы әрбір экранда минималды ерекшеленетін кескіндемелер құрылады, ал олардың жазықтары пайдаланушының әрбір көзі өз суретін көретіндей етіп орналастырылады.

Экранға стереоскопиялық кескіндемені шығару мүмкіндігі бар СК-мониторлар шығарыла бастады. Жиынтықта монитормен бірге стереокөзілдірік және екі DVI шығысы бар графикалық адаптерлерге арналған арнайы драйверлер жеткізіледі.

Технология олардың арасында ауыстырылып кедергісіз қосылуға және экранға қосарлы кескіндеме шығаруға, монитор дисплейіндегі кәдімгі суретті үшөлшемдік суретке айналдыруға мүмкіндік береді.

СК-матрицасының үстінен сенсорлық панель орналастырылатын планшеттік орындаудағы СК-мониторларкең қолданыс тапты.

Планшеттік дисплейлермен жұмыс істеу үшін арнайықауырсын(стилус) қажет етіледі, ол мәтінді қолмен жазып енгізу және виртуалды пернетақтаны басқару үшін қолданылады, ол кейбір ерекше міндеттерді (мысалы, электрондық карталармен жұмыс істеуде) шешу барысында өте ыңғайлы және эргономиялық болып табылады.

Сенсорлық панельдертоқ өткізетін немесе резистивті жабынымен болады.

Тоқ өткізетін жабындысы бар сенсорлық панельдертік өткізгіштерден (бірінші икемді қабат), көлденең өткізгіштерден (қатты негіз) және олардың арасындағы оқшаулауыш саңылаудан құралған матрицадан тұрады.

Экранға басқанда бұл жерде өтізгіштердің тұйықталуы болады, ол бойынша басу нүктелерінің координаталары анықталады.

Резистивті жабындысы бар сенсорлық панельдер үш қабаттан тұрады: ирек тісті, икемді және ажыратушы. Икемді қабат монитор экранының сырт жағынан орналасқан. Икемді қабатың бетін басқан кезде оның түйіспелі жағы ирек тісті қабаттың түйіспелі жағына жанасып, жанасу нүктесінде электрлік түйіспе құрады. Ирек тісті және икемді қабаттардың ішкі беттері резистивті үлпекпен қапталған, сондықтан түйіспе кедергісін өлшеу жанасу нүктесін анықтауға мүмкіндік береді.

Жанасу нүктесін анықтаудың жоғары дәлдігін сақтау үшін әдетте сенсорлық панельдің бастапқы немесе дүркіндік калибрлеу талап етіледі.

Экранды калибрлеу процедурасы келесі ретте орындалуы мүмкін. Бастапқыда экранның бір бұрышына бірқатар пикселдер (мысалы, «+»символы түрінде) шығарылады, пайдаланушы стилусты көрсетілген нүктеге орнатады. Өлшеу нәтижелері ДЭЕМ жадында сақталады. Тура осындай процедура экранның қарама-қарсы бұрышында орналасқан, сосын үшінші нүкте үшін және т.б. Жазылған деректер дисплей экранындағы бақылау нүктелерінің дәл позициялары болып табылады. Осы координаталар бойынша экранның бүкіл өрісінде кез келген нүктенің масштабтайтын коэффициенттері есептеліп шығарылады.

Планшеттік дисплейлер негізінен портативтік ДЭЕМ-да: ноутбуктар мен қалта компьютерлерінде қолданылады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Мониторлардың негізгі сипаттамаларын атаңыз.
2. Экрандағы кескіндеме қалай құрылады?
3. «Пиксел», «руқсат» ұғымдарына анықтама беріңіз.
4. Жолдық жиілік және кадрларды жаңарту жиілігі дегеніміз не?
5. Монитордың электр тұтынуын басқару жүйесінің қандай артықшылықтары бар?
6. ЭСТ жұмысы қағидасының мәні неде?
7. Электрон-сәулелі жазық түтікшенің сұлбасын түсіндіріңіз.
8. ЭСТ экранында кескіндеме қалыптастырудың қандай технологиялары бар? Оларды салыстырыңыз.
9. Электрон-сәулелі жазық түтікшедегі мониторлардың кемшіліктерін атап шығыңыз.
10. Пайдаланушы монитордың қандай параметрлерін баптай алады?
11. СК-монитор жұмысының қағидасы неге сүйенген?
12. СК-экран қалай құрылған?
13. LCD-технология жұмысының сұлбасын түсіндіріңіз.
14. СК-экранның пассивті және активті матрицаларын салыстырыңыз.
15. СК-мониторлардың артықшылықтары мен кемшіліктерін тізіп шығыңыз.
16. Сенсорлық панельдің құрастырылымын сипаттаңыз.

4.4.

АҚПАРАТТЫ ЕНГІЗУ ЖӘНЕ ДЭЕМ БАСҚАРУ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫ

4.4.1. Пернетақта

Пернетақта — бұл пайдаланушының ДЭЕМ-мен диалогтік өзара әрекеттесу құрылғысы, оның көмегімен деректерді, бағдарламаларды, пәрмендерді және басқа басқарушы ықпалдарды символдық енгізу жүзеге асырылады. Пернетақта эргономиялық, яғни ұзақ қолдануда ыңғайлы болуы тиіс, сондықтан пернелердің оңтайлы өзара орналасуы және өлшемдері, шағылысулардың болмауы, дизайны және т.б маңызды.

Әрбір перне микроауыстырып-қосқыш болып табылады (мысалы, механикалық немесесенсорлық). Перненің тактильді сезуді (басу түйсігін) қамтамасыз ету үшін пернелердің басуды бекітуге дейін еркін жүрісі бар, ол шертпемен берілуі мүмкін.

ДЭЕМқазіргі пернетақталары механикалық коммутацияны қолданады: басылған кезде перне батып кетеді де тотығудан қорғалған екі металл пластиналарының арасындағы түйіспені тұйықтайды. Пернелердің құрастырылымы мен материалыөте жоғары сенімділікті қамтамасыз етеді және 20 млн аса басуға кепілдік береді. Кей пернетақталарда пернелердің ішкі көмескі жарығы қолданылады.

Пернелерге нақыштамамен немесе берік бояумен оның басуына сәйкес келетін символдардың немесе әрекеттердің кескіндемелері салынады. Әр пернеге бір немесе бірнеше символ сәйкес келеді, пернетақтаның көмегімен орындалатын операциялардың санын көбейту үшін бірнеше перне қатар қолданылады.

Басылған пернені оқу перненің кіріктірілген контроллерімен орындалады. Контроллер көлденең және тік желілерден (өткізгіштерден) құрылған матрицаға қосылған, өткізгіштердің қиылыстарына перне түйіспелері қосылады. Контроллер матрицаны үздіксіз сканерлеп, қиылыстағы желілердің күйін анықтайды: тұйықталған немесе ажыратылған. Пернені басу және босату кезінде контроллер түйіспелердің салдырын өтейді және ДЭЕМ-ғабасылған (босатылған) перненің нөмірімен (скан-кодымен) үзуге сұраныс жібереді. Пернелердің белгілі бір комбинацияларын бір уақытта басқанда арнайы код түрлендіріледі, ол жеке басылған пернелердің кодтарынан ерекшеленеді. Кодтардың пернелерге сәйкестік кестесі қайта бағдарламалана алады.

Пернелерді ұзақ басып тұрғанда контроллер кіріктірілгенкідіріспен оның кодын белгілі бір жиілікпен (автоқайталау кезеңі) қайталай бастайды.

ДЭЕМ-ға енгізілетін ақпаратты кодтау үшін біркелкі екілік код, яғни ұзындығы бірдей екілік символдар тобы қолданылады. Некілік символдардан қиылыстырулардың саны 2^N -ге тең. Сегіз екілік символдардан қиылыстырулардың саны $2^8 = 256$ -ға тең. Осы сан орыс және латын әліпбиінің әріптерін (бас әріптер мен жол әріптер), 10 санды, 10 тыныс белгісін, шамамен 10 айыру белгісін, математикалық амалдар мен басқа арнайы символдарды кодтау үшін жеткілікті.

1963 ж. пернелерді 7-биттік кодтау жүйесі ASCII (AmericanStandard-CodInformationInterchange — Америкалық ақпаратпен алмасудың стандартты коды) қабылданды, ол 128 символға есептелген болатын, олардың қатарына орыс әліпбиі кірген жоқ етін.

Кейін ASCII жүйесі 8биттік жүйеге айналды, себебі кодтық кестенің екінші бөлігі енгізілді (128-ден 255 байтқа дейін), оған әртүрлі еуропа тілдері мен кириллицаның белгілері енді. Ресейде орыс әріптерімен ASCII-нің модифицияланған кеңейтілген кодтау қолданылады.

ASCII кестесінің белгілері басылатын және арнайы басылмайтын символдардан тұрады (мысалы, күймешені қайтару, жолды және кестелеу белгісін ауыстыру). Басылатын символдар кез келген басу құрылғысына шығарылады.

Кестенің әрбір символына сәйкестікке он алтылық сандар қойылады (бірінші сан — баған нөмері; екінші сан — жолдың нөмірі). Сөйтіп, әр символға он алтылық код сәйкес келеді, ол екілік кодқа түрлендіріледі (мысалы: N әрпінің 4E он алтылық коды, 01001110 екілік коды бар).

Бүгінгі таңда орыс әріптерін кодтаудың ең тараған кодтары: ААК 8 (8 биттік ақпарат алмасу коды) және Microsoft Windows стандарттық кириллицалық кодтауы, ол CP1251 деп белгіленеді (Code Page қысқартылған— кодтық парақ).

65 мың кодтық қиыстыруларға мүмкіндік беретін 16биттік Unicode кодтау жүйесі кеңіне тараған, ол барлық халықтардың әліпбилерін, көптеген математикалық, музыкалық, химиялық және басқа символдарды кодтауға мүмкіндік береді.

Әлемде пернетақталардың алуан түрлі модельдерінің көптеген саны шығарылады, оларды үш негізгі типке бөлуге болады: әліпбилік-цифрлық, мультимедиялық және музыкалық.

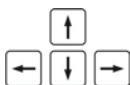
Әліпбилік-цифрлық пернетақтаға латын және орыс әліпбилерінің әріптері, математикалық, графикалық және арнайы қызметтік белгілер, тыныс белгілері, кейбір пәрмендерің, функциялардың атаулары және т.б.түсірілген.

Windows операциялық жүйесімен жұмыс үшін ыңғайлы 104 пернесі бар пернетақта жиі қолданылады, ол 101 пернесі бар стандартты пернетақтаны ауыстырды.

Пернелер келесі топтарға бөлінеді:

- екі тілдік мәтінді және сандарды енгізу үшін әріптік-цифрлық пернелер;
- сандар мен арифметикалық амалдарды енгізу үшін цифрлық пернелер;
- басқару пернелері;
- функционалдық пернелер.

Келесі басқару пернелері жиі қолданылады:



—курсорды басқару пернелері. Пернелер курсорды пернедегі нұсқарға сәйкес: жоғары, төмен, солға немесе оңға жылжытуға арналған;



— қайтару пернесі [Backspace]. Перне курсордың сол жағындағы белгілерді өшіреді;



— кестелеу пернесі [Tab]. Перне курсорды табулятордың келесі белгісіне ауыстырады;



— енгізу пернесі ([Return], [Enter], азат жол пернесі, күймешені қайтару пернесі). Енгізу пернесі пәрменнің жолын анықтайды. Енгізу пернесін басқанда ендірілген пәрмен орындалады;



— регистр пернесі [CapsLock]. Перне бас әріптер режимін қамтиды. Бас әріптер режимінде барлық әріптер бас әріптер сияқты шығарылады. Егер пернеде бірнеше белгі болса, онда перненің жоғары сол бөлігіндегі белгі шығарылады. Бас әріптер режимі [SHIFT] ауыстыру пернесімен өшіріле алады;



— ауыстыру пернесі [SHIFT]. Перне бас әріптерді шығаруға мүмкіндік береді. Егер пернеде бірнеше белгі болса, онда перненің жоғары сол бөлігіндегі белгі шығарылады;



—[Fn] пернесі. Перне басқа пернелерде белгіленген арнайы функцияны белсендіреді;



— іркіліс пернесі [PauseBreak]. Перне деректердің экранға шығарылуын үзеді. Деректерді шығаруды жалғастыру үшін кез келген пернені басу керек.



— іске қосу пернесі. Перне Windows-тың бастапқы мәзірін шақыру үшін қолданылады;



— мәзір пернесі. Перне таңдалған объект үшін мәзірді шақыруға арналған.

Пернелердің тіркесуін регистрлерді ауыстырып-қосу, бағдарлама жұмысын үзу, жүйелік немесе контекстік мәзірді шақыру, міндеттер диспетчерін қосу және т.б. үшін қолданылады.

[F1]...[F12] функционалды пернелерін пайдаланушылар ДЭЕМ-ның анықтамасын және бағдарламаланатын басқарылуын шақыру үшін қолданады.

Мәтінмен жұмыс істеуде пернелердің белгілі бір тіркестері жиынтықты тиімді басқаруға және тінтуірсіз жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

Мәтінді пернетақтада теруді басу деп атайды. 10 саусақты қолдана отырып, соқыр теру әдісі деп аталатын мәтінді тез енгізуді меңгеруге мүмкіндік беретін басу техникасына үйретудің көптеген әдістемелері мен бағдарламалары бар. F/A және J/O әріптері бар пернелерге қолдарды дұрыс қою үшін сұқ саусақтарды орналастыру үшін нүктелер немесе сызықтар түрінде шағын дөңестіктер жасайды.

Көптеген заманауи әліпбилік-цифрлық пернетақталар стандарттық жиынтықтан басқа қосымша пернелермен (әдетті бір өлшем мен пішінді), ажыратып-қосқыштардан және қозғалтқыштармен жабдықталады, олар ДЭЕМ-ның кейбір мультимедиялық функцияларын жеңілдетілген басқару үшін арналған. Осындай пернелер жиі *мультимедиялық* деп аталады. Олар төмендегілерді басқаруды жүзеге асыруға мүмкіндік береді:

- дыбысты;
- компакт-дисктерге арналған жетектегі науаны (дискті шығару, дискті қабылдау);
- аудиоойнатқышты;
- компьютердің желілік мүмкіндіктерін;
- жиі қолданылатын бағдарламаларды іске қосуды;
- операциялық жүйе терезелерінің күйін;
- ДЭЕМ-ның тосу және ұйықтау режимдерін, компьютерді өшіруді және т.б.

Электронды пернелікаспаптарда (пианино, рояль, орган, синтезатор) ойнау үшін *музыкалық пернетақталар* (MIDI-пернетақталар) шығарады. Олар дыбыс толқындары генераторының көмегімен әртүрлі аспаптардың дауыстарын келтіруге мүмкіндік береді.

Қазірге кезде бактерияларға қарсы жабындысы бар суға төзімді пернетақталар қолданыла бастады, PS/2-ніUSBинтерфейсінежәне сымсыз интерфейстергеауыстыру тенденциясы байқалады.

4.4.2. Манипуляторлар

Монитор экранында курсорды кеңістіктік басқару үшін манипуляторлар — қозғалыс еркіндігінің көптеген дәрежелері бар құрылғылар.

ДЭЕМ-даграфикалық интерфейстерде курсормен жұмыс істегенде пернетақтаны тиімді алмастыратын «тінтуір» манипуляторыжәне джойстиктер менгеймпадтар сияқты ойын манипуляторлары қолданылады.

Тінтуірдің жұмыс істеу принципі оны жазық бетте жылжыту барысында өзінің орналасуы туралы өзгерістерді компьютерге тиянақтау және жіберуге негізделген. Тінтуірдің жылжуын дүркі-дүркін қадағалай отырып, арнайы бағдарлама монитор экранының шегінде осы жылжудың бағыты мен қашықтығына сәйкес келетін курсор координаталарын өзгертуді орындап отырады.

Типтік тінтуір пластмасс корпусында, пішіні мен өлшемі алақанда ұстауға ыңғайлы етіп жасалады. Тінтуір қалпын анықтау үшін қозғалыс датчиктерін құрудың механикалық және оптикалық әдістері қолданылады.

Механикалық әдіс координаталық датчиктердің шар тәрізді жетегіне негізделген. Тінтуір көлденең бетпен қозғалғанда резеңке жабындысы бар ауыр металл шарының домалауы орын алады, ол кез келген бағытта еркін қозғала отырып, қысқыш құрылғының көмегімен тінтуірдің ішіндегі координаталық білікшелерді айналдыра отырып, оларға жанасады.

Білікшелер саңылаулары немесе сәуле тәрізді тіліктері бар дискпен бірге өз осьтері бойынша қозғала отырып, бір-біріне перпендикулярлы орналасқан. Әр дисктен ақпаратты оқу сәуледиод және екі фотодиодтан тұратын инфрақызыл оптикалық датчиктермен жүзеге асырылады. Шар қозғалғанда диск айналып, өз тіліктерімен жарық ағынын бөгейді және өткізеді, сондықтан бірінші фотодиод дүркін-дүркін тінтуірдің жылу жылдамдығына сәйкес келетін жиілікпен сигналды белгілейді; біріншісіне қатысты жылжытылған екінші фотодиод дисктің айналу бағытын анықтау қызметін атқарады. Механикалық қозғалысты электр импульстеріне түрлендіруден алынған осы сигналдар алдын ала тақтаның микросхемаларымен өңделеді және COM, PS/2 немесеUSB жіктері бойынша ДЭЕМ-ға түседі.

Шар тәрізді жетектің негізгі кемшілігі шар мен білікшелердің ластануымен байланысты, ол курсордың қозғалуының тоқтауына алып келеді. Оларды оқтын-оқтын тазалап тұру үшін тінтуірде оңай алынатын қақпақ көзделген.Тінтуірмен жұмыс істеу үшін жазық тегіс бет қажет (осы мақсатта резеңке қосылған кілемшелер).

Қазіргі кезеңде механикалық тінтуірлер қолданылмайды және толығымен оптикалық тінтуірлерге ауыстырылды.

*Оптикалық тінтуірлерде*фотосенсор — ЗБҚ (зарядтық байланысы бар құрылғы) қолданылады, ол кескіндемені өңдеу процессорымен микросхемада орналасқан.

ЗБҚ оқтын-оқтын тінтуір астындағы бетті сканерлеп отырады, ол жиілігі секундына 60 импульспен сүйір бұрышпен қызыл түсті сәуледиодпен сәулелендіріледі. Қозғалыс барысында ЗБҚ кезеңдік (кадрлық) өзгерістер болады, олар бойынша процессор тінтуірдің қай жаққа және қандай қашықтыққа жылжығанын анықтайды.

Соңғы кезде оптикалық тінтуірдің кез келген беттерде (оның ішінде шыны және айналық беттерде) тұрақты жұмыс жасауы үшін сәуледиодтың орнына қуаты аз жартылай өткізгіштік лазер қолданыла бастады.

«Тінтуір» манипуляторларының барлық модельдерінің бірден үшке дейін батырмалары және қосымша басқару элементі (айналдыру дөңгелегі) бар, олардың қимылдары курсордың ағымдағы күйімен байланысты.

Батырмалар негізгі қимыл-амалдарды орындауға арналған: объектіні таңдау (басулармен), белсенді жылжыту (яғни экранда кесіндінің басталуын және соңын салу немесе белгілеу үшін басылып тұрған батырманы жылжыту үшін, ол тік төртбұрыштың диагоналі, шеңберің диаметрі, объектінің жылжытуда, мәтінді қаралауда бастапқы және соңғы нүкте ретінде түсіндіріле алады).

Айыру қабілеті жалғыз параметрі болып табылады, ол монитор экранындағы тінтуір көрсеткіші оны үстел бетінде 1 дюйм-ге жылжытқанда нүктелердің қанша санына жылжытынын көрсетеді. Әдетте тінтуірдің айыру қабілеті 600 dpi (дюймге келетін нүктелер саны) құрайды.

Трекбол жұмыс істеу принципі мен функциялары бойынша механикалық тінтуірге ұқсас (іс жүзінде бұл төңкерілген тінтуір). Трекболда шар жоғарыда орналасқан және құрылғы корпусын жылжытпай алақанмен немесе саусақтармен айналдырылады. Трекболдың құрастырылымышардың өлшемдері мен орналасуымен ерекшеленеді: кей модельдерде ол қолдың бас бармағымен басқарылады, кей модельдерде — ортада немесе ортадан оңға қарай орналасқан және сұқ, ортаңғы және шылдыр шүмек саусақтарымен басқарылады.

Трекбол тінтуір сияқты қозғалу үшін орынды қажет етпейді; жұмыс барысында білек қозғалыссыз болады, ол қолдың шаршауын айтарлықтай төмендетеді.

Трекболдар негізінен ноутбуктарда және пернетақтаға кіріктірілегн құралдар ретінде қолданылады.

Компьютерлік ойындарда пернетақта мен тінтуірдің орнына жылдамырақ жайғастырылатын арнайы манипуляторлар:джойстиктер мен геймпадтар қолданылады,олар шынайы объектілерді басқару органдарына ұқсатылған.

Джойстик қойғыштағы тұтқыш (сап) болып табылады, ол бірнеше жазықтарда бұрыла алады. Тұтқыш пен қойғыштарда әртүрлі батырмалар мен ажыратып-қосқыштар орналастырылған.

Орын ауыстыру датчигі бойынша сигналдарды қалыптастыру әдісі бойынша джойстиктер дискреттік және аналогты болып бөлінеді.

Дискреттік джойстиктерде сап қозғалғанда басқарудың шығу сигналы екі мән ғана қабылдай алады: 0 немесе 1; осы шектеу үшін олар тез ескіріп кетті.

Аналогты джойстиктер шығу сигналын саптың бұрылуына байланысты бірсарынды ауыстырады: ауытқу бұрышы көп болған сайын, сигналдың да деңгейі жоғарырақ болады. Түрлендіргіштер ретінде оларда потенциометрлер, байланыссыз магниттік резистивтік және оптикалық датчиктер қолданылады.

Джойстикті гейм-порт арқылы қосу үшін 15 қадауышты жалғағыш қолданылады. Қазіргі ойын порты аналогты сигналдардың шағын санын: бірқалыпты ретеудің төрт осі (X1, Y1, X2, Y2) және төрт батырманы қолдайды, сондықтан қазіргі джойстиктерде тұтқыштың еркіндік деңгейлерін арттыру үшін USB перспективтік интерфейсі қолданады.

Геймпад (ойын планшети) — бұл компьютерлік ойында екі қолмен басқаруға арналған манипулятор. Бұл құрылғы бейнеойындарда қолданылды: әдетте сол қолмен теледидар экранында объектінің қозғалысы бақыланды, ал оң қолмен батырмаларды басу арқылы әртүрлі әрекеттер орындалды. Қарапайым геймпадтардың екімини-джойстигі, бірқатар бағдарламаланатын батырмалары, жылжымалы реттеуіш және жұмыс режимдерін ажыратып-қосу бар, бұл аркадалық ойындар үшін жеткілікті.

Геймпадтар үздіксіз жетілдіріліп отырады және соқтығыс пен соққылардан қайтарым әсерін құру үшін керібайланыс жүйесі бар симуляторлар үшін қолданылады. Бүгінгі таңда дербес көздерден қоректенетін (гальвани элементтерден немесе аккумуляторлардан) сымсыз манипуляторлар қолданылады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Пайдаланушы пернетақтаның көмегімен жасайтын негізгі әрекеттерді атаңыз.
2. Пернетақта пернелердің қандай топтарынан тұрады?
3. Пернетақтаға қандай талаптар қойылады?
4. Пернетақта жұмысының қағидаларын түсіндіріңіз.
5. Сіз қандай символдарды кодтау жүйелерін білесіз?
6. Манипуляторлар дегеніміз не?
7. Оптикалық тінтуірдің кәдімгі тінтуірден қандай айырмашылығы бар?
8. Сіздерге таныс манипуляторға қысқаша сипаттама беріңіз.

4.5.1. Дыбыстық тақшалар

Дыбыстық (акустикалық) ақпаратты өңдеу және дыбыстаудың аппараттық құрылғылары мультимедиа технологиясын (ағылш. multimedia, multi — көп және media — құрал) жүзеге асыру үшін негіз болып табылады, ол мәтіннің, фотоның, суреттердің, анимация және видеоның дыбыстық сүйемелденуін қамтамасыз етеді.

Мультимедиялық аппаратураның негізгі жиынтығы дыбыстық тақшалардан, акустикалық жүйелерден (колонкалар), құлаққаптар мен микрофондардан тұрады.

Дыбыстық тақшалар әртүрлі дыбыстық сигналдарды (фонограмма-ларды): музыка, сөйлеу және басқа акустикалық әсерлерді жазу, құру және дыбыстау үшін қолданылады.

ДЭЕМ-да дыбыстық ақпаратмикрофоннан немесе дыбыстың басқа көзінен, цифрлық сигналдан және музыканың ішкі синтезі есебінен сыртқы аналогты сигналдан қалыптастырылуы мүмкін.

Аналогты формада дыбыс адам қабылдайтын 20 Гц-тен 20 кГц-ке дейінгі диапазонда өзгеріп отыратын амплитуда мен жиіліктегі үздіксіз сигнал (акустикалық толқын) болып табылады.

Аналогты ақпаратты ДЭЕМ-да өңдеуге жарамды ету үшін оны цифрлау қажет — кодтық (цифрлық) қиыстыруларға, яғни дискреттік түрге айналдыру керек.

Үздіксіз ұсынылған ақпаратты біркелкі дискреттеу әдісінің теориялық негізін 1933 ж. кеңес академигі В. А. Котельников әзірледі.

Котельниковтың теоремасына сәйкес, жоғарыда $F_{\max}$ жиілігімен шектелген дыбыстық сигнал $2F_{\max}$ кері пропорционалды интервалға алшақ тұрған Δ туақыты сәттерінде өз мәндерінің бірізділігімен толығымен анықталады:

$$\Delta t = \frac{1}{2F_{\max}}$$

Сондықтан дыбысты дискретті формаға айналдыруды уақыттың тиянақталған сәттерінде дыбыстық сигналдың амплитудасын өлшеу және оның деңгейін кванттау — осы кодтың разрядтылығымен (тереңдік цифрлау)

шектелген мәндер жиынтығынан оған бір мәнді цифрлік код беру арқылы жүзеге асырылады. Дыбысты кодтауда оның сапасы уақыт бірлігінде акустикалық сигналды өлшеу сандарына да тәуелді, яғни дискреттеу жиілігіне тәуелді, ол $2F_{\max}$ аспауы тиіс.

Түрлендірудің осы әдісі импульстық-кодтық модуляция PCM (Pulse Code Modulation — импульстық-кодтық модуляция) деп аталады; қазіргі таңда ол сөйлеу мен музыканы кодтауда ең кең тараған болып табылады.

Типтік дыбыстық карталар цифрлау тереңдігі 8 және 16 разрядты дыбысты жазуға мүмкіндік береді, ол сигналдың 256 және 65 536 әртүрлі деңгейлеріне сәйкес келеді. Разряд көп болған сайын, фонограмманың сапасы да жақсара түседі (мысалы, 8разрядтық кодтаукассеталық магнитофонның, ал 16 разрядтық — компакт-дисктің дыбысталу сапасын қамтамасыз етеді).

Цифрланған сигналдың разрядтығын шығарылатын дыбыстың *динамикалық диапазоны* — қатты дыбыс ақырын дыбысқа қарағанда қанша есе көп болатынын анықтайды. Динамикалық диапазон децибелмен (дБ) өлшенеді, олардың саны фонограммадағы дыбыстың қаттылығы неше есе ұлғаятынын немесе төмендейтінін көрсетеді.

8 разрядтық дыбыс үшін динамикалық диапазон 48 дБ, 16-разрядтық үшін 96 дБ-ға жетеді. Егер жазылатын дыбыстың үлкен қаттылық айырмалары болса (симфониялық оркестрдің дыбысталуына тән), оны жеткіліксіз разрядтықпен жазғанда сигналдың қатты бұрмаланулары орын алады. Сондықтан кәсіби дыбыстық карталардың цифрлау тереңдігі 20 биттан аспайды.

Қазіргі дыбыстық тақшалар 8,0...44,1 кГц дискреттеу жиілігін ұстайды, ал кейбіреуі — 48 кГц, 22...24 кГц-дейінгі жиілікте аналогты сигналдарға сәйкес келеді, одан жоғары сигналдарды адамның есту қабілеті қабылдамайды. Дыбысты дәлірек өңдеу және музыка дыбысталуының табиғилығы үшін кәсіби дыбыстық тақшалар 96 кГц және одан да жоғары жиіліктерді ұстай алады.

Цифрланған дыбыс шығарылатын сигналдардың жоғары сапасын (шынайылығын) қамтамасыз етеді және жоғарылатылған кедергіге төзімділікке ие, бірақ сақтау үшін ДЭЕМ-ның дисктік жадының үлкен шығындарын талап етеді.

Мысалы, цифрлау тереңдігі 16 бит және дискреттеу жиілігі 44,1 кГц 1 с стереофониялық аудиожазбаны сақтау үшін көлемі 176,4 Кбайт жады қажет.

Аталған *битрейттің* (кбит/с) ағын жылдамдығы цифрлық фонограмманың көрсеткіші болып табылады, оның мәні 1 с дыбысталуға есептегенде аудиофайлдың көлемімен тікелей байланысты. Битрейттің мәні жоғары болған сайын, фонограмманың да сапасы жоғарылайды және оны сақтау үшін жады көлемі көбееді.

Дыбыстық тақшамен цифрланған фонограмма битрейттің шамасын барынша азайту мақсатында фонограмма арнайы бағдарламалардың көмегімен дыбыстық сапасына әсер етпейтін бір шама шығындармен қысуға(компрессияға) ұшырайды.

Аудиосигналды шығындармен қысудың барлық әдістері негізделген негізгі идея — ол цифрланған дыбыстың кейбір құрамдас бөліктерін елемеу.

Жеңілдетілген түрде қысу алгоритмі фонограммадан естілмейтін жиіліктерді алып тастап, адамның құлағы жақсы ажырататын дыбыстарды мұқият сақтайды.

Қазіргі қысу алгоритмдері негізінен MPEG-1, MPEG-2 стандарттарына негізделеді, 10:1 компрессия деңгейіне немесе одан да жоғары деңгейге шығынсыз жетуге мүмкіндік береді. Қарапайымырақ MPEG-1 деректердің тұрақты ағынымен моно немесе стереодыбысталуға арналған. Ол дыбыстық ақпаратты сақтау форматтарының әртүрлі деңгейлерін қолданады: Layer-1, Layer-2 және Layer-3 (Layer — деңгей). Форматтардың құрылымы бірдей, бірақ қысу деңгейлері мен күрделілігімен ерекшеленеді. Кодтауда дыбыс сапасын жоғалту есебінен кез келген деңгейін қоюға болады.

Layer-1 — шығындар бойынша ең қарапайым, бірақ қысудың мардымсыз дәрежесін береді. Тиімдірек Layer-2 каналға 128 кбит/с ағынды шектейді. Layer-3 — ең көп еңбекті, бірақ ең жақсы қысуды (64 кбит/с дейін) қамтамасыз етеді, сондықтан кең тараған. Осы форматта сақталатын дыбыстық файлдардың аттас кеңейтілуі бойынша оны MP3 деп атайды.

MPEG-2 форматы көлемді қамтамасыз ете отырып, көпарналы, 32... 914 кбит/с диапазонында айнымалы немесе тұрақты ағынмен бола алады.

Уақыт бойынша үздіксіз өзгертін электр сигналдарымен ұсынылған дыбысты цифрлық кодтардың сайма-сай мәндеріне түрлендіру дыбыстық тақшада немесе жүйелік тақшада орналасқан аналогты-цифрлық түрлендіргіште (АЦТ) жүзеге асырылады. АЦТ-да дыбыстық сигналды қалпына келтіру оның дискретті бейнесі бойынша кодтық қиыстыруларды біртіндеп қосу арқылы орындалады.

Бұл ретте дискреттеу жиілігі АЦТ-да акустикалық сигналды түрлендірудің жиілігіне сәйкес келуі тиіс.

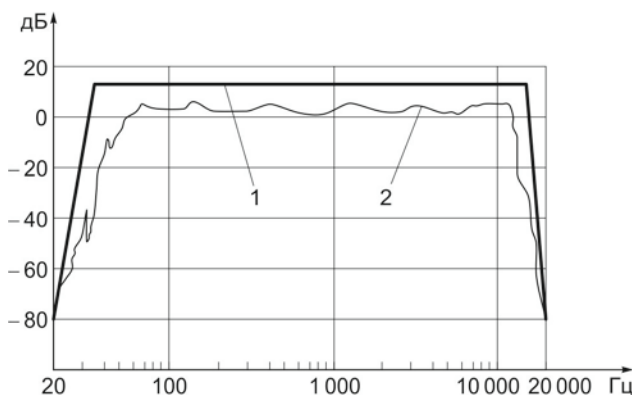
Дыбыс формасының бұрмалануын бағалау үшін естілетін жиіліктердің диапазоны шегінде оны дыбыстауда амплитудалық-жиілік сипаттаманы (АЖС) қолданады.

АЖСкестесі дыбысталатын жиіліктердің төменгі және жоғарғы шекараларын және осы диапазонда сигнал амплитудасының әркелкілігін көрсетеді (4.30-сур.).

Абсциссалар осінде жиіліктің мәндері логарифмдік масштабта, ординаталар осінде — кернеу бойынша сигналдың күшею деңгейі (децибелмен) көрсетіледі.

Кестенің қатты әркелкілігі (шұғыл самғаулар мен құлаулардың болуы) дыбыстау тембрінің қатты бұрмалануына алып келеді. Құлауларда жоғары жиіліктерде дыбыс күңгірт, төбелерде тітіркендіретін жағымсыз ызылдаған және ысылдап шығатын дыбастар бар. Төмен жиіліктерде дыбыс қанықтылығын жоғалтады, ал төбелерде ызындаған дыбыс пен гүрілдеу әсері пайда болады. Жоғары сапалы дыбыстық жүйелерде жұмыс диапазонында АЖС-тың әркелкілігі ± 1 дБ аспайды, компьютерлік колонкаларда ± 10 дБ құрайды.

Дыбысталатын фонограмманың қажетті амплитудалық-жиілік сипаттамасын қалыптастыру үшін дыбыстың әртүрлі жиілік құрамдас бөліктерінің дыбыс қаттылығын бөлек реттеу үшін көпжолалық эквалайзерлер қолданылады.



4.30 -сур. АЖС кестесі:

1 — дыбысталудың мінсіз сипаттамасы; 2 — дыбысталудың шынайы сипаттамасы

Аналогты дыбысты жазу мен дыбыстаудан басқа кейбір дыбыстық тақшалар оны синтездей алады, яғни музыкалық аспаптардың дыбыстарын имитациялай алады.

Дыбыстық сигналды синтездеу үшін екі негізгі әдіс қолданылады: жиілік модуляция қолдану негізіндегі синтез (ЖМ- синтез) және толқындар кестесі қолданылатын синтез, немесе, кестелік Wt-синтез (WaveTable).

Дыбыстың ЖМ-синтезі операторлар деп аталатын арнайы сигналдар генераторының көмегімен жүзеге асырылады. Операторда екі базалық элементті белгілеуге болады: фазалық модулятор және орайжанауыш генераторы. Фазалық модулятор тонның жиілігін (биіктігін), ал орайжанауыш генераторы — оның амплитудасын (дауыс қаттылығын) анықтайды. Жалпы жағдайда, бір аспаптың дыбысын шығару үшін екі оператор жеткілікті: біріншісі оператор негізгі жиіліктің тербелістерін, яғни негізгі тонды түрлендіреді; екіншісі — модульдейтін жиілікті, яғни обертонды түрлендіреді.

WT-синтездің негізіналдын ала жазылған және жадыда сақталған музыкалық аспаптар дыбыстарының үлгілері (сэмплдар) қалайды, олардың көлемі тікелей синтездің сапасымен байланысты: олар жадыда неғұрлым көп жазылса, соғұрлым дауысы шынайы шығады. Осы типті синтезаторлар музыканы тақшаның ТСҚ-на «тігілген» немесе ДЭЕМ дискінде сақталған аспаптардың дыбыс үлгілерін манипуляциялау арқылы шығарады. Дисктен жүктелетін іріктемелерді қолдануда, жақсы тақшаның ЖСҚ сыйымдылығы 1 Мбайттан кем болмауы тиіс. Жалпы қолданылатын дыбыстық карталар үшін 0,5...4,0 Мбайт іріктемелердің болуы қалыпты болып есептеледі, үздік дыбыстық тақшалар 8 Мбайтқа дейін іріктемелерді сақтауға және қолдануға мүмкіндік береді, ал жартылай кәсіби және кәсіби модельдерде сэмплдерді сақтау үшін 32 Мбайтқа дейін іріктеме пайдалана алады.

ЖМ-синтезті қолданғанда музыкалық аспаптап жұпыны естіледі және соған тән дыбыстың «металдық» реңкі болады.

WT-синтездің қолданылуымен қалыптастырылған фонограммаларанағұрлым табиғи болып шығады және кәсіби музыкада қолданыла алады. Қазіргі кезде көптеген әртүрлі дыбыстық карталар мен MIDI-файл кеңейткіштер шығарылады. Заманауи сапалы дыбыстық тақшалар 128 аспаптың қолдауын және көптондық орындауды (кем дегенде, бір мезетте 16 каналдың) көздейді.

Дыбысты синтездеуді басқару үшін музыкалық аспаптардың цифрлық интерфейсі MIDI (Musical Instrument Digital Interface) және тиісті форматта дыбысты шығару құралдары қолданылады.

Одан бөлек, оған бір немесе бірнеше CD-ROM дискжетектердің интерфейстері кіруі мүмкін. Осы модуль арқылы CD-дисктерді қосуға және өзінің жеке компьютерлік музыканды дыбыстауға болады.

Дыбысты синтездеудің осы түрлері цифрлық болғандықтан, синтезделген сигналдарды шығару үшін АЦТ көмегімен оларды қайтадан аналогты фонограммаға түрлендіру керек.

Қазіргі дыбыстық тақшалар төмендегідей бөлінеді:

- цифрлық жазба және қайта жаңғырту трактілерін қамтитын дыбыстық тақшалар;
- тек қана музыкалық синтезаторы бар музыкалық тақша;
- бір тақшада дыбыс өндеуді және музыкалық синтезаторды біріктіретін аралас тақша.

Дыбыстық тақша аналық тақшаның РСІслоттарының біріне карта түрінде жалғанады және дыбысты жазуды, қайта жаңғыртуды және (немесе) синтезді қамтамасыз ететін барлық операцияларды орындайды. Дыбыс құлаққаптар немесе колонкалар арқылы шығарылады, ол үшін желілік шығулар көзделген. Стерефониялық режимді қамтамасыз ету үшін әрбір кіру және шығуға екі каналдан (сол, оң) бөлінеді. Одан басқа, көптеген дыбыстық тақшалардың құрамына:

- микшер — әртүрлі көздердің сигналдарын араластыру құрылғысы;
- модемдік және ойындық порттар;
- акустикалық жүйеге арналған қуаты аз күшейткіш кіреді.

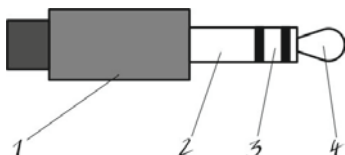
Тақшалардың кейбір модельдерінде TV-тюнерлер орналастырылады.

Дыбыстық тақшада микрофонды және желілік шығуды қосу үшін жалғағыштар бар, ол дыбыстарды жазуға және алдағы уақытта өндеу және қолдану үшін қатты дискте сақтауға мүмкіндік береді.

Тақшаның желілік кірулері құлаққаптарды және сыртқы көпканалды дыбыстың акустикалық жүйелерін қосу үшін қолданылады. *Желілік кіру* сыртқы аудиожүйеден дыбыстық сигналдарды жазу және араластыру үшін қолданылады. Кейбір дыбыстық тақшаларда оны желілік шығу ретінде қолдануға болады.

Микрофондық кіруге дауысты немесе басқа дыбыстарды жазу үшін микрофон қосылады. Дыбыстық тақшалардың жеке модификацияларының микрофондық кіруді желілік шығу ретінде қолдану мүмкіндігі бар, ол қосымша акустикалық колонкаларды қосуға мүмкіндік беріп, көлемдік дыбысталудың сапасын арттырады.

Аналогты құрылғыларды қосу үшін негізінен 3,5 мм стандарттық штекер (істікше) (4.31-сур) қолданылады.



4.31 -сур. Аналогты дыбыстық сигналдың штекері (істікшесі):

1 — корпус; 2 — жер; 3 — сол канал;
4 — оң канал

Типтік дыбыстық тақшаларда джойстик немесе MIDI-құрылғыларды қосу үшін 15-түйіспелі DB-15 жалғағыш қолданылады.

Дыбысты цифрлық өндеудің жетілдірілуі нәтижесінде фонограммаларды көлемді көпканалды қайта жаңғыртудың бірнеше технологиясы пайда болды, олар тек қана тұрмыстық аудио- және бейнеаппаратурада ғана емес, ДЭЕМ-да кеңінен қолданыла бастады.

Көлемді дыбысталудың бастапқы сұлбасы дәстүрлі 2 каналдық стереодыбыспен салыстырғанда, төрт каналдан тұрды: сол — L (Left); оң — R (Right); орталық — C (Center) және кеңістіктік — S (Surround).

Кейін аудиожүйелерде 6 каналдық цифрлық дыбысқа көшті, ол Dolby Digital 5.1 атауына ие болды. Көлемді дыбысталудың осындай жүйесі 20 кГц-ке дейін жиілік диапазонында бес каналдан (сол, оң, орталық, оң кеңістіктік — RS (Right Surround), сол кеңістіктік — LS (Left Surround) және қалған каналдардан 10 есе кішкентай (20... 120 Гц) жиіліктердің шектелген жолағы бар алтыншы каналдан тұрды. Сондықтан алтыншы төмен жиілікті канал «1» (дыбыстық диапазонның 1/10) белгісін, ал оның акустикалық жүйесі «сабвуфер» (Subwoofer) атауын иеленді.

Dolby Digital-мен аудиожүйелер күрделі кеңістіктік әсерлерді қолдануға мүмкіндік береді және шынайы сезулерді тудырады. Дыбыс тыңдаушыға бес немесе жеті жақтан түсуі мүмкін: орталықтан алға, солға және оңнан алға (жаппай), сол жақтан және оң жақтан бүйірлері бойынша (7.1 нұсқасы үшін), сол жақтан және оң жақтан артынан (тылдық), ол акустикалық жүйелерді 2.0, 2.1, 4.0, 4.1, 5.0, 5.1 и 7.1 сұлбасы бойынша қолдануға мүмкіндік береді. Қолданылатын шығулардың санына қарай сол және оң жаппай колонкалар, сол және оң тылдық колокалар, орталық колонка, сол және оң тылдық колонкалар және сабвуфер қосыла алады.

Dolby Digital-да дыбыс өте жоғары сығу коэффициенті бар (12 : 1 аса) және 64...400 кбит/с битрейтті қолдайтын AC3 (Audio Coding-3) компрессия алгоритмін қолдана отырып, 18 битпен кодталады. MPEG сияқты, AC3 қысу барысында адамның есту арқылы қабылдау ерекшеліктеріне негізделеді, ол байланыс тасымалдаушыларының немесе каналдарының ақпараттық сыйымдылығын тиімдірек қолдануға болады.

Сосын 6.1 сұлбасы бойынша 7 каналдық Dolby Digital EX жүйесі әзірленді, онда қоршаған дыбыстың қосымша орталық (тылдық) кеңістіктік канал көзделген.

Келесі DTS стандарт(Digital Theater System — цифрлық театралды жүйе) тура сол 5.1 сұлбасын қолданады, бірақ сигналды қысудың азырақ деңгейі дыбысқа көбірек тереңдікті үстейді, каналдардың және сигнал/шу қатынасының бөлінуін жақсартады. Оның DTS-ES модификациясы 6.1 форматында жұмыс істейді.

DTS кодирует звук в 24 битах с динамикалық компрессиямен және 1:1-ден 1:4 - ке дейінгі құбылмалы сығу коэффициенті 24 битпен кодтайды. Бірақ, Dolby Digital-мен салыстырғанда 1,5 Мбит/с-ке дейінгі битрейтте сапалы дыбыс алып, жады көлемін үш еседен аса көбейтуге тура келеді.

Dolby Digital технологиясы DVD, мультимедиялық қосымшаларда қолданылады және сегіз каналдан бастап (7.1 сұлбасы) кәдімгі екі каналдық стереоға дейін (R және L) қолданыла алады.

Әдетте, ДЭЕМ пайдаланушысының жұмыс орны кеңістіктік тұрғыдан шектелген, бірақ екі акустикалық жүйеден артық қолдануға мүмкіндік бермейді. Dolby Digital-да кодталған музыканы екі акустикалық жүйеде немесе құлаққаппен тыңдау үшін Virtual Surround технологиясы (виртуалдық қоршау) қолданылады, ол 2 каналдық дыбысты көлемді ретінде субъективті қабылдауға мүмкіндік береді.

Разрядтылық, дискреттеу жиілігі, каналдардың саны, дуплекстік режимде жұмыс істеу, синтез әдісі және синтезатор параметрлері, қолдайтын арнайы әсерлер, қолданыстағы стандарттармен үйлесімділік және қосымша функционалдық мүмкіндіктер дыбыстық карталардың негізгі сипаттамалары болып табылады.

Дыбыстық карталардың аппараттық мүмкіндіктерін тиімді қолдану үшін дыбыс жазудың әртүрлі бағдарламалары қолданылады: MPEG файлдарын қайта кодтау, сөйлеуді айырып тану (мәтіндерді дыбыстау үшін), создания MIDI-файлдарды, MP3 және WAV файлдарын және т.б.

4.5.2. Акустикалық жүйелер

Дыбыс жаңғыртудың сапасы көбінесе өтпелі трактінің (дыбыстық карта — күшейткіш колонкалардан құралатын акустикалық жүйе) электр акустикалық параметрлерге (мысалы, АЖС) және олардың жайда тыңдаушыға қатысты орналасу сұлбасына тәуелді.

Дыбыс сапасына акустикалық жүйенің колонкаларында орнатылған дауыс зорайтқыштардың (динамиктердің) параметрлері де ықпал етеді.

ДЭЕМ-ға дыбысты ендіружүйелік блоктың корпусына кіріктірілген қарапайым динамиктен басталған, ол қазір негізінен апаттық жағдай туралы дыбыстық дабыл беру үшін қолданылған және қазір де қолданылады.

Дыбыс берілудің монофониялық (бірканалдық) жүйесі бойынша жаңғырту сапасы табиғи дыбысталуынан едәуір ерекшеленді. Дыбыстарды бір динамиктен табиғи көлемді көзге таратудың сәйкессіздігі де акустиканы нашарлатты.

Жағдай алғашқы дыбыстық карталар пайда болғалы бері өзгерді, олар құлаққаптарды және екі пассивті (қосымша күшейтусіз) колонканың — іс жүзінде қарапайым динамиктердің көмегімен стереофонияны қамтамасыз ете алды.

Динамиктердің жұмыс істеу принципі қозғалмалы сәуле таратушыда орналасқан катушканың айнымалы магниттік өрісі мен тұрақты магнит өрісінің өзара әрекеттесуіне негізделген. Нәтижесінде жеткілікті қуатты дыбыс және жаңғыртылатын жиіліктердің ке диапазоны пайда болады. Сәуле таратушы ретінде диффузор (конус) немесе жазық мембрана қолданылады. Мембранасы бардинамиктер өте кішкентай өлшемдерге (әсіресе тереңдікке) ие, бірақ жиілік қуаты мен ені азырақ.

Сәуле таратушы динамиктердің акустикалық ресімделуіакустикалық жүйенің дыбысталуына ықпал ететін маңызды факторлардың бірі болып табылады. Корпусы жабық, динамикалық диффузор фронталды панельге шығарылған акустикалық жүйелер кеңінен қолданылады.

Кез келген акустикалық жүйенің құрамына пассивті элементтерден басқа белсенді торап — электрондық күшейткішкіреді, онсыз қазіргі дыбысжаңғырту мүмкін емес. Бұл блок бірнеше функция орындайды. Біріншіден, күшейткіш кіру сигналының қуатын арттырады; екіншіден, оның жиілік сипаттамасын тегістейді; үшіншіден, ДЭЕМ әртүрлі көздері: DVD/CD-дискжетектер, қатты дисктер, тюнерлержәне т.б. сигналдарын өңдеуді қамтамасыз етеді.

Барлық заманауи компьютерлік колонкаларкөпжолалы, себебі бір де бір қазіргі динамик адамның құлағы қабылдайтын жиіліктердің кең диапазонын қайта жаңғырта алмайды. Сондықтан колонканың корпусынабірнеше динамик, көбінесе екі динамик орнатылады: жоғары жиілікті (2-ден 15... 20 кГц дейін) және орташа жиілікті (100 Гц-тен 10 кГц дейін). Төмен жиілікті динамик(20...150 Гц), әдетте, жеке корпусқа— сабвуферге шығарылады.

Сабвуферлер үшін динамиктің диффузоры колонканың бет панеліне шығарылмаған, корпустың ішінде, қалқада орналастырылған акустикалық жүйе қолданылады.

Сабвуферге теңгерімді, дыбыс қаттылығының деңгейі, төмен және жоғары жиіліктерді қолмен реттейтін күшейткіш және фронталды (жаппай) және тылдық колонкаларды қосу үшін шығуы бар күшейткіш кіріледі.

Динамиктердің параметрлері сапалы дыбысты қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады, бірақ көп нәрсе колонка корпустарының құрастырылуына да тәуелді, сондықтан ағаштан жасалған колонка корпустарын қолданған жөн, себебі дәл осы материал дыбыс тазалығын қамтамасыз ететіндей жақсы сіңіруші қасиеттерге ие.

Акустикалық колонкалар пассивтік және активтік (кіріктірілген күшейткішімен болып бөлінеді).

Акустикалық жүйелер келесі параметрлермен сипатталады:

- қуат;
- жиіліктік диапазон;
- гармоника коэффициенті (дыбыстың бұрмалануы);
- амплитудалық-жиіліктік сипаттама (дыбыстық қысымның орташалан-дырылған деңгейінің жиілікке тәуелділігі;
- сезгіштік (сәуле таратушылардың дыбыстық қысымы деңгейінің келтірілетін электр қуатына деген қатынасы).

Қазіргі кезеңде екі колонкалы қарапайым стерео жүйе 2.0 деп белгіленеді (бірінші сан колонкалардың саны, екіншісі—сабвуферлердің саны).

Алғашқы көпканалдық акустикалық жүйелердің 4.0 деген белгілері болған, оның құрамына тиісінше төрт колонка кірді (екеуі фронталды және екеуі тылдық), 4.1 сұлбада сабвуфер қосылды.

Акустикалық жүйелердің келесі түрі әлдеқашан толыққанды 6 каналдық көлемді дыбысқа сәйкес келеді. Сөз 5.1 акустикасы туралы етіледі, оның құрамына екі фронталды колонка, екі тылдық, бір орталық колонка және екі сабвуфер кіреді.

Сапалы акустика үшін орталық және фронталды колонкаларда әдетте екі кең жолақты және бір жоғары жиілікті динамик орнатады. Тылдық колонкалар үшөлшемді арнайы әсерлерді құруда музыкалық композицияларға қолдауды жүзеге асырады. 5.1 жүйесін ДЭЕМ негізінде үй кинотеатры үшін минималды жеткілікті деп есептеуге болады.

Жуырда 7.1 және 7.2 9-8 каналдық жүйелер қолданыла бастады (олар өтек ұқсайды). Бұл акустикада тағы екі колонка қосылды — тылдық орталық, ал 7.2 жүйесінде екі сабвуфер қолданылады.

4.5.3. Құлаққаптар

Құлаққаптар, немесе бас телефондар, сөйлеу, музыка және басқа дыбыстық сигналдарды тыңдау үшін арналған.

Орнату орны бойынша құлаққаптарқыстырмалы (құлақ қалқанына бекітіледі), каналішілік (құлақ өзегіне енгізіледі) және жапсармалы (құлаққа тағылады).

Құлаққаптарда негізінен жазық мембраналы сәуле таратушылар қолданылады.

Құлаққаптарды шығаруда дыбыстың жақсы сапасы үшін арнайы материалдарды: жоғары жиіліктер саласында сезгіштікті жақсартатын титан немесе дыбыс бұрмалануларын азайтатын неодим, темір және бор қорытпаларынан аса қуатты магниттер қолданады. Құлаққаптарды ұзақ уақыт бойы тағатындықтан, пайдаланушыға құлаққаптың салмағы, габариттік өлшемдеріне және олардың құлаққа қысымына байланысты қажетті ыңғайлылықты қамтамасыз етудің маңызы зор. Сондықтан кейде жапсармалы құлаққаптардың «тостағандарын» шарнирлерге орнатады, яғни айналмалы етеді.

Пайдалану ыңғайлылығына ықпал ететін және құлаққа қысымды азайтатын амбушюрлардың құрастырылымы де маңызды. *Амбушюрлар* — құлаққаптың ішкі жағында орналастырылған жұмсақ төсемдер. Амбушюрлардың құрастырылымы жапсармалы немесе құлақты қорғап тұрған валик түрінде болуы мүмкін.

Қарапайым құлаққаптар жапсармалы амбушюрлармен — құлақ қалқанын қапсырмайтын, тек жанасатын жұмсақ жастықшалармен жабдықталған. Құлаққаптардың көптеген модельдерінде құлақ қалқанына қысымды едәуір төмендететін құлақты қоршайтын амбушюрлар бар. Валигі бар амбушюралар тұйық кеңістікті қалыптастырады және төмен жиіліктерді жақсырақ қалыптастырып, сыртқы кедергілерді бұғаттайды.

Құлаққаптарашық (жартылай жабық) және жабық типті болады. Ашық типті құлаққаптардың сыртқы бетінде әдетте шілтер, темір тор немесе шағын тесіктері болады және құлақты қоршаған ортаның шуларынан оқшауламайды.

Жабық типті құлаққаптар акустикалық орта құрады, сондықтан дыбыс қаттылығының аз деңгейлерінде сыртқы ортаның шу кедергілерін жақсы бұғаттайды.

Жаңа технологиялар — интернет-телефония, бейнеконференциялар, интерактивтік оқыту, сөйлеуді тану — құлаққапты микрофонмен конструктивтік біріктіру қажеттілігіне және мультимедиялық гарнитуралардың шығарылуына алып келді.

Құлаққаптың кей модельдері стационарлық жүйелермен жұмыс істеуге, басқа модельдері —мобилдік аппаратурамен жұмыс істеуге ыңғайлы, бірақ бәрібір пайдаланушыға қосымша қолайлылық — қозғалыс және орын ауыстыру еркіндігін қамтамасыз ету қажеттілігі туындайды.

Нәтижесінде құлаққаптың жаңа түрі — сымсыз құлаққап пайда болды, себебі сымдық жалғанудың болмауы оператордың жұмыс орнын ұйымдастыруда бірқатар дәстүрлі шектеулерді жояды.

Құлаққаптар радиожілік диапазонда дыбысты қабылдауды жүзеге асырады, дауыс қаттылығын реттеуші бар және кіріктірілген гальвани элементтерінен қорек алады.

Құлаққаптың сипаттамасында әдетте, жиілік диапазонынң, шығу кедергінің (ом немесе килооммен) және номиналды қуаттың (милливаттнемесе ватпен) шамалары келтіріледі, ал гарнитуралар үшін микрофонның сезгіштігін (децибелмен) көрсетеді. Сымсыз құлаққаптар үшін негізгі жиілік (мегагерцпен) және мінсіз жағдайларда әрекет ету радиусы (метрмен) келтіріледі.

Сымды құлаққапты қосу үшін стандарттық 3,5 мм штекер қолданылады.

4.5.4. Микрофондар

Микрофон — бұл дыбыстық ауытқуларды электр сигналдарына түрлендіруге арналған электроакустикалық аспап. Микрофондарды телефония, радиохабар, телевидение, дыбыс күшейту және дыбыс жазу жүйелерінде қолданады.

Жұмыс істеу принципі бойынша микрофондар көмірлі, электрдинамикалық, электрстатикалық (конденсаторлық және электреттік), пьезоэлектрлікжәне электромагниттік; жұмыс істеу бағыты бойынша — бағытталмаған, на ненаправленные, біржақты бағытталған (кардиоидтік) және екіжақты бағытталған болып бөлінеді.

Микрофондар келесіпараметрлермен сипатталады.

Микрофонның сезгіштігі (осьтік сезгіштігі)— бұл микрофонның шығуындағы кернеудің берілген жиілікте (әдетте, 1000 Гц) оған ықпал ететін паскальға милливольтпен (Па/мВ) белгіленген дыбыстық қысымға қатынасы. Бұл мән жоғары болған сайын, микрофонның сезгіштігі да артады.

Жұмыс жиіліктердің номиналдық диапазоны —микрофон акустикалық тербелістерді қабылдайтын және оның параметрлері нормаланатын жиіліктер диапазоны.

Жиілік сипаттаманың әркелкілігі — микрофонның жиіліктердің номиналды диапазонындағы сезгіштіктің максималды және минималды деңгейлерінің арасындағы айырма. Егер дыбыстық қысым түрлендірілетін жиіліктердің бүкіл диапазоны бойынша номиналдық мәннен аспаса, онда микрофондардың басым бөлігінде сызықтық емес бұрмаланулар өте аз болады.

Толық электр кедергінің модулі — микрофонның 1 кГц жиілікте шығыс немесе ішкі электр кедергісінің мәні.

Бағытталудың сипаттамасы — микрофон сезгіштігінің (белгілі бір жиілікте) микрофон осі мен дыбыс көзіне бағытталуының арасындағы бұрышқа тәуелділігі.

Микрофонның өзіндік шуының деңгейі — микрофонға пайдалы сигналдың ықпал етуі жағдайында децибелмен белгіленген кернеудің тиімді мәнінің 0,1 Па тиімді қысымға қатынасы.

Микрофонның жиілік сипаттамасы айтарлықтай дәрежеде оның құрастырылымы мен жасалу технологиясына тәуелді. Микрофонның жиілік сипаттамасында микрофонның қозғалмалы жүйесінің бөлшектері мен ауа қуысының резонансына негізделген жоғарылаулар мен құлаулар әрқашан байқалады. Жиілік сипаттаманы біркелкі, ал өткізу жолағын кеңірек ету үшін бөлшектердің еркін тербелістерін кейде резеңке немесе поролон төсемдермен бәсеңдетеді, бірақ микрофонның сезгіштігін шарасыз азайтады.

Микрофонның бағытталу сипаттамасы оның қабылдау бөлімінің құрылымына байланысты. Егер дыбыстық өрістің энергиясы жылжымалы жүйенің (диафрагманың) бір жағына ғана ықпал етсе, микрофон қысымды қабылдағыш болады. Егер микрофонда дыбыстық толқындар үшін жылжымалы жүйенің екі жағы да ашық болса (сондықтан ол диафрагманың екі жағына ықпал ететін дыбыстық қысымның айырмасын сезінеді), онда микрофон қысым немесе жылдамдық градиентінің қабылдағышына айналады.

Микрофон қысым қабылдағыш ретінде шұғыл белгіленген бағыттылыққа ие емес және оның әсіресе, төмен жиіліктер саласында бағытталудың айналма сипаттамасы бар. Жиілік жоғарылағанда ол созылған форманы қабылдайды.

Микрофон қысым немесе жылдамдық градиентінің қабылдағышы ретінде сегіздік түрінде бағытталу сипаттамасына ие, яғни екіжақты бағыттылығы бар.

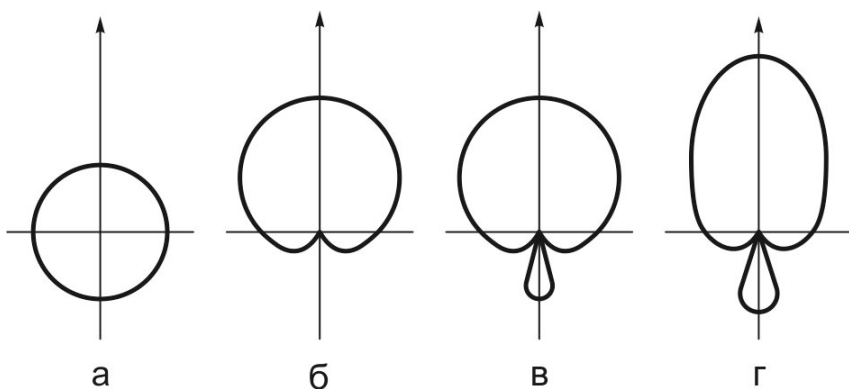
Екі әртүрлі қысым мен жылдамдық микрофондары қосылыстарының электрлік схемасын араласыра отырып, бағытталу сипаттамасының едәуір

өзгеруіне қол жеткізуге болады — оны кардиоида, суперкардиоида немесе гиперкардиоида түрінде бағыттауға болады (4.32-сур.).

Бірыңғай акустикалық жүйеде конструктивті тұтастырылған екі әртүрлі қабылдағыштардан аралас микрофондар да қолданылады. Осындай екі микрофондарды үйлестіру арқылы үшкірбағытты диаграммалы қабылдағышты құруға болады, ол жоғары шулы фоны бар жайдан дыбысты жіберу сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

Ұнтақтық көмірлі микрофонда көмір немесе металлмембрана дыбыстық толқындардың ықпалымен тербеліп, капсюлада орналастырылған және мембранасына жанасып тұрған көмір ұнтағының тығыздығын, демек, электр кедергісін де өзгертеді. Соның салдарынан микрофон арқылы өтетін токтың күші де өзгереді. Құрастырылымы мен электрлік параметрлерді көп жылдар бойы жақсарту нәтижесінде капсюль типті көмірлі микрофон шығарылды, ол бұрын телефонияда кеңінен қолданылған болатын. Жиіліктердің қайта өндірілу диапазоны — 300...3 400 Гц.

Катушка типті электрдинамикалық микрофонда жұқа үлпегінен немесе алюминийжұқалтырынан жасалған, магнитті жүйенің сақиналық саңылауында орналасқан жұқа сымды катушкамен қатты байланған диафрагма қолданылады. Дыбыстық толқынның ықпалымен диафрагманың тербелістерінде катушканың айналымы магниттік жүйенің күшті



4.32 -сур. Микрофондардың бағытталу диаграммалары:

а — айналма; б — кардиоида; в — суперкардиоида; г — гиперкардиоида

желілерін қиып өтіп, өз шығуларында айнаымалы кернеу құрады. Мұндай микрофонның қарапайым құрылымы және шағын габариттік өлшемдері бар, пайдалануда сенімді. Қайта өндірілетін жиіліктердің диапазоны — 30...15 000 Гц.

Таспа типті электрдинамикалық микрофонда катушканың орнына магниттік өрістеөте жұқа (шамамен 2 мкм) алюминийжұқалтырынан жасалған кеңірдекті таспа орналасқан. Бұл микрофон ең алдымен студиялардан музыкалық хабарлар үшін қолданылады. Қайта өндірілетін жиіліктердің диапазоны — 50... 15 000 Гц.

Электрстатикалық конденсаторлық микрофонда дыбыстық қысым жұқа металл мембранаға ықпал етіп, электр конденсаторының пластиналары болып табылатын металдық қозғалмайтын корпусның арасындағы қашықтықты, демек, сыйымдылықты да өзгертеді. Мембрананың сыйымдылығы мембранаға ықпал ететін дыбыстық қысымның жиілігімен бірге өзгереді. Пластиналарға тұрақты кернеуді жеткізу конденсатор арқылы токтың пайда болуына алып келеді, оның күші дыбыстық жиілік тербелістерімен бір ырғақпен өзгереді.

Микрофонның жоғары шығу кедергісі бар және жеткілікті күшті сигнал(ондаған милливольт) береді, бірақ ол сыртқы қорек көзін қажет етеді (әдетте 3.4 В). Кей микрофондардакіріктірілген қорек көзі қолданылады. Қайта өндірілетін жиіліктердің диапазоны — 30... 15 000 Гц. Бұл микрофондардыбыс жазу және дыбыс жіберудің жоғары сапалы жүйелерінде қолданылады.

Электрстатикалық электреттік микрофондар жұмыс істеу принципі бойынша конденсаторлық болып табылады, бірақ ондағы тұрақты кернеу мембранаға жұқа қабатпен жағылған электрет зарядымен қамтамасыз етіледі, бұл қабат зарядты ұзақ уақыт бойы сақтайды (30 жылдан аса). Электреттер — бұл электрлендіруді тудырған сыртқы ықпал алынғаннан кейін ұзақ уақыт бойы электрленгенкүйде қалу қабілеті бар диэлектриктер (тұрақты магниттердің электр аналогтары). Электреттер тұрақты электр өрісінің көздері ретінде қолданылады.

Пьезоэлектрлік микрофонда дыбыстық тербелістер пьезоэлектрикпен жасалған пластинаға ықпал ете отырып, оның бетінде электр зарядтарының пайда болуына алып келеді. Электрсерпімді деформацияларда электр өрісі болмағанда кристалл поляризациясы барысындапайда болады (тура пьезоэлектрлікәсер). Қайта өндірілетін жиіліктердің диапазоны — 100 ...5000 Гц.

Электромагниттік микрофонда дыбыстық толқындар болат якорьмен қатты байланыстырылған мембранаға ықпал етеді, оның тербелісі барысында якорьдің үстінен оралған сымның қозғалмайтын катушканың шығуларында тұрақты магниттің саңылауында кернеу пайда болады. Қайта өндірілетін жиіліктердің диапазоны — 300... 5000 Гц.

Барлық сымдық микрофондардың ДЭЕМ-ның дыбыстық тақшасына жалғану үшін стандарттық 3,5 мм штекер бар.

Стерефониялық радиохабар және дыбыс жазуда екі бірдей біржақты бағытталған микрофондар (жиі конденсаторлық немесе электрдинамикалық) жүйесін қолданады. Олар жалпы корпуста бірінен кейін бірі тығыз, диаграммалары бір-біріне 90° бұрышпен бағытталатындай етіп орналас-тырылады (стереофониялық микрофон).

Микрофондардың сипаттамаларында бағытталу диаграммасының түрі, 1 кГц жиілікте сезгіштік (десибелмен), өткізу жолағы (герцпен), шығу кедергісі (килооммен) көрсетіледі.

4.5.5. Тюнерлер

Тюнер (*ағылш.* tuner — баптаудың радиомеханизмі) жоғары жиілікті эфирлік радиосигналды қабылдау және қайта модуляциялауға арналған және ДЭЕМ құрылғыларының мультимедиялық класына жатқызылады.

Тюнерлердің жақсы сезгіштігі бар, радио және телехабарларды тұрақты қабылдауды, бейнемагнитофондар, бейнекамераларды қосуды және бейнеконференциялар өткізуді қамтамасыз етеді.

Конструктивтік қорындалуы бойынша тюнерлер сыртқы (ДЭЕМ-ға USB арқылы немесе бейнеадаптермен монитор арасына қосылады), ішкі (ISA, PCI, немесе PCI Express кеңейту слоттарына қондырылады) және бейнетақшаға кіріктірілген болып бөлінеді. Дыбысты қайта жаңғырту үшін тюнерлер дыбыстық тақшаны қолданады.

S-Video біріктіргіші TV-тюнерлердің басым бөлігінде қолданылады, себебі оны тұрмыстық бейнеаппаратураның көптеген құралдары қолдайды.

Функционалдық мақсаты бойынша тюнерлер FM-тюнерлерге (радио-қабылдағыштар) және TV-тюнерлерге (телевизиялық қабылдағыштар) бөлінеді, бірақ біріккен FM/TV-құрылғылар да шығарылады.

Кез келген тюнердің құрамына телевизиялық және радиосигналды қабылдауға және каналдардың селекциясына жауап беретін қабылдау антеннасымен тікелей байланысты жоғары жиілікті блок кіреді. Оның сезгіштігін, бірінші кезекте, қабылдау сапасы және тюнердің кедергіге төзімділігі анықтайды.

Қазіргі тюнерлер микросхема негізінде орындалған жартылай өткізгіштік жоғары жиілікті блоктарды қолданады. Олардың қабылдау сапасының жоғры болғаны соншалықты, олар өндірісте күрделі және қолмен баптауды қажет ететін индуктивтілігі, айнымалы (құрылыстық) конденсаторлары мен транзисторлары бар дәстүрлі экрандалған блоктарды ығыстыра бастады.

FM-тюнерлер 62...108 МГц жиілік жолағында радиодиапазонды сканерлей отырып, УКВ (FM-диапазон) радиостанцияларды қабылдауды қамтамасыз етеді. Әдеттегідей, тюнер баптау процесінде каналдарды белгілеп, дыбысты жіберу форматын (моно немесе стерео) анықтайды.

Тюнерлер қашықтықтағы радиостанцияларды тыңдауда және кәдімгі сыртқы антеннаны қолдануда әлсіз сигналдарды қабылдау үшін жеткілікті сезгіштікке ие. Қазіргі тюнерлер тек стандартты FM және басқа диапазондарды ғана емес, жаңа цифрлық стандарттардың сигналдарын да қабылдай отырып, дыбыстың жоғары сапасын қамтамасыз етеді.

TV-тюнер 950...2 150 МГц жиілік диапазонындағы цифрлық және аналогты телеканалдарды қабылдауға және тыңдаушыға:

- теледидарлық бағдарламаларды мониторда көруге;
- бейнесигналдың сыртқы көздерін қосуға;
- жеке бейнекадрларды және ағындық бейнекөріністі жазуға (басып алуға);
- үй жағдайында әуесқой және кәсіби түсірілімнің компьютерлік бейнемонтажын жасауға мүмкіндік береді.

Бейнекарта мен монитордың ортасына қосылатын сыртқы TV-тюнерлер ДЭЕМ-ның қатысуысыз жұмыс істейді, себебі телевизиялық кескіндемені тікелей мониторға шығарылады. Басқа тюнерлер кескіндемені қалыптастыру үшін бейнетақшаны және компьютердің есептеу ресурсын іске қосады.

Жоғары жиілікті блоктан басқа аналогты-цифрлық түрлендіргіш те кез келген компьютерлік TV-тюнердің маңызды бөлігі болып табылады, бұл түрлендіргіш дискретті ДЭЕМ аналогты телевидениені қабылдауды қамтамасыз ету үшін, ал цифрлық TV-тюнерде (егер ол аналогты бейнекірулермен жабдықталса) — сыртқы бейне-және аудиоқұрылғылардың сигналдарын түрлендіру үшін арналған.

Қазіргі TV-тюнерлерде компьютер процессорларын босату үшін жиі MPEG-1, MPEG-2 аппараттық қысуды қолдайтын аппараттық кодтаушылар қолданылады.

Қазіргі TV-тюнерлердің техникалық сипаттамалары төмендегілерді қамтамасыз етеді:

- SECAM (Ресейдегі теледидарлық хабар тарату), PAL және NTSC стандарттарында жұмыс істеу;
- 200-ге дейін теледидарлық каналдарды автоматтық баптау және ыңғайлау;
- секундына 30 кадрдан аса қайталау жиілігі;
- 800 x 600 пикселден кем емес айыру қабілеті;
- толықэкрандық жәнетерезелік көру;
- экранда бірнеше каналды алдын ала қарап шығу;
- кескіндеме масштабын өзгерту;
- SECAM үшін 768 x 576 кадрды ұстаудың стандарттық рұқсатын қолдау;
- MPEG-1, MPEG-2 қысу форматтарымен жұмыс;
- Интернетте теледидарлық бағдарламалардың тізімін алу;
- CD- және DVD-дисктерді құру және жазу және т.б.

Кейбір TV-тюнерлер телемәтінді қабылдай алады, қашықтықтан басқару пульттарымен жабдықталған және өздерінің мүмкіндіктері бойынша кәдімгі теледидарлардан кем түспейді.

Әдетте, мұндай құрылғылардың бейнекөріністі қосымша өңдеуге және жеке кадрларды файлдарда сақтауға мүмкіндік беретін дамыған бағдарламалық қамтамасыз етуі бар. Видео басып алуда кескіндеме компрессиясының салдарынан оның сапасы шарасыз нашарлайды.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Дыбыстық тақшалардың қызметі қандай?
2. Дыбыс дегеніміз не? Музыкалық дыбыс немен сипатталады?
3. Импульстық-кодтық модуляцияның мәнісі неде?
4. Аналогты-цифрлық және цифрлы-аналогты түрлендіргіштер қандай қызмет атқарады?
5. Дыбыстық сигналды синтездеу үшін қандай әдістер қолданылады?
6. Дыбыстық карталардың негізгі сипаттамаларын атаңыз.
7. Динамикалық диапазон дегеніміз не?
8. Аудиосигналды қысу алгоритмі неге негізделген?
9. Қазіргі дыбыстық тақшаларға тән негізгі параметрлерді атаңыз.
10. Қазіргі дыбыстық тақшалар қандай қосымша мүмкіндіктерді ұсынады?

11. ДЭЕМ дыбыс жаңғырту сапасы неге байланысты?
12. Сабвуфер дегеніміз не?
13. Акустикалық жүйенің ерекшелік параметрлерін атаңыз.
14. Құлаққаптардың түрлерін атаңыз.
15. Құлаққаптардың сипаттамаларын тізіп шығыңыз.
16. Микрофондардың түрлерін атаңыз.
17. Микрофондарды сипаттайтын параметрлерді атаңыз.
18. Тюнерлердің негізгі тораптары мен параметрлерін атаңыз.
19. Теледидар мен TV- тюнердің қандай айырмашылығы бар?

ПОРТАТИВТІ ДЭЕМ

5.1. НОУТБУКТЕР

Үстел үстілік дербес ЭЕМ-ның элементтік базасын үздіксіз жетілдіру және әсіресе, СК-экрандарды әзірлеудегі жетістіктер ДЭЕМ-ның жаңа түрлерінің — есептеу техникасының тасымалды құралдарының әртүрлі модификацияларының: бастапқыда лаптоптардың (*ағылш.* lap top — тізеқап), сосын ноутбуктардың (*ағылш.* notebook — блокнот, қойын дәптер) және мобильдікPDA (Personal Digital Assistant — жеке цифрлықхатшы) — қалталық дербес компьютерлердің (ҚДК) пайда болуына алып келді.

Барлық портативті ДЭЕМ тән ерекшелік — бұл бұйымдардың конструктивтіжәне функционалдық аяқталғандығы, себебі компьютердің барлық қажетті және жеткілікті есептеу ресурстарыбір корпуста шоғырланған.

Пайдаланушыға жабдықталмаған жұмыс орындарында және көлікте жұмыс істеуді қамтамасыз ете отырып, ноутбуктердің шеткері құрылғыларды: толықөлшемді пернетақтаны, сыртқы мониторлар мен жинақтауыштарды, стационарлық ДЭЕМ және т.б. қосу мүмкіндіктері бар. Аппараттық қамтамасыз ету ресурсын үдету үшін орнатуда қосымша баптауды қажет етпейтін және қуат көзін өшірмей қосу мүмкіндігі бар әртүрлі өлшемді PCMCIA карталары (5.1-сур.) қолданылады.

Ноутбуктарайтарлықтай дәрежеде қоршаған ортаның механикалық және климаттықықпалына ұшырауға бейім, сондықтан пайдаланушыдан ерекше және ұқыпты қарауды талап етеді.

Ноутбуктердің өнеркәсіптік және әскери орындаудағы соққыларға және дірілдерге төзімді корпустардағы, экрандары арнайы қапталған, дымқылөтпейтін пернетақталары және -20 бастап +55 °С дейінгі температуралық диапазондағы модельдері ғана механикалық зақымдалуларға төзімді болып есептеледі.

Тұрмыстық және кеңселік ноутбуктарда өндірушілер ең маңызды компоненттерді: қатты диск, экраны және пернетақтаны физикалық зақымдалулардан қорғайды. Ноутбукты тасымалдау кезінде қорғау үшін арнайы сөмкелер шығарылады.

Стационарлық ДЭЕМ-дақатты диск механикалық жүктемелерге (негізінен, тасымалдауда) ұшырайды, ал ноутбукте оның шайқалту, діріл және жеке соққылардан зақымдалу ықтималдығы өте жоғары.

Қатты дисктерді қорғау ноутбуктерде теңселулерді бәсеңдететін төсемдерді, арнайы бекітулерді, бұрыштық амортизаторларды қолдануға және бастиектерді сенімді тұрақтатуға негізделген. Дисктің бастиектері жұмыс істеу күйінде болмаса — қауіпсіз аймақта тұрақталған, яғни, ақпарат сақтайтын пластиналардан шеттелген, қатты диск может айтарлықтау шайқалтуға, едәуір соққыға, тіпті ноутбуктың құлауына төтеп бере алады. Жұмыс істеп тұрған күйінде бастиек тіреу бетінен бірнеше микрон қашықтықта орналасады, егер соққы ақпаратты оқу немес жазу кезінде болса, оның бастиегі пластинаға жанасады, және нәтижесінде, деректер жоғалып, физикалық зақымдалу орын алады.

Қорғау механизмалық тақшада орнатылатын қозғалыс сенсорының (үшосьтік акселерометрдің) көмегімен ноутбукты кеңістікте оқыс тасымалдауларды анықтауға сүйенеді. Ұйғарынды жеделдетуден асып кеткен жағдайда жинақтауш бастиектерінің жедел тұрақтау сигналы қалыптастырылады.

Ноутбуктарда процессорлық кулердің көмегімен ауамен салқындату қолданылады, себебі корпусың ішіндегі аумақ әрқашан шектеулі болады және қосымша желдеткіш орнату мүмкіндігі жоқ. Ноутбуктың стационарлық жұмыс орнында жылулық режимін тиімді жақсартудың ең қолжетімді нұсқасы — ол сыртқы желдеткіштерді қолдану.

Желдеткіштері бар қойғыш док-станция типі бойынша құрастырылған және ноутбуктың негізіне тоғыстырылады (5.1-сур). Осындай құрылғыларға ноутбуктердің функционалдық мүмкіндіктерін кеңейту үшін қосымша интерфейстердің бірнеше коммутациялық жалғағыштар енгізеді (жиі USB-жалғағыштар, кейде — картридерлер).



5.1-сур. PCMCIA стандарттыкарталары

Қойғыш (табандық) ноутбуктың астында орналасады, сондықтан пайдалануда онша ыңғайлы емес, себебі пернетақтаның үстел бетіне қатысты биіктігін ұлғайтады.

Әдетте бұл құрылғылар айналу жылдамдығы 3 000 айн/мин екі немесе төрт 60x60 мм желдеткішпен жабдықталған, олар компьютердің төменгі кіру желдеткіштік тесіктеріне ауаның тікелей түсуін қамтамасыз етеді.

Дербес немесе сыртқы желілік қуат көзін қолдану қажеттілігі ноутбуктерді пайдаланудың ерекшеліктеріне жатқызылады.

Ноутбуктардың басым бөлігі үшін желілік қорек блоктары құрастырылымы бойынша бірдей дерлік (қорек көзінің номиналы және қуаттылығымен ерекшеленеді) және олардың тұрмыстық немесе өнеркәсіптік желінің тұрақсыздығынан қорғанысы жоқ. Олар кіру кернеуінің секірістері, жүктемесіз және істен шыққанаккумулятор жағдайларында электр ұшырайды, сондықтан желілік сүзгі, кернеуді тұрақтандырғышты қолданып, дербес қоректендірудің жай-күйін бақылаған жөн.

Ноутбуктаржолаушылар салондарында жұмыс істеуді қамтамасыз ету үшін автомобиль немесе ұшақтың борттық желісіне қосымша қорек блоктарымен жабдыкталулары мүмкін.

Ноутбуктың дербес жұмысының уақыты кіріктірілген аккумуляторлардың сыйымдылығы мен дұрыс пайдаланылуына тәуелді. Аккумуляторлардың кейбір түрлерінің жұмысқа қабілеттілігін ұзақ уақыт бойы сақтау үшін олардың ноутбукты алғашқы рет қосар алдында толық тоқтан ажырату-зарядтаудың бес-алты циклін өткізіп, жаттықтыру керек. Жаттықтыру технологиясы аккумуляторды тез тоқтан ажыратып, тез зарядтауға негізделеді

Барлық дерлік ноутбуктардың екі зарядтау режимі бар: жылдам (2... 3 с), бұл ретте компьютер электр желісіне қосылған, бірақ өшірулі, және баяу режим (5.8 с), бұл режимде аккумулятор компьютер жұмыс істеп тұрғанда зарядталады.

Аккумулятордан дербес жұмыстың мерзімін ұзарту үшін барлық портативтік компьютерлердің энергия тұтынудың төмендетілген режимдері бар.

Тосу режимінде ең көп энергия тұтынатын құрылғылар (қатты диск, подсветка дисплейдіңкөмескі жарықтануы және т.б.) өшіріледі, «ұйқы» режимі энергия тұтынудың одан да көп үнемделуін қамтамасыз етеді, себебі микропроцессордың тактілік жиілігі минимумға дейін төмендейді.

Ноутбуктердің тұтынушылық қасиеттері эргономиялық көрсеткіштерге, дизайнға және бірқатар техникалық сипаттамаларға тәуелді: тезәрекеттік, қолжетімді жады көлемі, интерфейстер номенклатурасы, сымсыз байланыстың болуы, габариттік өлшемдер, салмақ, аккумуляторлардан жұмыс істеу ұзақтығы.

Өздерінің техникалық мүмкіндіктері бойынша кейбір қазіргі ноутбуктер үстелүсті жеке компьютерлерден өнімділігі бойынша сәл-ақ кем түседі, ал бірқатар эргономиялық параметрлер мен дизайны бойынша асып түсіп, олардың орнын табысты басты.

Ноутбуктердің құрастырылымы алуан түрлі — ДЭЕМ-ді алмастыратын портативті жұмыс станцияларынан бастап, аз габаритті және өте кішкентай бұйымдарға дейін. Олар стандарттауға келмейді және бір өндірушінің модельдік қатарының шегінде ғана бір ізге салына алады.

Ноутбуктердің габариттік өлшемдері негізінен экранның өлшемдеріне, оның жақтары мен жүйелік тақшасының ара-қатынасына тәуелді.

Қолданылу аясы, бірқатар ортақ және айыру белгілеріне қарай ноутбуктерді салмақ-габариттік немесе функционалдық параметрлері бойынша топтастырады. Бүгінгі таңда өндірушілердің ноутбуктердің модельдерін жайғастыруына байланысты шартты жіктелім қалыптастырылды: мобильдіжұмыс станциялары (дескноуттар); мультимедиялық, планшеттік, имидждік, ультраықшам ноутбуктер, сонымен қатар, бизнеске арналған ноутбуктер және бюджеттік (ең қолжетімді) ноутбуктер.

Дескноуттар жоғары өнімділігі мен жоғарылатылған функционалдылығымен ерекшеленеді, олар үстелүсті ДЭЕМ толыққанды ауыстыруға бағытталған. Әдетте осындай құрылғылар кең форматтық (16:10) және 17 дюймдік экранымен, жоғары рұқсатпен (1600x1200 пикселге дейін), эргономиялық толық форматты пернетақтасымен, бейнежадысы 512 Мбайттан кем емес графикалық адаптермен, кіріктірілген оптикалық мультимедиялық DVD-дискпен ерекшеленеді. Олардың жедел жадының үлкен көлемі (1...4 Гбайт) және үстелүсті ДЭЕМ-де қолданылатын 3 ГГц-ке дейін тактілік жиілігімен қуатты жоғары жиілікті процессоры бар.

Кей модельдер кіріктірілген сандық вебкарамен, TV- және FM-тunerлермен шығарылады, екі DVD- жетек немесе қатты дисктерді (300 Гбайт-тан аса) орнатуға есептелген. Ноутбуктар байланыс құрылғыларымен: стандарттық сымдық модемдермен, желілік карталармен LAN 10/100, инфрақызыл порттармен, Wi-Fi және Bluetooth радиокұралдарымен тұтастырылады.

Ақпаратпен сырттай алмасу үшін микрофон, желілік кіру және құлаққаптарды (стерео), S/PDIF, екінші мониторды, параллельді және USB-порттардықосу үшін жалғағыштар, кіріккен модемнің(RJ-11)жалғағышы, жергілікті тораппен байланыстыру үшін жалғағыш (RJ-45).

Ноутбуктердің кейбір модельдерінің жаңа немесе ауысымдық құрылғыларды оңай орнату үшін бітеуіштері (шаңның түсуіне кедергі болады) бар модульдік отсектері (бөліктері) бар. Әдетте, отсектерді қосымша аккумулятор, икемді дисктердегі жинақтауышты және компакт-дисктегі жинақтауышты орнату үшін қолдануға болады.

Бірақ десктоуттарда маңызды кемшіліктері бар: жұмыс барысында олар жинақтаушы элементтерінің шығаратын жылулық қуатының көп мөлшерінің салдарынан қатты қызып кетеді; сыйымдылығы жоғары, бірақ дербес жұмысының уақыты аз (1,5...2,0 с)аккумуляторды талап етеді; өлшемі мен салмағына (4 кг аса) байланысты мобильділігі шектеулі.

Мобильдік жұмыс станцияларының есептеу ресурсы пайдаланушыға зерттеу және инженерлік қызметпен байланысты міндеттерді орындауға мүмкіндік береді.

Мультимедиялық ноутбуктер, немесе мобильдік медиацентрлер үлкен фотосуреттерді өңдеу және жоғары сапалы бейне-және аудиомонтаж үшін қолданылады, мультимедиялық функцияларды қолдайды:

- Көпканалды дыбыспен DVD фильмдерін көрсету;
- Hi-Fi сапалы музыканы қайта жаңғырту және 3D-ойындар.

Көлемді дыбысты қайта жаңғырту үшін әдетте екі немесе төрт кіріктірілген динамик (кейде сабвуфермен), стационарлық колонкаларға аналогты және цифрлық шығулар қолданылады. Бейне деректерді сақтау үшін көлемі 300 Гбайттан кем емес жылдам қатты дисктер және екі қабатты тасымалдағыштарды оқу және жазуды қолдауымен DVD-жетектер қолданылады.

Мультимедиялық ноутбуктердің 2 ГГц –ке дейін тактілік жиілігі және 2 Гбайт-тан кем емес жедел жадысымен процессорлары бар. Кей модельдер бейне конференциялар ұйымдастыру үшін кіріктірілген веб-камералар мен микрофондармен, цифрлық TV- және FM-тunerлермен толықтырылған. Мультимедиялық ноутбуктер кең форматты экрандармен немесе диагоналі не менес 20 дюймнен кем емес, рұқсаты 1 920x1200 пиксел, жарықтылық деңгейінен реттелетін жоғары ашықтық пен кереғарлықпен, шолудың кең бұрыштарымен, бликтерді азайтатын көпқабатты шолу бұрыштарымен кәдімгі дисплейлермен жабдықталады. Кіріктірілген бейне адаптердің 256 Мбайттан жоғары жады көлемі және теледидарды қосу үшін стандарттық жалғағыштары бар: D-Sub, S-Video, VGA-out.

Әдетте, олар инфрақызыл портпен, FireWire, Wi-Fi және Bluetooth интерфейстерімен және флэш-карталарды оқу құрылғысымен: MemoryStick-/MemoryStickPro, SD, XD және MMC жабдықталады.

Ноутбуктердің салмағы 8 кг дейін жетуі мүмкін.

Сенсорлық экрандарды құру технологиясының жетілдірілуімен бірге ноутбуктердің жаңа түрі — стилиустың көмегімен деректерді қолжазбалық енгізуге мүмкіндік беретін *планшеттік дербес компьютер* (TabletPC) пайда болды. Планшеттік ноутбуктер пернетақтамен немесе онсыз шығарылады және топсалы қосылысты пайдалана отырып, экранды бірнеше экранда жылжыту мүмкіндігі бар.

Сенсорлық жабындының болуы экранның ашықтығын, шолу бұрыштарын төмендетеді және оның диагоналін 14 дюймге дейін төмендетеді.

Ноутбук-трансформердің экранын өзінің көлденең осі бойынша айналдырып, жұмыс жағымен жоғары қойса, планшетке ұқсайды.

Соңғы кезде планшеттік компьютердің анағұрлым мобильдік түрі — Ultra-MobilePC (UMPC) дамып жатыр, ол ноутбук пен ҚЖК ортасындағы аралық орынды иеленді.

Қазіргі UMPC салмағы шамамен 700 г, рұқсаты 1 024 x 600 пиксел 7-дюймдік сенсорлық дисплеймен, тактілік жиілігі 900 МГц, жедел жады көлемі 512 Мбайт процессормен, көлемі 40 Гбайт-тан жоғары қатты дискпен, ал жеке конфигурацияларда — GPS, Wi-Fi және Bluetooth кіріктірілген модульдермен жабдықталды.

Құны қымбат материалдарды қолдана отырып, эксклюзивтік дизайн жасау *имидждік ноутбуктердің* ерекшелігі болып табылады, қымбат материалдар олардың жаппай шығарылуын шектейді.

Ноутбуктердің басқа түрлері (нетбуктерден басқалары) бір-бірінен функционалды тұрғыдан бір-бірінен мардымсыз ерекшеленеді, стильный дизайны және дербес жұмыс жасаудың ұзақ уақыты бар. Олардың барлығы DVD оптикалық жетектермен, көлемі 120 Мбайттан төмен емес қатты дисктермен, сымсыз байланыс құралдарымен, USB порттармен жабдықталған, тез әрекеттігі 1,2 - 2,0 ГГц және салмағы 1,0...2,5 кг құрайды. Олардың басым бөлігі кең форматты экранмен (15 немесе 17 дюйм), 1 280 x 768 пиксел рұқсатпен, модем және желілік картамен шығарылады.

Нетбук (Netbook) — экраны 7.12 дюйм ықшамдалған ноутбук — интернетте және басқа офистік бағдарламалармен жұмыс жасауға бағытталған.

Барлық ноутбуктарда аппараттық құралдарды өсіру PCMCIA-карталарды (PCCard) қолдану арқылы жүзеге асырылады, олар үшін габариттік өлшемдердің үш түрі анықталған: Type I, Type II және Type III. Карталардың ұзындық өлшемдері (85,6 мм) және ені (54 мм) бірдей және қалыңдығы бойынша ерекшеленеді: I типтің қалыңдығы — 3,3 мм;

II типтің қалыңдығы — ортасында 5 мм және шеттерінде 3,3 мм; III типті PCCard қалыңырақ (10 мм) және карталардың алғашқы екі түрлеріне арналған жалғағыштарға орнатыла алмайды. Карталарда құрылғыларды «ыстық» қосу технологиясы жүзеге асырылған, яғни құрылғыны қосу үшін компьютерді өшіру қажеттілігі жоқ.

Қазірге кезеңде ноутбуктер ExpressCard жаңа стандартына өтіп жатыр, ол PCMCIA-карталарының мүмкіндіктерін жетілдірудің логикалық жалғасына айналды және PCI Express шинасын қолдану есебінен деректерді жіберу жылдамдығын шамамен 1,5 есеге ұлғайтты.

ExpressCard форматында құрылғылардың номенклатурасын кеңейту үздіксіз жүргізіледі. Қазірдің өзінде адаптерлердің көптеген түрлері бар: бейнекестелер, сымсыз желілердің, цифрлық телефондық станциялардың, сыртқы оптикалық жинақтауыштарының және басқа аппараттық компоненттердің адаптерлері.

Бұл құрылғылар карталардың екі типтік өлшемдерімен шығарылады: ExpressCard/54 және ExpressCard/34 (5.1 сур. қараңыз).

Екі картаның да габариттік өлшемдері ұзындық (75 мм) және қалыңдық (5 мм) бойынша бірдей, ал ені тиісінше 54 және 34 мм құрады (картаның белгіленуіндегі бөлгіш — бұл картаның миллиметрмен есептегенде картаның ені). ExpressCard құрастырылымы оларды ноутбуктің бір типтік слотына қосуға мүмкіндік береді.

Ноутбуктердің тараған модельдері жылтыр жабындысымен 15 дюймдік экрандармен, мультимедиялық DVD-жетектермен, қатты диск жетекпен, аналогты модем немесе желілік картамен, сымсыз байланыспен, ExpressCard слотымен, екі немесе үш USB порттармен және пернетақтамен толымдалады.

Әдетте, ноутбуктердің 84...86 пернесі бар пернетақтасы бар; кіріктірілген манипуляторлар ретінде *трекбол*, *трек-пойнт* — арнайы икемді перне, оның бүгілісін саусақпен курсорды керек бағытқа жылжытады, және жиірек *трекпад* — шағын сенсорлық панель қолданылады.

Сенсорлық панельдің көмегімен саусақпен курсорды экран бойынша жылжытуға болады. Сенсорлық панельдің пернелері пәрмендерді таңдау және орындау үшін қолданылады. Олар кәдімгі екі батырмалық тінтуірдің батырмаларына сәйес келеді. Сенсорлық панельдің планкасы нұсқалармен белгіленген және кескіндемені айналдыруға арналған.

Жұмыс режимдерін көрсету үшін сәулелі диодтық индикаторлар қолданылады:



— жұмыс режимінің индикаторы;



– Wi-Fi радиоадаптерін қосу индикаторы;



– аккумулятор зарядталуының жай-күйі индикаторы;



– дискжетерге қолжетімділік индикаторы



– Caps Lock индикаторы;



– Num Lock индикаторы;



– оңайлатылған іске қосу индикаторы (бәсең режим).

Бәсең режимді қосқанда процессор желдеткішінің айналу жылдамдығы азаяды, себебі бұл режимде процессор мен графика төмендетілген өнімділікпен жұмыс істейді.

Ноутбуктердің жүйелік тақшалары стандартталмаған (өндіруші олардың бірегейлендірілуін бір модельдік қатар шегінде ғана қамтамасыз етеді). Негізінен олар IntelCentrino технологиясы бойынша жасалған және PentiumM процессорларының орнын басқан бірядролық және екі ядролық процессорлармен толымдалады. Тақшалардың басым бөлігі DDR немесеDDR2 типті жедел жадының екі модулін орнатуға және сыртқы мониторды қосуға есептелген.

Енгізу-шығару порттарын кеңейту үшін және ноутбукты стационарлық шеткері жабдықпен тез қосуды қамтамасыз ету үшін кейде офистерде түйісу станциясын (док-станцияны) қолданады.

Ноутбуктердің басым бөлігі қатты 2,5дюймдік дискжетектерді қолданады. Соңғы кезде оларды SSD қаттыденелі жадысына ауыстыру тенденциялары байқалады.

Ноутбуктерді пайдалану пайдаланушыларға физикалық және ақпараттық табиғаты бар әртүрлі тәуекелдермен байланысты: компьютерді ұрлау және мәліметтерді рұқсатсыз өзгерту (жою).

Ноутбукты ұрлаудың алдын алудың ең қарапайым жолы —арнайы құрылғыны — Кенсингтон құлпын пайдалана отырып, оны бір ауыр немесе ірі затқа (мысалы, жұмыс үстеліне) бекіту. Құлып кәдімгі немесе кодтық құлпы бар иілгіш металл тросы болып табылады. Құлып тілі компьютердің корпусына, ал трос құлыптың көмегімен бір затқа сенімді бекітіледі.

Беріктігі жоғары қорытпадан жасалған иілгіш тросың беріктігі жоғары, сондықтан кілтсіз (құпия кодсыз) және металл кесетін құралдарсыз мұндай қорғанысты жою мүмкін емес.

Ноутбукты зиянкестерден қорғаудың тағы бір амалы — PC-карталардың көмегімен қозғалыс датчиктерін және дыбыстық сигналды қолдану. Бұл құрылғылар компьютерді орнынан жылжыту талпынысы жасалғанда, орнынан 100...110 дБ деңгейімен (адам үшін ауырту шегі — шамамен 130 дБ) дыбыстық сигнал береді, ол бұзақыны үркітеді. Сигнал берудің қосу деңгейін және дыбыстық сигналдың түрін опциальді таңдауға болады. Одан бөлек, PC-карта баптауға қарай деректерді жоюды немесе деректерді қатты дискте шифрлеуді жүзеге асыра алады; қосымша қорғаныс үшін жұмсақ кабель қолданылады, оны зақымдау дабылдың қосылуына алып келеді.

Радиоканал базасында қашықтықтан қорғау дыбыстық сигнал берудің тағы бір түрі болып табылады. Таратқыш сөмкеде орналастырылады немесе ноутбукқа бекітіледі, ал кішкентай салпыншақ - қабылдағыш пайдаланушыда болады.

Корпоративтік құпия ақпарат қауіпсіздіктің едәуір кепілдіктерін талап етеді, олар саусақ ізтаңбаларының оптикалық сканердің, USB-кілт пен смарт-картаның қолданылуымен жария қолжетімділіктің аппараттық-бағдарламалық әдістермен қамтамасыз етіледі.

Пайдаланушыны ажыратудың жеткілікті қарапайым және сенімді жолы — саусақ ізтаңбаларын сканерлеуді пайдалану (ноутбуктердің жеке модельдерінің құрамында осындай сканерлер бар). Адамды тану бір немесе бірнеше саусақтарының папиллярлық сызықтары бойынша жүзеге асырылады (саусақтардың ізтаңбалары компьютерге алдын ала енгізіледі).

Барлық ноутбуктер USB-порттармен жабдықталатындықтан, қолжеткізу кодтарын және шифрлеу кілттерін сақтайтын флэш-жадынегізіндегі USB-кілттерді қолдану одан да оңай.

Смарт-карталардың қолданысы шектеулі, себебі оларды оқу үшін картридердің болуы қажет.

Саусақ ізтаңбаларын ұқсату мүмкін емес, смарт-карталар мен USB-кілттерді жалған жасау — өте қиын, бірақ олар жоғалып қалуы немесе ұрлануы мүмкін.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Ноутбуктар үстелүсті ДЭЕМ-нан несімен ерекшеленеді?
2. Ноутбуктардың түрлерін және оларды қолдану салаларын атаңыз.
3. Ноутбуктар қандай негізгі тораптардан құралады?
4. Ноутбуктарды пайдалану ерекшеліктерін атаңыз.

5. Ноутбуктарды сақтау үшін қандай техникалық жабдықтар қажет?
6. Планшеттік ноутбуктар ноутбуктардың басқа түрлерінен несімен ерекшеленеді?
7. Неге ноутбуктарды стандарттау мүмкін емес?

5.2. ҚАЛТА КОМПЬЮТЕРІ

Сырттай қарағанда кең тараған калькуляторға ұқсайтын электрондық органайзерлер (электрондық жазба кітапшалар) қалта дербес компьютерлерінің прототипі болды. Органайзерлерің функционалдық мүмкіндіктерін өндіруші бағдарламаланды, ал пайдаланушыға іскерлік ақпаратты сақтау үшін жадының шектеулі көлемі, оны өңдеу үшін оңайлатылған мәтіндік редактор және бірнеше жолға шағын монохромды СК-дисплей қолжетімді болды.

Сосын бір қолдың алақанына сыятын, салмағы 500 г дейін палмтопдар (алақанша) әзірленді.

Palm OS және Windows CE операциялық жүйелерінің құрылуы мен дамуымен бірге ҚДК-ның қазіргі нақты түрлері іске асырылды. Операциялық жүйелер ҚДК-ға басқа ДЭЕМ-мен ақпарат алмасуға және оларды жергілікті және жаһандық компьютерлік тораптарға қосуға мүмкіндік береді. ОЖ заманауи нұсқалары сапалы графика мен дыбыс, жадының үлкен көлемдерін қолдауды қамтамасыз етіп, ҚДК-ның ресурстық мүмкіндіктерін ұлғайтады және ноутбуктарға жақындатады.

Барлық толымдаушылар өте кішкентай (корпуссыз орындалу) және баспа тақшасында тығыз біріктірілген, соның арқасында ҚДК-ның салмағышамамен 200 г құрайды және алақанға оңай сыяды (сондықтан оларды алақанша деп атайды).

Барлық ҚДК-да түрлі-түсті экрандардың болуы және 1980-жж. ДЭЕМ-мен салыстырғанда өнімділіктің айтарлықтай жоғарылуы маңызды өзгеріс болды. Процессордың тез әрекеттігі мультимедиялық қосымшалардың басым бөлігін орындауға әбден жеткілікті.

ҚДК-ның ауқымды модельдік қатары олардың функционалды мүмкіндіктеріне қарай шартты түрде жоғары, орта және бюджеттік класқа бөлінеді.

Жоғары класты ҚДК-ның ортақ қасиеттері:

- жоғары өнімділік (520... 624 МГц);
- IrDA, Bluetooth және Wi-Fi сымсыз байланыс модульдерінің болуы;
- 128 Мбайт-қа дейін көбейтілген жедел жады көлемі;
- көлемі 4 Гбайтқа дейінгі ауыстырылмалы флэш-карталар;
- рұксаты 480 x 640 пикселге дейін экранның болуы.

Орта класты ҚДК-да процессордың жиілігі 400...520 МГц құрайды, ЖСҚ — 64 Мбайт, рұқсаты 320 x 480 пиксел экраны бар. Модельге байланысты IrDA, немесе Bluetooth модульдері және Wi-Fi болуы мүмкін.

ҚДК-ның *бюджеттік класы* саны жағынан көп және сұранысқа ие класс болып табылады, ол негізінен жиілігі 300 МГц дейін процессорлармен және көлемі 32 Мбайт жады модульдерімен, 320 x 320 пикселге дейін экран рұқсатымен жабдықталған. Сымсыз байланыс үшін Bluetooth немесе IrDA, сирек — Wi-Fi модулі болуы мүмкін.

Біраз ҚДК-ның жадыны ұлғайту және сыртқы құрылғыларды қосу үшін кеңейту слоттары бар. Тұрақты жады көлемін арттыру қатты денелі флэш-карталардың келесі стандарттарымен жүзеге асырылады: CompactFlash, MultiMediaCard, SecureDigital, MemoryStick және т.б.

Барлық ҚДК диагоналі 3,5,4,0 дюймнан кем емес түрлі-түсті экрандары бар. Экрандар басуларға сезгіш және ақпаратты кескіндеу, енгізу, редакциялау немесе басқару үшін пайдаланылады, ол үшін арнайы пассивті қауырсын (стилус) немесе саусақ қолданылады.

Қалта компьютерінің құрастырылымы күрделі емес. Корпус, әдетте, алдыңғы панельден және аккумулятормен біріктірілген артқы қақпақтан тұрады.

ҚДК дисплейі — ең күрделі торап. Ол көмескі жарық құрылғысы бар СК-матрица және сенсорлық панельден тұрады.

Дисплейлер екі түрлі болады: рефлективті және трансфлективті.

Рефлективті дисплей көмескі жарық матрица кристалдарының алдында орналасады. Жарық экранның ішіне арнайы сындырушы қабатшамен сәулеленіп, кристалдардан өтеді, төсеніштен сәулеленіп, сыртқа шығады.

Трансфлективті дисплей көмескі жарық пен арнайы пішінді шашыратқыш төсеніш матрица кристалдарының артында орналасады. Мұндай экранның кескіндемесі ашық, энергияны тұтыну рефлективті экранға қарағанда айтарлықтай төмен.

Энергияны тұтынуды азайту үшін ҚДК кейбір модельдерінде экранның көмескі жарығы қарқындылығының сыртқы жарықтанудың өзгеруіне автоматты бейімделу мүмкіндігі бар.

Экраннан жоғары орналасатын сенсорлық панель дисплейдің басқа құрамдас бөлігі болып табылады. Ол икемді үлпектен және шыны негізден тұрады. Үлпекке мөлдір тік өткізгіштер, шыныға — көлденең өткізгіштер келтірілген. Одан бөлек, шыныда мөлдір пластиктің майда нүктелері бар, олар кездейсоқ механикалық ықпалдар барысында (мысалы, корпус шайқалғанда) өткізгіштердің тұйықталуының алдын алады.

Қауырсынмен (саусақпен) экранға басу үлпектің майысуына және шыны және үлпекте өткізгіштердің нүктелі тұйықталуына алып келеді, ол бойынша басу орнының координаталары анықталады.

ҚДК-да экранда көрсетілетін виртуалды пернетақта қолданылады, сондықтан дисплей бетін қарқынды пайдаланғанда экран қауырсынмен ысқыланады, оған қонған шаңнан сызаттар мен тозу белгілері пайда болады.

Экранды механикалық зақымдаулардан қорғау үшін арнайы қорғау үлпектері қолданылады, олар ашық жарықта немесе күнде пайдаланушылардың көздерін қорғайды. Үлпек жұқа және өте мөлдір күңгірт, жылтыр, жарқырауға қарсы және антистатикалық жабынмен шығарылады.

Олар екі түрлі болады: желімдеуші құраммен және онсыз. Екінші типті үлпекті бекіту статика әсеріне және өте таза және жұмыр жанасқан жақтарға негізделген. Мұндай үлпек дисплейде жұқа силикон жабынның есебінен тұрады және жұмыр таза беттерге тамаша жабысып, ауа көпіршіктерін қалдырмайды. Үлпекке қауырсыннан сызат түспейді, оңай алынады; оны қолдану мерзіміне еш шектеу қойылмайды.

Желімдік негіздегі үлпек мінсіз емес және қайта желімдеуде жарамсыз боып қалуы мүмкін.

Әдетте үлпектер ҚДК нақты бір моделіне арнайы шығарылады, үлпектің өлшемі экранның көрінетін бөлімінен 0,5... 1,0 мм-ге кем болады.

ҚДКбасым бөлігі аккумуляторыменалмалы-салмалы блоктан қуатталады, сондықтан пайдаланушы оны оңай ауыстыра алады және дербес жұмыс істеу уақытын созу үшін бірнеше қосалқы аккумулятор қолдана алады. Алмалы-салмалы блок защиты аккумулятордыасыра қуаттаудан және қысқа тұйықталудан қорғаудың қосымша электрондық сұлбаларынан, «қуаттау—қуаттың бітуі» режимін бақылаудан және сыйымдылықты (жұмыс уақытын) өлшеуден тұрады.

Көбінесе ҚДК-да көлемге қатысты көбірек электр сыйымдылығы ретінде ион-литийлікнемесе литий-полимерлық аккумуляторлар қолданылады. Аккумулятор сыртқы көзден оқтын-оқтын зарядталуды қажет етеді. Әдетте, ҚДК-мен жиынтықта оны аздап қуаттауды қамтамасыз ететін желілік қорек блогы жеткізіледі. ДЭЕМ-ге қосқанда ҚДК аккумуляторы автоматты түрде USBинтерфейсінен қуатталады.

Аккумулятордың сыйымдылығы кем дегенде 1,8 А · с құрайды және ЖСҚ-да ақпараттың (ҚДК өшіп тұрғанда) 3 ай бойы сақталуын қамтамасыз етеді.

Бағдарламалар ЖСК-да сақталатын ҚДК кейбір модельдерінде резервтік аккумулятор көзделген. Кейде ол алмалы-салмалы болады, кейде тақшаға дәнекерленеді. Резервтік аккумулятор (негізгісін ауыстырғанда немесе қуаты біткенде) ақпараттың шамамен 70 с бойы сақталуын қамтамасыз етеді.

ҚДК корпусынаэкраннан басқадиктофонның микрофоны, полифониялық динамик, қауырсын ұстағыш, іске қосу және басқару батырмалары, аккумуляторды қуаттау индикаторы, экран жарықтылығын автоматты реттеу датчигі, для флэш-карталарға арналған кішкентай жалғағыштар және т.б. кіріктірілген.

ҚДКжалғағыштары стереофониялық құлаққапты, сыртқы қоректеу мен ДЭЕМ, басқа карталарды, мысалыGPS- қабылдағыш және цифрлық фотокамераның карталарын қосуға мүмкіндік береді.

ДЭЕМ-мен ақпарат алмасуды синхрондау үшін USB-порт арқылы жалғанатын кредл — түйістіру станциясы (док-станция) қолданылады.

Кредлға аккумуляторларды қуаттау үшін қорек блогы жалғануы мүмкін.

Әдетте, ҚДК-даинфрақызыл порт немесеBluetooth технологиясыжәне 802.11b стандарттың Wi-Fi бойынша радиобайланыстың көмегімен сымсыз қосылу мүмкіндігі жүзеге асырылады.

Bluetooth сымсыз байланысы төмендегілерді іске асыруға мүмкіндік береді:

- файлдарды жіберу үшін ДЭЕМ-мен синхрондау;
- Bluetooth құрылғысымен жабдықталған телефонмен оны сымсыз модем ретінде қолдану үшін байланыс орнату;
- виртуалдыCOM- порт арқылы басқа құрылғыға қосылу;
- дербес желі құру (PAN).

ҚДК жергілікті немесе корпоративтік желінің толыққұқықты клиенті бола алады. Желіге сымсыз қосылу Wi-Fi рұқсат нүктесі арқылы қамтамасыз етіледі.

Wi-Fiрадиобайланысы:

- Интернет желісімен жұмыс істеуге;
- корпоративтік жергілікті желіге қосылуға (жалпы бумаларға және желілік ресурстарға рұқсат);
- виртуалды жеке желілерді қолдануға;
- желіге рұқсат нүктелерін қолдануға және т.б. мүмкіндік береді.

Сымсыз көпшілік рұқсат нүктелерінің (әуежайлар, вокзалдар және т.б.) арасында роумингті қолдаудың арқасындапайдаланушылардың сымсыз желі бар аумақта жол жүргеннің өзінде интернет желісінің ресурстарымен жұмыс істеулеріне мүмкіндік береді.

Инфрақызыл диапазонда деректерді жіберу көрінушілік шегінде пернетақтамен, тұрмыстық техниканы қашықтықтан басқару және мобильді телефон арқылы интернетке шығу үшін қолданылуы мүмкін.

ҚДК-да акпаратты енгізу үшін жиі сымсыз аз габаритті пернетақта қолданылады, ол инфрақызыл порт арқылы қосылады. Сымсыз пернетақталардың көбісінің пернелердің кішкентай өлшемдері және олардың шектеулі саны (кәдімгі пернетақтаға сәйкессіздігі) олардың ең басты кемшілігі болып табылады.

Кеңейту слоттары ҚДК-да флэш-карталар немесе басқа құрылғылар форматында қосымша жады орнату мүмкіндігін береді. ҚДК пайдалану шарттары: жұмыс температуралардың диапазоны—0-дан- 50 °С дейін, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы —90 % дейін; сақтау температурасы —20-дан 60 °С-дейін.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. ҚДК негізгі параметрлерін атаңыз.
2. ҚДК экранын не үшін қорғау қажет және ол немен қамтамасыз етіледі?
3. ҚДК-ні өшіргенде бағдарламалар қалай сақталады?
4. ҚДК-ға қандай құрылғылар қосылады?
5. ҚДК мен планшеттік ноутбуктардың ұқсастығы неде?
6. Док-станция не үшін қажет?
7. ҚДК-да сымсыз байланыстың қандай құралдары қолданылады?

ШЕТКЕРІ ЖАБДЫҚ

6.1. АҚПАРАТТЫ ЕНГІЗУ ҚҰРАЛДАРЫ

6.1.1. Сканерлер

Сканер — бұл мөлдір немесе мөлдір емес жазық кескіндемелерді, мәтін немесе көлемді объектілерді нүктелік оптикалық талдауға ұшыратып, олардың сандық көшірмелерін жасайтын өлшеу құралы.

Кескіндеме тасымалдаушысымен жұмыс істеу әдісі бойынша сканерлер келесі түрлерге бөлінеді:

- планшетті сканер — мөлдір шынысы бар планшет, оған сканерлеу объектісін орналастырады; қағаз құжаттарының үй және кеңселік көшірмелерін жасау үшін қолданылады;
- қолсканері — сканер объектінің беті бойынша қолмен жылжытылады, штрихкодты оқу немесе кескіндемелерді ноутбуктарға тасымалдауға арналған;
- парактық — қағаз парағы сканердің ішіндегі бағдарлаушы аунақшалар бойынша тартылады; кеңселерде құжаттаманың үлкен көлемінің көшірмесін жасау үшін қолданылады;
- планетарлық (кітаби сканерлер) — сканерлеу барысында объектімен байланысқа түспейді, кітаптарды, түптелген құжаттарды, қалың және ірі өлшемді түпнұсқаларды, сонымен қатар, оңай зақымдалатын құжаттарды кәсіби енгізу және көшірмелеу үшін қолданылады;
- барабандық — объект өз осі бойынша айналып тұрған мөлдір цилиндрдің (барабанның) ішкі немесе сыртқы қабырғасында орналастырылады; жоғары сапалы полиграфияда қолданылады;
- слайд-сканерлер — үлдірлі слайдтар сканерлеу нысаны болып табылады.

ДЭЕМшеткері құрылғылары ретінде стандартты кең тараған А4 форматындағы қағаз құжаттармен жұмыс істеуге арналған планшетті сканерлер кеңінен тарады (ұзындығы 29,7 см және ені 21 см өлшеміндегі парак).

Планшетті сканерлердекескіндемені көшіру үшін жарықтың жылжымалы көзінің көмегімен кескіндемені фотосенсор сызғышына жолма-жол проекциялау тәсілі қолданылатын CCD (Charge-Coupled Devices — зарядтық байланысы бар аспап) және CIS (Сойай Image Sensor — кескіндеменің түйіспелі датчигі) технологиялары негізінде екі базалық технология қолданылады.

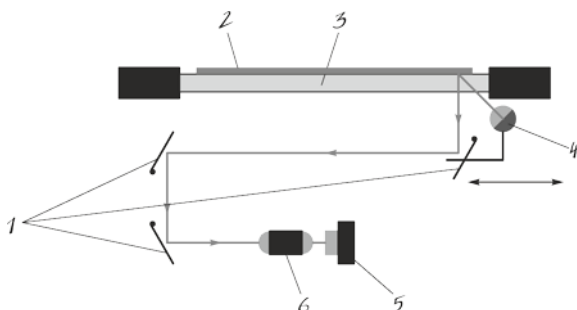
Сканедің негізгі механикалық торабы — екі бағытта жылжи алатын жарық көзі бар күймеше. Сканерлейтін күймешеге тісті белдік қатты бекітілген, ол қадамдық электр қозғалтқышын қозғалысқа келтіреді.

Планшеттік CCD-сканерлерде күймешемөлдір жылжымайтын шыныда орналасқан көшіру нысанына қатысты бірізді дискретті қадаммен жылжиды, ал кескіндеме айналар жүйесінің көмегімен объектив арқылы ЗБА сызғышына проекцияланады.

Объект планшеттің шынысына сканерленетін бетімен төмен қойылады. Шынының астында ұзын шам мен рефлекторлық шағылдырғышы бар жылжымалы күймеше орналастырылады (6.1-сур.).

Кескіндеменің кең жолын ұзындығы азырақ ЗБА сызғышына проекциялау үшін күрделі оптикалық жүйемен жабдықтауға тура келеді.

Сканерлеу барысында шам планшет шынысының басынан бастап аяғына дейін жылжып отырады және қозғалтқыштың әр қадамы сайын көрсетілетін объектінің жолағы тұтастай көшіріледі. ЗБАСызғышы шам шынының (құжат парағының) басынан аяғына дейін қадамдап жылжыған сайын объектіден шағылысатын ақпаратты жолма-жол бекітіп отырады.



6.1-сур. Планшетті CCD-сканердің сұлбасы:

1 — айналар жүйесі; 2 — сканерлеу объектісі; 3 — пәндік шыны; 4 — шамы бар күймеше; 5 — ЗБА сызғышы; 6 — объектив

Бір сызғышты қолданғанда CCD-сканерлеу үшрет айналдыра орындалды, яғни күймеше объектінің бойымен үш рет өтіп, ЗБА алдындағы ауыспалы сүзгілердің немесе сәуле таратудың әртүрлі диапазондағы шамдардың көмегімен қызыл, жасыл және көк түстері туралы деректерді біртіндеп оқып шықты.

Бір өтпелі сканерлеу үшін сканерлерде әртүрлі түрлі-түсті сүзгілермен үш ЗБА сызғыш орнатылады, сондықтан барлық үш түс бір уақытта жазылады.

Жарық көзі ретінде көбінесе суық катодты люминесценттік шамдар қолданылады. Олардың қызмет мерзімі ұзақ (шамамен 5 000...10 000 с), бірақ жұмыс режиміне өте ұзақ өтеді (шамды қыздыру уақыты 30 с бірнеше минутқа дейін құрайды). Осы себепті кейбір сканерлерде шамдарды сканерлеуден кейін өшірмейді.

Шам сипаттамаларының ескіруін өтеу үшін (ұзақ пайдалануда бұл міндетті түрде орына алады), сканерлеркөшірудің алдында автоматты түрде жарық ағынының оның корпусының алдында орналасқан ақ-қара нысана бойынша калибрлеу процедурасын орындайды.

ЗБА сызғышы қабылданатын жарық ағынының түстер мен ашықтық өзгерулерін аналогты электр сигналдарына түрлендіреді. Олар түс жіберуді түзету мақсатында аналогты-цифрлық түрлендіргішке түседі, сосын цифрлық акпарат ДЭЕМ-ға жіберіледі.

Кескіндеменің жолдары нүктелер бойынша оқылады. ЗБА сызғышында жарықсезгіш элемент неғұрлым көп болса, ұзындық бірлігінен соғұрлым көп нүкте алынады және сканердің оптикалық (көлденең)рұқсаты көбірек болады. Аппараттық (тік) рұқсат сканер механикасының дәлдігімен анықталады және күймешенің кескіндеменің әр дюймына қадам санымен анықталады.

Сканер объектінің бір сызғыштық дюймында қабылдауға қабілетті нүктелердің саны — dpi (dots per inch — дюймға нүктер) рұқсатты өлшеу бірлігі болып табылады, сондықтан сканердің құжаттамасында екі мән көрсетіледі (мысалы, 600x1200 dpi): бірінші сан ЗБА сызғышындағы элементтердің (пикселдердің) санымен анықталатын көлденең рұқсат береді, ал екінші санды қозғалтқыштың әр дюймге қадамдар санына негізделетін тік рұқсат береді.

Айыру қабілетін арттыру үшін оптикалық айыру қабілетін екі есе арттыру әдісі — VAROS (VARIABLE Refraction Optical System — өзгертілетін сындыруымен оптикалық жүйе) және қосарлы сканерлеу қолданылады.

VAROS негізіндегі сканерлеу құрылғысы планшетті сканердің дәстүрлі сұлбасын объектив пен ЗБА-сызғыштың арасында орналасқан жылжымалы шыны пластинамен толықтырылады.

Бірінші сканерлеуде пластина шағылысқан жарық ағынына перпендикулярлы орналастырылады; екінші сканерлеуде ол шағын бұрышқа бұрылады, сондықтан оқу 0,5 пикселге жылжумен орындалады. Бағдарламалық қамтамасыз ету сканерлеудің екі кезеңін біріктіреді, ол екі есе көп деректер алуға, яғни нақты рұқсатты екі есе арттыруға мүмкіндік береді.

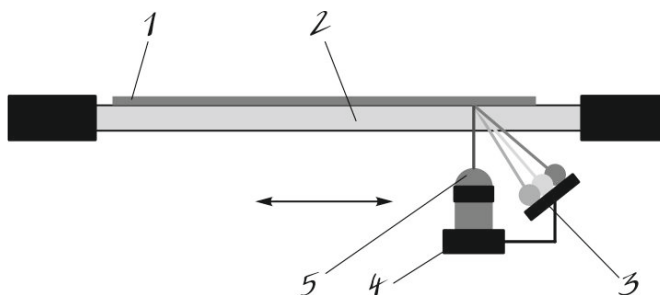
Планшетті CIS-сканердің құрастырылымы анағұрлым қарапайым — онда айналар жүелері қолданылмайды. Күрделі оптикалық жүйенің болмауы CIS-сканерді анағұрлым үнемді және жинақы етеді.

Сканерде микролинзалары бар фотодиодтар сызғышы түрінде жылжымалы фотосенсор қолданылған, оның құрастырылымы көшіру объектілерін жарықтандыруға арналған қызыл, жасыл және көк сәуледиодтардың үш қатарымен қосарланған. Сәуледиодтар инерциялық емес, шағын габариттік өлшемдері және аз энергия тұтынуы бар (6.2-сур).

Фото- және сәуле диодтар шыны бетіне өте жақын орналастырылады, сондықтан CIS-сканерлердің габариттік өлшемдері үлкен емес және механикалық ықпалдарды сезгіш емес.

Цилиндрлік микролинзалар түпнұсқадан шағылысқан жарықты сенсорлық сызғыштың элементтеріне жинастырады, оның өлшемі сканердің шыны бетінің максималды еніне сәйкес келеді.

Кейбір планшетті сканерлерде CIS-технологиясын толықтыратын LIDE әдісі (LED InDirect Exposure — тура емес сәуледиодтық экспонаттау) қолданылады. LIDE-сканерлерде жарық көзі ретінде таратылатын сәулелердің спектрін үлкен жиілікпен өзгертетін үштүсті сәуледиодтар және арнайы жарық өткізгіш қолданылады.



6.2-сур. Планшетті CIS-сканердің сұлбасы:

1 — сканерлеу объектісі; 2 — шыны; 3 — жарықтың сәуледиодтық көзі; 4 — CIS сызғышы; 5 — микролинзалар

LIDE-сканерлер жинақы, олардың датчиктері аса жоғары сезгіштікпен ерекшеленеді, энергияны өте аз тұтынады (USB портынан қуаттануы мүмкін) және арнайы қойғыштың көмегімен тік орнатылуы мүмкін.

CCD-сызғышы бар сканерлердің үлкен айқындылық шегі және 2 400 dpi дейін (CIS-құрылғылар — 1 200 dpi дейін) рұқсаты бар, сондықтан басым тараған.

Бірақ CIS-сызғыштың қарапайымдылығы және құрастырылымының ықшамдығы А4 форматты мәтіндер мен түрлі-түсті кескіндемелерді көшіру үшін бірегей қол мини-сканерлерін (автоқаламнан үлкен емес) құруға мүмкіндік береді.

Көшірме жасауда сканер арнайы аунақшаларда кескін бетінің бойымен жылжиды. 400 dpi рұқсатымен сканерленген құжаттар ішкі жадыда немесе сканердің алынбалы жады картасында сақталады және ДЭЕМ-ға USB-порт арқылы жіберіле алады.

Түрлі-түсті кескіндемелерді сапалы көшіру үшін 600x1200 dpi рұқсатын жеткілікті деп есептеуге болады. Мәтінді сканерлеу әдетте 200... 400 dpi жуық рұқсатпен жүргізіледі, ол танып ажырату бағдарламаларының оңтайлы жұмысы және принтерлердің басым бөлігінде басып шығару үшін әбден жеткілікті.

Көлденең және тік рұқсат мәндерінен басқа сканерлер түстің тереңдігімен (разрядтылығымен), оптикалық тығыздығымен және айқындылық шегімен сипатталады.

Айқындылық шегі сканерленген нүктенің түрлі-түсті гаммасы қаншалықты дәл екендігін көрсетеді. Қазіргі ДЭЕМ-да әр нүкте 24 битпен кодталады, яғни әр негізгі түсті (қызыл, жасыл, көк) ұсыну үшін 8 биттан блінеді, сондықтан осындай разрядтылық сканерлердің басым бөлігімен қолданады.

Сканердің ішінде түстердің кодтамасы 48 битке дейін ұлғайтыла алады. Разрядтар санын арттыру бұрмалануларды енгізбей, кескіндеменің түрлі-түсті түзетілімін жүргізуге мүмкіндік береді. Сұр түстің градациясы 16 разрядпен кодталады.

Оптикалық тығыздық, немесе динамикалық диапазон (D деп белгіленеді), көлеңкелі немесе өте жарық учаскелердің реңктері қаншалықты дәл ажыратылатындығын көрсетеді. D мәні сканер ақ түстен ерекшелендіретін ең ақшыл тон мен ең кара қошқыл, бірақ кара түстен ерекшеленетін тонның арасындағы айырмашылықпен анықталады.

Теориялық тұрғыдан 24-биттік сканердің 2,4D-дан; 30-биттік — 3D-дан; 36-биттік — 3,6D-дан ені артық диапазоны бола алмайды.

Айқындылық шегі айқын кескіндеме алуға болатын шыны бетінен максималды қашықтықты анықтайды (мысалыСDD-сканерлерде айқындылық шегі шамамен 30 мм құрайды, CIS-сканерлерде —3 мм артық емес).

Сканерлер түсті цифрлауға арналған АЦТ-ны мамандандырылған процессорлар мен көлемі 2 Мбайт жуық буферлік жадымен жабдықтайды.

Бағдарламалық қосымшалармен өзара әрекеттесуді қамтамасыз ету үшін ДЭЕМ сканердің драйверін қолданады. Ең кең тараған қосылу—USB интерфейсі.

Негізінен, сканерлердің басқару органдары барынша аз, себебібарлық қажетті баптаулар мен сканерлеуді жүзеге асыру компьютерден беріледі.

6.1.2. Графикалық планшеттер

Графикалық планшет немесе дигитайзер (digitizer — цифрлаушы), бастапқыда ЭЕМ—да автоматтандырылған жобалаудың кәсіби мақсаттары үшін әзірленген және негізінен машина жасау, конструкторлық бюро және картографияда қолданылған.

Бүгінгі таңда дигитайзер тұрмыста көптеген пикселдерден құралған растрлық кескіндер түріндегі екіөлшемдік және көптүсті суреттерді ДЭЕМ-ға қолмен енгізу үшін қолданылады.

Графикалық планшет стилус (қауырсын) және басуға сезгіш және кескіндемені салуда қауырсынның ауысу координаталарын анықтауға арналған жазық жұмыс үстелінен тұрады.

Планшеттің жұмыс ауданы әдетте стандартты қағаз форматтарының біріне сәйкес келеді.

Координаталарды анықтаудан басқа қазіргі графикалық планшеттер декауырсынның жұмыс бетіне қысымы, оның еңісі және қозғалу бағыты белгіленеді.

Компьютерлің тінтуір координаталар жүйесіне қатаң байлаулы еместігі белгілі, себебі оның жұмысында салыстырмалы адрестеу қойылады.

Сондықтан қауырсыны бар планшеттің кәдімгі тінтуірден ең басыт айырмашылығы — жұмыс өрісінің абсолюттік адрестеуі,яғни планшет бетіндегі қауырсынның координаталары монитор экранындағы курсордың нүктесіне сәйкес келеді.

Графикалық планшеттердің жоғары айыру қабілеті (тінтуірдің 200... 400 dpi орнына 2 500 dpi) олардың артықшылығы болып табылады және кескіндеменің жоғары дәлдігіне қол жеткізуді қамтамасыз етеді.

Графикалық планшеттердің басуға сезгіштігінің де маңызы зор. Инженерлік жұмыстарға арналған дигитайзерлер негізінен жұмыс бетінің үлкен өлшемімен (А0 форматына дейін), планшет пен қауырсынды өзара орналасу еркіндігі дәрежелерінің санымен, нысанасы (визир) бар арнайы тінтуірді қолдану мүмкіндігімен ерекшеленеді.

Кәсіби сурет салуға арналған графикалық планшеттер әртүрлі өлшемдерде (А3 форматына дейін) жоғары рұқсатпен (2 000 dpi жуық) және 1 024-ге дейін басу градация санымен шығарылады, ол күрделі кескіндерді құруға, өңдеуге немесе көшіруге мүмкіндік береді. Олар қауырсын еңісіне сезгіш, сондықтан суреттерде көмескі сызықтарды қолдануға болады.

Ең кең тараған дигитайзерлердің жұмыс өрісінің өлшемі әдетте, 4х5 немесе 4х6 дюймды құрайды, ал функционалдық мүмкіндіктері шектелген. Бастапқы деңгейдің дигитайзерлерінің (тұрмыстық қолданудағы) рұқсаты шамамен 1 000 dpi, басу градацияларының саны 256; олар қауырсын еңісіне сезгіш емес.

Стилустың ықпалымен өзара тұйықталатын баспа өткізгіштері торынан екі координаталық матрица планшеттің жұмыс өрісін құрады. Өткізгіштердің тұйықталуы, немесе қауырсынды басумен немесе байланыссыз әдіспен жүзеге асырылатын активтендіру олардың күйін секундына 200 реттен артық сканерлеу барысында планшеттің контроллерімен табылады.

Қарапайым дигитайзерлердесурет нүктелерінің координаталары қауырсынды жұмыс аймағына басу орнында қарапайым қосылысымен бекітіледі.

Электрстатикалық планшеттерде қауырсынды жұмыс бетіне басуда пьезоэлектрлік әсердің көмегімен құрылатын тордың электрлік әлеуетінің жергілікті өзгеруі тіркеледі. Матрица өткізгіштерінің қиылысына қосылған пьезоэлектрик кристалына қысым түскенде, әлеуеттердің айырмасы пайда болады, олар бойынша нүктенің координасы анықталады.

Осындай планшеттердеқауырсын ретінде шағын пластмасс сілтеу таяқшалары қолданылады.

Күрделірек байланыссыз планшеттерде стилус пен жұмыс өрісінің өзара әрекеттесуініңэлектр магниттік әдісі қолданылады. Оларда белсенді (сәуле таратушы мен қуатталумен бірге) және пассивті қауырсындар қолданылады.

Белсенді стилусқа электрмагниттік толқындарды шашатын таратқыш кіріктірілген волны, ал матрица торы радиотолқындарды үлестірулі қабылдағышы болып табылады.

Қабылдау тордың координаталық өткізгіштерінің арасына қосылған дербес жазық контурлармен қамтамасыз етіледі.

Кейбір қауырсындарда дербес қуат көзі болмайды — таратқыш қажетті кернеуді планшеттің арнайы схемасымен құрылатын электромагниттік сәулеленуді қабылдау және түрлендіруден алады.

Басқа байланыссыз тәсілде қауырсын мен матрица индуктивтілігі (контурларының) жақын орналасқан катушкаларында электромагниттік резонанс әсері қолданылады. Өзара әрекеттесуде қауырсын катушкасы координаталық өткізгіштердің арасындағы резонанстық контурдың параметрлерін өзгертеді, ол планшет контроллерімен тиянақталады.

Осы тәсілдердің артықшылықтарына қауырсын құратын сигналдарға қауырсын ұшын басу деңгейлері, басқару батырмаларының күйі және т.б. қосымша деректерді қосу мүмкіндігі жатқызылады. Қауырсын батырмалары бағдарламалана алады және тінтуір батырмаларын қайталайды. Кейбір қауырсындарда қарама-қарсы ұшы өшіру үшін қолданылады.

Одан бөлек, планшеттің жұмыс беті қауырсынға 6 мм дейінгі қашықтықта байланыс жоғалтпай жауап береді, ол кескіндемелердің қалың түпнұсқаларынан көшірме түсіруге мүмкіндік береді.

Жұмыс істеудің ыңғайлылығы үшін дигитайзердің жұмыс бетінде экрандық мәзірге жүгінбей, сурет салу баптауларын қауырсынды тиюі арқылы мүмкіндік беретін функционалдық панельдер бар.

Планшеттік жай-күйкорпуста орналасқан сәуледиодтық индикатормен бекітіледі. Оның жылтылдауы планшет жұмысының режимдерінің өзгеруінен туындайды. Индикатор планшеттің белсенді күйге ауысуын көрсетеді, қауырсын ұшының жұмыс өрісіне жақындаған немесе алыстаған сайын өзінің ашықтығын көбейтеді немесе азайтады, қауырсын кез келген жұмыс саласына тигенде индикатор жанып отырады.

Жұмыс өрісінің периметрі бойынша құжатты айналдыру, масштабтау, қылқалам мөлшерлерін және т.б. басқаруға мүмкіндік беретін бағдарламаланатын сенсорлық жолақтар орналасқан.

Планшетті ДЭЕМ-ға қосу үшін әдетте ол қуатталатын USB интерфейсі пайдаланылады.

Ақпаратты қолжазбалық енгізу үшін оны танып ажырату және мәтінге айналдырудың арнайы бағдарламалары қолданылады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Сканерлердің түрлерін және олардың қолдану салаларын атаңыз.
2. Кескіндемелерді сканерлеу қалай жүзеге асырылады?
3. Планшетті сканерлердің әрекет қағидаларын сипаттаңыз.
4. Сканерлердің негізгі сипаттамаларын атаңыз.
5. Графикалық планшеттер не үшін қолданылады? Олардың негізгі параметрлерін атаңыз.
6. Дигитайзерлерде кескіндемелерді енгізудің қандай тәсілдері қолданылады?
7. Белсенді қауырсынның пассивтіден қандай айырмашылығы бар?

6.2.

АҚПАРАТТЫ БАСЫП ШЫҒАРУ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫ

6.2.1. Принтерлер

Принтер (ағылш. printer — баспашы) — бұл сандық ақпаратты (мәтін, кестелер, фотосуреттер) материалды (әдетте, қағаз) тасымалдағышта монохромды немесе түрлі-түсті түрде түрлендіру және басып шығаруға арналған ДЭЕМ электрмеханикалық шеткері құрылғысы.

Принтерлер басып шығару механизмінің әрекет қағидасымен, қағаз парағының форматымен, баспа сапасымен — максималды lpi (lines per inch — дюймге сызықтар) немесе dpi сызықтық рұқсатпен сипатталады. Кей принтерлердің қағаз сапасын талдап, өздері қажетті рұқсатты орнататын құрылғылары бар.

Құжаттарды басып шығаруға арналған принтерлер негізінен А4 максималды форматына есептелген.

Фотосуреттерді басып шығару үшін қағаздың басқа өлшемі қолданылады — 10x15 см.

Принтерлер растрлық құрылғы болып табылады, мониторлардан ерекшелігі — түрлі-түсті кескіндеме жасау үшін басқа негізгі түстерді: көгілдір, қызылкүрең және сары түстерді қолданады. Осы екі түсті қабаттау қызыл, жасыл немесе көк түсті, ал үш түсті араластыру — қара түсті береді.

Әрекет қағидасы бойынша принтерлер үш негізгі топқа бөлінеді: лазерлік, матрицалық және бүріккіш.

Лазерлік принтер көшірмелеу техникасында кеңінен қолданылған басып шығарудың электрграфиялық әдісін пайдаланады.

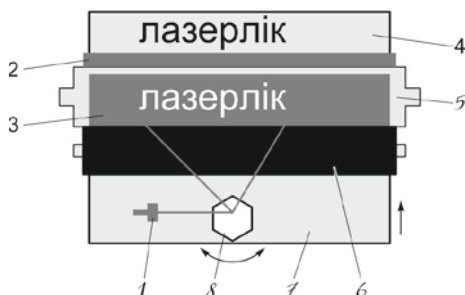
Лазерлік принтердің негізгі құрылғысы — бұл статикалық электрмен қуатталған жарықсезгіш жабындысы бар айналмалы барабан (6.3-сур.).

Шығарудың басында фотобарабанның беті бойынша статикалық заряд зарядтық білікпен біркелкі таратылады. Басып шығаруда айналмалы фотобарабан лазер сәулесінің әсеріне ұшырайды, ол керек жерлерде зарядты ауыстырып, оның бетіне жасырын кескіндемені орналастырады. Толқынның ұзындығы 700... 800 нм лазердің қуаты бірнеше ондық милливатт құрайды. Жолдың шығарылымын орналастыру үшін сәуле жылжымалы механикалық оптикалық жүйесімен парақтың ені бойынша бұрылады.

Фотобарабан қозғалып жатқанда оған арнайы магниттік білікпен бояушыұнтақ — тонер жағылады, ол статикалық зарядпен жасырын кескіндемеге тартылып, оны көрінетіндей етеді. Фотобарабан қағазбен байланысқа түсіп, оған тонерді көшіреді. Тонерді қағазға бекіту үшін ол тонерді қағазбен жымдастырып, кескіндеменің таңбасын бекітіре отырып, жылытқыш арқылы өтеді. Содан кейін фотобарабан тонердің қалдықтарынан тазартылып, келесі парақты басып шығару үшін тазалау торабында разрядталады. Тонерді бір толтырып құю 1 000 аса парақты басып шығару үшін жеткілікті.

Стандартты кеңселік қағаз лазерлік принтердің негізгі жұмыс материалы болып табылады. Жылтылдақты жабыны жоқ конверттер мен жапсырмаларға да басып шығаруға болады.

Ақ-қара мәтіндерді басып шығарудың жоғары жылдамдығы лазерлік принтерлердің артықшылықтарының бірі болып табылады, сондықтан олар негізінен құжатайналымы үлкен кеңселерде



6.3-сур. Лазерлік басып шығарудың сұлбасы:

1 — лазер; 2 — қыздыру және тазалау тораптары; 3 — тұндырылған тонер; 4 — басып шығарылған кескін; 5 — фотобарабан; 6 — тонерімен магниттік білік; 7 — қағаз; 8 — жылжымалы оптикалық жүйе

қолданылады. Кемшіліктеріне тонерді бекітетін торапты бастапқы қыздыру ұзақтығы жатқызылады, ол орташа есеппен 15...30 с құрайды. Одан бөлек, лазерлік принтерлер жұмыс барысында зиян газ — озон шығарады, ал ұзақ басып шығаруда жылытқыштан жағымсыз иіс пайда болады. Ақ-қара басып шығаруда А4 форматынбасып шығару жылдамдығы орташа есеппен минутына 19 парақты құрайды, түрлі-түсті басып шығаруда — азырық қағаз шығарылады, себебі кескіндеме парақтың бірнеше өтпесінен шығарылады. Типтік рұқсат — дюймге 1 200х1200 нүкте (dpi).

Лазерлік принтер жолма-жол басып шығару құрылғысы болып табылады, ол толық парақтық ақпаратты жүктеуді талап етеді. Ол үшін көлемі 8.128 Мбайт буферлік жады көзделеді, оны лазерлік принтерлердің кейбір желілік (көппайдаланушылық) модельдерінде қосымша модульдерді орнату арқылы арттыруға болады. Үлкен файлдармен жұмыс жасау үшін кейде басып шығаруға жібере алдында ДЭЕМ-да алдын ала ақпаратты сығымдау қолданылады.

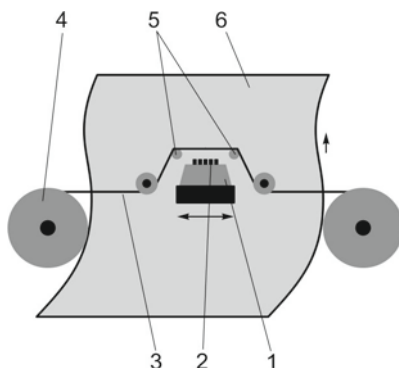
Лазерлік басып шығарудың негізінде сәуледиодтық баспа пайда болды, онда оптикалық жүйесі жолдық енімен қозғалмайтын сәуледиодтар сызғышына ауыстырылды, ол принтердің механикасын жеңілдетуге, шу деңгейін төмендетуге және пайдаланушылардың денсаулықтарына келтірілетін зиянды азайтуға мүмкіндік берді.

Матрицалық (соққылы) принтерлер кеңселік басу машинасы сияқты электрлік бояғыш таспамен және тура сондай шумен жұмыс істеген ДЭЕМ-ның алғашқы басып шығарушы құрылғылары болды, (6.4-сур.).

Матрицалық принтерлер матрицаға жинақталған инелер жиынтығы бар бастиектердің көмегімен басып шығарады, сондықтан оларды осылай атайды. Матрицаның әрбір инесі жеке электрмагнитпен іске қосылады. Жұмыс барысында катушкалар қатты қызып кетеді, сондықтан жылуды бұру үшін радиаторларды қолданады. Бастиек парақтың бойымен жолма-жол жылжиды; бұл ретте инелер бояғыш таспа арқылы қағаз бойынша соққылап, нүктелік кескіндемені қалыптастырады.

Графикалық басудың сапасы мен жылдамдығы инелердің санына тәуелді. Принтерлер 9, 12, 14, 18, 24 және 36 инесімен шығарылды. 9- және 24 инелік принтерлер кеңінен тарады.

Негізінен монохромдық матрицалық принтерлер (кейбіреуінде төрттүсті таспа қолданылуы мүмкін) қолданылады. Түсті ауыстыру басушы бастиекке қатысты таспаны жоғары немесе төмен түсіру арқылы орындалады. Басып шығару, әдетте, секундына 400-ден аса белгімен екібағдарлық болады.



6.4-сур. Матрицалық басып шығару сұлбасы:

1 — басып шығарушы тиек; 2 — инелері бар матрица; 3 — бояғыш таспа;
4 — таспасы бар; 5 — бағдарлаушы тіректер; 6 — қағаз

Матрицалық принтерлердің негізгі кемшіліктері: монохромдық, жұмыстың төмен жылдамдығы және шудың жоғары деңгейі. Одан бөлек, уақыт өте таспа қағазбен тікелей байланысынан ластанады және инелердің соққыларынан тозады.

Матрицалық принтерлер мәтіндік ақпараттың өте үлкен көлемдерін, көшірме қағазды құжаттарды (алты көшірмеге дейін) және тесік қағаз орамында басып шығару үшін қолданылады. Буферлік жадының көлемі 32...128 Мбайт құрайды.

Матрицалық принтерлердің артықшылығы: оларға қызмет көрсету оңай және сенімділігімен ерекшеленеді (басып шығарушы бастиектің ресурсы — инеге 200 млн аса белгі).

Бүріккіш басып шығару ДЭЕМ-ның жеке пайдаланушыларының арасында ең тараған баспа болып табылады.

Бүріккіш принтерлер матрицалық принтерлерге ұқсастығы— тасымалдағыштардағы кескіндеме жеке нүктелерден қалыптастырылады. Бірақ бүріккіш принтерлердердің бастиектерінде инелердің орнына көлемі бірнеше пиколитр тамшылар түрінде қағазға сұйық бояғыш (сия) жіберетін сопло матрицасы қолданылады. Әр соплоның өлшемі ине диаметрінен анағұрлым аз болғандықтан, бастиектегі инелердің саны 100-ден көп болуы мүмкін.

Бүріккіш принтерлер басып шығарушы бастиектері соплодан бояғышты қағазға түсіру әдісі бойынша ажыратылады: үздіксіз жіберілумен және талап бойынша жіберілумен (дискретті әрекетті).

Бояғыш үздіксіз жіберілетін бастиекте соплодан үнемі тамшылап жіберілетін сия ағыны кескіндеме шығару үшін қағазға немесе арнайы жинаққа бағытталады. Бояғыш ағынын тамшыларға бөлу соплода орналасқан пьезокристалдың құратын акустикалық толқынының қысымымен (жиілігі ондаған килогерц) жасалады. Кескіндемені қалыптастыруға арналмаған тамшылар электрстатикалық ауытқытушы жүйесінің көмегімен қағазға түспей, сиясы бар резервуарға қайтарылады.

Қазіргі принтерлерде екінші әдіс кең тараған, яғни бояғыш тамшысы басып шығарушы тиектің соплосынан тек қана кескіндеме қалыптастыру үшін жіберіледі.

Сияны талап бойынша жіберетін бастиектердің техникалық жүзеге асырылуының соплоны басқарудың екі конструктивтік орындалуы бар: пьезоэлектрлік әсерді қолдану және сияны жылыту (термиялық немесе «көпіршікті» технология).

Бірінші жағдайда кері пьезо әсер, яғни электр өрісінің ықпалымен пьезокристалдың механикалық деформациясы қолданылады. Соплоның шығу саңылауының үстінде орналасқан және диафрагмамен байланысты пьезоэлемент өлшемінің өзгеруі тамшының итеріліп шығуына және сияның келесі мөлшерінің түсуіне алып келеді.

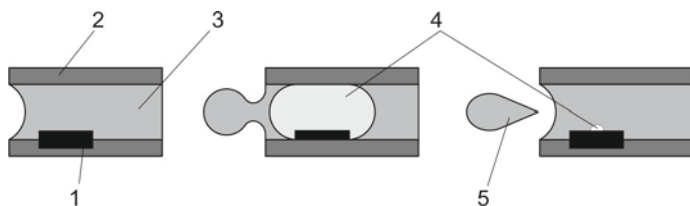
Технологияның басты артықшылығы — баспа бастиектің жоғарылатылған ұзақмерзімдігі. Бірақ егер принтер ұзақ уақыт пайданылмаса, соплодағы сия кеуіп қалады, егер оны жуу мүмкін болмаса, оны ауыстыруға тура келеді.

Термиялық технологияны жүзеге асыруда баспа бастиектің әр соплосында сиямен байланыста микроскоптық қыздыру элементі (әдетте жұқа үлдірлі резистор) бар, оның температурасы тоқ өткізгенде микросекундтар да шамамен 500 °C жетеді (6.5-сур.).

Тез қызғанда бояғыш буланып кетіп, лезде бу көпіршігі пайда болады, ол сия тамшысын қағаз тасымалдағышына итеріп шығарады. Тоқты өшіргенде термозэлемент тез суиды, көпіршіктің көлемі шұғыл азаяды және соплоның кіру саңылауы арқылы сияның келесі мөлшері түседі.

Бүріккіш термобаспа принтерлерінің орташа модельдерінің 4 800 x 1 200 dpi рұқсатта минутына түрлі-түсті шамамен 18 парақ басып шығару жылдамдығы бар.

Бүріккіш баспа сапасы көбінесе сия құрамына тәуелді. Олар ылғал және жарыққа төзімді, қағазда шашылмауы, жағылмауы және көлемі бір — төрт пиколитр микроскоптық тамшылар қалыптастыруға мүмкіндік берулері тиіс.



6.5-сур. Сия тамшысын қалыптастыру процесі:

1 — жылытқыш; 2 — сопло; 3 — сия; 4 — бу көпіршігі; 5 — сия тамшысы

Сия екі топқа бөлінеді: пигменттік және суда ерігіш. Суда ерігіш сия түсті жақсырақ шығарады, ал пигменттік сия анағұрлым суда ерігіш болып табылады.

Бүріккіш принтерлердегі сияларәдетте қара және түрлі-түсті бояуларымен екі катриджде орналастырылады. Фотосуреттерді басып шығару үшін кейде қосымша түстерімен үшінші картриджді пайдаланады. Картридждер көлемі төртпиколитрден асатын көлемде шығарылады.

Бірқатар ортақ белгілері бойынша бүріккіш принтерлерге жатқызуға болады: термобаспа технологиясын қолданатын принтерлерді: бояғышы қатты принтерлер (қаттысиялы) және сублимациялық баспасымен принтерлер.

Қ а т т ы с и я л ы п р и н т е р л е р д е балауыз негізінде бояғыштардың түрлі-түсті элементтері қолданылады. Баспадан шығаруда олар арнайы жылыту элементпен 60... 70 °С температурасында ерітіледі және сұйық күйде жеке резервуарларға, сосын баспа бастиегіне жіберіледі. Пьезоэсер негізінде жұмыс істейтін бастиек бүріккіш принтерде сияқты, соплолар арқылы ерітілген сияны қыздырылған металл барабанына түсіреді, одан тұтқыр күйін сақтай отырып, кескіндемені қағазға түсіреді.

Балауызтәріздес бояғыштың тамшылары қағазда лезде қатады, бір-бірімен жақсы ілініседі және ашық, түстердің қанық шығуын және кескіндеменің тегіс құйылуын қамтамасыз етеді.

Принтерлерөңделген қағазда, конверттерде, мөлдір үлдірлерде, қалыңдығы және типі әрқелкі материалдарға басып шығара алады, бірақ үй жағдайында қолданыла алмайды, себебі баспаның көп мөлшерімен үздіксіз жұмыс істеуге арналған.

С у б л и м а ц и я л ы қ п р и н т е р л е р басып шығару барысында бояғыштың сұйықтық кезеңіне тоқталмай, газтәрізді күйге фазалық өтуді қолданып, терможіберу негізінде жұмыс істейді.

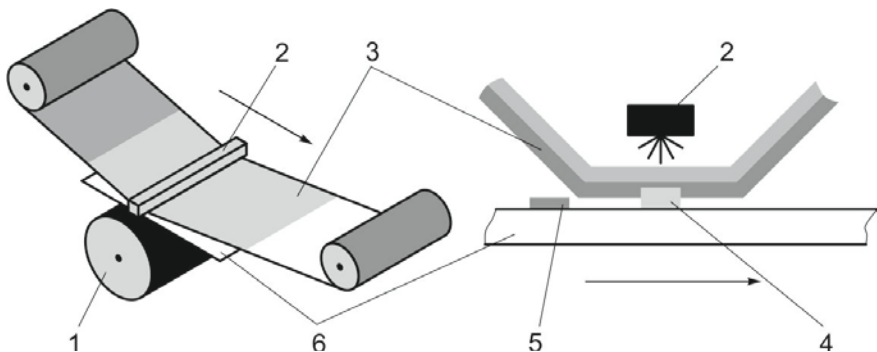
Осындай принтердің баспа бастиегі тез қыздырылатын нүктелік элементтерден тұрады, олар арнайы бояғыш таспаға ықпал етіп, бояуды қағазға тұндырады (6.6-сур).

Керек түсті басып шығару бірнеше өтпе арқылы орындалады: таспа оған тақалған көптеген термоэлементтерден тұратын термобастиектің астынан бірізді өткізіледі, термоэлементтер шамамен 400 °С дейін қыздырылып, бояғышты буға айналдырады. Бастиек пен тасымалдағыштың арасындағы аз қашықтықтың арқасында нүктелер кішкентей өлшемді және оңуға төзімді болып шығады. Бояудың тасымалдағышқа жақсы енуі пластикаға да басып шығаруға мүмкіндік береді.

Принтерлердің басып шығару жылдамдығы жоғары емес (около 1,5 минутта шамамен бір сурет), бірақ үй жағдайында 300х300 dpi рұқсатта 10х15 см өлшеміндегі суреттерді басып шығару үшін әбден жеткілікті.

Соңғы кезде кеңселік және үй көпфункционалды құрылғылар кең тарап жатыр, оларда басып шығару, планшеттік сканерлеу және факс функциялары біріктірілген. Олар дербес (ДЭЕМ-ның қатысуысыз) құжаттарды көшірмелеуге, факсимильдік хабарламаларды қабылдауға және жіберуге, цифрлық фотокамера қосылған жағдайда — сапалы суреттерді басып шығаруға қабілетті.

Монополиялық қолданыстағы қазіргі принтерлерде USB интерфейсі немесе сымсыз байланыс ДЭЕМ-мен негізгі қосылуы болып қала береді, көпқолданушылық аппараттарда желілік карталар қолданылады.¹



6.6-сур. Сублимациялық принтердің жұмыс істеу принципі:

1 — қағазды жылжыту білігі; 2 — термобастиек; 3 — түрлі-түсті бояғышы бар таспа; 4 — газтәрізді бояғыш; 5 — бояу нүктесі; 6 — қағаз парағы

6.2.2. Плоттерлер

Плоттер (графиксалғыш, кең форматты принтер) — векторлық графиканы нүктелік сызу және үлкен форматты (A1, A0) растрлық кескіндерді: суреттер, сұлбалар, күрделі сызбалар, карталар немесе қағаз немесе калькадағы басқа графикалық ақпаратты салуға арналған құрал.

Плоттерлер төмендегідей жіктеледі:

- кескінді (сызбаны) қалыптастыру әдісі бойынша;
- тасымалдағышты жылжыту әдісі бойынша;
- сызба бастиегінің типі бойынша.

Плоттерлер кескінді (сызбаны) қалыптастыру әдісі бойынша растрлық және векторлық болып бөлінеді. Растрлық плоттерлердің сызба бастиегі бар, ол қағазға қатысты бір бағытта ғана жылжып, жеке жолдар бойынша түсірілетін нүктелерден кескіндемені қалыптастырады. Векторлық плоттерлер (ықтиярлы сурет салумен) парақ жазықтығында бастиектің қадамдық қозғалысының сегіз негізгі бағытын қолдана отырып, кескінді қалыптастырады, ол тек қана түзу емес, қисыз сызықтарды да сызуға мүмкіндік береді.

Тасымалдағышты жылжыту әдісі бойынша плоттерлер планшеттік және орама (барабандық) болып бөлінеді.

Планшеттік плоттерлерде қағазкөлденең жазықтықта қозғалмай бекітіледі, бастиек бұл жазықтық бойынша векторлық кескіндемелер құрып, бірнеше бағыттарда жылжи алады.

Орама (барабандық) плоттерлерде көлденең (жолмен) бастиек қозғалады, ал тігінен жол аяқталғанда тасымалдағыш орамасының қозғалуы орын алады. Бұл плоттерлер растрлық кескіндемелерді салуға мүмкіндік береді.

Сызба бастиегінің типі бойынша плоттерлер қылқаламдық (қарындаштық), лазерлік (сәуледиодтық), бүріккіш, электрстатикалық және термографиялық болып бөлінеді.

Плоттерлердің негізгі параметрлеріне қалыптастырылатын кескіндеменің өлшемі, сызу жылдамдығы (секундына миллиметрлермен) немесе парақтарды шығару жылдамдығы және айыру қабілеті (d_p^i) жатқызылады.

Қылқаламды плоттер векторлық кескіндерді салу үшін қолданылады. Қылқалам сұйық сиясы бар сыйымдылықтан тұрады, оның сия шығатын капилляры бар, ол сызықтың қалыңдығын анықтайды. Плоттерде 4... 16 қылқалам қолданылуы мүмкін, олар бастиекте кезекпен пайдаланылады.

Қылқаламдық плоттерлер орама және планшеттік болып бөлінеді.

Қылқаламдық плоттерлер үшін сызу дәлдігі миллиметрдің бөлігін құрайды; ол өздері дәстүрлі түрде қолданылатын автоматтандырылған жобалау жүйелері үшін жеткілікті.

Л а з е р л і к ж әне б ү р і к к і ш плоттерлер әрекеттері бойынша ұқсас әрекетті принтерлерден ерекшелінбейді.

Э л е к т р с т а т и к а л ы қ плоттерлерде диэлектриктің жұқа қабатымен және негізгі қабаттың қажетті электрөткізгіштігімен арнайы электрстатикалық қағаз қолданылады.

Кескіндемені қалыптастыру үшін инелер түріндегі жұқа электродтар тобы болып табылатын статикалық бастиктер қолданылады, оларға тасымалдағыш бетінде кескіндеменің жасырын әлеуетті бедерін құратын жоғары вольттық теріс кернеу импульстері беріледі.

Сосын қағаз сұйық оң зарядталған бояғышпен айқындауыш тораптан өтеді, оның бөлшектері қағаздың теріс зарядталған нүктелерімен ілініседі. Тасымалдағыш негізгі төрт тон: қара, көгілдір, күрең қызыл және сары түстері бар төрт айқындауыш тораптан өткеннен кейін түрлі-түсті кескіндеме шығарылады.

Электрстатикалық плоттерді салу жылдамдығы 400 dpi дейінгі рұқсатта минутына 1 000 сызық құрайды. Электрстатикалық плоттерлер қылқаламдық плоттерлерден тезірек, бірақ лазерлік басып шығару құрылғыларынан баяу жұмыс істейді. Әдетте оларды геоақпараттық жүйелерде карталарды басып шығару үшін қолданады.

Т е р м о г р а ф и я л ы қ плоттерлерде (кескіндемені тура шығару) жылу сезгіш заты бар орама термоқағаз қолданылады.

Монохромдық кескіндеме жеке басқарылуымен кішкентай электр жылытқыштардың ұзын (плоттердің барлық ені бойынша)сызғышпен құрылады. Термоқағаз жылытқыштардың жанынан өтеді, ол қызған жерлерде ақ түсті қараға өзгертеді.

Плоттердің механизмі өте қарапайым және жұмыста сенімді, сондықтан қағаз орамасы, калька немесе үлдірмен толтырғаннан кейін қызмет көрсетуді қажет етпейді. Кескіндемелер жоғары рұқсатпен (800 dpi дейін) және өнімділікпен (сағатына А0 форматты жеті параққа дейін) басып шығарылады. Сондықтан олар кәсіпорындық өндірістерде, құрылыста, инженерлік және сәулеттік жобалауда қолданылады.

Барлық қазіргі плоттерлер кіріктірілген процессормен басқарылады, 64 Мбайттан аса буферлік жадысы (кейде бірнеше гигабайтқа қатты диск) бар, бастапқы деректерді ақпараттың аралық тасымалдаушысынан алып, дербес жұмыс істей алады. ДЭЕМ-мен жұмыс жасауда LPT, USB порттарының немесе желілік картаның көмегімен қосылады.

6.2.3. Проекторлар

Проектор — бұл қозғалатын және қозғалмайтын кескіндемелерді жазық беттерге немесе арнайы экрандарға жарықтық проекциялау үшін электрондық - оптикалық құрылғы.

Проекторлар кескіндемені қалыптастыру үшін тура немесе шағылысқан жарық ағынындағы электрондық түрлендіргіштерді(жарық модуляторлары) және фокусталатын линзалар мен айналардан құралған оптикалық жүйеден тұрады.

Проекторлар кескін форматымен, түстер жүйесімен (PAL, SECAM, NTSC және т.б.), кереғарлықпен, рұқсатпен (пикселмен) және люменмен (лм) есептегенде жарықтық ағынмен (ашықтықпен) сипатталады. Олардың проекциялық қашықтығы оларда шамамен 12 м құрайды.

Көру сапасы экранға да тәуелді, ол кескіндеменің кереғарлығын ұлғайта немесе әлсірете алады. Экрандар еден үстілік және қабырғалық конструктивтік орындауда болады.

Кескіндемелерді көрсетудің дыбыстық сүйемелденуін қамтамасыз ету үшін күшейткіштері бар (кіріктірілген динамиктермен немесе сыртқы акустикалық жүйелермен) мультимедиялық проекторлар кеңінен қолданылады.

Проекторлардың ең белгілі типтері кескіндеме проекциясын басқауру үшін электрон-сәулелік (ЭСТ) катодтық түтікшелерді, СК-матрицаларды және микроайналы технологияны қолданады.

ЭСТ-проекторлар кескіндеме қалыптастырылатын өзінің қызыл, көк және жасыл түстер каналын белгілейтін жарық сүзгілері бар электрон-сәулелі түтікшелерді қолданады.

Үш негізгі түстен тұратын жарық ағындары экранға линзалардың қарапайым жүйесімен фокусталады және бір-біріне қабатталып, толықтүсті кескіндемені құрады. Кескіндеме сапасы экранның бір өрісінде үш әртүсті проекцияның бірігу дәлдігіне тәуелді.

Проекторда, ЭСТ-мониторда сияқты, экранда кадрларды салу кескіндемені жолма-жол жаймасының көмегімен жүзеге асырылады (секундына 30 кадрға жуық).

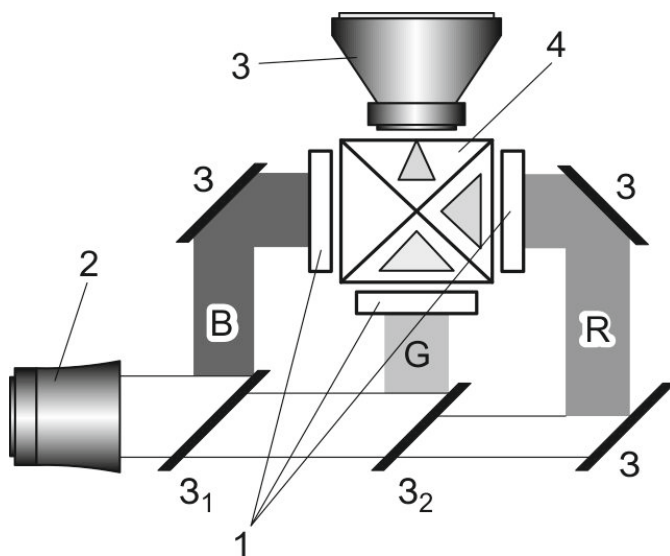
Әр түтікшенің диаметрі 10...20 см құрайды және салқындатуды қажет етеді, ол ЭСТ- проектордың маңызды габариттік өлшемдерін және салмағын анықтайды.

Проекторлардың үздік түс жіберуі бар, бірақ жоғары емес ашықтық оларды күңгірт жайларда пайдалануға мәжбүрлейді. Қазіргі таңда олар қолданылмайды деуге болады.

Аталған бағыт лазерлік технологияларды жетілдіру есебінен дамиды. Қазіргі кезде қызыл, жасыл және көк түсті лазерлерді қолдану идеясы әзірше стационарлық кәсіби проекторларда іске асырылуда, олар диагоналі бірнеше ондық метр өте үлкен экрандарда кескіндеме құруға қабілеті, бірақ бұлар әлі өте үлкен, көп энергия (2 кВт-тан жоғары) тұтынады және фокустау мен жайманың күрделі жүйесін талап етеді.

LCD-проекторлар сыртқы жарық ағынының модуляторлары ретінде бір немесе үш СК-матрицасые қолданады (6.7-сур).

Проектордың оптикалық жүйесінде кәдімгі көрсететін айналардан (А) басқа белгілі бір түсті көрсету және оның сәулелерін толқынның басқа ұзындығымен өткізу қабілеті бар жартылай мөлдір дихроикалық айналарды (A_1 және A_2) қолданылады. Дихроикалық айнаәртүрлі оптикалық қасиеттерімен жұқа үлдірлердің тозаңдалған қабаты бар шыны негізден тұрады.



6.7-сур. Үш дербес сұйықкристалдық матрицасы бар LCD-проектордың оптикалық сұлбасы:

1 — сұйықкристалдық матрицалар; 2 — жарық көзі; 3 — объектив; 4 — оптикалық араластырғыш призма; 3 — кәдімгі айналар жиынтығы; 3₁ — көк түсті көрсету айнасы; 3₂ — жасыл түсті көрсету айнасы

Жарық көзі қуатты шамның көмегімен біркелкі жарық ағынын құрады, ол ақ сәуленің көк компонентасын көрсететін және спектрдің жасыл және қызыл бөлімдерді өткізетін (В) компонентасын A_1 дихроикалық айнаға бағытталады.

Көк сәуле кәдімгі айнадан көрінгеннен кейін кескіндеменің көк құрамдас бөлігін қалыптастыратын LCD-матрицаға жіберіледі. Қызыл (R) және жасыл (G) сәулелер, өз кезегінде, тағы бір дихроикалық айнамен A_2 айырылады және басқа екі СК-матрицаға бағытталады. Матрицалар кескіндемені мониторлардың СК-экрандарына ұқсас қалыптастырады.

Жарық ағындарының модуляциясына жауап беретін СК-матрицалар араластырғыш призманың үш жағында орналасқан, ол әртүсті кескіндерді қосындылап, экранға проекциялау үшін объективке жібереді.

Қазіргі кезде LCD-проекторлардың басым бөлігінде қызмет мерзімі 2 000 с ақ жарықтың металлалогендік шамдар қолданылады. Шамдар жұмыс барысында қатты қызып, біртіндеп ашықтығынан айырылады, мәжбүрлі салқындатуды және проекторды өшірудің белгілі бір тәртібін талап етеді. Өшіру екі кезеңмен өтеді: бірінші шам және электроника тоқтан ажыратылады, бірақ желдеткіш жарық көзінен қалдық жылуды алып, біраз уақыт айналуы жалғастырады, сосын проектор толығымен желіден ажыратылады.

СК-матрицалар да міндетті түрде салқындатуды талап етеді, себебі қатан жағдайларда жұмыс істейді; жарық ағынын модуляциялап, олар оның сәуле таратуының бөлігін бөгепп, олардың қатты қыздырылуына алып келеді. Матрицаны қыздыру түсті қайта жаңғырту дәлдігіне ықпал етеді.

Проекторлардың салмағы аз (орташа есеппен 3 кг), ашықтығы 2 000 лм жоғары, рұқсаты 1024x768 пиксел және кереғарлығы 500:1 жоғары.

Соңғы жылдары LCOS-технология (Liquid Crystal On Silicon — кремнийдегі сұйық кристалл) дамып жатыр, онда СК-матрицалар әлсіз сәулеге емес, жарықты шағылыстыруға жұмыс істейді.

СК-матрица оның айна бетінің үстіндегі кремний төсемінде орналасқан. Жарық шамнан СК-матрица арқылы айна төсеміне түсіп, қалыптас-тырылған кескін түрінде экранда көрсетіледі.

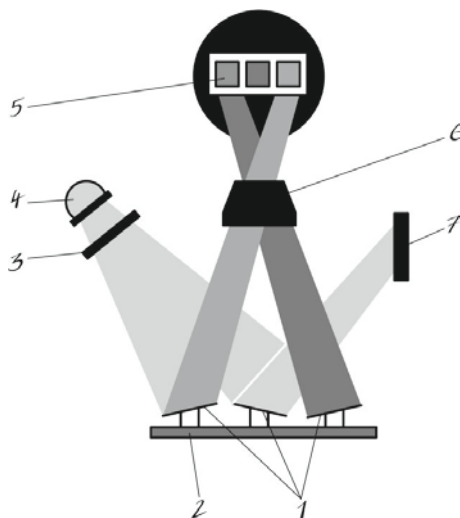
DLP-проекторлар микроайналық технологияны, немесе шағылысқан жарықта жұмыс істейтін DLP-технологияны (Digital Light Processing — жарықты цифрлық өңдеу) қолданады.

Бұл технология DMD (Digital Micromirror Device — цифрлық микроайналық матрица)микросұлбасын қолдануға негізделеді, ол КМОП-жадымен кремнийлік кристаллболып табылады, оның үстінен шағылысу коэффициенті жоғары төртбұрышты алюминий микроайналарынан тұратын матрица қалыптастырылған, бұл микроайналардың белгілі бір бұрышқа әртүрлі жакқа (оның ұяшықтарының жай-күйіне байланысты) бұрылу қабілеті бар (6.8-сур.).

Әрбір микроайна тербеліп тұрған күйентеге қатаң бекітілген кішкене тұтқышта орналасқан, күйенте төсемнің екі қозғалмайтын бағандарының арасында серпімді икемді берік лентаға ілінген және өзінің жады ұяшығынан электр басқарылуы бар.

Бір матрицалық проекторда үш микроайнадан құралған топ кескіндеме пикселін қалыптастыруды қамтамасыз етеді.

Әр субпикселді басқару үшін ақпарат статикалық жадының оған тиесіліұяшығына жазылады, сондықтан оның сақтау элементі— триггердің фазаларға қарсы шығуларына қосылған, екі жұмыс қалпы бар, оның күйіне қарай бірінші немесе басқа жакқа $10... 12^\circ$ ауытқып отырады.



6.8-сур. Бір матрицалық DLP- проекторда пикселді қалыптастырудың оптикалық сұлбасы:

1 —пикселдің микроайналары; 2 —КМОП-жадымен кремний төсемі; 3 — айналмалы жарық сүзгісі; 4 — жарық көзі; 5 —пикселпроекциясы; 6 — объектив; 7 — жарықты сорғыш

Осыған орай құламалы микроайналар жарық ағынын тек объектив немесе жарық сіңіргішке бағыттайды. Ауытқу жиілігін және айна белгілі бір қалыпта тұрған уақытты өзгерте отырып, кең диапазонда кескіндеменің ашықтығын реттеуге болады.

Пикселдің қызыл, көк және жасыл құрамдас бөліктері бір матрицалық DLP-проекторларда жарық сүзгісі айналып тұрғанда кезекпен жіберіледі. Үш матрицалық проектор анағұрлым күрделі болып табылады, онда жарық арнайы призмамен үш түрлі-түсті ағынға бөлінеді және пикселдерді құрып, бір мезетте бір матрицадан шағылысады, бірақ бір матрицалық проекторлардың кадрлар жиілігін шектейтін айналмалы сүзгілері жоқ.

Екі матрицалық проектор аралық модель болып табылады. Онда жарық екі ағынға жарықшақтанады: қызыл түс бір DMD-матрицадан, ал жарық сүзгімен айырылған көк және жасыл түс — басқа (ортақ) матрицадан жарықшақтанады.

DLP-проекторлар жинақы, 1 024 x 768 пиксел рұқсаты, секундына 60 және одан да көп кадрдың, ал жарық ағынын 10 000 лм туындауын қамтамасыз ете отырып 2 000: 1 жоғары кереғарлығы бар.

Проекторларды ДЭЕМ-ға қосу арқылы үшін интерфейстер қолданылады, олармен бейнекарталар жабдыкталады: цифрлық DVI, аналогты VGA және телевизиялы S-Video.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Принтерлердің қандай түрлерін білесіздер. Олардың әрекет қағидасын сипаттаңыз.
2. Бүріккіш принтерлерде қандай сия қолданылады?
3. Қатты сиялы және бүріккіш принтерлердің әрекет қағидаларының қандай ұқсастығы бар?
4. dpi аббревиатурасы нені білдіреді?
5. Неге принтерлерде түрлі-түсті кескіндемелерді басу жылдамдығы ақ-қара кескіндемелерді басу жылдамдығынан төмен?
6. Кері пьезо әсер өзін қалай танытады?
7. Плоттерлер қандай белгілер бойынша жіктеледі ?
8. Плоттерлердің типтерін атаңыз.
9. Планшетті плоттерлердің барабандық плоттерлерден қандай айырмашылығы бар?
10. Растрлық плоттерлерге қандай плоттерлерді жатқызуға болады?

11. Сізге белгілі проекторлардың типтерін атаңыз.
12. Проекторлар қандай параметрлермен сипатталады?
13. Проекторлардың негізгі айырмашылықтарын атаңыз.
14. Неге матрицаларды жарық модуляторы деп атайды?

ЭЛЕКТР ҚУАТ БЕРУ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫ

7.1. ХИМИЯЛЫҚ ТОҚ КӨЗДЕРІ

7.1.1. Гальвани элементтері

Элементтік базаны үздіксіз жетілдірумен және жаңа технологиялардың пайда болуымен бірге сымсыз байланысы бар аз габаритті шеткері құрылғылардың және дербес электр қуатын беру құралдарымен тасымалдау аппаратурасының номенклатурасы кеңейіп жатыр: бір рет қолданылатын гальвани элементтері, оларды батарейка деп атау қалыптасып кетті, көп рет қолданылатын — электр аккумуляторлар.

Нақты құралдарды пайдалану жағдайлары мен ерекшеліктеріне байланысты батарейкалар да, аккумулятор да сұранысқа ие. Батарейкалар, әдетте, энергия аз тұтылатын жерде қолданылады (CMOS жадысы, пернетақта, тінтір, дигитайзердің бесенді қауырсыны); аккумуляторлар — энергияны көп тұтынатын аппаратурада (ҚДК, ноутбукьер, үздіксіз корек көздері) қолданылады.

Луиджи Гальванидің құрметіне аталған *гальваниэлементі* — бұл химиялық тоқ көзі, онда электр энергиясы тотығу-тотықсыздану реакциясының химиялық реакциясын тура түрлендіру арқылы пайда болады. Гальвани элементінің құрамына электролитпен байланысатын екі әркелкі электрод (біреуінде тотықтырғыш, екіншісінде — қалпына келтіруші бар) кіреді.

Кез келген гальвани элементінде электрхимиялық реакция теріс электродта тотығу процесінен және оң электродта қалпына келтіру процесінен тұрады, яғни минуслық шығуда пайда болатын электрондар сыртқы тізбеп бойынша плюстық байланысқа өтеді және сонда қалпына келтіру реакциясына қатысады.

Электродтардың материалдарымен электролиттің құрамына байланысты электр қозғаушы күш (ЭҚК) элементтің шығуларында әртүрлі болуы мүмкін және электродтардың электрхимиялық әлеуеттерінің айырмасымен анықталады.

Тәжірибеде тұзды, сілтілі, сынапты, күміс, ауа және литий элементтері кездеседі, бірақ тұзды, сілтілі және литийлі элементтер ғана кеңінен қолданылады.

Тұзды элементтерді марганец - мырышты немесе көмірлі-цинкті деп атайды. Онда графиттен жасалатын электрод плюстық болып табылады, ал минусық (элемент корпусы) — мырыш; электролит — марганецдиоксидімен хлорлы аммонийдің қоспасы. Сол элементтің ЭҚК — 1,6 В, бірізді қосумен керекті кернеуімен батареяларды алады. Осындай батареялар үшін элементтерді жиі цилиндрлік емес, тік төртбұрышты формада орындайды.

Тұзды элементтердің жұмыс интервалы — 20-дан +55 °С дейін, бірақ төмендетілген температураларда жүктемеге берілетін ток азаяды, ал жоғарылатылған температураларда мырыш электродының бүлінуі жеделдетіледі электролит тезірек кебеді.

Соңғы кездетуді элементтерді анағұрлым сенімді орындауда шығарады — мырышты сырттан бүлінуден болат немесе пластмасс корпусымен қорғайды. Бұл элементтер пайдалануда қауіпсіз, одан бөлек, едәуір жоғары энергия сыйымдылыққа ие.

Тұзды гальвани элементтерінің басқа химиялық ток көздерінің ішінде 450... 850 мА • с құрайтын ең аз электр сыйымдылығы бар, сондықтан оларды төмен және орта энергия тұтыну құрылғыларында қолданады. Сақтау мерзімі — үш жылға жуық.

Сілтілі элементтер тұздық элементтерден өте аз ерекшеленеді. Олар да көмірлік және мырыштық электродтардан, марганец диоксидінен тұрады, бірақ хлорлы аммонийдің орнына сілтілі электролитті қолданады. Сондықтан оларды сілтілі немесе алкаликалық деп атайды. Сілтілі электролит элементтердің жұмысы барысында газдардың бөлінуіне жол бермейді, сондықтан оларды саңылаусыз орындауда шығарады. Осындай ЭДС элементтердің ЭҚК тұзды элементтердікімен салыстырғанда сәл азырақ (1,5 В). Олар көбірек үлестік сыйымдылыққа, разрядтық токқа, разрядтауда кернеудің баяу төмендеуіне және үлкен сақтау меріміне (бес жылға дейін) ие. Сілтілі элементтердің сыйымдылығы — 1,0...3,7 А • с. Олар - 30 - дан +55 °С дейінгі температурада жұмысқа қабілеттілігін сақтайды.

Сілтілі элементтер энергияны орташа және жоғары тұтыну құралдарында қолданылады.

Литийлі элементтер литийден жасалған органикалық қоспалардың негізіндегі минусық электродтарды, марганец диоксидімен электролитті қолданады. Элементтер температуралардың кең интервалында (-30-дан +65 °С дейін) жұмысқа қабілетті, жоғары сыйымдылыққа және аз өздігінен разрядталуда ұзақ сақталу мерзіміне ие (бес жылдан жоғары).

Литийдің ең жоғары терісэлектродтық әлеуеті бар, мұндай элементтің ЭҚК 3,8 В құрайды. Литий барлық басқа металдарға қатысты ең үлкен теріс әлеуетке ие болғандықтан, литийлі элементтерминималды габариттік өлшемдерде ең көп номиналды кернеумен сипатталады. Литий — қымбат металл, сондықтан литий элементтері негізінен, ұзақ мерзімді сенімді жұмыс талап етілетін жерлерде, мысалы, ДЭЕМ CMOS жады микро-сұлбаларының резервтік қорек көздерінде қолданылады.

Жаңа технологиялардың үнемі енуі гальвани элементтерінің сипаттамаларын жақсартуға: сыйымдылық, сақтау мерзімін, разрядтық тоқты ұлғайтуға мүмкіндік береді.

7.1.2. Аккумуляторлар

Электр аккумуляторлары химиялық ток көздерінің бір түрі болып табылады, онда электр энергиясы бірінші химиялық энергияға (заряд), ал химиялық энергия сосын — электр энергиясына (разряд) айналады.

Олар екі электродтан (оң және теріс), электролит пен корпустан тұрады. Аккумуляторда энергияның жинақталуы электродтардың тотығу—қалпына келу химиялық реакциялары барысында өтеді. Аккумулятордың разрядталуындакері процестер жүреді.

Аккумулятордың кернеуі — тиянақталған жүктемеде аккумулятор полюстарының арасындағы әлеуеттердің айырмасы. Кернеудің немесе заряд сыйымдылығының жеткілікті үлкен мәндерін алу үшін жеке аккумуляторлар өзара бірізді немесе параллельді жалғанады.

Зарядтың ток күші батарея сыйымдылығының 1/10 бөлігі (ампер-сағатпен анықталады). Бұл параметрлер оңтайлы болып есептеледі, батареяға зиян келтірмейді, аккумулятордың техникалық параметрлері сақтала отырып, 700-ге дейін цикл (заряд-разряд) өткізуге мүмкіндік береді. Бұл кезде зарядтау уақыты 10... 14 с құрайды. Аккумуляторлардың кейбір типтерін жұмыстың басында толық заряд-зарядтың бес-алты циклін жасап, жаттықтыру керек.

Аккумуляторхимиялық құрамы бойынша үш негізгі типке бөлінеді: NiCd (никель — кадмий), NiMH (никель — металлгидрид) және LiION (литий — ион).

*NiCdаккумуляторлары*салқындатуға (-20 °C дейін), қатты қыздыруға және қайта зарядтауға сезгіштігі аз. Кернеу — 1,2 В; кіші үлесті сыйымдылық — 1,7 А■ с дейін; заряд-разряд циклдерінің саны—500-ден

жоғары; зарядуақыты — 3...6 с; өздігінен қуатсызданудың жоғарыжылдамдығы — айына 25 %. Зарядтың алдында аккумулятордың разряды қажет, болмаса ол тез істен шығады (жады әсері). Жады әсері толық разрядталмаған батареяны зарядтауда пайда болады және сыйымдылықтың төмендеуіне алып келеді. Жады әсерін аккумуляторды жаттықтырумен (толық разряд-зарядтың бірнеше циклін) бейтараптан-дыруға болады. Қазіргі кезде бұл аккумуляторлар қолданылмайды.

NiMH аккумуляторлары *NiCd* салыстырғанда, қымбатырақ, бірақ үлесті сыйымдылығы көбірек — до 3,5 А –с дейін. Жады әсері азырақ көрініс табады, кернеу — 1,25 В, өздігінен қуатсызданудың жылдамдығы — айына 20.25%, қайта зарядтауға сезгіш, зарядтың 1 000 цикліне дейін шыдай алады. Қолданар алдында бұларды да жаттықтыру керек. Салқындату мен қатты кыздыруды нашар көтереді.

LilO аккумуляторлары сыйымдылығы 4,8 А –с дейін; заряд циклдарының саны — 1000 дейін, толық емес циклдардың теріс ықпалы жоқ дерлік, өте кең температуралық диапазон. *NiMH* типті аккумуляторлармен электр параметрлері бірдей, бірақ салмағы және габариттік өлшемдері 1,5 есе аз; жады әсері жоқ; кернеу — 3,6 В; үлесті сыйымдылығы көбірек; өздігінен қуатсызданудың жылдамдығы — айына 10 %; қайта зарядтауға өте сезгіш; разрядталмаған күйде сақтауға болмайды (екі аптаның ішінде бұзылады).

Қажетті кернеуді және сыйымдылықты алу үшін аккумуляторлық элементтерді бірыңғай құрылымға — стандарттық кернеу және сыйымдылығы 1,2... 4,8 А – с. арнайы іріктелген (бірдей типті), бірізді жалғанған элементтерден тұратын аккумуляторлық батареяға біріктіреді.

Соңы кезде литий полимерінің негізінде перспективтік технология пайда болды, оның көмегімен қалта дербес компьютерлерлерге арналған жазық аккумулятор шығарылады және отындық элементтер дамып жатыр. Бүгінгі күнге дейін өндірушілер аккумуляторлық батареяларды конструктивтік рәсімдеуде де, электр параметрлерінде де бірыңғай стандартқа келген жоқ.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Гальвани элементі дегеніміз не?
2. Гальвани элементтерінің типтерін атаңыз.
3. ДЭЕМ-да қай жерде коректенудің литий элементі қолданылады?
4. Батарейкалар қайда қолданылады?

5. Қандай элементтер кең қолданыс тапты?
6. Аккумуляторлар дегеніміз не? Олар қайда қолданылады?
7. Аккумулятордың гальвани элементтерінен қандай айырмашылығы бар?
8. Аккумуляторлардың негізгі түрлерін атаңыз.
9. ҚДК-да аккумуляторлардың қандай түрлері қолданылады?
10. «Жады әсері» ұғымын түсіндіріңіз.

7.2.

ИОНИСТОРЛАР

Соңғы жылдары функционалдық тұрғыдан сыйымдылығы аса үлкен конденсаторларға жақын принципіалды жаңа аспаптар пайда болды. Шетел техникалық әдебиетте оларды екі қабатты электр қабаты бар конденсаторлар, суперконденсаторлар немесе ультраконденсаторлар деп атайды. Ресейде осы аспаптардың ерекшелігін — зарядты қалыптастыруда иондарды қолдануды көрсететін «ионистор» термині қолданылады.

Ионисторлар — электр энергиясын сақтауға арналған электрхимиялық компоненттер.

Үлесті қуаты және қордағы энергияға қол жеткізу жылдамдығы бойынша олар сыйымдылығы үлкен электролиттік конденсаторлар мен аккумуляторлардың арасында аралық орын алып, олардан әрекет қағидасымен — электролитте зарядтарды қайта үлестіру және оларды электрод пен илектролиттің шекарасында шоғырландырумен ерекшеленеді.

Қарапайым конденсатор оқшаулағышпен ажыратылған екі пластинадан (астарлардан) тұрады. Конденсатор кернеу көзіне қосылған, бір астар электрондарды жоғалтады және оң зарядты иеленеді, екінші астар электрондарды қабылдайды және теріс зарядты иеленеді, яғни электрстатикалық зарядты жинау процесі жүреді. Конденсатордың заряды біткенде, кері процесс орын алады. Екі жағдайда да тоқ сыртқы тізбекпен жүреді, себебі астарлар оқшаулағышпен ажыратылған. Конденсатордың сыйымдылығы энергияның қорын анықтайды. Конденсатор жинаған энергия джоульдермен өлшенеді.

Кез келген конденсатордың сыйымдылығы астарлар ауданына тура пропорционалды, олардың арасындағы қашықтыққа кері пропорционалды және диэлектриктің материалына тәуелді. Соның салдарынан сыйымдылығы үлкен конденсаторлар астарларының ауқымды үлкен болып, өте жұқа оқшаулауыш аралықпен бөлінуі тиіс.

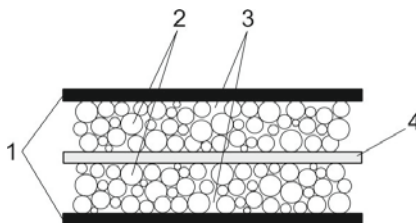
Астарлар ауданын арттыру үшін электролитке орналастырылған және сепаратормен (7.1-сур) ажыратылған кеуекті көмірлі электродтар қолданылады, сондықтан қорға жиналатын энергия тура осындай габаритті өлшемдегі дәстүрлі конденсаторлармен салыстырғанда бірнеше мың есе көп.

Ионистор өткізгіштеріндегі номинал кернеу қолданылатын электролиттің түріне тәуелді және ол үшін максимал рұқсатты боып табылады. Ионисторлар ойығының кернеуі бірнеше вольттан аспайды, сондықтан қажетті жұмыс кернеулерін алу үшін жеке конденсаторларды бірізді жалғау қолданылады. Ионистордың маңызды параметрі — жылыстау тоғы, ол зарядты сақтау уақытын анықтайды. Ионисторлар жұмысқа қабілеттіліктерін -25 -тан $+70$ °C дейінгі температуралық диапозонда сақтайды.

Қазіргі ионисторлар стандартты цилиндрлік гальвани элементтерінің формфакторында орындала алады, сыйымдылығы 350 Ф (энергетикалық тығыздықшамамен 21 Дж/см^3) және үлкен разряд тоғын қамтамасыз етуі мүмкін (салыстыру үшін Жердің сыйымдылығы 1 Ф ғана құрайды). Осындай суперконденсаторлардың қызмет мерзімі 10 жылдан кем емес, қайта зарядтау циклдерінің саны — 500000 кем емес. Одан бөлек, ионистор бүкіл қызмет мерзімінде күтім жасауды қажет етпейді.

Суперконденсатордың өлшемі кәдімгі батареяка сияқты зарядының номинал кернеуі 2,5 В жететіндігін назарға алсақ, жақын арада ионисторды шындық жүктемелерді тегістеу үшін мобильдік құрылғылардың және аккумуляторлардың буферлік элементтерінің қорек көздері ретінде қолдануын болжауға болады.

Көп жағдайларда ионисторды резервтік қорек көздері табысты ауыстырады. Ионисторды күн сәулелік элементтерден энергия жинақтаушы ретінде қолданудың да келешегі мол.



7.1-сур. Ионистордың құрылымы:

1 — өткізгіштер; 2 — кеуекті электродтар; 3 — электролит; 4 — диэлектрлік сепаратор

Мұнда оның заряд режиміне сыншылдық еместігі, заряд-разряд циклдерінің шексіз саны ерекше құнды.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Қарапайым конденсаторды сипаттаңыз.
2. Ионистордың негізгі сипаттамаларын атаңыз.
3. Ионистор қайда қолданылады?

7.3.

ДЭЕМ ҚОРЕКТЕНДІРУ ТІЗБЕГІН ҚОРҒАУ

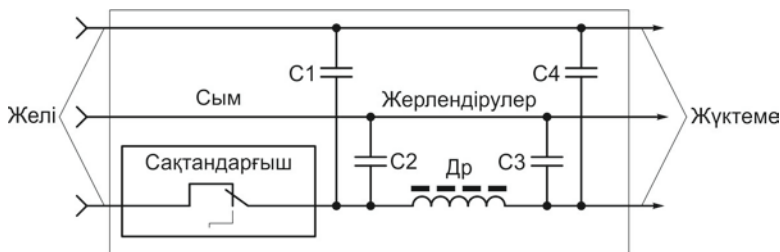
Ресейде қолданылатын 13109 — 97 МЕМСТ желідегі электрмен жабдықтаудың келесі типтік ауытқуларын регламенттейді:

- электр энергиясын берудің бұзылыстары салдарынан желіде 40 с аса кернеудің жоғалып кетуі;
- жиіліктің бір периодына желіде кернеудің 80 %-ға дейін қысқа мерзімді түсіп кетуі және номиналдан 110 %-дан аса жоғарылап кетуі, ол үлкен қалаларға тән;
- жоғары жиілікті шу — э лектрмагнитті немесе басқа негізді радиожелілік кедергілер;
- мөлшері 6 000 В-ға дейін және ұзақтығы 10 мс дейін найзағай немесе ажыратып-қосқыштардың ұшқындаулары барысында кернеудің қысқа мерзімді импульстері;
- номиналды 50 Гц болған жағдайда жиіліктің 3 Гц-тен аспайтын өзгерулері электр энергиясы көзінің тұрақсыз жұмысы барысында пайда болады.

ДЭЕМсенімді және үздіксіз жұмысы үшін ДЭЕМэлектроникасының істен шығуына, бағдарламалар мен деректердің жоғалуына алып келетін жабдықты электрмен жабдықтау параметрлерінің әртүрлі ауытқуларынан қорғайтын электр желісінен қоректендірудің арнайы жүйесін қарастыру керек.

ДЭЕМ-ды қоректендіруші электр желісінің жағымсыз ықпалдарынан желілік сүзгілер мен үздіксіз қоректендіру көздерінің көмегімен қорғайды.

Желілік сүзгілер (желілік кедергілерді басу құрылғылары) есептеу техникасы құрылғылары мен шеткері құрылғыларының қоректендіру тізбектерін қрек желісінде импульстық ток кернеуінің ұлғаюынан және радиотехникалық кедергілерді қорғауға арналған (7.2-сур).



7.2. – сур. Типтік желілік сүзгінің сұлбасы

Сүзгі жеке корпуста орналастырылады, әдетте, $C1... C4$ конденсаторлары және дроссельден $Др$ тұратын импульстық қорғау және сүзгілеу торабынан және қысқа тұйықталудан қорғайтын автоматтық сақтандырғыштан және ажыратқыштардан тұрады, олардың әрқайсысы розеткамен бірізді жалғанған. Құрылғының жерлендіруші контактілері мен жарық индикаторымен бірнеше әмбебап розеткалары бар. Олардың әрқайсысы пайдаланушының қалауымен жеке ажыратқышпен өшіруге болады. Сүзгінің корпусы беріктігі жоғары жанбайтын пластиктен орындалады.

Типтік сүзгінің негізгі техникалық сипаттамалары:

- қоректендіру желісінің кернеуі — 220/230 В;
- жүктеменің толық қуаты—2,2 кВт кем емес;
- жүктеменің максималды тоғы —10 А кем емес;
- шектегіш төтеп беретін максималды кедергі тоғы — 5 000 А.

Желілік электрмен жабдықтау өшірілген кезде ДЭЕМ жұмысын үздіксіз қоректендіру көзі, немесе UPS (Uninterruptible Power Supply) қамтамасыз етеді.

Үздіксіз қоректендіру көзі— апат нәтижесінде сыртқы электр желісі толығымен тоқтан ажыратылғанда немесе желілік кернеу параметрлерінің номинал мәндерден рұқсат берілмейтін ауытқуда ДЭЕМ қалыпты қоректенуін қалыпқа келтіретін автоматтық құрылғы.

Қорғаныс функцияларын жүзеге асыру үшін ҰҚК-ның кернеу түрлендіргіші (инвертор); аккумуляторлық батареясы, оның сыйымдылығынан апаттық жұмыс уақыты байланысты; түзеткіші (қуаттау құрылғысы); импульстық және электрмагниттік ықпалдарды жою үшін шығу сүзгісі бар. Аккумулятордың тұрақты тоғын айнымалы токқа түрлендіру принципіне байланысты инвертордың үш негізгі типін ажыратады: тіктөрт- бұрышты пішінді кернеуді түрлендіретін инверторлар; қадамдық аппроксимациясы бар инверторлар; ендік-импульстық

модуляциясы бар инверторлар. Ендік-импульстық модуляциясы бар инверторлар синусоидалды пішінге жақын шығу айнымалы кернеуін қамтамасыз етеді. Түзеткіш айнымалы электр желісін тұрақты кернеуге айналдырады және аккумуляторды үздіксіз қуаттандырады.

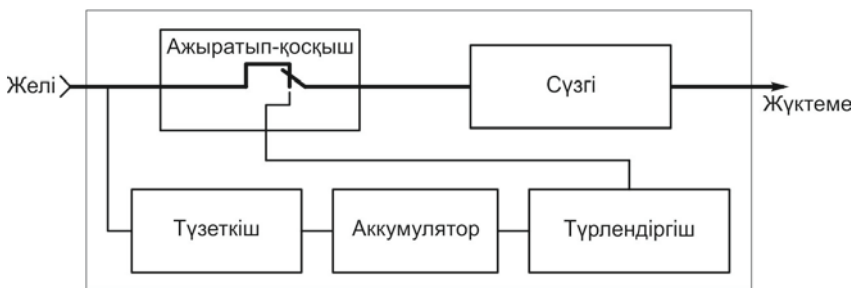
Қызмет мерзімі үш жылды құрайтын аккумуляторлардың өмірлік циклін ұзарту үшін зарядтық тоқтың температуралық өтемі және сыйымдылығы үлкен буферлік конденсаторлар қолданылады.

Конденсатор (немесе конденсаторлар блогы) аккумуляторға параллельді қосылады және кіру желілік кернеу ойықтарында буфердің функцияларын орындайды. Нәтижесінде аккумуляторды қолдану қарқындылығы төмендейді және оны қолдану мерзімі ұлғаяды.

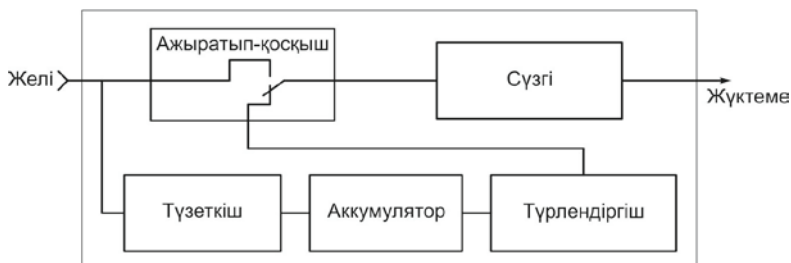
ҰҚК және жүктемені өшірмей ақпаратты оқу және аккумуляторды ауыстыру қажет болған жағдайда, кейбір ҰҚК сыртқы желіде кернеу болмаған жағдайда («суық старт») ДЭЕМ қосуға мүмкіндік береді.

ҰҚК басым бөлігінің RS-232 интерфейсі немесе USB-мен коммуникациялық порты бар, оның көмегімен ДЭЕМ-нан қашықтықтан ҰҚК-ның жай-күйін бақылауға: жүгі көптік, кіру және шығу кернеулері, жиілік, қуаттау дәрежесі және аккумуляторларды ауыстыру қажеттілігі, ҰҚК-ның ішіндегі температураны көрсету болады, сондай-ақ, желілік кернеу ұзақ болмаған жағдайда компьютерді өшіруге болады.

Өрекет типі мен пайдалану ерекшеліктеріне қарай ҰҚК үш түрге бөлінеді: резервтік (off-line немесе standby), желілік - интерактивті (line-interactive) және кернеуді қосарлы түрлендіретін ҰҚК (on-line).



7.3-сур. Резервтік типті ҰҚК жұмысының қалыпты режимінің сұлбасы
 Схема нормального режима работы ИБП резервного типа



7.4-сур. Резервтік типті ҰҚК жұмысының апаттық режимінің сұлбасы

Резервтік ҰҚК коммутациялаушы құрылғы бар сұлба бойынша орындалады, ол жұмыстың қалыпты режимінде жүктемені тікелей сыртқы қоректендіруші желіге қосуды (7.3-сур.) қамтамасыз етіп, ал апатты режимде — оны аккумуляторлардан қоректендіруге көшіреді (7.4-сур.). Осындай типті ҰҚК артықшылығы — құрылымының қарапайымдылығы, кемшілігі — аккумулятордан қоректенуге ауыстырғандағы кідіріс.

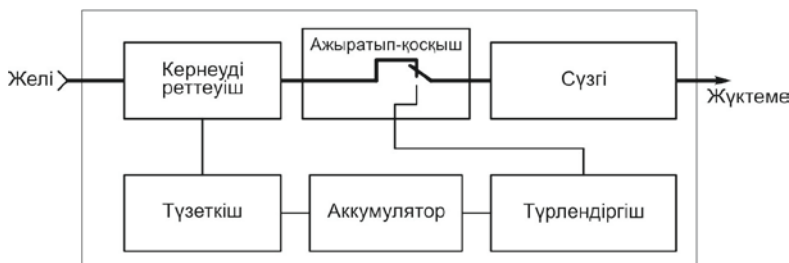
Штатты режимде (қалыпты кіру кернеуінде) жүктеме желіден статикалық ажыратып-қосқыш және сүзгі (ықтимал кедергілерді жояды) арқылы қоректенеді.

Кіру кернеуі жоғалып, жоғарылап немесе төмендеп кеткен жағдайда ҰҚК аккумулятордан қоректенуге көшеді, инвертор тұрақты кернеуді ауыспалы кернеуге түрлендіреді, ол ажыратып-қосқыш пен сүзгі арқылы жүктемеге бағытталады. Ажыратып-қосқыш электрондық, сондықтан оны ажыратып-қосу шамамен 2 мс (стандарт) және 4 мс (максимум) құрайды, ол ДЭЕМ жұмысына ықпал етпейді.

100% жүктеуде апаттық режимде жұмыс істеу уақыты 5... 10 мин, 50% жүктемеде — 14... 25 мин құрайды.

Желілік-интерактивті ҰҚК кіру кернеуін оны жоғарылату (төмендетілген кіру кернеуі) немесе төмендету (жоғарылатылған кіру кернеуі) жаққа сатылы түзетуге арналған кіру кернеуді реттегіштен тұрады.

Кернеуді автоматтық реттеуші ажыратып-қосылатын орамдарымен автотрансформатор базасында жүзеге асырылады. Орамдардың саны желілік-интерактивтік ҰҚК жұмыстың апаттық режиміне өтпей, ДЭЕМ қалыпты қоректенуін қамтамасыз ететін кіру кернеуін тұрақтандыру диапазонын анықтайды (7.5-сур.).



7.5-сур. Желілік-интерактивті ҰҚК қалыпты режимінің сұлбасы

Реттеуіш желіде кернеу 80...260 В шегінде өзгерген жағдайда автотрансформатордың көмегімен оны номинал мәндердің берілген диапазонында ұстайды. Бұл желідегі қысқа мерзімді ойықтарда немесе шыңдарында аккумулятордан қоректенуге көшпей, кіру кернеуін ұлғайтуға немесе төмендетуге мүмкіндік береді.

Осындай құрылғылардың артықшылығы —ДЭЕМ-ді жоғарылатылған немесе төмендетілген кернеуден апаттық режимге өтпей-ақ қорғау мүмкіндігі, ол аккумуляторлардың қызметін айтарлықтай ұзартады.

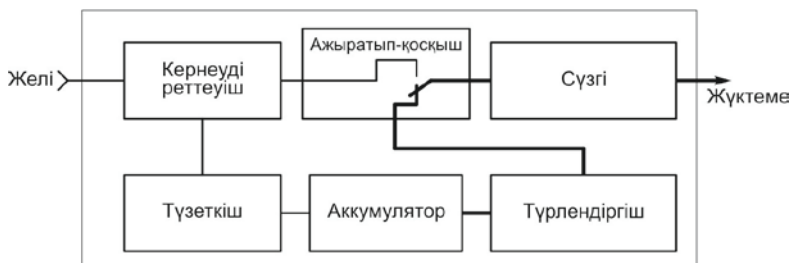
Апаттық режим (7.6-сур.) кіру кернеуін реттеу диапазоны электрмен жабдықтаудың талап етілетін сапасын қамтамасыз ете алмаған жағдайда ғана қосылады. Коммутация уақыты 4 мс-тан аспайды.

Аккумуляторларда жұмыс істеу уақыты 100%-жүктемеде — 4.18 мин, 50%-жүктемеде — 10.30 мин.

Кернеуді қосарлы түрлендіретін ҰҚК пайдаланушыны жоғары вольттық кедергілерсіз, кернеу ойықтарысыз жоғары сапалы электр энергиясымен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді және құрылғының шығуында өтпелі процестердің пайда болуысыз апаттық режимге өтудің нөлдік уақытымен сипатталады (7.7-сур).

Түзеткіш айнымалы желіні тұрақты кернеуге қалыптастырады және тура сол мезетте осы сұлбада буферлік режимде жұмыс істейтін аккумуляторды аздап қуаттайды.

Түрлендіргіш тұрақты, жатықталған және сүзгіленген кернеуден айнымалы синусоидалды кернеуді шығарады, ол жүктемеге жіберіледі және қоректендіруші электр желісінің жай-күйіне әлсіз тәуелді. Аккумулятор үнемі қосылып тұрады, сондықтан кіру кернеуінің параметрлері рұқсат берілетін шектерден тыс шыкса, апаттық режимге өту кедергісіз орындалады.

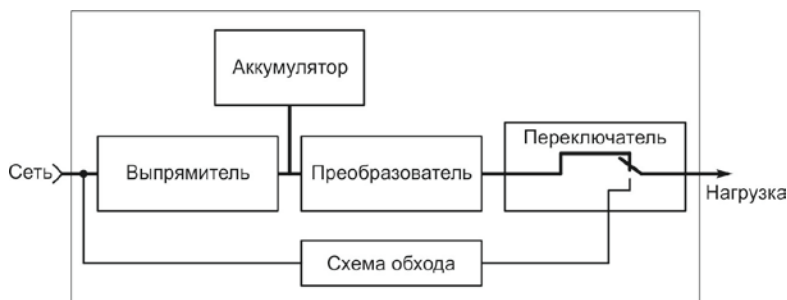


7.6-сур. Желілік-интерактивті ҰҚК апаттық режимінің сұлбасы

Вурасс (айналма жол) режиміне ауысу автоматты түрде немесе қолмен ҰҚК ішкі схемасын қолдана отырып немесе арнайы сыртқы модульмен орындалады. Кіріктірілген схемасы бар ҰҚК басқару құрылғысының пәрмені бойынша шығу тізбектерін шамадан тыс жүктегенде немесе өзінің ақауын анықтағанда автоматты түрде Вурасс режиміне ауысады.

Автоматты айналма жол сұлбасымен (Вурасс) ҰҚК шығуында шамадан тыс жүктелу орын алғанда жүктеме ДЭЕМ қоректенуі үзілмей, желіге қосылады (мысалы, қысқа тұйықталу, ҰҚК шамадан тыс қызып кетуі), ал айнарудың қол схемасында — қоректену үзіледі (мысалы, ҰҚК толығымен істен шыққанда). Вурасс режимін қолмен қосу мүмкіндігі ҰҚК-ға профилактикалық қызмет көрсету жағдайына немесе жүктемені тоқтан ажыратпай оның тораптарын ауыстыру жағдайлары үшін көзделеді.

Аккумулятордан қоректенуге ауысудың нөлдік уақытын сұлбаның артықшылығы деп, кемшілігі ретінде кернеуді екі еселіктендіруден



7.7-сур. Кернеуді қосарлы түрлендіретін ҰҚК сұлбасы

шығындардың, күрделілігі мен жоғары құны есебінен ПӘК-тің төмендеуін есептеуге болады.

Өндірушілер ҰҚКөшірілмеуі немесе жоғарылатылған іске қосу тоғымен жүктемені қосқанда айналма жол схемасына өтпеуі үшін ҰҚК-нымаксималды жүктемеден 80 %-артық жүктемеуге кеңес береді.

Қосарлы түрлендірілуімен ҰҚК-ныбелгілі бір себептермен ұжымдық пайдаланудың ақпараттық-есептеу жүйелерінің:жергілікті желілердің желілік жабдығы, файлдық серверлер, жұмыс станциялары мен дербес компьютерлерінің, технологиялық процесті басқару жүйелерінің және т.б. электрмен жабдықталу сапасына жоғарылатылған талаптар қойылған жағдайында қолданады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Желідегі электрмен жабдықтаудың типтік ауытқуларын атаңыз.
2. Қоректендіруші электр желісінің жағымсыз ықпалдарынан қорғау құралдарын атаңыз.
3. Желілік сүзгілер дегеніміз не?
4. Желілік сүзгінің құрылымын сипаттаңыз.
5. Желілік сүзгінің негізгі сипаттамаларын атаңыз.
6. Үздіксіз қоректендіру көзі дегеніміз не?
7. Үздіксіз қоректендіру көзінің құрамдасы элементтерін атаңыз.
8. ҰҚКәрекет түрі мен пайдалану ерекшеліктеріне қарай қандай санаттарға бөлінеді?

ДЕРЕКТЕРДІ ТАБЫСТАУ ЖҮЙЕЛЕРІ

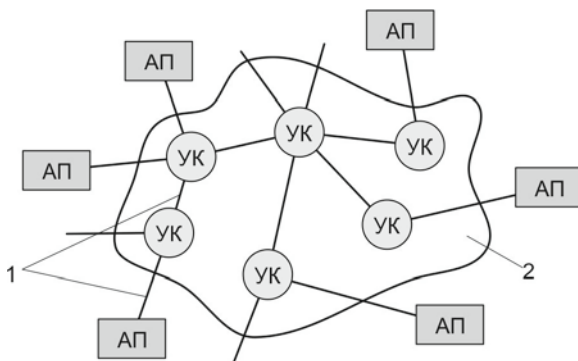
8.1.

КОМПЬЮТЕРЛІК ЖЕЛІЛЕР

Есептеу техникасын адам қызметінің барлық салаларына ендіру, оның аумақтық орналасуы және онда едәуір ақпараттық ресурстардың жинақталуы деректерді табыстау жүйесінің көмегімен ЭЕМ арасында деректермен қашықтықтан алмасуды ұйымдастыру қажеттілігіне алып келді.

Деректерді табыстау жүйелері бір-бірінен қашық абоненттерді байланыс құралдары мен арнайы коммутациялық жабдықпен байланыстыру арқылы құрылады (8.1-сур.).

Деректерді табыстау жүйелері пайдаланушылардың абоненттік пункттерінің (АП) ақпараттық өзара әрекеттесуін қамтамасыз ететін көліктік орта болып табылады, олар деректерді табыстау аппаратурасымен жабдықталған, байланыстың физикалық



8.1-сур. Деректерді табыстау жүйесінің фрагменті:

1 — каналдар; 2 — желі

арналарының, коммутация тораптарының (КТ) аппараттық және бағдарламалық құралдардың жиынтығымен ұйымдастырылған байланыс желісін қолданады. Кез келген типтік абоненттік деректерді табыстау жүйесі пайдаланушы деректерінің ақырғы жабдығынан (ДАЖ) тұратын АП, деректерді табыстау аппаратурасынан (ДТА) және ол желіге қосылған байланыс каналынан тұрады (8.2-сур.).

ДАЖ ақпараттың көзі және ақпарат алушы болып табылады және пайдаланушының деректерін енгізу-шығару және сақтау құрылғысының қызметін атқарады.

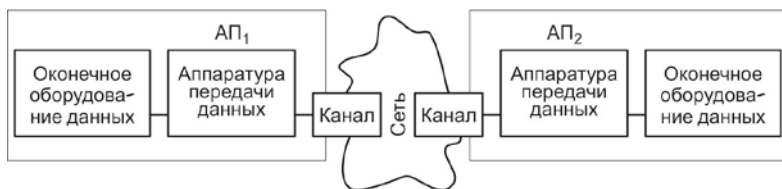
ДТА ақпараттық хабарламаларды байланыс арнасы бойынша коммутация тораптары арқылы ұқсас жабдықпен жаратандырылған басқа абоненттік пунктке жіберу-қабылдап алуды жүзеге асырады.

ДЭЕМ таралуымен және олардың тезрекеттігінің артуымен бірге деректерді табыстау аппаратурасы орындаған бірқатар функциялардың бөлігін компьютердің бағдарламалық құралдары орындайды, олар ақпаратқа қол жеткізудің телекоммуникациялық әдістерін қамтамасыз ететін операциялық жүйенің арнайы модульдерінен, стандарттық қолданбалы немесе пайдаланушылық бағдарламалардан тұрады.

Бүгінгі күні байланыс арналарымен түйіндесу құралдары бар ДЭЕМ (мысалы, модемдер, желілік карталар) іс жүзінде енгізу-шығару шеткері жабдық қолданылатын ДТА мен ДАЖ-ды ауыстырады.

Байланыс арналары кез келген желінің міндетті компоненті болып табылады. Олардың әртүрлі физикалық құрылымы және сигналдарды тарату табиғаты болуы мүмкін. Металл және талшықты-оптикалық кабельдердің негізіндегі кабельдік байланыс желілері және сигналдарды табыстау үшін электромагниттік толқындарды (мысалы, радиожелілерді) қолданатын байланыс желілері ең көп сұранысқа ие болды.

Сымсыз байланыс қозғалмалы абоненттермен жедел қосу үшін, сонымен қатар әртүрлі себептермен стационарлы желілерге кабельдік желілерді жүргізу мүмкіндігі болмаған жағдайда қолданылады.



8.2-сур. АП₁ –ден АП₂-ге деректерді табыстаудың типтік сұлбасы

Сымсыз байланыс шағын кеңселер мен мекемелердің арасында деректерді табыстау желілерін құру үшін де қолданылады.

АП-да ЭЕМ қолданылуынан кейін деректерді табыстау жүйелері компьютерлік желілердің негізінде құрыла бастады.

Компьютерлік желісі (есептеу желісі) — екі және одан да көп ЕЭМ арасында деректермен алмасуды қамтамасыз ететін байланыс жүйесі. Функционалдық тағайындалуы бойынша компьютерлік желілер ақпараттық, есептеу және ақпараттық-есептеу жүйелері болып бөлінеді.

Ақпараттық желілер пайдаланушыларға деректер базаларының сервистерінен жалпы және арнайы мақсаттағы ғылыми-техникалық, анықтамалық және жедел ақпарат алу бойынша негізінен ақпараттық қызмет көрсетулер ұсынады.

Есептеу желілері пайдаланушыларға өздерінің міндеттерін қашықтықтан шешу үшін ЭЕМ ресурстарын қолдауға мүмкіндік беретін ұжымдық қол жеткізілетін қуатты ЭЕМ бар болуымен ерекшеленеді.

Жоғарыда тізілген компьютерлік желілерге тән барлық қызмет көрсетулерді қамтамасыз ететін *ақпараттық-есептеу желілері* кеңінен тарады.

Компьютерлік желілер келесі көрсеткіштермен сипатталады:

- желі пайдаланушыларына ұсынылатын ақпараттық-қызмет көрсетулердің номенклатурасы;
- желі немесе жеке арна бойынша уақыт бірлігінде табысталатын деректердің өткізу қабілеті, көлем;
- байланыстың сенімділігі және дұрыстылығы;
- ақпараттық қауіпсіздік;
- кеңейту мүмкіндігі (масштабталулық).

Желінің өткізу қабілеті — желі бойынша уақыт бірлігінде табыстала алатын ақпараттың максималды саны. Өткізу қабілеті секундына жүздеген биттен секундына ондаған гигабитпен есептеледі.

Деректерді табыстаудың дұрыстылығы қабылданатын ақпаратта қателердің болуымен анықталады.

Сенімділік — желінің пайдаланушы АП қызмет көрсету бойынша уақыт барысында өзінің құрылымы мен функционалдық мүмкіндіктерін сақтау қабілеті.

Компьютерлік желінің пайдаланушыларына ұсынылатын ең кең тараған қызмет көрсетулерге (сервистер) электрондық пошта; файлдарды табыстау; ДЭЕМ-ға қашықтықтан қол жеткізу; графика, дыбыс және видеодан тұратын гипермәтіндік құжаттарды іздеу және қарау жатқызылады.

Компьютерлік желілерде деректерді табыстаудың келесі әдістері қолданылады:

- арналарды коммутациялау әдісі;
- хабарламаларды коммутациялау әдісі;
- пакеттерді коммутациялау әдісі.

Арналарды коммутациялау әдісі абоненттік пункттерінің арасында деректерді табыстау үшін бірізді жалғастырылған жеке КТ-дан құралған уақытша құрамды физикалық арна құруға және оны байланыс сеансы аяқталғаннан кейін ажыратуға негізделген.

Хабарламаларды коммутациялау әдісі АП арасында ерікті ұзындықтағы деректердің (хабарламалардың) мағыналық блогын табыстауға негізделген.

Хабарлама түрінде табысталатын деректер оны өңдеуге қажетті ақпарат: хабарлама түрі, жіберушінің, алушының адрестері және т.б. сілтемелер қамтылған атаумен жабдықталады.

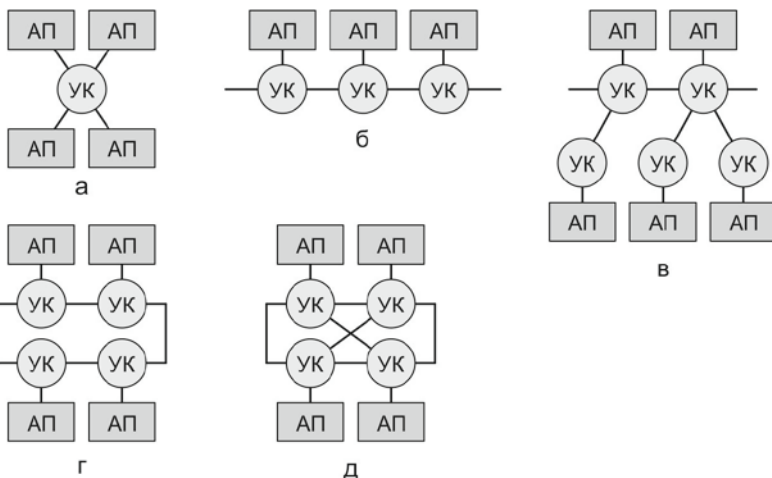
Қазіргі желілерде хабарламаларды коммутациялау әдісі ақпаратты өңдеудің жоғары жеделдігін талап етпейтін қолданбалы деңгейлі жеке желілік қызметтерде, жиі пакеттерді коммутациялау әдісімен бірге қолданылады.

Пакеттерді коммутациялау әдісі ең кең тараған әдіс болып табылады және деректерді табыстауда оларды пакеттер деп аталатын шағын бөлімдерге бөлуге негізделген, хабарламалармен салыстырғанда пакеттер ұзындығының бекітілген өлшемі бар.

Әр пакет атаумен жабдықталады, онда пакетті абонентке жеткізу үшін қажетті адрестік ақпарат (жібергіш және қабылдағыш АП нөмірлері), сонымен қатар, хабарламана құрау үшін қолданылатын пакеттің нөмірі көрсетіледі.

Пакеттер желі бойынша ақпараттың жеке блоктарымен табысталады, сондықтан жіберушіден алушыға бір мезетте әртүрлі маршруттар (каналдар) бойынша жеткізеді, ол хабарламаны жеткізу уақытын айтарлықтай қысқартады.

Коммутациялық тораптарды орналастыру және байланыс арналарының ұзындығы деңгейіне қарай мемлекеттің немесе бірнеше мемлекеттің аумағын бірнеше мың километрді қамтитын *жаһандық есептеу жүйелері* (Интернет желісі); белгілі бір аймақтың (қала, облыс, аудан) шегінде орналасқан *аймақтық есептеу жүйелері*; шағын аймақта (мысалы, жайда, кеңседе немесе кәсіпорында) құрылатын *жергілікті есептеу жүйелері* ажыратылады. Ішкі байланыстарды ұйымдастыру түрі бойынша ЭЕМ жүйелері 8.3 суретінде ұсынылған топологиялық құрылымдарға бөлінеді.



8.3-сур. ЭЕМ желілерінің топологиялық құрылымдары:

а — радиалды; *ә* — шиналық; *б* — дарак тәрізді; *в* — сақиналық; *д* — толық байланысты

АП арасындағы ақпаратты өңдеу және ретрансляциясын орындайтын ортақ коммутатор радиалды (жұлдыз тәрізді) топологиялы желінің негізі болып табылады.

Шиналық топологиялы желілерде ортақ арна (моноарна) қолданылады, оған абоненттік жүйелер қосылады.

Ақпарат барлық АП-ға түседі, бірақ хабарламаны өзіне адрестелген АП ғана қабылдайды.

Дарак тәрізді топологиялы желілерде шиналы топологиялы қарапайымдау желілерінің біріктірілуі жүзеге асырылады.

Сақиналы топологиялы желілерде ақпарат абоненттік жүйелердің арасында сақина бойынша бір ғана бағытта жіберіледі.

Толық байланысты топологиялы желілерде КТ жеке арналармен «әрқайсысы әрқайсысымен» схемасы бойынша жалғанған.

Ірі желілердің топологиясы әдетте бірнеше топологиялық схеманың комбинациясы қолданылады.

Бөлек желілерді ірі ақпараттық құрылымдарға біріктіру қажеттілігі пайда болғалы бері олардың өзара әрекеттестігі, дамуы және жетілдірілуінің ортақ қағидаларын қолдану міндеті туындады, оны шешу, бірінші кезекте, жүйенің ашықтығын — желінің қолданысындағы компоненттер мен олардың байланыстарын өзгертпей, желі құрамына

қосымша абоненттік жүйелерді, коммутация тораптарын және байланыс желілерін қосу мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

Деректерді табыстаудың қазіргі жүйелері тұжырымдамасының негізін ISO (International Standards Organization) Халықаралық стандарттау ұйымы OSI (Open System Interconnection) «Ашық жүйелердің өзара әрекеттесуінің эталондық үлгісі» кәсіпорындық стандартында орнатты, ол күрделілігі кез келген әртүрлі телекоммуникациялық желілерді құрудың бірыңғай тәсілін белгіледі.

OSI үлгісіне сәйкес желілердің қызметін абоненттік жүйелердің есептеу құралдары мен коммутация тораптарымен жүзеге асырылатын процестермен ұсыныла бастады.

Үлгіде деректерді табыстаудың жалпы міндеті жеке өзара байланысқан деңгейлерде деректерді өңдеу және тасымалдау бойынша белгілі бір функцияларды орындаумен жүзеге асырылады.

OSI үлгісі деңгейлерінің функциялары 8.1-кестеде келтірілген.

Пайдаланушы қолданбалы деңгеймен жұмыс істейді, ол оған жүйелік және пайдаланушылық бағдарламалық қамтамасыз етудің көмегімен қабылданған ақпаратты (хабарламаны) ұсынады.

8.1-кесте. OSI үлгісі деңгейлерінің функциялары

OSI деңгейлері	Функциялары
7. Қолданбалы	Пайдаланушы мен оның қолданбалы процестерінің желілік ресурстармен өзара әрекеттестігі
6. Ұсыну	Табысталатын деректерді ұсыну мен түсіндірудің келістірілуі
5. Сеанстық	Қашықтықтағы АП арасындағы диалогті қолдау: олардың қосылуын және ажыратылуын қамтамасыз ету, олардың арасындағы деректердің алмасуын жүзеге асыру
4. Көліктік	АП сенастық деңгейлерінің арасындағы сенімді хабар алмасуды қамтамасыз ету (деректерді қатесіз, шығынсыз және қосарлаусыз жеткізу)
3. Желілік	Пакеттерді бағдарлау және коммутациялау пакетов, олардың ағындарын басқару, пакеттердегі қателерді табу және жөндеу
2. Арналық	Деректерді табыстау арнасын басқару, деректер кадрларын физикалық адресстер бойынша жіберу, байланыс арнасындағы қателерді табу және жөндеу
1. Физикалық	Байланыс арнасымен физикалық түйіндесу, модуляция және сигналдарды биарлық жіберу

Аталған деңгей ақырғы пайдаланушының қолданбалы процестеріне желілік сервистерге қол жеткізу құралдарын, мысалы, электронды поштаны, файлдарды жіберуді қамтамасыз етеді.

Ұсыну деңгейі қолданбалы деңгейдіндеректерді ұсынудың барлық өзара әрекеттесуші АП үшін ыңғайлы стандарттық тәсілдерін орнатады (хабарламаның әліпбилік-цифрлық белгілерін бірдей кодтау. Бұл деңгейде ақпаратты өңдеудің алуан түрлері орындала алады: деректерді компрессиялау және декомпрессиялау, құпияландыру және құпиясыз ету.

Сеанстық деңгей АП арасында деректермен алмасуды, синхрондау және әкімшілік басқару үшін құралдарды ұсынады.

Көліктік деңгей сеанстық деңгейдегі өзара әрекеттесуші объектілерінің арасында хабарламалардың сенімді табысталуын қамтамасыз етеді (жоғалған жағдайда деректерді сұратады және олардың қосарлануын жояды). Ол желіге жүктемені азайтады және деректерді үлкен қашықтыққа жібергенде күту уақытын азайтады.

Желілік деңгей желіде деректерді табыстаудың логикалық бағытталуын қолдайды, желіде ерікті топологиялы кез келген іргелес тораптардың арасында деректердің жеткізілуін қамтамасыз етеді.

Одан бөлек, желілік деңгей масштабы және мақсаты әртүрлі ЭЕМ біріктіруге және олардың негізінде еркін байланыстармен күрделі желілерді құруға қабілетті.

Арналық деңгей пакеттердің деректер кадрларының реттілігі ретінде табысталуын, деректерді табыстаудың дұрыстылығына қол жеткізу мақсатында қателерді тауып, кадрдың мазмұнын кедергіге төзімді кодпен кодтауды қамтамасыз етеді; арнада жіберілетін кадрлардың шығындардың, бұрмаланулардың немесе қосарланудың салдарын жояды.

Физикалық деңгей АП мен желінің физикалық қосылысын орнатады. Аталған деңгей қосылыстың механикалық, электрлік, функционалдық және процедуралық параметрлерді анықтайды. Сонымен қатар, физикалық деңгей сигналдарды арнаға табыстау және оларды арнадан алу процедураларын сипаттайды. Ол нақты қолданылатын физикалық орта бойынша жіберуге жарамды түрде екілік сигналдарды (биттардың бірізділігі) тасымалдауға арналған.

Әдетте, жоғары деңгейлердің функцияларын жүзеге асыру бағдарламалық сипатта болады, арналық және желілік деңгейлердің функциялары бағдарламалық та, аппараттық та құралдармен орындала алады. Физикалық деңгей аппараттық түрде орындалады.

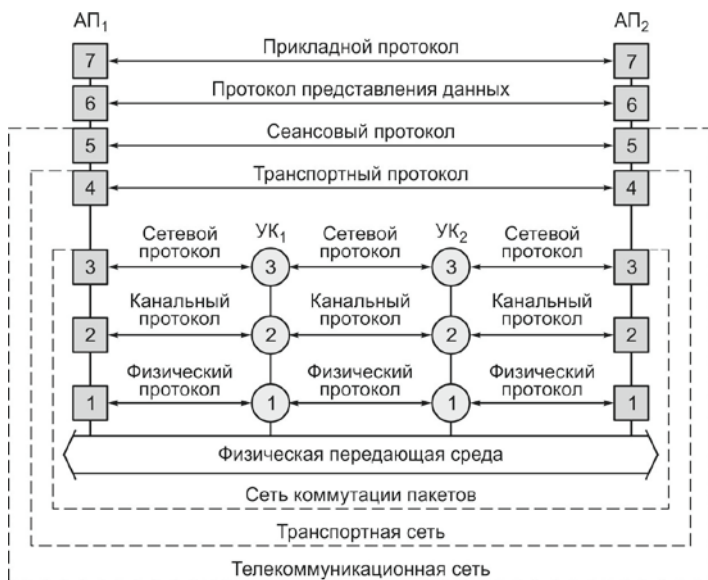
Әр деңгей модельдің бір объектісінің басқасымен өзара әрекеттесуді анықтайтын өздерінің ережелері мен форматтарының жиынтығымен сипатталады.

АП мен КТ бірдей деңгейлерінің арасында деректерді табыстау жүйелерінде өзара әрекеттесуді ұйымдастыру тиісті хаттамамен анықталады (8.4-сур.).

Абоненттік пунктiлердiң есептеу құралдары өзара барлық жетi деңгейлердiң протоколдарымен анықталады; КТ желiлiк деңгей бойынша өзара әрекеттесумен шектеледi.

Жоғары деңгейлердiң (қолданбалы, ұсыну, сеанстық) протоколдары желi құрудың техникалық ерекшелiктерiне тәуелдi емес, себебi төменгi деңгейлердiң қызметтерiнен аралық көлiктiк деңгеймен бөлiнген. Қолданбалы және сеанстық деңгейлердiң, сонымен қатар ұсыну деңгейiнiң функциялары заманауи операциялық жүйелермен және абоненттiк пунктiлердiң жүйелi қосымшаларымен жүзеге асырылады.

OSI моделiнiң үш төменгi деңгейi (желiлiк, арналық және физикалық) желiге тәуелдi болып табылады. Осы деңгейлердiң протоколдары желiнiң техникалық жүзеге асырылуымен және қолданылатын байланыс жабдығымен (мысалы, желiлiк карталармен, модемдермен)тығыз байланысты.



8.4-сур. Деректерді табыстаудың ашық жүйелер моделіндегі протоколдар иерархиясы

Желіде өзара әрекеттесуді ұйымдастыру ережелері мен процедураларын анықтайтын иерархиялы ұйымдастырылатын протоколдар жиынтығы *коммуникациялық протоколдардың стегі* (деректерді табыстау протоколдары) деп аталады.

XX ғ. 80-жылдары әзірленген және желілерге енгізілген TCP/IP протоколдар стегі (Transmission Control Protocol/Internet Protocol — деректерді басқару протоколы /желіаралық протокол) аса танымалдыққа ие. Бүгінгі күні аталған стек Интернет жаһандық желісінде және көптеген аймақтық және корпоративтік желілерде ДЭЕМ жұмысын ұйымдастыру үшін қолданылады.

Стектің негізін желілік (IP) және көліктік (TCP) деңгейлердің протоколдары құрады. IP протоколдары пакеттерді оның компоненттері арасында (АП—КТ және КТ—КТ) желі бойынша табыстауды қамтамасыз етеді, ал TCP олардың АП₁ до-ен АП₂-ге дейін жеткізу сенімділігін кепілдендіреді.

Интернет желісінде абоненттік пункттері (ДЭЕМ) бірегей белгілер — адресстер меншіктенеді, соларға сәйкес олардың арасында деректермен алмасу өтеді.

Әр адресстің қос кодтамасы бар: деректерді желіде автоматты бағыттау үшін цифрлық IP-адрес және пайдаланушының жұмысы үшін ыңғайлы домендік атауы — шартты символдық (әдетте мағыналық) DNS-адрес (Domain Name System — домендік атаулар жүйесі). Желіде олардың арасында домендердің символдық атауларын IP-адресстерге (және керісінше) түрлендіруге мүмкіндік беретін толық сәйкестік орнатылған, сондықтан абонентке Интернетте жұмыс істеу үшін ДЭЕМ немесе байланыс орнатылатын пайдаланушының домендік адресін білу жеткілікті.

Әрбір домен Интернеттің домен атаулары жүйесінде мемлекетке (RU — Ресейдің домені), ұйымға немесе басқа мақсаттарға белгіленген аймақ болып табылады. Домендік адрес нүктелермен ажыратылған латын әліпбиі символдарының бірнеше топтарынан тұрады (мысалы: www.gambler.ru).

Цифрлық IP-адрес 32-разрядтық екілік сан болып табылады, ол бір-бір байттан төрт блоктан тұрады (мысалы, ондық кодта IP-адрес нүктелермен ажыратылған сандардың реттілігі болып табылады: 192.168.002.001).

TCP/IP протокол стектерін жүзеге асыру келесі процестерден тұрады:

- табыстауға арналған ақпаратты қолданбалы бағдарлама алушының адресі бар хабарлама форматына буылады;

- IP-протоколы хабарламаны стандартты өлшемді жеке нөмірлері мен атауы бар ақпараттық пакеттерге бөледі (нөмірлер қабылданған жақта алынған пакеттерден хабарламаның толық жинағын қамтамасыз ету қажет);
- әрбір пакет адресатқа телекоммуникациялық желінің әртүрлі маршруттары (байланыс арналары) бойынша хабарламаға кіретін басқа пакеттерге тәуелсіз жеткізіледі;
- алынған пакеттер бұрмаланулардың болуына немесе пакеттің жоғалуына оларды қайталап табыстауға сұранысты ұйымдастыру үшін TCP протоколымен қадағаланады;
- хабарламаға тиесілі пакеттердің алынуы (нөмірлер бойынша) тексеріледі, олардың барлығының болуы алушыға жеткізілген болып есептеледі, ал жіберуші тарапқа қабылдаудың расталуы — түбіртек беріледі.

Сонымен қатар, Интернет желісінде TCP/IP стегі базасында әзірленген сервистік протоколдар қолданылады, мысалы, файлдарды табыстау, қашықтағы ДЭЕМ қашықтықтан басқару, электрондық пошта және т.б. протоколдары.

Компьютерлік жергілікті желілер, немесе LAN (Local Area Network — жергілікті желілер) әлемде кең тарады, олар белсенді дамуын жалғастырылуда және шектеулі аймақта ақпаратты жинау, табыстау және үлестірілген өндеу үшін ғылым, білім, экономика, өнеркәсіп, мемлекеттік және коммерциялық ұйымдарда қолданылуда.

ЭЕМ жергілікті желілері үшін ішкі ақпараттық алмасудың жоғары қарқындылығы, топологияның қарапайымдылығы және олардың тұйықтығы тән.

Жергілікті желінің жоғарырақ деңгейдің желілерімен (мысалы, аймақтық желілермен) байланысы әдетте, әртүрлі шлюздарды — сыртқы рұқсатсыз басып кіруден қорғаудың бағдарламалық-аппараттық құралдарымен жабдықталған бір желіден екіншіге ауысу құрылғыларын қолдану арқылы жүзеге асырылады.

Жергілікті желілерді құру үшін әртүрлі технологиялар қолданылады:

- Token Ring (маркерлік сақина) — маркерлік (эстафеталық) қол жеткізумен сақиналық желінің топологиясы;
- FDDI (Fiber-Distributed Data Interface — деректердің үлестірілген талшықтық интерфейсі) — қосарлы сақинасы бар топология, онда деректер сақиналарда әртүрлі бағыттарда айналып жүреді;
- Ethernet (эфирлік желі) — деректердің пакеттік алмасуы.

Қазіргі таңда Ethernet технологиясы IEEE 802.3 жергілікті желілердің халықаралық стандарттың негізін қалады және FDDI және Token ring-ді ығыстырып, LAN ең кең тараған желілік технологиясына айналды.

Ethernet технологиясы сымдық қосылыстарды және электр сигналдарын физикалық деңгейде, ал пакеттер форматы және ортаға қол жеткізуді басқару протоколдары — OSI моделінің арналық деңгейінде анықтайды. Деректерді табыстаудың жеткілікті жоғары жылдамдығы компьютерлік жергілікті желілерді моноарна негізінде құруға мүмкіндік береді, ол уақыт бойынша деректерді табыстаудың жалғыз арнасын бөлу арқылы мультиплекстеу режимінде барлық ДЭЕМ-ға қызмет көрсетеді.

Желі моноарнаға кездейсоқ көптік қол жеткізумен деректердің таржолалық табыстауын (модуляциясыз) қолданады.

Орталықтандырылған құрылымды жүйелерде желінің барлық ресурстарын басқару функциясын жүзеге асыратын компьютерлердің бірі сервер деп аталады, ал өз ресурстарын қалған ДЭЕМ-ге олардың сұраныстары бойынша ұсынатын басқа компьютерлер — клиенттік жұмыс станциялары (немесе жай клиенттер) деп аталады.

Орталықсыздандырылған басқаруы бар желілердің барлық желілік жұмыс станцияларының барлық желілік ресурстарын ұсыну және қолдану бойынша теңқұқықтық мүмкіндіктері бар және серверлердің де, клиенттердің де функцияларын орындай береді.

Деректерді табыстау жылдамдығы (өткізу қабілеті) бойынша жергілікті желілері төмендегідей бөлінеді:

- аз өткізу қабілетімен (Мбит/с дейін);
- орташа өткізу қабілетімен (10...100 Мбит/с);
- жоғары өткізу қабілетімен (100 Мбит/с және т.б.).

Бастапқыда Ethernet желілері шиналық топология негізінде құрылды, ал жіберуші орта ретінде коаксиалды кабель қолданылды. Бүгінгі күні коаксиальді кабельді сымдардың есулі жұптары және талшықтық-оптикалық кабельдер ығыстырды, ал шина моноарна жұмысының логикасын сақтаған жұлдыз тәріздес топологиямен ауыстырылды.

Логикалық желісі бар ДЭЕМ арнайы құрылғыларды — желілік карталарды қолданады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Деректерді табыстау жүйесі қандай компоненттерден тұрады?
2. Телекоммуникациялық желінің құрамы мен мақсатын анықтаңыз.

3. Желілерде деректерді табыстаудың қандай әдістері қолданылады?
4. Желілерді құрудың негізгі топологиялық сұлбаларын атаңыз.
5. OSI моделі қандай мақсатпен әзірленген және ол қалай сипатталады?
6. OSI моделі деңгейлеріне және протоколдарына қысқаша сипаттама беріңіз.
7. Желі абонентінің абоненттік пунктінің типтік сұлбасын сипаттаңыз.

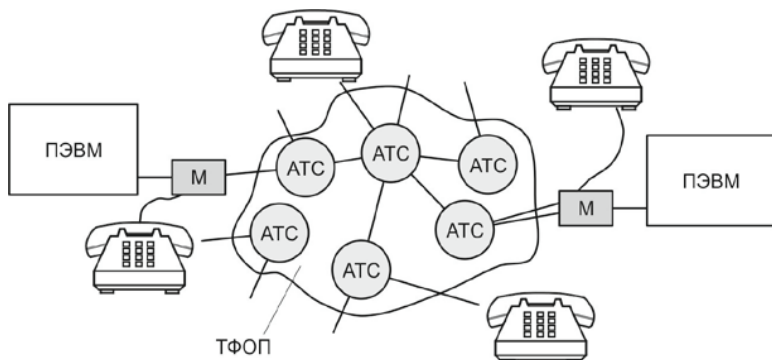
8.2.

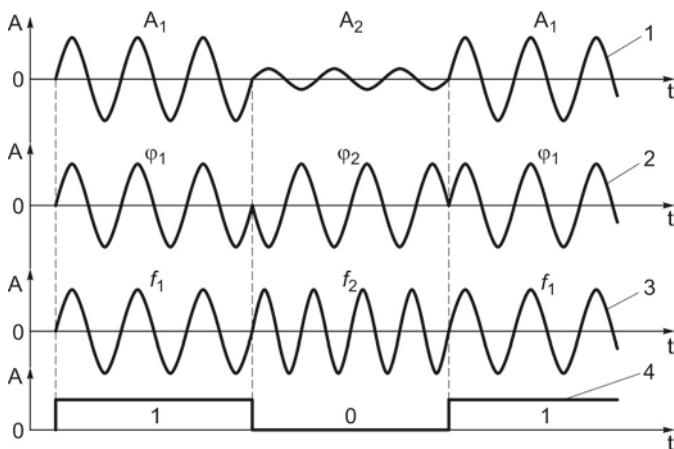
ДЕРЕКТЕРДІ ТАБЫСТАУ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫ

ДЭЕМ-ның орасан зор аймақтарда тарауы желілер мен байланыс арналарының қолданылуымен олардың ақпараттық өзара әрекеттесуін қамтамасыз ету қажеттілігі туындады.

Жалпы қолданыстағы телефон желісі (ЖҚТЖ) компьютерлердің ең қарапайым және қолжетімді қосылуна айналды, ол халықтың басым бөлігін үндестік жиілікті аналогты арналармен байланыстырып, АТС (автоматтық телефон станциялары) арқылы кез келген абонентпен коммутацияланушы қашықтық қатынасты (dial-up) ұсынды (8.5-сур.).

ЖҚТЖ арналарын қолдану үшін ДЭЕМ цифрлық деректерін арнайы арнақұраушы құрылғылар— модемдер (М) арқылы аналогты сигналдарға түрлендіру қажет болды, олар өз атауын ақпаратты табыстау және қабылдау барысында модуляция және демодуляция процестерінен иеленді.





8.6 -сур. Цифрлық сигналдың модуляциясы:

1 — амплитудалық; 2 — фазалық; 3 — жиіліктік; 4 — модульдеуші цифрлық сигнал

Қазіргі кезде модемдер коммутацияланушы және үлестірілген аналогты телефон арналары бойынша ғана емес, цифрлық телефон арналары бойынша жұмыс істеу үшін, сонымен қатар, радиожелілер құру үшін қолданылады. Модуляция табысталуға тиесілі деректерді қолданыстағы байланыс арнасы тиімді өткізетін сигналдарға түрлендіруі қажет.

Модуляция— бұл модульдеуші деп аталатын кіру сигналының заңы бойынша шығу сигналы параметрлерінің өзгерту процесі.

Демодуляция кері процесті жүзеге асырады —ДЭЕМ үшін арналы модуляцияланған сигналдан цифрлық бірізділікті үлестіреді.

Модемдердің басым бөлігі ДЭЕМ-ды сөздік қатынастарға қызмет көрсетуге арналған, тар жиілік диапазоны бар (300... 3 400 Гц), пайдаланушыларға ең қолжетімді коммутацияланушы аналогты телефон арналарымен байланыстыру үшін шығарылып жатыр. Осындай модемдерде аналогты модуляция қолданылады.

Аналогты модуляциядан егізгі жиілік деп аталатын жоғары жиілікті үйлесімді тербеліс қалыптастырылады, оның амплитудасы, жиілігі және бастауыш фазасы уақыт ішінде бастапқы төмен жиілікті сигналға пропорционалды өзгере алады.

Аналогты модемдерде амплитудалық, жиіліктік, фазалық модуляциялар және олардың комбинациялары қолданылады (8.6-сур.).

Амплитудалық модуляция — бұл негізгі жиілікті тербелістер амплитудасының (А) модульдеуші сигналға пропорционалды өзгеруі.

Жиіліктік модуляция — бастапқы сигнал модуляциясы, онда 0 және 1 цифрлық сигналдары табыстау барысында әртүрлі жиілікті: f_1 және f_2 тербелістерімен ауыстырылады.

Фазалық модуляция дәтұрақты жиілік пен өзгеріссіз амплитудадағы сигнал фазасы модульдеуші параметр болып табылады. Мысалы, дискретті сигнал 0-ден 1-ге және 1-ден 0-ге өзгергенде негізгі жиіліктің фазасы $\phi 180^\circ$ -қа ауысады.

Заманауи аналогты модемдерде *амплитудалық модуляция* қолданылады, онда сигналдың амплитудасы және фазасы бір мезетте өзгереді, ол негізгі сигналдың бір мәнді позициясында 8 биттен аса деректерді табыстауға мүмкіндік береді. Бұл дискретті модуляция (оны манипуляция деп те атайды) бір-біріне қатысты 90° -ға жылжытылған екі негізгі жиілікпен бір мезетте жүзеге асырылады.

Модуляция жылдамдығы модемнің негізгі сипаттамаларының бірі болып табылады, ол секундына битпен өлшенетін байланыс арнасындағы табыстаудың физикалық жылдамдығын анықтайды.

АТС-қа аналогты модемдер қарапайым абоненттік коммутацияланатын желінің көмегімен абоненттік телефон розеткасы арқылы екі сымдық желі бойынша жалғанады.

Желі коммутацияланатын желі деп аталады, себебі АТС оны қала, мемлекет және әлем бойынша ЖҚТЖ кез келген абонентіне ауыстыра алады (коммутациялайды).

АТС өзара жоғары жылдамдықты цифрлық трактілермен байланыстырылған, ол осындай желіде коммутацияланатын абоненттік желілердің әмбебаптығымен үйлестірілген арналардың жоғары өткізу қабілеттерінің артықшылықтарын біріктіруге мүмкіндік береді.

Өз кезегінде, ЖҚТЖ бірнеше байланыс арнасын құратын топтық модемдердің көмегімен Интернет желісіне қосыла алады.

Абоненттердің Интернет ресурстарына қосылуын және қолжетімділігін әртүрлі компаниялар — осы қызмет көрсетуді жеткізушілер (провайдерлер) — өздерінің деректерді табыстау жүйелерінің көмегімен қамтамасыз етеді.

Ақпаратпен анағұрлым қарқынды алмасу үшін пайдаланушылар үйлестірілген (жалға алынған) желіні қолдана алады. Үйлестірілген желілер абоненттерге қатаң бекітіліп, олардың арасында тура байланыс арналарын құрайды.

Кәдімгі модемдердің кейбір модельдерінің үйлестірілген желілер бойынша жұмыс істеу үшін арнайы режимі бар. Одан бөлек, осындай желілер үшін өткізу қабілеті жоғарылатылған ерекше модемдер шығарылады.

Модемнің коммутацияланатын телефон желісіне физикалық қосылуы RJ11 біріктіргішімен жүзеге асырылады және стандарттармен регламенттеледі (Ресейде С1-ТФ түйісі қолданылады). Абоненттің телефон аппараты модем кірісіне параллельді немесе оның коммутацияланатын шығысы арқылы қосылады.

Конструктивтік орындалу бойынша модемдер ішкі (жүйелік тақшалардың құрамына кіретін жеке модульдер немесе схемалар) және сыртқы болып бөлінеді.

Ішкі модемдер жеке тақшалар немесе модульдер түрінде орындалады, олар ДЭЕМ жүйелік тақшасының PC кеңейту слоттарына немесе PCMCIA интерфейсімен жабдықталған ноутбуктарға орнатылады.

Сыртқы модемдер дербес құрылғылар түрінде орындалады, ДЭЕМ-ға шеткері жабдық ретінде (әдетте USB интерфейсі бойынша) қосылады және өзінің желілік қорек блогынан қуатталады. Модемдердің, әдетте, жұмыс режимдерінің және байланыс арнасы жай-күйінің көбірек функционалдық мүмкіндіктері, индикаторлары (сәулелі диодтары немесе СК-дисплейлері) болады.

Модемдердің басым бөлігі бір қатар қосымша телекоммуникациялық қызметтерді көрсетеді: факсимильдік хабарламаларды (сканерленген құжаттар көшірмелерінің цифрлық кескіндемелерін) қабылдау және жіберу, шақырушы абоненттің нөмірін автоматтық анықтау, автоматты түрде жауап қайтарғыштың функциялары және т.б.

Өртүрлі өндірушілердің модемдерінің арасында дұрыс ақпараттық алмасуды қамтамасыз ету үшін OSI моделінің арналық және физикалық деңгейлерінің бірдей протоколдарын регламенттейтін халықаралық стандарттар қабылданған.

Модемдік стандарттарға V сериялы протоколдар жатқызылады, олар функционалдық белгілері бойынша шартты түрде келесі топтарға жіктеледі:

- модемнің байланыс арнасымен өзара әрекеттесу нормаларын анықтайтын протокол (V.2, V.25);
- модем мен ДЭЕМ жалғануын және өзара әрекеттесу алгоритмдерін регламенттейтін протоколдар (V.24, V.25, V.25bis, V.28);
- коммутацияланатын және үлестірілген телефон каналдарына арналған модемдердің негізгі сипаттамаларын анықтайтын модуляция протоколдары (V.32, V.32bis, V.34, V.34bis, V.90, V.92);
- қателерден қорғау протоколдары (V.41, V.42, MNP1 ... MNP4);
- табысталатын деректерді сығымдау протоколдары (MNP5, MNP7, V.42bis, V.44);

- модемдерді диагностикалау, байланыс арналарының параметрлерін өзгерту процедураларын анықтайтын протоколдар (V.51 ... V.54, V.56). Стандарттарға сәйкес жүзеге асырылатын байланыстың телефон каналдарына арналған модемдер келесі жылдамдықтар номенклатурасынан тұрады: 300, 600, 1200, 2 400, 4 800, 9 600, 12 000, 14 400, 16 800, 19 200, 28 800, 33 600 және 56 000 бит/с.

Протоколдарды стандарттау өзара әрекеттесуші модемдерге жұмыстың бірдей режимдерін автоматты орнатуға мүмкіндік береді:

- деректерді модуляциялау, сығымдау жолдары;
- дұрыс табыстауды қамтамасыз ету үшін байланыс каналында кедергілер деңгейіне (қателер санына) байланысты оңтайлы табыстау жылдамдығы.

Модемдерді АТ-пәрмендер басқарады, олар пайдаланушыға нөмірді импульстық немесе тондық теруді орнату, шығу сигналының жылдамдығы мен деңгейі, қолданыстағы желінің түрі (коммутацияланатын немесе үйлестірілген телефон желісі), дыбыстық сигнал беру жұмысының режимі, модемді тестілеу және т.б. үшін қолжетімді.

Заманауи аналогты модемдердің көбісі деректерді дуплекстік асимметриялы табысталуымен V.90 және V.92 протоколдарын қолданады, мұнда ақпарат каналдан 56 кбит/с дейінгі жылдамдықпен қабылданады және бірінші протоколға сәйкес 33,6 кбит/с жылдамдықпен немесе екінші протоколға сәйкес 48 кбит/с жылдамдықпен табысталады. Асимметриялық алмасу ДЭЕМ-ның, мысалы, Интернет желісімен жұмыс процесін көрсетеді, мұнда пайдаланушының қысқа сұраныстары бойынша оған желіден ақпараттың ауқымдық көлемі (видео, дыбыстық файлдар, деректер мен бағдарламалар массивтері) түседі.

Қазіргі модемдерде шығыс хабарламаларын V.44 стандарты бойынша 6 : 1 коэффициентімен сығымдау функциясы бар, ол мәтіндік деректерді алдын ала мұрағаттандырусыз табыстау жылдамдығын арттыруға мүмкіндік береді.

Абоненттік желілер кедергілерге ұшырағыш болып келеді, сондықтан арналық деңгейде қателерді табу және оларды түзеудің арнайы әдістерін қолданады. Әр модемде желідегі артық кернеудің атылуын бейтараптандыратын арнайы разрядтағыш орнатылады.

Заманауи модем сигналдарды модуляциялау және демодуляциялау процесін жүзеге асыратын сигналдық процессордан; модемнің жұмысын, компьютермен алмасуды басқаратын және қабылданатын, табысталатын деректерді өңдейтін (кодтау, қайта кодтау, сығымдау - ашу) мамандандырылған микропроцессордан; жедел, тұрақты және репрограммаланатын (қайта бағдарламаланатын) жадылардан; дыбыстық және жарықтық сигнал беру элементтерінен тұрады.

Модемнің жедел жадысы қабылданатын және табысталатын деректерді, сығымдау алгоритмдерін орындаудың аралық нәтижелерін буферлеу үшін қолданылады. Тұрақты жады процессорлар жұмысының бағдарламасын сақтау үшін қызмет атқарады. РТСҚ-да модемнің микробағдарламасы сақталады, ол модемді басқару үшін пәрмендер мен қызметтік деректер жиынтығынан, қолдаушы протоколдар жиынтығынан тұрады.

ЖҚТЖ абоненттік телефон желілері бойынша табысталатын ақпарат көлемін арттыру үшін соңғы кезде ортақхDSL (Digital Subscriber Line — цифрлық абоненттік желі) белгіленуі бар деректерді цифрлық жоғары жылдамдықпен табыстау технологияларының тобы қолданылады.

Интернет желісімен жұмыс істеу үшін xDSL түрлерінің бірін — ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line — асимметриялық цифрлық абоненттік желі) кеңінен қолданылады, ол қолданыстағы абоненттік телефон желілерін жаңғыртпай, оларды өткізу қабілетін кеңейтеді және сөйлеу мен деректердің бір мезетте алмасуын жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

ADSL технологиясы жиіліктерді бөлу қағидаларына негізделген, соның арқасында сөйлеу сигналы деректерді цифрлық табыстаудан сенімді ажыратылады.

Абоненттік желіге пайдаланушы тарапынан қосылған және АТС-та орналастырылған ADSL цифрлық модемдері үш жеке арна құрады:

- желіден ДЭМға 32 кбит/с –тан 8 Мбит/с дейінгі жылдамдықпен деректерді табыстау жылдамдығы жоғары арна,
- ДЭМ-нан желіге 32 кбит/с –тан 1,5 Мбит/с дейінгі жылдамдықпен деректерді табыстау жылдамдығы төмендеу арна.

Деректерді табыстау жылдамдығының асимметриялық сипаты қашықтықтағы пайдаланушының Интернет желісімен кәдімгі жұмысына негізделіп, арнайы енгізілген.

Ресейде ISDN (Integrated Services Digital Network — кешенді қызмет көрсетулердің цифрлық желісі) *цифрлық желісін* үздіксіз дамытады, ол сигналдарды табыстаудың цифрлық технологиясын қолданады, онда аналогты станциялар біртіндеп цифрлық АТС-пен ауыстырылады. ISDN желісі тура сол абоненттік коммутацияланатын желілерді пайдаланады, бірақ деректерді цифрлық кодтауды қолданады.

ISDN-ның аналогты телефон желісінен негізгі артықшылығы– деректерді табыстау жылдамдығында. Ол деректерді кәдімгі абоненттік желі бойынша 128 кбит/с жылдамдықпен табыстауға мүмкіндік беріп, қосылудың жоғары сенімділігін мен орнату жылдамдығын, ал абонентке — телефондық сөйлесулерді деректермен қатар алмасу мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

ДЭЕМарасында алмасу үшін ISDN желісін қолдануарнайы цифрлық модем қолданылғанда ғана қарастырылған коммутацияланатын қол жеткізуге ұқсас болады.

ДЭЕМ-діISDN желісіне қосу үшін «терминалды адаптер» деп аталатын құрылғы қажет, ол кеңейту тақшасы немесе USB портына жалғанатын сыртқы құрылғы болып табылады. ISDN терминалды адаптерлерінің басым бөлігінің телефондарды, факсимильдік байланыс аппараттарын қосу үшін жалғағыштары бар және деректерді сығымдау режимін қолданады.

Байланыстың цифрлық арналарына арналған модемдер аналогты модуляцияланған емес, дискреттік импульстық сигналдарды қолданады. Деректерді цифрлық кодтауда әлеуеттік және импульстық кодтар пайдаланылады. Әлеуетті кодтарда логикалық бірліктер мен нөлдерді ұсыну үшін сигнал әлеуетінің мәні қолданылады. Импульстық кодтарды коды белгілі бір полярлықтағы импульстермен немесе фронттармен — белгілі бір бағыттағы әлеуеттің айырмаларымен екілік деректер ретінде ұсынады.

ДЭЕМ-ныңшектелген аумақта шоғырлануы олардың ақпараттық өзара әрекеттесуін жергілікті желілерді қолдана отырып ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

ДЭЕМ-дыңжергілікті желілерге қосу үшін желілік карталар қолданылады, олар жүйелік тақшаларда немесе PCI кеңейту слоттарына енгізілетін тақшалар түрінде болады.

Желілік карталар ақпараттық пакеттерді қалыптастыруды, моноарнада қабылдау және табыстау жылдамдықтарын келістіру үшін деректерді буферлеу, деректерді кодтау және қайта кодтау, пакетті табыстау дұрыстығын тексеру, талап етілетін жұмыс станциялары мен серверлерінің арасында байланысты орнатуды қамтамасыз етеді.

ДЭЕМәдетте жергілікті желіге келесі типті: коаксиалды, сымдардың есулі жұп немесе оптикалық-талшықты кабельдерменқосылады.

Ethernet желісінде ДЭЕМжелілік карталары желілер бойынша жіберілетін барлық ақпараттық пакеттерді қабылдайды және олардың адрестік бөлімін талдайды. Егер жұмыс станциясы өзінің адресін таныса, пакетті қабылдау және жоғары деңгейлі протоколдармен өңдеу орындалады.

Адрес ретінде бірегей сәйкестендіргіш—MAC-адрес (Media Access Control — ортаға қолжетімділікті басқару) қолданылады, ол өндірушімен әрбір желілік картаға меншіктеледі.

MAC-адресіңіздің ұзындығы 6 байт және әдетте он алтылық кодпен жазылады (мысалы: 00:34:56:78:90:AB немесе 00-34-56-90- AB). MAC-адрес РТСҚ-да сақталады және пайдаланушымен өзгертіле алады.

ДЭЕМ желілік картасы әрқашан кезекшілік қабылдау режимінде болып, моноарнаның бос еместігін үздіксіз анықтап отырады. Егер желі қолданылмаса, кез келген компьютер деректерді табыстауды бастай алады. Егер моноарна басқа ДЭЕМ-нан бос болмаса, онда табыстау ол босағанға дейін кідіреді. Желіде табыстаулардың арасында деректермен алмасудың кезекті цикліне дейін желілік карталарды орнату үшін шағын кідіріс жасалады.

Жергілікті желілерде қолданылатын кабельдік желілер соңғы кезде радио жиілікті байланыстың сымсыз каналдарымен толықтырылады.

Жергілікті радио желілер кәдімгі сым желілерін толықтыратын, кейде оларды ауыстыратын тез дамиды келешегі мол желілік технология болып табылады. Сымсыз жергілікті желілерге сұраныстың айтарлық өсуі мемлекеттік күштік министрліктер мен ведомстволарға (мысалы, ПД, ТЖМ), денсаулық сақтау мекемелері, атомдық өнеркәсіп және сындық технологиялармен байланысты басқа өндірістерге тән.

Ең сұранысқа ие желілерге WLAN (Wireless LAN — сымсыз жергілікті желі), Radio-Ethernet желілері жатқызылады, олар байланыс үшін радио жиілікті сәулелену диапазонын қолданады (8.7 сур.).

Рұқсат нүктесі ретінде (access point) радиожеліде қабылдау-табыстау құрылғыларын — трансиверлерді (*ағылш.* transmitter — таратқыш және receiver — қабылдағыш) қолданады.

Трансиверлер — бұл сымсыз модемдер, олар дербес құрылғы (хост-трансиверлері (host — басты, негізгі)) немесе ДЭЕМ-ға кіріктірілген (жергілікті трансиверлер) ретінде орындалады, және электр сигналдарын электромагниттік сәулеленуге тура және кері түрлендіруді жүзеге асырады (8.8-сур.).

Стационарлық желімен түйіндесуді қажет етпейтін дербес радио желі аралық (орталық немесе базалық) станциясыз тек қана жергілікті трансиверлердің негізінде ғана құрыла алады. Олардың қуатты антенналық күшейткіші жоқ, ал қабылдағыштарының сезгіштігі жеткіліксіз.

Мұндай желілердің әдетте әрекет аумағы шектеулі болады, себебі радиомодульдердің таратқыштары антеннаға (А) шағын ғана шығу қуатын қамтамасыз етеді.

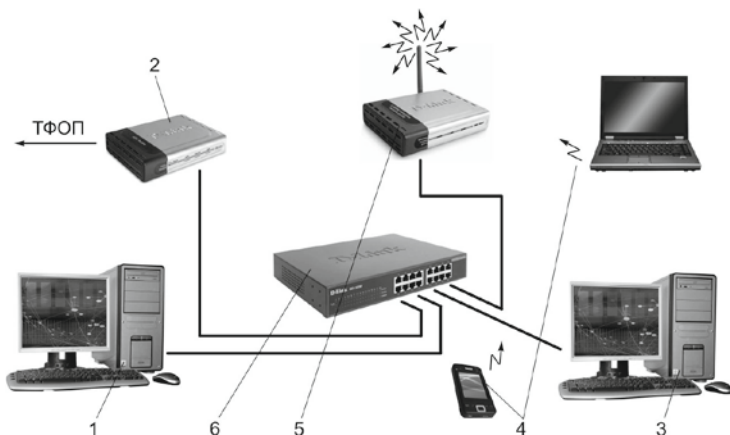
Біріккен желілер өте жиі қолданылады, олар базалық станция ретінде хост-трансивер —Ethernet 10/100 Мбит/с сымдық байланысына рұқсат нүктесін қолданады. Базалық әдісте трансиверлермен жабдықталған барлық ДЭЕМ өзара стационарлық рұқсат нүктесі арқылы байланыстырылады.

Жалпы мақсаттағы радиожелілердің жұмысы үшін Ресейде лицензияланбайтын екі жиілік диапазон қолданылады: 2,4000...2,4835 және 5,125...5,875 ГГц. Радиомен беру құрылғылары IEEE 802.11 халықаралық стандартына, немесе Wi-Fi (Wireless Fidelity — мінсіз дәл радиомен беру), сондай-ақ, оның сипаттізіндеріне: IEEE 802.11a, IEEE 802.11b және IEEE 802.11g сәйкес әрекет етеді.

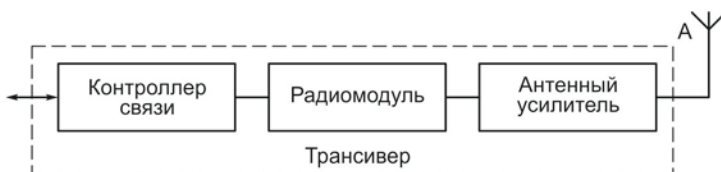
Стандартта кең жолақтық шуылға ұқсас сигналдардың көмегімен деректермен пакеттік алмасу қолданылады, оның есебінен табыстау қуаттығы аз болған жағдайда қабылдауда бөгеуілден қорғанушылықтың жоғары деңгейіне қол жеткізіледі.

Аталған сипаттізіннің бастапқы ережелерінде инфрақызыл диапазонда және Bluetooth-да анағұрлым қарапайым байланыс құралдары әзірленді.

802.11 стандартының негізін радиожелі құрудың ұялық (ұяшықтық) архитектурасы қалайды. Желінің әрбір ұяшығы өзінің



8.7-сур. Біріктірілген кабельдік және радиожелілікті жергілікті желілер: 1, 3 — сымды желінің жұмыс станциялары; 2 — ЖҚТЖарқылы интернетпен баланыстыру үшін ADSL модем; 4 — радиожелінің қозғалмалы жұмыс станциялары; 5 — сымдық желіге рұқсаттың радионүктесі; 6 — сымдық желінің коммутаторы



8.8-сур. Хост-трансивердің блок-схемасы

базалық станциясымен(рұқсат нүктесі) басқарылады, ол оның әрекет ету радиусының шегінде 128 абонентке дейін қызмет көрсетудің ұялық аймағын құрайды.

Бірнеше жүз станциялардан тұратын желіде рұқсат нүктелері өзара әрекеттесіп, кеңейтілген қызмет көрсету аймағын құрады. Осындай аймақта мобилді ДЭЕМ-ныңбір базалық станцияның әрекет ету аймағынан екінші аймаққа ауысуда олардың жұмысын қамтамасыз ететін роуминг көзделген. Бірнеше рұқсат нүктесінің әркет ету саласына түскенде клиенттік станция байланыс үшін автоматты түрде сигнал деңгейі бойынша оңтайлы аймақты тандайды.

Радиоарнада ақпаратты қолға түсірудің алдын алу үшін IEEE 802.11 стандартында WLANқорғау үшін жұмыс станцияларын сәйкестендіру механизмдері мен процедуралары және деректерді шифрлеу көзделген.

Ethernetsымды желінің өткізу қабілетімен салыстыруға болатын деректерді табыстаудың жоғары жылдамдығының (11 Мбит/с дейін) және жүзеге асыру қарапайымдылығың арқасында 2,4 ГГцдиапазонында, —ISM жиілік диапазоны (Industry, Science, Medicine — өнеркәсіптік, ғылыми және медициналық қолдану) жұмыс істейтін IEEE 802.11b стандарты аса танымалдыққа ие болды.

Хост-трансиверлеросы жиілікте қуаттылығы 100 мВт-тан (алшақтық — ашық ауада 450 м дейін және жабық жайда 100 м дейін) 1 Вт дейін (қалада шамамен 3 км) таратқыштарды қолдана алады.

Энергия тұтынуды үнемдеу үшін 802.11 стандартында трансиверлерді қуаттылықты минималды тұтынумен кезекші қабылдаудыңпассивтік режиміне ауысу көзделген.

Бүгінгі күні көптеген қонақ үлер, әуежалардағы күту залдары, мерамханалар мен кафелер ноутбуктар мен ҚДК пайдаланушылардың жұмыс істеу ыңғайлылығы үшін Wi-Fi сымсыз желісіне рұқсат нүктелерімен жабдықталған.

Радиолық қол жеткізудің Интернет желісінде коммерциялық және тегін аймақтары «хот спот» (hot spot — ыстық дақ) деп аталады; олардың саны үздіксіз өсіп жатыр.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. ЖҚТЖ желісі неден құралады және ол деректерді табыстау үшін неге қолданылады?
2. Модемдерде модуляцияның қандай түрлері қолданылады?
3. Аналогты модемдердің жұмысын регламенттейтін стандарттарды атаңыз.
4. ADSL модемдері қандай мақсатпен қолданылады?
5. Аналогты телефон желісін ISDN желісіне қандай себептермен ауыстырады?
6. Жергілікті желілерді құрудың негізгі технологияларын атаңыз.
7. Ethernet желісіне қысқаша сипаттама беріңіз.
8. Желілік карталар қандай функцияларды орындайды?
9. Трансиверлердің құрамы мен мақсатын атаңыз.
10. Радиожелілерді сымдық желілермен неге біріктіреді?
11. Wi-Fi сымсыз желісіне сипаттама беріңіз.

АҚПАРАТТЫ ҚОРҒАУ

9.1.

АҚПАРАТТЫ ҚОРҒАУДЫҢ НЕГІЗГІ ЖОЛДАРЫ

Меншіктің әртүрлі нысандарының ақпараттық ресурстарын қорғау мәселесі ең алдымен, есептеу техникасы құралдарының қолдану саласының едәуір кеңейтілуімен, ақпараттық қатынастарда ДЭЕМ санының артуымен, өнделетін деректер көлемінің және олардың құнының айтарлық өсуімен, аумақтық үйлестірілген автоматтыңдырылған жүйелер мен тораптардың ұлғаюымен байланысты. Интернет жаһанды желісінің үздіксіз тарауы ел ішінде құнды ақпаратты иеленуші пайдаланушыларды «мемлекеттік шекараға» жақындатып, оған зиянкестік қол жеткізуді жеңілдетті.

Ресейде ақпараттық қауіпсіздікті құқықтық және ұйымдастырушылық-техникалық қамтамасыз ету бірқатар негізгі заңнамалық және нормативтік құжаттармен регламенттеледі: 27.07.2006 ж. № 149-ФЗ «Ақпараттандыру, ақпараттық технологиялар және ақпаратты қорғау» федералды заңы, 29.07.2004 ж. № 98-ФЗ «Коммерциялық құпия туралы» федералды заңы, РФ Президентінің 06.03.97ж. № 188 «Құпиялық сипаттағы мәліметтер тізімін бекіту туралы» Жарлығы, 23.09.2005 ж. өзгерістермен, 10.01.2002 № 1-ФЗ «Электрондық цифрлық қолтаңба туралы» федералды заңы және Ресей Федерациясындағы ақпараттық қауіпсіздік доктринасы.

РФ Қылмыстық кодексінде компьютерлік ақпарат саласындағы қылмыс үшін төмендегідей жауапкершілік көзделген:

- компьютерлік ақпаратқа заңға қайшы қол жеткізу үшін (272-бап);
- ЭЕМ үшін зарарлы бағдарламаларды құру, қолдану және тарату үшін (273-бап);
- ЭЕМ пайдалану ережелерін, ЭЕМ жүйелерін немесе олардың желілерін бұзу (274-бап).

РФ Президентінің 09.09.2000 ж. Жарлығымен бекітілген Ресей Федерациясының Ақпараттық қауіпсіздік доктринасы Ресейдің ішкі және сыртқы ақпараттық қауіпсіздігін қамтамасыз етудің мақсаттарына, міндеттеріне, қағидалары мен негізгі бағыттарына деген ресми көзқарастардың жиынтығы болып табылады.

Мемлекеттік құпияны құрайтын мәліметтерді қорғаумен қатар ол адамның және азаматтың жеке және отбасылық құпия, хат алысу, телефонмен сөйлесулер, пошта, телеграф және басқа хабарламаларға деген конституциялық құқықтары мен бостандықтарын қамтамасыз етуі тиіс.

Ресей Федерациясының Ақпараттық қауіпсіздік доктринасы ақпаратты заңға қарсы қолдануға (жалған хабар, деректерді асыру, жою немесе бұрмалау) қарсы әрекет ету және қатерлерді жою және ақпаратты қорғаудың апараттық және бағдарламалық құралдарын отандық өндіру саласында мемлекеттік саясатты қалыптастыру үшін негіз болып табылады.

«Ақпараттық қауіпсіздік» ұғымы тиісті құқықтары бар физикалық және заңды тұлғалардың мүдделерінде ақпараттық ресурстардың қалыптастырылуын, қолданылуын және дамытылуын қамтамасыз ететін ақпараттық ресурстардың қорғалуының жай-күйін білдіреді.

Мәліметтердің маңыздылығына (құндылығына) негізделе отырып, ақпаратты ашық (жалпыға қолжетімді) және шектеулі қолданыстағы ақпарат деп бөледі.

Шектеулі қолданыстағы ақпаратқа құпия ақпарат және мемлекеттік құпияны қамтитын ақпарат жатқызылады.

Ресейлік заңнамаға сәйкес, құпия ақпарат қорғалуы тиіс және төмендегілерден тұрады:

- қызметтік ақпарат (дәрігерлік, нотариалдық, адвокаттық құпия, хат алмасу, телефонмен сөйлесу құпиясы және т.б.);
- коммерциялық ақпарат (мысалы, сауда және қаржы операция туралы мәліметтер);
- жеке мәлімет (федералды заңдармен белгіленген бұқаралық ақпарат құралдарында таратылуы тиіс деректерді қоспағанда, азаматтың оның тұлғасын сәйкестендіруге мүмкіндік беретін жеке өмірінің фактілері, оқиғалары және жағдайлары туралы деректер)

Ақпаратты ашық және құпия (қорғалатын) деп дұрыс ажырату үшін оның меншіктенушісі немесе иесі жауап береді.

Ақпаратты қорғауды ұйымдастырудың мақсаты – меншіктенуші, иесі немесе падаланушыға олардың ақпаратына, ДЭЕМ аппараттық-бағдарламалық құралдарына және деректерді табыстау жүйелеріне кездесок және әдейі ықпалдардың нәтижесінде материалды, моральдық немесе басқа залалдың алдын алу үшін шаралар кешенің құру болып табылады.

Кездейсоқ (әдейі емес) ықпалдар ДЭЕМ-ға қызмет көрсету барысында қателер, техникалық құралдардың істен шығуы және бағдарламалардың бұзылуы, техногенді апаттардың, дүлей құбылыстардың т.б. нәтижесінде және пайда болады.

Әдейі (рұқсат етілмеген) ықпалдар деректерді иелену, бұрмалау немесе жою үшін қорғалатын ақпараттық ресурстарға ену бойынша бұзушылардың мақсатты, қасақана әрекеттерімен байланысты.

Барлық осы ықпалдар кез келген есептеу жүйесінің ақпараттық қауіпсіздігіне нақты қатерлер әкеледі:

- ақпараттың құпиялылығын бұзу қатерлері;
- ақпарат тұтастығының бұзылу қатерлері;
- ақпарат қолжетімділігін бұзу қатерлері.

Ақпараттың құпиялылығын бұзу қатерлері ЭЕМ-де сақталатын немесе деректерді табыстау жүйесінде таратылатын қолжетімділігі шектеулі мәліметтердің жайылып кетуімен байланысты.

Ақпарат тұтастығының бұзылу қатерлері есептеу жүйесінде сақталатын немесе таратылатын ақпараттың бұрмалануына немесе өзгертілуіне алып келеді.

Ақпарат қолжетімділігін бұзу қатерлері (қызмет көрсетуде бас тарту) заңды пайдаланушыны ақпаратты қолдануда бұғаттайтын немесе шектейтін жағдаяттарды құруға бағытталған.

Электронды құжат айналымы енгізілгені бері ақпарат көзінің (авторлықтың) дұрыстығын бұзумен байланысты қатерлер бар.

Жоғарыда тізілген қатерлердің нәтижесінде ақпаратты рұқсатсыз (кездейсоқ немесе әдейі) алу, пайдалану, жою немесе модификациялау мүмкіндігі болады.

Рұқсат етілмеген қол жеткізу (РҰҚЖ) оның жайылып кетуінің әртүрлі каналдарын зиянкестік қолдануды көздейді, яғни бұзушыға есептеу жүйесінде өңделетін немесе сақталатын ақпаратқа қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Бұзушының ДЭЕМ-мен тікелей өзара әрекеттесуімен байланысы жоқ ақпараттың пассивті жайылып кетуінің ықтимал каналдарына олардың жанама электромагниттік сәулелену мен нысанауларды қармау (ЭМСНҚ) және арнайы техникалық құралдардың телекоммуникациялық желілеріне қосылу есебінен деректерді алу жатқызылады.

Мониторлар, кабельдік желілер, магниттік дискілердегі жинақтауыштар және кейбір принтерлер электромагниттік сәулеленудің көздері болып табылады. Мысалы, кәдімгі ЭСТ-мониторда және ноутбуктың дисплейінде әрқашан кескіндеменің жаймасы орын алады, ол белгілі бір циклмен экранды үздіксіз жаңартып отырады, ал оның электрондық сұлбалары 500 м аса қашықтыққа электромагниттік толқындарды таратады. Егер зиянкестің кең жолақты радиоқабылдағышын кескіндеме кадрын тудырудың осы қайталанып отыратын процесімен синхрондауды қамтамасыз етсе, онда экранға шығарылатын ақпаратты оңай оқуға болады.

Жанама электрмагниттік нысанаулар есептеу құралдарының жерге тұйықталу, корек тізбектерінде, сонымен қатар, ақпаратты өндеумен тікелей байланысы жоқ, бірақ ЭМСНҚ әрекет ету аймағында, ДЭЕМ-нен, әртүрлі техникалық құралдарда (мысалы, телефон аппараттары, абоненттік желілер) пайда болады.

Есептеу жүйелеріне компьютерлік желілер арқылы (негізінен Интернет желісі арқылы) қашықтықтан рұқсатсыз белсенді енуі соңғы кезде кең тараған құбылысқа айналды.

Желі арқылы қашықтықтағы компьютерлерге ықпалдарды (шабуылдарды) хакерлер пайдакүнемдік мақсаттармен бөтен ақпаратты иелену үшін немесе аппараттық және бағдарламалық құрылғылардың штаттық жұмысын бұзатын жағдайлар жасау үшін қолданады. Шабуылдардың басым бөлігі желі бойынша қызмет көрсетуде бас тартуды тудыратын әртүрлі вирустарды, «трояттарын», пошталық «құрттарды», желілік және пошталық хабарламаларды (спам) таратумен байланысты.

Зиянкес пен ДЭЕМ тікелей өзара әрекеттесуінде пайда болатын ақпараттың жайылып кетуінің ықтимал каналдарына төмендегілер жатқызылады:

- ақпарат тасымалдағыштарын (дисктер, магниттік таспалар, дискеталар және т.б.) ұрлау;
- бөгде тұлғалардың экрандағы ақпаратты немесе қараусыз қалдырылған басып шығарылған деректерді оқуы;
- файлдар мен ақпарат тасымалдағыштарының әдейі көшірмелерін түсіру;
- пайдаланушыларды аутентификациялау ақпараттарын (құпиясөздерін) ұрлау немесе сайлап алу;
- ДЭЕМ техникалық құралдарының деректерін, бағдарламалары мен конфигурацияларын жария емес (жасырын) модификациялау;
- ДЭЕМ ақпараттарын, аппараттық, бағдарламалық және бағдарламалық-техникалық компоненттерін бұғаттау және жою;
- жөндеу және регламенттік жұмыстар процесінде қорғалатын ақпаратқа рұқсат етілмеген қол жеткізу және т.б.

Сенімді ақпараттық қауіпсіздік ақпаратты көпдеңгейлі (эшелондалған) қорғау бойынша өзара қисындастырылған шаралар кешенін қабылдау арқылы ғана қамтамасыз етілуі мүмкін және төмендегілер арқылы қол жеткізіледі:

- ұйымдастырушылық (әкімшілік, инженерлік, режимдік) тәсілдер;
- техникалық құралдар;
- ақпаратты криптографиялық қорғау құралдары (АКҚК).

Ақпаратты қорғаудың *ұйымдастырушылық тәсілдеріне* жайларды соғу, жабдықты монтаждау және баптау, есептеу жүйелерінің ақпараттық қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін оларды сынау және пайдалану бойынша әкімшіліктің жүзеге асыратын шаралары жатқызылады.

Әкімшілік және режимдік шаралар төмендегілерден құралады:

- есептеу техникасы құралдарының ұрлануының, сонымен қатар, ДЭЕМ және байланыс желілеріне рұқсатсыз қол жеткізудің алдын алатын немесе едәуір қиындататын қорғалатын объектінің аумағына, ғимараттарына, жайларына, ақпараттық тасымалдағыштардың қоймаларына физикалық күзетті қамтамасыз ету;
- қызметкерлерді іріктеу, оқыту, оларды бақыланатын аймаққа — қызметкерлердің немесе бөгде тұлғалардың жүріп-тұруы және әрекеттері қадағаланатын кеңістікке кіргізу бойынша режимдік шараларды қамтамасыз ету;
- ақпараттық тасымалдағыштарды, құпиясөздерді, кілттерді есепке алуды, сақтауды және табыстауды, қызметтік ақпаратты (құпиясөздерді, кілттерді жасау, қол жеткізуді ажырату ережелерін сүйемелдеу) жүргізуді, сонымен қатар, құпиялы ақпаратты өндеудің технологиялық процесті қадағалауды жүзеге асыратын қауіпсіздік қызметін құру;
- ұйымдық-әкімдік және пайдалану құжаттамасына қол жеткізу құқықтарын регламенттейтін, қорғалуға тиесілі мәліметтердің тізімін әзірлеу;
- пайдаланушыны қолхат беру арқылы қорғалатын мәліметтердің тізімімен және оның өкілеттіліктерінің деңгейімен, сондай-ақ, құпия ақпаратқа қойылатын талаптар мен оны өндеу тәртібін анықтайтын ұйымдық-әкімдік құжаттамамен таныстыру;
- есептеу техникасының бағдарламалық және аппараттық құралдарының және қорғаныс жүйелерінің нормативтік құжаттардың және т.б. талаптарына сәйкестігін тексеру.

Ақпаратты қорғаудың *техникалық құралдарына* күзет және өрт дабылдмасы, бейнебақылау, ЭМСНҚ каналдары бойынша ақпараттың жайылып кетуінің алдын алатын жабдық жатқызылады (мысалы, шу кедергілері генераторларын, әртүрлі экрандарды, талшықты-оптикалық таркатуларды қолдану).

Ақпаратты РҰҚЖ-дан техникалық құралдармен қорғау ақпараттың қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша жалпы міндетінің құрамдас бөлігі болып табылады және пайдаланушыларды ДЭЕМ және ақпаратқа кіру рұқсатын алғанда сәйкестендіру және аутентификациялаудың бағдарламалық және аппараттық-бағдарламалық тәсілдерімен жүзеге асырылады.

Қауіпсіздік мақсатында ДЭЕМ-ның ақпараттық ресурстарына қол жеткізудің рұқсаттық жүйесі қолданылады, онда бекітілген лауазымдық міндеттерді орындау үшін қажетті қол жеткізудің белгіленген құқықтарында сипатталған нәрселерге ғана рұқсат беріледі.

ДЭЕМ-де қорғалатын ақпаратқа қол жеткізу дербестендірілуі тиіс. Әр пайдаланушының оған берілген құпиясөз және (немесе) арнайы тасымалдағыштарда (магниттік немесе пластикалық карталарда, флэш-жадыда және т.б.) сақталатын бірегей сәйкестендіргіші болуы және оны ДЭЕМ ресурстарына кіру үшін көрсетуі тиіс. Мысалы, операциялық жүйені рұқсатсыз жүктеудің алдын алу үшін ДЭЕМ-де BIOS бағдарламасы CMOS-жадыға орнатқан құпиясөз қолданылатын қорғаныс кеңінен қолданылады.

Соңғы жылдары, адамның физиологиялық және мінез-құлықтық белгілерін физикалық өлшеу және оларды цифрлық түрде ұсыну құралдарының дамуы мен жетілдірілуімен бірге РҰҚЖ-дан қорғаныстың биометриялық жүйелерін қолданудың тұрақты өсуі байқалады.

Ақпаратты биометриялық қорғау пайдаланушының шынайы өзі екендігін растаудың барлық белгілі тәсілдерінен әлеуетті асып түседі, себебі ол адамға меншіктелген шартты аттарды (мысалы, құпиясөздер) емес, адамның жеке параметрлерін қолданады.

Биометриялық технологиялардың негізгі артықшылықтарына құпиясөздерді есте сақтау және енгізу қажеттілігінен босататын сәйкестендіру процедураларын жеңілдету және пайдаланушының материалдық сәйкестендіргіштері ретінде оның жеке белгілерін жоғалту, жалған жасау немесе ұрлау мүмкіндігі болмағандықтан, ақпараттық қауіпсіздік деңгейінің жоғарылуы жатқызылады.

Физиологиялық белгілерге әдетте тұлғаның салыстырмалы түрде тұрақты физикалық қасиеттері жатқызылады: саусақтардың ізтаңбалары, қолдың геометриялық суреті, көздің сыртқы мөлдір қабығының суреті, беттің суреті, беттің қантамырының термографиялық картинасы, дауыс және т.б.

Мінез-құлықтық сипаттамалар адамның физикалық және психологиялық ерекшеліктеріне: қолтаңба динамикасына және мәтінді пернетақтада теру динамикасына байланысты.

Адамның биометриялық бейнелері статикалық және динамикалық болып бөлінеді.

Статикалық биометриялық бейнелер адамға ол туылғалы бері тән болады және оның өмірінің барысында өзгерулері мүмкін емес (мысалы, саусақтардың ізтаңбалары). Пайдаланушының статикалық биометриялық бейнесін құпия сақтау тек оның анонимділігімен қамтамасыз етілуі мүмкін, яғни бейне нақты тұлғаға ашық бекітілмеуі тиіс.

Адамның динамикалық биометриялық бейнелердің (дауыс, қолмен және пернетақтада жазу ерекшеліктері) ақпараттылығы

шектелмеген және пайдаланушының еркімен оңай өзгертіле алады (мысалы, сәйкестендіргіш ретінде қолданылатын сөйлеудің дауыстық фрагментін және қолмен жазылған мәтіннің өлшемдерін ұлғайту).

Динамикалық биометриялық бейнелердің құпиясы дыбыстық фразалардың, қолмен жазылған сөздердің және мәтіндердің пернетақталық терумен қамтамасыз етіледі.

Пайдаланушыларды айырып тану бір мезетте бірнеше әдістердің қисындастырылуымен жүзеге асыра алады, мысалы, саусақ ізтаңбалары және көздің сыртқы мөлдір қабығы бойынша.

РҰҚЖ-дан қорғау пайдаланушылардың ДЭЕМ-мен жұмысын есепке алумен тіркеумен, рұқсатсыз қол жеткізу талпынысы ретінде белгіленетін ақпаратты өңдеу процестерін немесе бағдарламалармен оқиғаларды іске қосу және аяқтаумен сүйемелденуі тиіс.

Есептеу жүйелерінде сараптамалық ұйымда бекітілген тәртіпте сертификатталған РҰҚЖ-дан қорғау құралдары ғана қолданылуы шарт.

Сараптамалық ұйымның қорғаныс жүйесінің РҰҚЖ-дан қорғаудың талап етілетін деңгейіне сәйкестігі туралы қорытынды бергеннен кейін ғана құпия ақпарат өңделетін ДЭЕМ-ді пайдалану мүмкін болады.

Желілермен ДЭЕМ қашықтықтан рұқсатсыз қол жеткізуден қорғау үшін пакеттік сүзгілердің, қосылулардың желілік деңгей шлюздарының функцияларын жүзеге асыратын аппараттық-бағдарламалық желіаралық экрандар (брандмауэрлер, firewall) және анықталған қатерлерді бейтараптандыру бойынша келесі шараларды қабылдау үшін шабуылдарды табу және тіркеудің бағдарламалық құралдары қолданылады.

Желіаралық экрандар әдетте жергілікті желіні OSI эталондық үлгісінің желілік деңгейінде Интернет желісінен ажыратып, пакеттердің әртүрлі жақтарға олардың аталуына сәйкес өту ережелерін орнатады.

Ақпаратты РҰҚЖ-дан *криптографиялық қорғау құралдарын* қолдану құпия мәліметтерді қамтитын ақпараттық жүйелермен ресурстар үшін міндетті болып табылады.

Криптография (құпия жазу) — ақпараттың құпиялылығын (бөгде тұлғаның деректерді оқу мүмкіндігінің болмауы) және түпнұсқалығын (авторлықтың түпнұсқалылығы, сонымен қатар авторлықтан бас тарту мүмкіндігінің болмауы) қамтамасыз етудің математикалық әдістері туралы ежелгі ғылымдардың бірі.

Криптографиялық терминологияда бастапқы қорғалатын ақпарат *ашық мәтін* деп аталады.

Ашық мәтінді оның мазмұнын жасыру үшін өзгерту *шифрлеу*, немесе *құпияландыру* деп аталады. Шифрленген мәтіннен ашық мәтінді шығару процесі *құпиясыздандыру*, немесе *шифрді ашу* деп аталады.

Криптографиялық қорғаныс ақпаратты түрлендірудің арнайы алгоритмдерін және құпия кілтті қолдануға негізделген. Шифрлеу алгоритмі осы кілтті білгенде ғана ашық мәтінді шығаруға болатындай етіп құрылады.

Шифрленген ақпараттық бөгде тұлғалардың оқуынан (ашуынан) қорғау сенімділігі шифрлеудің криптотөзімділігімен анықталады, ол берілген өнімділікті компьютерде кілтті білмей ашық мәтінді шығаруға қажет уақытпен белгіленеді.

Криптографиялық қорғаныс құралдарының көмегімен:

- ақпаратты шифрлеу;
- электрондық қолтаңбаны жүзеге асыру;
- шифрлеу кілттерін үйлестіру.

Егер шифрлеу және шифрді ашу процестері бір құпиялық кілттің қолданылуымен жүзеге асырылса, осындай криптографиялық түрлендірудің осындай алгоритмі *симметриялы* деп аталады. Егер шифрлеу және шифрді ашу үшін әртүрлі кілттер қолданылса, мұндай алгоритм *асимметриялы*, немесе *ашық кілтті криптография* деп аталады.

Ашық кілтті асимметриялы алгоритмдер ашық кілт бәріне, ал жабық немесе құпиялы (жеке) кілт — иесіне ғана қолжетімді болғанын көздейді.

Бұл кез келген пайдаланушыға хабарламаны абоненттің ашық кілтіне шифрлеуге мүмкіндік береді. Бірақ бұл хабарламаның шифрін құпиялы кілттің иесі ғана аша алады.

Іс жүзінде екі алгоритм бір-біріңжі толықтырады: ашық кілтті алгоритм кездейсоқ туындаған құпиялы кілтті табыстау үшін қолданылады, ол кейін хабарламалардың шифрін ашу үшін пайдаланылады.

Ресейлік заңдарға сәйкес АҚКЖ (СКЗИ) басым бөлігінде шифрлеу алгоритмі «Ақпаратты өңдеу жүйелері. Криптографиялық қорғаныс. Деректерді криптографиялық түрлендіру алгоритмі» 28147 — 89 МЕМСТ-қа сәйкес орындалған.

Стандарт электрондық есептеу машиналары, жеке есептеу кешендерінде және ДЭЕМ желілерінде ақпаратты өңдеу жүйелері үшін криптографиялық түрлендірудің бірыңғай алгоритмін белгілейді.

Криптографиялық түрлендіру алгоритмі аппараттық немесе бағдарламалық жүзеге асыру үшін арналған, заманауи криптографиялық талаптарды қанағаттандырады және өздерінің мүмкіндіктері бойынша қорғалатын ақпаратқа шектеулер қоймайды.

Деректерді криптографиялық құралдармен өндеудің орнына байланысты абоненттік, желілік және арналық құпияландыру болып бөлінеді.

Абоненттік құпияландыру OSI үлгісінің қолданбалы деңгейінде жеке файлдарды, дисктерді және хабарламаларды шифрлеумен жүзеге асырылады.

Желілік құпияландыру желілік деңгейде деректер пакеттерін шифрлеумен қолданылып, тағайындалу маршруттарын анықтау үшін олардың атауларын (хабарламаларды алушылардың адрестері) ашық қалдырады.

Арналық құпияландыру да байланыс каналы бойынша жеткізілетін барлық ақпарат, оның ішінде модемдердің өзара әрекеттесуінің қызметтік сигналдары шифрленеді.

Шифрлеу құпиялылықты ғана емес, ақпараттың тұтастығын да қамтамасыз етеді. 28147 — 89 МЕМСТ *имитоендірімені* — ұзындығы тиянақталған кодтылық реттіліктің әзірлеу процесін анықтайды, ол белгілі бір ережеге сәйкес ашық деректерден және кілттен қалыптастырылады, сондықтан бөгде тұлғалар жалған жасай алмайды.

Имитоендірімешифрленген хабарламамен бірге жіберіледі және байланыс арнасындағы кездейсоқ немесе әдейі бұрмаланулардан және жалған хабарламаларды тықпалаудан қорғайды.

Асимметриялы алгоритмдер *электрондық цифрлық қолтаңбаны* (ЭЦҚ) қалыптастыру үшін қолданылады. ЭЦҚ — электрондық құжаттың міндетті реквизиті, оны жалған жасаудан қорғауға, қолтаңба авторын анықтауға, сондай-ақ, ақпараттың тұтастығын орнатуға арналған.

Электрондық цифрлық қолтаңба бүгінгі күні криптографиялық әдістердің негізінде авторлықты және электрондық құжаттың түпнұсқалылығын сенімді анықтауға мүмкіндік беретін негізгі құрал болып табылады.

ЭЦҚ электрондық (қағазсыз) құжат айналымында дәстүрлі қолмен қойылатын қолтаңбаны ауыстырады. Цифрлық қолтаңбаны қалыптастыруда кәдімгі қолмен қойылған қолдың орнына электрондық құжаттың мазмұны, автордың құпия кілті және жалпыға қолжетімді кілттің арасында математикалық тәуелділік шығарылады. Электрондық цифрлық қолтаңбаны жалған жасаудың еш мүмкіндігінің болмауы компьютерде күрделі математикалық есептеулердің үлкен көлемі және қолтаңбаның құпия кілтін қолдану арқылы қол жеткізіледі. Пайдаланушының өз құпия кілтін құпия сақтауы ғана зиянкестің құжатты және цифрлық қолтаңбаны жалған жасамауына кепілдік береді.

Қолтаңбаның ашық кілті құпия кілттен белгілі бір функцияның мәні ретінде есептеледі, бірақ ашық кілтті білу құпия кілтті анықтау мүмкіндігін бермейді. Ашық кілт жариялана алады және қол қойылған құжаттың түпнұсқалылығын тексеру үшін, сондай-ақ, автор тарапынан оның қолтаңбадан бас тарту түріндегі алаяқтығының алдын алу үшін қолданылады. Барлық пайдаланушылардың қолтаңбаларының кілттері құпиялы байланыс желісі абоненттерінің ашық кілттері анықтамалығына біріктіріледі.

Ресейде «Ақпараттық технология. Ақпаратты криптографиялық қорғау. Электрондық цифрлық қолтаңбаны қалыптастыру және тексеру процестері» 34.10 — 2001 МЕМСТ Р-ға сәйкес және «Ақпараттық технология. Ақпаратты криптографиялық қорғау. Хэштеу функциясы»Р 34.11—94 МЕМСТ Р бойынша хэштеу функциясын қолдана отырып, асимметриялы криптографиялық алгоритмнің базасында электрондық цифрлыққолтаңба жүйесі жүзеге асырылған.

34.11 — 94 МЕМСТ Р сәйкес ЭЦҚ қалыптастыстыру үшін ерікті ұзындықтағы электрондық құжат арнайы хэштеу функциясының көмегімен тиянақтылған ұзындықтың — 256 бит блогына (хэш-мән) түрлендіріледі. Алынған кодтық блок құжаттың мазмұнына тәуелді, бірақ кері түрлендіруде оны калпына келтіруге мүмкіндік бермейді. Сосын 34.10 — 2001МЕМСТ Р сәйкес хэш-мән құжат авторының құпия кілтінде шифрленеді, нәтижесінде электрондық цифрлыққолтаңба пайда болып, қолмен қойылған қолтаңба сияқты электронды құжаттың ажырамас бөлігіне айналады.

ЭЦҚтексеру үшін тексеруші пайдаланушының қол қойған автордың ашық кілті болуы тиіс.

Қолтаңбаны тексеру процедурасы төмендегідей: алынған құжаттың хэш-функциясы қайта есептеледі және оның келіп түскен және шифрі ашылған ашық кілттегі автордың АҚЖ қалыптастырылған хэш-мәнге сәйкестігі тексеріледі. Ашық мәтін бойынша қайта есептелген және шифрлері ашылған хэш-мәндер толығымен сәйкес келсе, құжат түпнұсқалы, ал қолтаңба дұрыс болып есептеледі. Кері жағдайда құжаттың астындағы қолтаңба жарамсыз болып есептеледі.

Қолтаңбаны тексеруші оның қолындағы ашық кілт электронды құжатты құрастырушының ашық кілтіне сәйкестігіне сенімді болуы үшін, ал ЭЦҚ-ның заңды мәнінің болуы үшін үшінші тарап (арбитр) қажет, ол жіберуші мен алушының ықтимал жанжалдарын шешуі тиіс.

10.01.2000 № 1-ФЗ «Электрондық цифрлыққолтаңба туралы» федералды заңға сәйкес, ашық кілттердің инфрақұрылымының негізінде құрылатын куәландырушы орталықтар (КО) жүйесі осындай арбитр болып табылады.

Ашық кілттердің инфрақұрылымы — криптография құралдарын орталықтандырып басқару, тіркелген пайдаланушылардың арасында үйлестіруді қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін кілттерді тудыру және басқару мен қауіпсіздіктің арнайы қызметтерінің жиынтығы.

КОшифрлеудің ашық кілттерінің заңдық мәні бар цифрлік стандарттарын және электрондық цифрлық қолтаңбаны қалыптастыру, ұзақ мерзімді сақтау және үйлестіруге, авторлықтың түпнұсқалылығын белгілеу және электрондық ақпараттық алмасуға тартылған пайдаланушылардың арасында сенімділік қарым-қатынастарды орнатуға арналған.

Ашық кілт сертификаты — куәландырушы орталық (КО) бекіткен және берілген ашық кілтке белгілі бір меншіктенуші сәйкес келетінін растайтын цифрлық немесе қағаз құжат. Сертификат кілт иесін сәйкестендіруге қажет ақпаратты; кілттің мәнін; оның мақсатын; қолданылу саласын және әрекет ету уақытын; сертификатты берген куәландырушы орталықтың атауын және т.б. қамтиды.

Заңды тұлға куәландырушы орталық болуы тиіс, себебі оған сертификаттарды пайдаланушылардың алдында сертификаттардағы мәліметтердің дұрыс еместігінің және құпия кілттердің жайылып кетуінің салдарынан шығындар үшін жауапкершілік (оның ішінде қаржылық) жүктеледі.

Ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету — бұл өз бастамасын есептеу жүйесін әзірлеуден бастап, оны пайдалану кезеңінде, РҰҚЖ-дан қорғаудың әртүрлі шептерінде барлық қолжетімді құралдардан (құпиясөздер, сәйкестендіргіштер, АКҚЖ вирустарға қарсы қорғаныс, деректерді резервтік көшіру, желіаралық экрандау және т.б.) тұратын эшелонданған қорғаныс құруға дейін жалғасатын күрделі кешенді процесс болып табылады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Ақпаратты қорғау дегеніміз не?
2. Қандай мәліметтер қолжетімділігі шектеулі ақпаратқа жатқызылады?
3. Қатерлердің қандай негізгі түрлері бар?
4. Құпия ақпараттың жайылып кетуінің қандай каналдары бар?

5. ЭМСНҚдегеніміз не?
6. Ақпаратты ұйымдастырушылық қорғаудың мәні неде?
7. Ақпаратқа рұқсат етілмеген қол жеткізу тәсілдерін атаңыз.
8. ДЭЕМ-да пайдаланушыны аутентификациялаудың қандай әдістері қолданыла алады?
9. Пайдаланушыларды аутентификациялау үшін адамның қандай биометриялық сипаттамалары қолданыла алады?
10. Криптография қандай мақсатпен қолданылады?
11. ЭЦҚ дегеніміз не, ол не үшін қолданылады, қалай қалыптастырылады және тексеріледі?
12. Куәландырушы орталықтар не үшін қажет?

9.2.

РҰҚЖ-ДАН ҚОРҒАУДЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРАЛДАРЫ

Ақпаратқа жергілікті рұқсат етілмеген қол жеткізу ең қауіпті қатерлердің бірі болып табылады, себебі статистика бойыншанегізгі шығын (80 % дейін) кеңселер, фирмалар, мекемелер мен кәсіпорындар

жосықсыз қызметкерлерінің тарапынан қауіпсіздік ережелерін бұзу және теріс пайдалану салдарынан келтіріледі. Сондай-ақ, ноутбуктер мен ДҚК ғана емес, физикалық тасымалдағыштардың (мысалы, қатты дисктернемесе флэш-жады), стационарлық ДЭЕМ жиі ұрланатыны белгілі.

ДЭЕМжәне желілерді пайдаланушылардың басым бөлігі қорғаныс үшін операциялық желі ұсынатын қарапайым құпиясөздік схеманы ғана қолданады. Бірақ бұл тәсіл ақпарат қауіпсіздігінің жеткілікті деңгейін қамтамасыз етуге қабілетсіз— құпиясөздер қолға түсірілуі немесе сайлап алуы мүмкін.

Сондықтан құпия ақпаратты РҰҚЖ-дан қорғау үшін деректерді шифрлеуді және кем дегенде, екі факторлық аутентификациялауды қолданады, яғни пайдаланушы құпиясөз енгізуге және оның қол жеткізу атрибуттарын қамтитын аппараттық электрондық сәйкестендіргішін ұсынуға міндетті. Сөйтіп, құпия деректерге қол жеткізуге талпынған бұзушының міндеті өте күрделенеді: оған құпиясөзді білу жеткіліксіз, заңды пайдаланушылар ғана иеленетін кілттері бар тасымалдағыш та керек.

Пайдаланушы сәйкестендіру және аутентификациялау процедураларын табысты орындағаннан кейін ғана ақпараттық ресурстарға қол жеткізеді. *Сәйкестендіру* – пайдаланушыны оған тиесілі немесе меншіктелген сәйкестендіру белгісі бойынша айырып тану. Ұсынылған сәйкестендіргішті заңды пайдаланушыға тиесілігін тексеру *аутентификациялау* процесінде жүргізіледі.

Компьютерлердің рұқсат етілген қол жеткізудің техникалық аппараттық-бағдарламалық құралдары ретінде электронды сәйкестендірудің әртүрлі құрылғылары қолданылады: iButton (ақпараттық таблетка), смарт-карталар, USB-кілттер, биометриялық сканерлер және электрондық құлпытар.

iButton (немесе Touch Memory — контактілік жады) — тұрақты жадысымен микросхемасы бар болат цилиндрлік корпус түрінде жасалған электронды сәйкестендіргіштер тобы, корпусқа лазермен бірегей тіркеулі 48-биттік нөмір енгізіледі. Нөмір комбинацияларының саны 256 трлн-ға жетеді, ол осы кодтың кездейсоқ сайлап алуына мүмкіндік бермейді. Корпус диаметрі 16,25 мм және биіктігі 3,10 мм немесе 5,89 мм шағын цилиндр болып табылады. Жоғарғы қақпағы цилиндрдің басқа бөлігінен электрлік оқшауландырылған және деректермен алмасу үшін контакт болып табылады. Цилиндрдің төменгі бөлігінің пластмасс салпыншақ немесе пластикалық картада iButton бекіту үшін фланеці бар және ортақ контакт болып табылады.

Корпус ішкі схемаларды электромагниттік өрістердің ықпалынан қорғайды, 500G дейін механикалық соққыға және 1,5 м биіктіктен бетон еденге құлауға төтеп береді. iButton -40-тан +85 °C дейінгі температуралар диапазонында 10 жыл бойы сенімді жұмыс істеп, оқығышпен 1 млн аса контактілерді қамтамасыз етеді.

Оқығыштың (контактілік адаптердің) iButton-мен деректермен алмасу бірізді 1-Wire интерфейс (бір сым) арқылы корпус пен қақпақ құрған екі контакт бойынша жүргізіледі.

Стандарттық режимде интерфейс бойынша ақпаратпен алмасу жылдамдығы 16 кбит/с; жеделдетілген режимде — 142 кбит/с құрайды, ол iButton корпусының оқығыш құрылғыларының контактілеріне тигеннен кейін 5 мс ішінде деректерді табыстау үшін жеткілікті.

iButton сәйкестендіргіштері ТСҚ үшін деректермен алмасу жоқ болған сәттерде қоректі интерфейс бойынша алып, сыйымдылығы шағын ішкі конденсаторды жұмыс кернеуіне дейін қуаттайды.

Сәйкестендіргіш нөмірі бар ТСҚ басқа, iButton-ның заманауи модификацияларының кем дегенде 10 жыл кіріктірілген литий гальвани элементтерінен жұмыс істейтін РТСҚ (64 кбит дейін), жедел сақтау

құрылғысы, шынайы уақыттың сағат-күнтізбесі бар. Энергияға тәуелсіз жадының көлемі қол жеткізу кодтарын ғана емес, АҚҚЖүшін бірнеше құпия кілттерді сақтауға мүмкіндік береді.

iButton-діДЭЕМ-ға қосу үшінстандартты порттардың (COM, LPT жәнеUSB) сигналдарын 1-Wire интерфейсіне түрлендіретін әртүрлі оқығыштар шығарылады.

iButton пайдаланушыны сәйкестендіруді талап ететін әртүрлі жүйелерде: ақпаратқа қол жеткізуді жіктеуде, режимдік өтпелерде, электрондық құлыптардажәне т.б. кеңінен қолданылады.

Смарт-карта (интеллектуалдық карта) магниттік жолағы бар кәдімгі пластикалық кредиттік картамен салыстырғанда, электрондық схеманы қамтиды. Кіріктірілген схемаға қарай смарт-карталаржадысымен пассивті карталарға және микропроцессоры бар белсенді карталарға бөлінеді.

Жадысы бар п а с с и в т і к с м а р т - к а р т а л а р ақпаратты сақтауға арналған. Ақпаратқа қол жеткізу, әдетте, рұқсатсыз оқудан немесе деректерді жазудан қорғалған.

Активті смарт-карталардың жадыдан басқа арнайы бағдарлама бойынша жұмыс істейтінкі іріктірілген процессоры бар, ол шифрлеудің әртүрлі алгоритмдерінің және электрондық цифрлық қолтаңбаны қолданудың көмегімен ақпаратты тасымалдау, оқу немесе жазу барысында сақталатын ақпаратты қорғауды жүзеге асырады. ТСҚ-да процессордың орындалатын коды сақталады, ал оқу/жазу үшін қолжетімді РТСҚ нақты міндеттерді шешу үшін әрбір құрылғыны баптауға немесе дербестендіруге мүмкіндік береді.

Деректерді оқу үшін арнайы құрылғылар —картридерлер қолданылады. Ақпаратты оқу тәсілі бойынша карталар түйіспелі және түйіспесіз болып бөлінеді.

Түйіспелі смарт-карталарқартаның металдық түйіспелі алаңшасы мен картридерлер контактілерінің жанасуы кезінде оқығышпен өзара әрекетесуге түсіп, 100 мың қосуға дейін мүмкіндік береді.

КартридерлердістационарлықДЭЕМ-ға орнату үшін жүйелі блоктың стандарттық сыртқы3,5-дюймдік отсегі, алPCMCIAноутбуктері үшін — слот қолданылады. Смарт-карталарды оқу құрылғылары пернетақтаға кіріктірілуі мүмкін. Смарт-карталарды сырттай оқығыштар компьютерге бірізді, параллельді интерфейстер немесеUSB-порт арқылы қосылады. Картаны оқығышқа салу 300 кбит/с дейінгі жылдамдықпен ДЭЕМ-мен ақпарат алмасу процесін автоматты түрде қосады.

Картридерлер әртүрлі қорек көздерінен: өзінің жеке желілік блогынан, ДЭЕМқорек блогынан немесе үнемдеу режиміне автоматты түрде өтетін стандарттық гальваниэлементтерінен жұмыс істей алады.

Түйіспесіз (пассивтік) смарт-карталардың кіріккен индук-

тивтілігі бар, ол электрмагниттік өрістемикросхемалардың қоректенуін қамтамасыз етеді және деректермен алмасу радиосигналдарының радиоқабылдағыш антеннасы болып табылады. Оқу құрылғысы ДЭЕМ корпусының ішінде жасырын орналаса алады және смарт-карталардан 10 см дейінгі қашықтықтан сөмкелер, портфельдер, киім және әмияндар арқылы деректерді сенімді қабылдауды қамтамасыз етеді.

Аралас карталардың бір мезетте түйіспелік алаңшасы да, индуктивтілік катушкасы бар кіріктірілген радиосхемасы да бар.

Әр смарт-картаның жекебірегей сериялық нөмірі — дербес сәйкестендіргіш коды (ДСК-код, PIN-code) бар, оны ауыстыруға болмайды, себебі өндірушімен беріледі. Дұрыс емес кодты енгізгенде карта бұғатталып қалуы мүмкін. Картаның беттік жағында иесін қосымша визуалды аутентификациялау үшін оның суретін орналастыруға болады.

Сериялық нөмір бойынша сәйкестендіру, деректерді шифрлеу және салаларды құпия кілттердің көмегімен аутентификациялау РҰҚЖ-дан сенімді қорғауды қамтамасыз етеді. Смарт-картмен ақпарат алмасу шифрленген түрде орындалады, сондықтан деректерді қолға түсіру немесе өзгерту мүмкін емес.

Өртүрлі өндірушілердің смарт-карталарының қызмет мерзімі 3...10 жыл құрайды. Смарт-карталарды сақтау ыңғайлылығын (ол портмонеге оңай орналастырады) оның күмәнсіз артықшылығы деп есептеуге болады.

Смарт-карталар пайдаланушылардың ДЭЕМ қорғалған ақпараттық ресурстарына қол жеткізу, шифрленген деректерді (құпиясөздер, кілттердің электронды сертификаттары) сақтау, электронды қолтаңбаларды жасау және тексеру және т.б. үшін қолданылады.

ДЭЕМ-ғы ақпаратқа *биометриялық қол жеткізу* үшін ақпараттық шығындар бойынша ең қарапайым, қол саусақтарының папиллярлы сызықтарының өрнеулері бойынша аутентификациялау тәсілі — дактилоскопиялық қол жеткізу қолданылады. 9.1-сур. биометриялық құрылғылар ұсынылған.

Бұл тәсілде қолдардың барлық 10 саусақтарының ізтаңбаларын қолдануға болады (кейін кез келген саусақтың ізтаңбасы немесе олардың комбинациясы бойынша сәйкестендіру).

Бірінші сканердің және бағдарламалық қамтамасыз етудің көмегімен қол саусақтарының папиллярлы сызықтарының өзіндік нүктелері түрінде пайдаланушының биометриялық параметрлері есептеледі. Бұл ақпарат құпиялы болып табылады және сақталуда рұқсатсыз қол жеткізуден қорғалуы тиіс.

Ізтаңбалардың өздері емес, олардың цифрлық аналогтары (үлгілері) сақталатындықтан, олардан шынайы ізтаңбаны қалпына келтіру мүмкін емес.



9.1-сур. Биометриялық құрылғылар: а — саусақтың тырнақ фалангасының папиллярлық өрнеулері; б — саусақ ізтаңбасының оптикалық сканері; в — саусақ ізтаңбасы бойынша қол жеткізумен флэш-диск

Биометриялық сәйкестендіргіштерді тіркеу желі әкімшісінде немесе пайдаланушының жұмыс орнында жүзеге асырыла алады. Аутентификациялау бұрын тіркелген цифрлық үлгілердің саусақ ізтаңбаларын және пайдаланушының ресурстарға қол жеткізу сәтінде ұсынған ізтаңбаларын салыстыру арқылы жүргізіледі. Пайдаланушыны әрбір аутентификациялаған сайын модельдің параметрлері құпия сөз кодына немесе шифрлеу кілтіне түрлендіріледі.

Аутентификациялау үшін түрлендірілген әрбір рұқсат етілген пайдаланушының жеке биометриялық апараты серверде, стационарлық және мобильді компьютерде (қалталық немесе ноутбукте), смарт-картада және флэш-жадыда сақталады.

Саусақ ізтаңбаларының дактилоскопиялық сканерлері пернетақталарға, тінтуірлерге кіріктіріледі немесе USB интерфейсінен қорек алатын және бір саусақтың папиллярлы сызықтарын оқу үшін терезесі бар оптикалық жүйесі бар шығарылатын ықшам құрылғы болып табылады. Саусақ ізтаңбаларын оптикалық сканерлеудің заманауи құралдары мен әдіснамасы алынатын цифрлық аналогтардың жоғары сапасын қамтамасыз етеді. Сканерлеу дәлдігі 480x320 пикселді құрады; ізтаңбаны салыстыру уақыты 1 с аспайды; қол жеткізуді қате ұсыну ықтималдығы — 10^{-9} ; қол жеткізуден қате бас тарту ықтималдылығы — 0,03 жоғары, яғни ізтаңбаны 100 енгізуге үш сәтсіз тапшыныстан жоғары емес.

Қауіпсіздік деңгейін арттыру үшін, әдетте, дактилоскопиялық қол жеткізу басқа электрондық сәйкестендіргіштермен бірге қолданылады.

USB- кілттер базасында сәйкестендіру белгілерін енгізу құрылғаларының өлшемдері шағын, салпыншақтар түрінде түрлі-түсті корпусарда шығарылады және жұмыстың жарықтық индикаторларымен жабдықталады.

USB-кілттер әртүрлі белгілермен шығарылады (мысалы: iKey — ақпараттық кілт; eToken — электрондық жетон немесе маркер) және ДЭЕМ-ға тікелейUSB-порт арқылы қосылады. Әр сәйкестендіргіштің жеке бірегей сериялық нөмірі бар (32 немесе 64 разряд).

Процессор және сыйымдылығы шағын(бірнеше гигабайтқа дейін) флэш-жадыUSB-кілттердің негізгі компоненттері болып табылады. Процессор ішкі (сәйкестендіргіштің жадысындағы деректерді қорғау) және сыртқы (ДЭЕМ-да электронды пошта мен файлдарды қорғау үшін) ақпаратты криптографиялық түрлендіру, ашық және құпия кілттерді, құпиясөздер мен USB- контроллерін тудыру функцияларын орындайды. Жады құпиясөздерді, шифрлеу кілттерін, цифрлық сертификаттарды қауіпсіз сақтауға арналған және басқа кез келген пайдаланушылық ақпарат үшін қауіпсіз контейнер болып табылады. Жадыға қол жеткізу PIN-кодпен қорғалған, ол USB- кілт жоғалғанда немесе ұрланғанда деректердің қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

*Электрондыққұлыптар*басқа электронды сәйкестендіргішпен бірге пайдаланушыларды аутентификациялау,операциялық жүйені рұқсатсыз жүктеуді және сыртқы тасымалдағыштардан қолдануға тыйым салынған қолданбалы бағдарламаларды бұғаттау, ДЭЕМ аппараттық-бағдарламалық құралдарының тұтастығын қадағалау және пайдаланушылардың әрекеттерін тіркеу үшін қолданылады.

Электрондық құлыптарPCI немесеISA слоттары үшін кеңейту тақшалары түрінде орындалады және ДЭЕМ-ді қоса салып операциялық жүйені штаттық жүктеудің алдында қызмет ете бастайды.

Операциялық жүйе тек ішкі қатты дисктен пайдаланушыны аутентификациялаудан кейін және бұл кезеңде компьютердің енгізу-шығару BIOS базалық жүйесін ауыстыратын арнайыРТСҚ көмегімен ДЭЕМаппараттық-бағдарламалық құралдарының тұтастығы тексерілгеннен кейін жүктеледі. ОЖ-ні табысты жүктегеннен кейін пайдаланушылардың қол жеткізілуі қалпына келтіріледі.

ОЖ және қатты дискте орналастырылған басқа бағдарламалық қамтамасыз етудің тұтастығын қадағалау электрондық құлыптың РТСҚ-да жазылған файлдар тізіміне сәйкес орындалады.

Тізім эталондық бақылау сомаларымен немесе әр файлға арналған хэш-мәндермен бірге қалыптастырылады және сақталады. Бағдарламалық қамтамасыз етуді тексеру деп тізімдегі әр файл мазмұнының оның нақты сомасына немесе хэш-мәніне сәйкестігін орнатуды айтады. Егер олар бір файл үшін эталондықпен сәйкес келмесе, онда олардың тұтастығының бұзылуы деп тиянақталады және ДЭЕМжұмысы бұғатталады.

Пайдаланушылардың қол жеткізуімен және РҰҚЖ-дан қорғаудың техникалық құралдарымен байланысты барлық оқиғалар, әдетте, қорғалу деңгейін бағалау және анықталған бұзуларды бейараптандыру бойынша шаралар қабылдау үшін тіркеу журналдарында үздіксіз көрсетіліп отырады.

Бұрын қолданылған құралдарды қолдана отырып, ақпарат пен бағдарламаларды қорғаудың ең қарапайым тәсілі — оларды резервтік көшірмелеу және мұрағаттық сақтау туралы да ұмытуға болмайды.

Резервтік көшірмелеу депштаттық емес жағдаят пайда болған жағдайда жүйенің жұмысқа қабілеттілігін тез қалпына келтіру үшін файлдардың көшірмелерін жасауды айтады. Көшірмелер сенімділік үшін бірнеше ауыстырмалы тасымалдағыштарда (дисктерде, магниттік таспаларда) сақталады және оқтын-оқтын қайта жазылып отырады.

Резервтік көшірмелеу деректерді кездейсоқ жойылып кетуден; бағдарламалық қамтамасыз етудің бұзылуларына; ДЭЕМ бас тартуларынан; ақпаратты жоятын зиянкестердің шабуылдарынан; вирустардан және басқа қадағаланбайтын процестерден қорғайды.

Мұрағаттық сақтау үшін әдетте мерзімсіз немесе ұзақ сақталуға арналған ақпараттың көшірмесі жасалады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Екі факторлық аутентификациялауды неге қолданады?
2. Сәйкестендіру мен аутентификациялаудың қандай айырмашылықтары бар?
3. Электрондық сәйкестендіру құрылғыларын және олардың параметрлерін атаңыз.
4. Электрондық құлыптар қандай мақсатпен қолданылады?
5. Электрондық сәйкестендіргіштердің негізгі функцияларын атаңыз.
6. Ақпаратты резервтік көшірмелеу не үшін қажет?

ДЭЕМ ПАЙДАЛАНУ

10.1.

ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ

Ресей Федерациясында ДЭЕМ-де жұмыс істеуде еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасын келесі стандарттар регламенттейді:

- электрлік, механикалық және өрт қауіпсіздігі бойынша «Ақпараттық технологиялар жабдықтарының қауіпсіздігі»—МЕМСТ Р МЭК 60950 — 2002;
- индустриялық радиокедергілер бойынша — «Техникалық құралдардың электрмагниттік үйлесімділігі. Ақпараттық технологиялар жабдығынан индустриялы радиокедергілер. Сынақтардың нормалары мен әдістері»— МЕМСТ Р 51318.2299;
- электрмагниттік кедергілердің ықпалына төзімділігі бойынша — «Техникалық құралдардың электрмагниттік үйлесімділігі. Ақпараттық технологиялар жабдығының электрмагниттік кедергілердің ықпалына төзімділігі. Сынақтардың талаптары мен әдістері» МЕМСТ Р 51318.24 — 99;
- санитарлық-эпидемиологиялық ережелер мен нормативтер бойынша — «Дербес электрондық-есептеу машиналарға және жұмысты ұйымдастыруға қойылатын гигиеналық талаптар» СанЕжН 2.2.2/2.4.1340 — 03».

Стандарттардың талаптары ДЭЕМ шарттары және жұмыстың шарттарына; отандық және шетел ДЭЕМ-ға, мониторларға, принтерлерге, сканерлерге, пернетақтаға, модемдерге, желілік құрылғыларға, үздіксіз қоректену құрылғыларына және т.б. қатысты.

Сондықтан ДЭЕМ және шеткері жабдық осы нормативті құжаттардың орындалуын растайтын сертификаттар бар болғанда ғана пайдалануға рұқсат беріледі.

Көрсетілген стандарттарға сәйкес пайдаланушылардың дербес есептеу құралдарында қауіпсіз жұмысына қойылатын басты талаптарды Ресей Федерациясы Байланыс және ақпараттандыру министрлігінің 02.07.2001 ж. бекіткен № 162 «Дербес компьютерде жұмыс істеуде еңбекті қорғау бойынша типтік нұсқаулық ТОИ Р-45-084-01» анықтайды.

Аталған талаптар ДЭЕМ-мен жұмыс жасау барысында өндірістік ортаның және еңбек процесінің зиян факторларының адам денсаулығына жағымсыз ықпалдарының алдын алуға бағытталған.

Нұсқаулыққа сәйкес дербес компьютерде жұмыс істеуге еңбектің қауіпсіз әдістерін оқыған, кіріспелік нұсқамалықтан және жұмыс орнындағы бастапқы нұсқамалықтан өткен тұлғалар жіберіледі. Жоғары оқу орындарының студенттері, орта арнайы оқу орындарының білім алушылары, мектепке дейінгі және мектеп жасындағы балалар да ДЭЕМ-мен жұмыс жасауда қарсы көрсетімдерді анықтау үшін медициналық куәландырудан өтулері тиіс.

220 В кернеумен айнаымалы тоқ желісінен жұмыс істейтін ДЭЕМ құрылғылары және электрон-сәулелі түтікшелерде қуат көзі 20000 Васатын ЭСТ-мониторлар дұрыс емес пайдаланған жағдайда адам өмірі үшін шынайы қауіп тудырады. Бұл аппараттық құралдардың жануымен, монитор кинескопы түтікшесінің жарылуымен және әсіресе, пайдаланушыны электр тоғының зақымдануымен байланысты, ашық тоқжіберуші бөліктерге немесе оқшаулануы бұзылған электр жабдығы мен электр сымдарына тиген жағдайда ток пайдаланушының денесінен өтуі мүмкін.

ДЭЕМ пайдалануда электр қауіпсіздігінің келесі негізгі талаптарын сақтаған жөн:

- ДЭЕМ құрылғыларының желілік электр қуат беруі жерлендіруші контактілері бар розеткалардан ғана жүргізілуі тиіс;
 - барлық желілік розеткалардың қабырғада розетканың қасында ашық бояумен және ірі белгілермен (биіктігі 50 мм кем емес) жазылған «220 В» таңбалары болуы керек;
 - розеткалардың жерлендіруші контактілерінің бөлменің (жайдың) жерлендіруші контурымен сенімді жалғаулары болуы немесе нөлдендірілуі, яғни электр қуат беру желісінің нөлдік шинасымен тұйықталуы тиіс;
 - жерлендіру ретінде жылыту радиаторларын, су құбырларын, жайтарқыштарды қолдануға тыйым салынады.
- ДЭЕМ пайдалануда өрт қауіпсіздігінің келесі талаптары сақталуы шарт:
- ДЭЕМ жабдығы орналастырылған әрбір бөлмеде (жайда) өрт сөндіру құралдары болуы тиіс және оларды қолдану жөніндегі нұсқаулықтармен қамтамасыз етілуі керек;
 - ДЭЕМ құрылғыларын жылытқыш және қыздырғыш аспаптардан алыс, 1 метрден кем емес қашықтықта және олардың желдетілуі қиын емес және тіке күн сәулелері жоқ жерлерде орнатқан жөн.

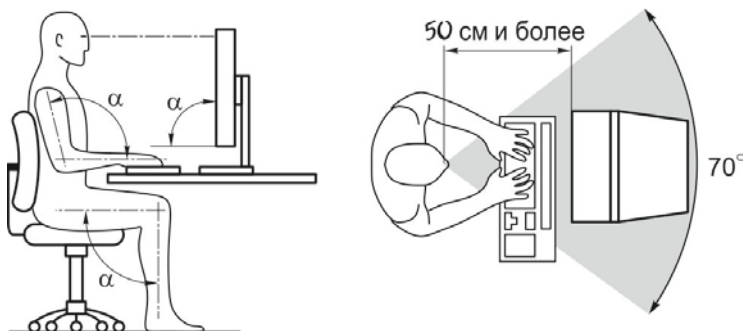
Өрт сөндіру құралдары ретінде көмірқышқылды өрт сөндіргіштерді қолдануға рұқсат беріледі. Көбікті өрт сөндіргіштерді қолдануға тыйым салынады, себебі оларда тоқ өткізетін сұйықтық қолданылады.

Дербес компьютерді пайдалануда пайдаланушыға келесі қауіпті және зиян өндірістік факторлар ықпал етулері мүмкін: электромагниттік сәулеленудің, статикалық электрдің, шудың жоғарылатылған деңгейлері; статикалық аса жүктемелер және көзге артық күш жұмсау.

Жоғарыда тізілген факторларды бейтараптандыру үшін санитарлық нормалар мүлтіксіз орындалулары қажет.

ДЭЕМ-мен жұмыс орындары бір монитордың экранынан екінші монитордың сыртжағына дейінгі қашықтық кем дегенде 2,0 м, ал мониторлардың бүйірлік беттерінің арақашықтығы — кем дегенде 1,2 м болатындай етіп орналастырылуы керек. ЭСТ-монитормен бір жұмыс орнының ауданы кем дегенде 6 м² (көлемі — 20 м³ төмен емес), ал СК-монитормен — 4,5 м² құрауы тиіс. Монитор экраны пайдаланушы көзінен 600... 700 мм қашықтықта, бірақ көрсетілетін әліпбилік-цифрлық символдардың өлшемдерін ескере отырып, 500 мм жақын емес орналастырылуы керек.

Мониторды бас немесе кеудені бұрмай, экраннан оқу мүмкіндігі болатындай етіп орналастырады. Бұл сала шамамен 70° құрайды. Монитор экранының жоғарғы шеті пайдаланушы көздерінің деңгейінде, ал оның жазықтығы $X > 90^\circ$ бұрышының шегінде және үстел бетіне қатысты реттелуі тиіс (10.1-сур).



10.1- сур. Пайдаланушы мен монитордың ұсынылатын орналасуы: $\alpha > 90^\circ$

Орындық және жазу үстелінің биіктігі оператордың бойына сәйкес таңдалуы тиіс. Аяқтар еденде нық тұрып, тізелер а $> 90^\circ$ бұрышта бүгіліп тұруы керек. Балтырлар бос тұрып, буындарға жүктеме түспеу керек.

ДЭЕМ-да жұмыс істеу барысында пайдаланушының оңтайлы жұмыс қалпын сақтау үшін үстел бетінің биіктігі 680... 800 мм аралығында, ал мұндай мүмкіндік болмағанда аяққа арналған кеңістік 725 мм құрауы тиіс; аяққа арналған кеңістіктің биіктігі 600 мм кем емес, тізе деңгейінде тереңдігі кем дегенде 450 мм; тіке созылған аяқтардың деңгейінде — 650 мм кем емес болуы тиіс.

Жұмыс үстелі бетінің бейнелеу коэффициенті 0,5-0,7 болуы тиіс.

Жұмыс орындығы бұрып-көтерілетін және отырғыш пен арқалықты биіктік пен көлбеу бұрыштары бойынша, сондай-ақ, арқалықтан отырғыштың алдыңғы шетіне дейін қашықтық бойынша реттелетін болуы керек. Орындықтың арқалығы тіке отыруға мүмкіндік беруі, ал пайдаланушының бел омыртқалары саласының тіреуі болуы тиіс.

Білектер еденге параллельді орналасуы, жоғарғыиықтық сала мен шынтақ деңгейіне дейінгі иықтар бос қалуы керек.

Енгізу-шығару құрылғылары (монитор, пернетақта және тінтуір) пайдаланушының денсаулығын аяйтын эргономикалық жұмысына есептелген. Бірақ осы құрылғылардың сәтсіз орналасуы, қолдардың дұрыс емес қалпы немесе жұмыс барысында дененің дұрыс емес қалпы, пернетақта мен тінтуірмен үздіксіз жұмыс істеу құрысуға, шаршау белгілері мен көздердің, жүйкенің, бұлшықеттің, сіңірлердің және буындардың талуына алып келеді.

Дұрыс жарықтандыру үшін келесі кеңестер беріледі:

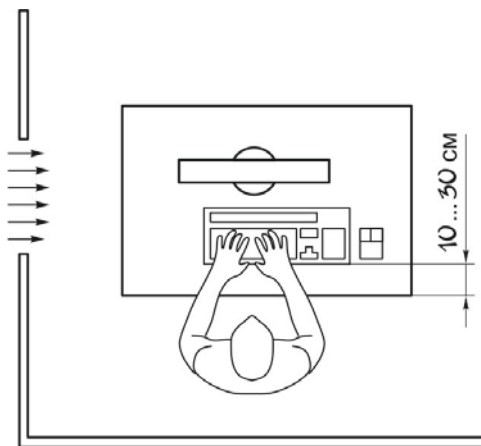
- жұмыс орнын жабдықтағанда, мүмкіндігінше, жарық жоғарыдан бұрыштан түсетіндей етіп орналастырған жөн;
- мониторды терезеге бүйірімен орнатып, жұмыс орнын жарықтандыру көздерінің арасына орналастыру;
- тіке шағылыстыру әрекетінен (көз бағытында ашық жарық көздерінен) және тойтарылған шағылыстыру әрекетінен (айналы бейнеленулер және экрандағы жарықтық әсерлер) аулақ болу;
- монитордың жарықталуын, ашықтығын және кереғарлығын атқарылатын қызметке және жарықтандырудың берілген жағдайларына сәйкес келтіру;
- дербес компьютерлер қолданылатын жайларды құрылғылармен (жалюзи, пержелер, сыртқы күнқағарлар) реттелетін терезе ойықтарымен жабдықтау.

Пернетақтаны кеудеге параллельді, ал тінтуірді пернетақтаның биіктігінде орналастырған жөн. Пернетақтадан үстел шетіне дейінгі қашықтық 10...30 см құрауы тиіс (10.2-сур.).

Еңбектің қалыпты жағдайларын қамтамасыз ету мақсатында ДЭЕМ пайдаланушысының жұмыс орнын ұйымдастыру бойынша келесі талаптарды орындау керек:

- ДЭЕМбар жайлар жылыту, ауаны кондициялау немесе ағынды-сорғылы желдету жүйелерімен жабдықталуы тиіс;
- жайларда шу деңгейі 65 дБА аспауы тиіс, ауа температурасы—21.25 °С, салыстырмалы ылғалдылық — 40.60% құрауы тиіс;
- ДЭЕМ бар жайлардың интерьерінәрлеуде полимерлік материалдарды (ағаш-жаңқалы тақталар, қатпарлы қағаз пластик, синтетикалық кілемдік жабындылар және т.б.) қолдануға тыйым салынады;
- ДЭЕМ бар жайларда еденнің беті тегіс, ойықсыз, сырғанақ емес, тазалау және ылғалды жинауға ыңғайлы болуы, сонымен қатар антистатикалық қасиеттерге ие болуы тиіс. Пайдаланушының компьютермен үздіксіз жұмысының ұзақтығы 2 сағаттан аспауы шарт.

ДЭЕМ-да 8 сағаттық жұмыс істегенде регламенттелген үзілістер жасаған жөн — жұмыс басталғаннан кейін 1,5.2,0 скейін және түскі үзілістен кейін 1,5.2,0 с кейін әрқайсысы 20 мин үзіліс немесе жұмыстың әрбір бір сағаты сайын 15 мин үзіліс. Үзілістер көз, бұлшықет және буындарға арналған босаңсыту жаттығулары үшін қажет.



10.2 -сур. Жұмыс орнын табиғи жарықтандыру және пернетақтаны жұмыс орнында орналастыру

ДЭЕМ-мен жұмыс уақытының 50 % аса кәсіби жұмыс істейтін тұлғаларміндетті түрде медициналық тексерулерден өтулері тиіс.

Қорек сымдарының үзілу, жерлендіру ақаулары және басқа ақаулар жағдайында, сонымен қатар, ыс иіс шыққанда қуат көзін шұғыл өшіріп, апаттық жағдаят туралы хабарлау керек, ал жарақат алып немесе кенеттен ауырып қалған кезде пайдаланушыол туралы өз басшысын дереу хабардар етіп, бірінші дәрігерге дейінгі көмекті ұйымдастыруы немесе жедел жәрдем шақыруы тиіс.

Еңбекті қорғау талаптарын және қауіпсіздік техникасын орындамағыны үшін айыптылар мекеменің ішкі еңбек тәртібінің ережелеріне сәйкес жауапкершілікке тартылатындарын, немесе Ресей Федерациясының еңбек туралы заңдар кодексімен анықталған жазаға тартылатындарын әрқашан есте сақтаған жөн.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. ДЭЕМ-мен жұмыс барысында қауіпсіздік техникасының негізгі нормативтік құжаттарын атаңыз.
2. Пайдаланушылардың компьютерлерді қолданғанда қандай жағымсыз ықпалдардың болуы мүмкін?
3. Электр қауіпсіздігінің талаптарын атаңыз.
4. Жұмыс орындарында енгізу-шығару құрылғыларын орналастыру шарттарын атаңыз.
5. Жұмыс орындарында жиһазға қандай талаптар қойылады?
6. Жұмыс орындарын жарықтандыру бойынша ұсыныстарды атаңыз.

10.2.

ДЭЕМ ПАЙДАЛАНУ

ДЭЕМ пайдалану негізіне жабдыққа техникалық қызмет көрсету: оны жұмыс жағдайында ұстау, сондай-ақ, оны жаңғырту (компьютердің техникалық мүмкіндіктерін арттыру) — ескірген құрылғыларды дер кезінде ауыстыру немесе оларды жетілдіру жатқызылады.

Компьютердіжаңғырту (апгрейд) әдетте, ДЭЕМ жүйелік блогында немесе корпусында орналасқан аппараттық құралдарды анағұрлым заманауи және өнімді құралдарға ауыстырумен байланысты болады.

Әр пайдаланушы ДЭЕМ пайдаланудың алдында, ең бірінші кезекте қажетті техникалық құжаттамамен танысып, қолданылатын есептеу құрылғыларында жұмыс істеудің минималды дағдыларын иеленуі тиіс.

ДЭЕМ жұмыс бастамас бұрынтөмендегілер қажет:

- жұмыс орындағы жарықтандыруды реттеу және монитор экранында бликтердің жоқтығына көз жеткізу;
- жабдықтың электр желісіне дұрыс қосылуын қадағалау;
- желілік қорек кабельдердің іске қосылып тұрғандығын және жалаңаш сымдардың жоқтығын тексеру;
- жүйелік блоктың жерленуіне (нөлдесуіне) көз жеткізу;
- мониторэкранының бетін антистатикалық сулықпен сүрту;
- үстел, орындық, экранның көлбеулену бұрышын, пернетақта қалпын, тіртуір қалпын тексеру және қажет болған жағдайда ыңғайсыз қалыптар мен дененің ұзық уақыт бойы тартылуын болдырмау мақсатында қауіпсіздік техниканың талаптарына сәйкес жиһаздың орналасуын реттеу.

Жалғастыру кабельдерінің сыртқы құрылғылармен және ДЭЕМжүйелі блогымен қосылуы жалғағыштарда фиксаторларды (бұрандалар мен қысқыш) қолданумен және көп механикалық күш салмай, тоқтан ажыратылған күйде («ыстық» қосылуға жол беретін құрылғыларды қоспағанда) орындалады.

ДЭЕМзақымдалуының алдын алу үшін желіде қысқа мерзімдік жоғары вольттік кедергілерден қорғану үшін желілік сүзгіні қолдану ұсынылады.

ДЭЕМ (әсіресе, ноутбуктерменДҚК) суық жерден жылы жаққа ауыстыру үшін қосар алдында біраз күту керек — бейімдеу уақыты (пайдалану жағдайларына бейімделу), ол ылғал конденсациясының пайда болуының алдын алу үшін қажет, ылғалдың салдарынан аппараттық бөлім бүлінуі мүмкін. Бейімделу уақыты температуралардың айырмасына және жабдықтың масса-ауқымпараметрлеріне тәуелді (ол көп болған сайын, бейімделу уақыты да ұлғаяды) және өндірушінің техникалық құжатта-масында ескертілуі мүмкін.

ДЭЕМқұрылғыларын қосу келесі ретпен жүргізілуі тиіс:

- электр желі розеткаларына ДЭЕМ құрылғылары қоректерінің күштік кабельдерінің ашаларын енгізу керек;
- ДЭЕМүздіксіз қорек блогын қосу (егер бар болса);
- ДЭЕМ жүйелі блогының қорегін қосу;
- монитор және басқа құрылғылардың қорегін қосу.

ДЭЕМжабдығы қосулы тұрғанда төмендегілерге тыйым салынады:

- шеткері құрылғылардың интерфейстік кабельдерініңжалғағыштарын ажыратып-қосу;
- жүйелі блоктың (процессордың), монитордың, пернетақтаның, дискжетектердің, принтерлердің және басқа құрылғылардың бетіне ылғал тиюіне жол бермеу ;
- жабдықты ашу және жөндеуді жүргізу;
- қаптары шешілген күйде компьютермен жұмыс жасау;
- құрылғыларды жылжыту;
- баусымды қолда ұстап тұрып жабдықты өшіру.

Компьютерді қосқанда оның электронды тораптарында орындалатын өтпелі процестер компьютер үшін және біріккен микросұлба температурларының циклдік өзгерулері ең зиян процестер болып табылады. Сондықтан ДЭЕМ жұмыс жасауда ұзақ үзілістер болған жағдайдаоны өшірмей, энергия үнемдейтін режимдерге («күтуші» немесе «ұйықтап жатқан») ауыстырған жөн.

Одан бөлек, егер компьютер бағдарлама орындауды аяқтамаса, оны өшіру қажеттілігі жоқ және қорек блогы және басқа құрылғылардағы ауыспалы процестерге байланысты оны 30 с кейінқосуға болады.

Шамадан тыс қызып кетудің алдын алу үшін мониторкорпусындағы желдеткіш саңылауларды және компьютердің ортақ блогын жабуға болмады. Барлық блоктарда ауа айналымы үшін жақсы қол жеткізу қамтамасыз етілуі тиіс.

Принтерді жүйелі блоктың қасына қоймау керек, себебі оның жұмысында дискжетектер үшін зиян қатты діріл пайда болады.

Динамикермен мониторды қатар орналастырылмаған жөн, себебімониторэкранындасыртқы магниттік өрістерден кескіндеме бұрмалануы мүмкін.

Монитор экранын оқтын-оқтын жабдықты өндірушілер ұсынған ерітінділерге жұмсақ шүберек салып шаңнан сүртіп тұру өте орынды. сонымен қатар, басқа тұрмыстық ерітінділерді қолдануға болады.

Маниттік өрістер дискеттер үшін қауіпті болады, олардың магнитсіздендіру әсері біртінде жинақталып, деректердің жоғалуына себеп болады.

Мысалы, түрлі-түсті ЭСТ-мониторлар түтікше экранының айналасында катушкасы бар, ол мониторды қосқанда кинескоптымагнитсіздендіру қызметін атқарады, бірақ 30 см дейін қашықтықта дискеттер мониторды әрбір қосқан сайын қатты магниттік өрістің ықпалына ұшырайды.

Әдетте, ДЭЕМжабдығы істен шықпас бұрын (жарамсыз болып қалады) сапалық ескіреді. Бұл жұмыс үшін жадының үлкен көлемдерін және процессордың өнімділігін талап ететін бағдарламалық өнімдерді үздіксіз шығарумен байланысты.

Компьютерді жаңғыртудың негізгі тәсілдері жедел жады, қатты дисктер, процессорлар, бейнекарталар, оптикалық дискжетектер, дыбыстық және желілік карталар, тюнерлер және т.б. ауыстырумен немесе қосымша орнатумен байланысты. Аналық тақшаларды, қорек блоктарын және жүйелік корпусстарды сирек ауыстырады.

Үстелүсті ДЭЕМөзінің бастапқы модульдік конструкциясынан іс жүзінде ноутбуктарға қолжетімсіз аппараттық құралдардың өзгеруін қамтамасыз ету үшін құрылған болатын, ол толығымен ноутбуктерге қолжетімсіз, әсіресе, олардың жаңғыртылуын үй жағдайында өткізе.

ДЭЕМ жаңғыртуға кіріспес бұрын бірнеше дайындық операцияларын орындау қажет. Бірінші жаңғырту мақсатын айқын анықтап алып, ескірген құрылғыларды ауыстыруға арналған қажетті электрондық компоненттерді іріктеп, олардың қалған жабдыкпен сәйкестілігіне көз жеткізу керек. Мысалы, ЖСҚ жаңа модульдерін және процессорды алғанда, олардың орнату өлшемдерінің және параметрлерініңжүйелік тақшаларының сипаттамаларына сәйкестігін тексеру керек, ал бейнеадаптер мен монитор регенерация жиілігі мен жалғағыштары бойынша үйлесімді болулары тиіс.

Жүйелі блокты бөлшектеудің алдында барлық деректердің резервтік көшірмелерін жасау керек, электрониканыэлектрстатикалық разрядтардан қорғау бойынша шаралар қабылдау, кей жағдайларда(мысалы, процессорды ауыстырғанда) аналық тақшадағы қалыптар мен ажыратып-қосқыштарды жазып алу керек.

Ашық корпуста розеткаға қосылған желілік баусыммен жұмыс істемеген жөн, себебі көптеген заманауи ДЭЕМ, қолданылатын АТХқорек блоктары компьютер өшіп тұрса да, жүйелік тақшаға үнемі 5 В кернеу беріп тұрады.

Адам денесінде әрқашан статикалық заряд болады, сондықтан кез келген электронды құрылғыларға жанасу үшін жүйелік блоктың металл корпусымен жалғасқан немесе оның өткізуші учаскесіне жанасатын антистатикалықбілезік киген жөн. Бұл шаралар дене мен ДЭЕМ тораптарының және микросхеманың бұзылуын болдырмайтын электростатикалық әлеуеттері арасындағымен айырмасын түсіруге бағытталған.

Кез келген пайдаланушыға қолжетімді ең қарапайым және жиі жаңғырту ЖСҚ сыйымдылығын үдетумен, конфигурацияның кеңейту слоттары-нақосымша тақшаларды орнатумен және бейнеадаптерді ауыстырумен байланысты.

Әдетте, ДЭЕМжады қосу үшін кем дегенде екінші слот көзделеді, ол жедел жадының қосымша модуліне енгізіледі, албейнекарта үстелүсті компьютердің жалғағышына АGRоңай орнатылады (ноутбуктарда ерекше құрыстырылымына байланыстыбейне жүйенің өнімділігін арттыру мүмкін емес).

Ноутбуктарда слоттардыңЖСҚ-да орналасуы стандартталмаған, бірақ олар, әдетте, корпустың төменгі қақпағының астында орналасқан.

Үстелүсті ДЭЕМ дискжетектерін ауыстыру немесе қосу білікті пайдаланушылар үшін ерекше қиындықтар тудырмайды. Бірақ ноутбуктерде осындай жаңғыртуды сервистік орталықтарда өткізген жөн. Жұмыстардың күрделілігі және ДЭЕМ кепілдік қызмет көрсету себептерімен процессорлар және жүйелік тақшаларды ауыстыруды жүзеге асырған жөн.

Жаңғырту бойынша жұмыстарды аяқтағаннан кейін және компьютерді іске қосудаBIOS бағдарламасы аппараттық құрылғыларды автоматтық түрде қайтадан конфигурациялайды, олардың жарамдылығы тексеріледі, және негізгі диск ауыстырылмаса, онда сақталған операциялық жүйесін қосады. Өз кезегінде, ОЖ жаңа жабдықты анықтауда жетіспейтін драйверлерді енгізуді сұратуы мүмкін.

Қатты дискті операциялық жүйемен ауыстырғанда оны қайта жүктеу керек. Заманауи ДЭЕМCD- немесе DVD-дисктерде жеткізілетін операциялық жүйелерді орнату үшін оны компакт-дисктен енгізу жеткілікті. Оның алдында Setup BIOS баптауларында жүктеу құрылғысы ретінде оптикалық дискжетекті тағайындау керек, сосынОЖ орнату барысында шығып жатқан нұсқауларды дәл орындау керек. Операциялық жүйені орнату процесі егжей-тегжейлі ДЭЕМ пайдаланушының нұсқаулығында сипаталады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. ДЭЕМ техникалық қызмет көрсету және жаңғырту не үшін қажет?
2. ДЭЕМ пайдалану барысында пайдаланушы қандай әрекеттер жасау керек?
3. Компьютерлерді жаңғыртудың тәсілдері мен шарттарын атаңыз.

Глоссарий

Аталған глоссарийде электроника, компьютерлік, ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялардың саласында қолданылатын терминдер мен аббревиатуралар келтірілген.

Аббревиатура — сөз тіркесінің бірінші (немесе бірнеше бірінші) әріптерден құралған шартты қысқарту (мысалы, ДЭЕМ — дербес электрондық есептеу машинасы).

Абоненттік құпияландыру — екі пайдаланушының (абоненттің) арасында табысталатын ақпаратты криптографиялық қорғау.

Авторландырылған (руқсат етілген) қол жеткізу — пайдаланушының берілген құқықтарына сәйкес ДЭЕМ ресурстарына қол жеткізу.

Адаптер — электрондық тораптардың арасындағы түйіндесу құрылғысы.

Қауіпсіздік әкімшісі — есептеу жүйесінің қауіпсіздігін қамтамасыз етуге, бекітілген қауіпсіздік шараларын жүзеге асыру және үздіксіздігі сақтауға жауапты артықшылықты пайдаланушы, қолданылатын физикалық және техникалық қорғаныс құралдардың әрекеттілігін қолдайды.

Адрес — ДЭЕМ жадысы ұяшығының орналасу орны, оған нақты деректер немесе пәрмендер жазылған.

Адрестік иина — адресі табыстау үшін байланыс желілерің тобы.

Акумулятор:

1) Тасымалдағыш құралдарды (мысалы, ноутбуктер үшін) дерес қуаттау бойынша химиялық тоқ көзі, ампер-сағатпен өлшенетін жиналған энергия сыйымдылығымен сипатталады (А'ч);

2) АЛҚ-да операцияны орындау нәтижесін уақытша сақтау регистрі.

Белсенді матрица — монитор экранының сұйықкристаллды түрі, онда пикселді бейнелеу ретінде транзисторлар қолданылады.

Аналогты сигналдар — мәндердің шексіз көптігіне жол беретін үздіксіз өзгеретін электр сигналдары.

Аналогты-цифрлық түрлендіріш (АЦТ) — аналогты сигналды цифрлік формаға түрлендіруге арналған құрал.

Вирусқа қарсы бағдарлама — анықтау және жою бағдарламасы.

Аппараттық қамтамасыз ету (hardware — электрондық құрылғылар элементтері) — ДЭЕМ электрондық тораптары мен құрылғыларының кешені.

Деректерді табыстау аппаратурасы — телекоммуникациялық жабдық, ол байланыс каналдары бойынша: сымдық, радио, оптикалық каналдар бойынша деректерді табыстау үшін қолданылады.

Арбитраж — ортақ шинаға қосылған құрылғылардың арасында шиеленістерді шешу жолы.

DIB сәулеті (Dual Independent Bus — қосарлы тәуелсіз шина) — екі тәуелсіз шинасы бар процессор ядросының сәулеті: біреуі екінші деңгейлі кэш-жадыға, екіншісі жедел жадыға.

Асинхронды табыстау — деректерді табыстау, онда ақпарат блогын табыстау жылдамдығы уақыт бойында өзгереді (синхронды табыстауда ақпаратты табыстау тәктілік жиілікке сәйкес жүргізіледі).

Шабуыл — бұзушының ақпаратқа рұқсатсыз қол жеткізу үшін жағдай жасау мақсатында немесе жүзеге асыру әрекеттері.

Audit — жүйе қауіпсіздігінің жай-күйін, оның қолданыстағы заңнама және ұйымдық-өкімдік құжаттамасының талаптарына сәйкестігін мониторингтеу.

Аутентификациялау — ресурсқа қол жеткізуге рұқсат берудің алдында пайдаланушыны, процесті, құрылғыны немесе жүйенің басқа компонентін сәйкестендірілуін тексеру.

Ақпарат қауіпсіздігі — ақпаратты рұқсатсыз жария етуден (құпиялылықты сақтау), бұрмаланудан (бағдарлама мен деректердің тұтастығын қамтамасыз ету), оның қолжетімділік дәрежесінің жоғалуы немесе төмендеуінен, сонымен қатар, оны заңсыз көшірмелеуден қорғау.

Биометриялық аутентификациялау — пайдаланушыны оның биометриялық бейнесі бойынша аутентификациялау.

Биометриялық деректер — нақты адамның биометриялық бейнесін қалыптастыратын деректер жиынтығы.

Биометриялық параметрлер — биометриялық деректерді өңдеуден алынған параметрлер.

Биометриялық образ — адамның бейнесі, оған тән биометриялық параметрлерін өлшеудің көмегімен алынады.

Бит — санаудың екілік жүйесінде ақпараты санының бірлігі. Логикалық мәндер — 0 немесе 1. Электрлік формада ұсынууда оларға кернеудің төмен немесе жоғары деңгейлері сәйкес келеді.

Буфер — тез әрекеттігі әртүрлі құрылғылардың арасында алмасу жылдамдығын келістіргенде ақпаратты уақытша сақтауға арналған жады блогы.

Деректерді енгізу — ДЭЕМ-ға пернетақтадан, бейнекамерадан, планшеттен, джойстиктен деректерді табыстау процесі.

Бейнеадаптер (графикалық тақша, графикалық карта, бейнеокарта) — арнайы құрылғы, оның көмегімен кескіндеме қалыптастырылады және оған қосылған мониторға жібереді.

Ақпарат иесі— заңмен және ақпарат иесімен бекітілген құқықтар негізінде өз өкілеттіліктерін жүзеге асыратын немесе ақпаратты иелену және пайдалануды жүзеге асыратын пайдаланушы.

Жолды таңдау уақыты— жазбаны оқығыш бастиектерінің бір жолдан екінші жолға ауыстыруға кететін уақыт.

Қол жеткізу уақыты — ақпаратты сұрау сәтінен бастап оны алу сәтіне дейінгі уақыт.

Тұрғыландыру уақыты — бір кездейсоқ таңдалатын жолдан екіншісіне өту үшін бастиектің орнын ауыстыруға қажет орташа уақыт.

Деректерді шығару — деректерді ДЭЕМ құрылғысына, мысалы монитор, принтер немесе модемге табыстау процесі

Жоғары деңгейлі форматтау — дисткі ақаулардың болуына тексеру және оны операциялық жүйенің көмегімен түбірлі каталогты және файлдарды орналастыру кестесін құрумен оның бетінде ақпаратты сақтауға дайындау.

Түстің тереңдігі —пикселдің түс ренктерінің саны, ол оны сипаттау үшін қолданылатын биттардың санына тәуелді. Пикселді кодтауға көбірек биттар арналған сайын, кескіндеменің тереңдігі соғұрлым терең болады.

28147— 89 МЕМСТ — құпиялы ақпаратты криптографиялық қорғау алгоритмін белгілейтін стандарт.

Р 34.10 — 94МЕМСТ— ассиметриялы криптографиялық алгоритмінің базасында электрондық цифрлық қолтаңбаны жасау және тексеру процедурасын белгілейтін стандарт.

Р 34.11 — 94МЕМСТ— екілік символдардың кез келген реттілігі үшін олардың тұтастылығын тексеру мақсатында хештеу функциясын есептеу алгоритмімен процедурасын анықтайтын стандарт.

Деректер —ЭЕМ-да автоматтандырылған өңдеу үшін жарамды, формалданған түрде ұсынылған ақпарат.

Екілік (бинарлық) есептеу жүйесі — есептеу жүйесі, онда барлық мәндер 0 және 1 сандарының комбинацияларымен белгіленеді.

Екібағытты иина — байланыс желілерінің тобы, олар бойынша ақпарат екі бағытта да жіберіле алады.

Дефрагментация — ақпаратты магниттік дискте орналастыру процесі, нәтижесінде файлдар жолдарда бірізді секторларда (кластерлерде) орналастырылады.

Дешифрлеу — деректерді шифрлеуге дейінгі бастапқы формасына түрлендіру (шифрлеуге кері операция).

Диагностикалықбағдарлама —ДЭМАппараттық бөлімін тексеру бағдарламасы және оның ақауының себебін анықтау.

Динамикалық биометриялықбейне — адам өзінің қалауымен өзгертетін биометриялықбейне, мысалы,әртүрлі сөздердің — құпиясөздердің колмен жазылған бейнесі.

ДинамикалықЖСҚ — ақпаратты сақтауда оның мәні мен корегінің циклдік регенерациясын(растауды) талап ететін жады түрітіп.

Дискет — қорғаныс футлярының ішінде орналастырылатын, магниттік заттеппен қапталған икемді диск.

Дифференциалдытабыстау— сымдардың бір жұбын қолдана отырып, электр сигналдарын қабылдау/табыстау тәсілі, ток әр сыммен қарама-қарсы бағыттарда өтеді.

Жол — диск бетіндегі шоғырлас шеңберлердің бірі және деректер сақталатын таспаның желілік сызықтарының бірі.

Ақпараттың дұрыстығы —ақпаратта қателердің болмауыныңтималдық бағалау.

Ақпаратқа қол жеткізу— ақпаратпен танысу және оны өңдеу: көшіомелеу, модификациялау немесежою.

Ресурсқа қол жеткізу — пайдаланушының ДЭЕМ-гі рұқсат етілген ресурсты басқару мүмкіндігіне ие болуы(мысалы, аппараттық құралдардың конфигурациясынөзгерту).

Драйвер — құрылғы мен операциялық жүйесінің арасындағы интерфейстікбағдарлама.

Дуплекс — байланыс каналының жұмыс тәсілі, мұнда ақпаратпен алмасу бір мезетте екі бағытта жүргізіледі.

Құтияландыру (шифрлеу) — деректерді жабық (оқылмайтын) реттілікке криптографиялық түрлендіру процесі.

КөлеңкелеуBIOS— ДЭЕМ-нің тез іске қосылуын қамтамасыз ету үшін BIOS-ніЖСҚ-ғакөшірмелеу.

Ақпаратты қорғау — ақпараттың жайылып кетуінің, қорғалатын ақпаратқа рұқсатсыз және әдейі емес ықпалдардың алдын алуғабағытталған ұйымдастырушылық-техникалық шаралар.

Қорғалатын ақпарат — меншік пәні болып табылатын және ақпарат иесі белгілеген талаптарға немесе құқықтық құжаттардың талаптарына сәйкес қорғалуға тиесілі ақпарат.

Қорғалу —ДЭЕМ аппараттық және бағдарламалық құралдарының қорғалатын ақпаратқа рұқсатсыз қол жеткізу, оны бұрмалау немесе бұзуға қарсы тұра білу қабілеті.

Дыбыстық диапазон — адамның құлағына қолжетімді 20... 20 000 Гц жиіліктері.

Зиянкес — пайдакүнемдік ниетпен әдейі әрекет ететін зиянкес.

Тұрақтату аймағы — дисктің анықталған және қолданылмайтын жолдары, оларға ДЭЕМ көрегі өшірілгенде оқу/жазу бастиектері түсіріледі.

Қол жеткізу сәйкестендіргіші — пайдаланушыны басқа тұлғалардың ішінен біржақты ажыратуға мүмкіндік беретін дербес белгіленетін бірегей белгі.

Сәйкестендіру — рұқсат етілетін қол жеткізуді (ажыратып тануды) қамтамасыз ету үшін пайдаланушыларға бірегей белгілергі (аттарды) беру.

Пайдаланушыны сәйкестендіру — пайдаланушының өкілеттіліктерін опознавание пользователей для определения его полномочий — деректерге қол жеткізу құқығы және оларды пайдалау режимін таңдау үшін пайдаланушыларды ажыратып тану.

Қорғанысты кетіру — кілт пен ақпараттан белгілі бір ережеден оның түпнұсқалылығы мен тұтастығын қамтамасыз ету үшін алынған ұзындығы тиянақталған деректердің реттілігі.

Қолжеткізу индикаторы — деректерді оқу немесе жазу процесін көрсететін құрылғының алдыңғы панеліндегі немесе ДЭЕМғысәуледид.

Нұсқаулық — процессормен орындалатын бағдарламаның пәрмені.

Интерфейс — ДЭЕМбағдарламалары немесе құрылғыларының өзара әрекеттесуін стандарттық протокол бойынша қамтамасыз ететін құралдар кешені.

Ақпараттық қамтамасыз ету — ресурстарды қалыптастыру, пайдалану және дамытуда қорғаныстың қажетті деңгейін қамтамасыз ететін ақпараттық жүйенің жай-күйі.

Ақпараттық желі — есептеу техникасының құралдарын қолданатын және бір-бірімен телекоммуникациялар арқылы өзара әрекеттесетін ақпараттық жүйелердің жиынтығы.

Үздіксіз қорек көзі (UPS) — желі өшірілгенде немесе ақаулығы жағдайында ДЭЕМ қоректендіруді қолдайтын құрылғы.

Канал (арна) — электр сигналдарының көмегімен деректерді табыстауды қамтамасыз ететін техникалық құралдардың жиынтығы.

Каналдық құпияландыру — байланыс каналдары бойынша екі аралық тораптардың арасында жіберушіден алушыға апаратын жолда жіберілетін ақпаратты шифрлеу.

Каталог — файлдар тобының аттары мен параметрлері сақталатын дисктегі атаулы орындар.

Кластер — дискте ақпараттың бір блогын қалыптастыратын секторлар тобы.

Кілт — шифрлеуді және бір мәнді дешифрлеуді қамтамасыз ететін деректерді криптографиялық түрлендіру алгоритмінің құпиялыпараметрі.

Кілттік жүйе — криптографиялық кілттерді тудыру, үйлестіру, сақтау, ауыстыру, жою және қалпына келтіретәртібін анықтайтын ережелердің жиынтығы.

Кодтау — деректерді табыстау немесе сақтауға ыңғайлы түрге түрлендіру процесі.

MFM кодтау (modified frequency modulation — модификацияланған жиіліктік модуляция) — деректерді икемді магниттік дискке жазу үшін деректерді түрлендіру әдісі, ақпараттың кезекті битін кодтауда алдыңғы биттің коды туралы деректер қолданылады.

RLS кодтау (run-length limited — ұзақтығын шектеу) — қатты дискке жазу әдісі, магниттік бетте өріс бағыттары өзгерулерінің қашықтығын (жазба өрісінің ұзындығы) шектеуді білдіреді.

Пәрмен — бағдарламаға сәйкес процессормен орындалатын нұсқаулық.

Деректерді компрессиялау (*сығымдау*) — деректердің өлшемін қысқарту үшін оларды өңдеу әдісі. Компрессияның екі түрі бар: шығындармен және шығындарсыз. Шығындары бар компрессия файлды қайта құруға қажетті кейбір бастапқы (сығымдалмаған) деректерді жояды және мардымсыз шығындарға жол берілетін дыбыстық файлдар және кескіндеме файлдар үшін ғана қалыпты қолданылады. Шығындарсыз компрессия бастапқы файлды толығымен қалпына келтіреді.

Пакеттерді коммутациялау — хабарламаларды ұзындығы азырақ жеке пакеттер түрінде табыстау, олар бастапқы пунктіден белгіленген пунктке әртүрлі бағыттармен жіберіле алады.

Ақпаратты компрометациялау — құпия ақпараттың құпиялы ақпаратының жайылып кетуі немесе жария етілуі, немесе оны авторландырылмаған пайдаланушылардың алуы.

Компьютер — бағдарлама белгілеген пәрмендердің реттілігін орындайтын есептеу құрылғысы.

Контроллер — процессордың енгізу-шығару және деректерді сақтау құрылғыларымен алмасуды басқару және қамтамасыз етудің электрондық құрылғысы.

Қателерді қадағалау — қабылданатын ақпараттың дұрыстығын тексеру.

Құпия ақпарат — қызметтік, жеке, кәсіби, өнеркәсіптік, коммерциялық және басқа ақпарат, лның құқықтық режимі оған қол жеткізу құқығына жіне қорғанысты талап етуге шектеулер орнатады.

Құпиялылық — ақпараттың субъективті сипаттамасы, оның иесімен анықталады және оны қолдану бойынша шектеулерді көрсетеді.

Криптография — деректерді бейхабар тұлғаларға түсініксіз (мағынасыз, оқылмайтындай) етіп өзгерту және иесіне немесе рұқсат етілген пайдаланушыға бастапқы формада қалпына келтіру әдісі.

Ашық кілті бар криптожүйе— криптографиялық жүйе, онда екі кілт қолданылады: құпия (жеке) және ашық (көпшіліктік). Құпия кілт құпия сақталады, ал ашық кілт байланысқа мүдделі кез келген тұлғаларға қолжетімді. Мұндай криптожүйелер асимметриялы деп аталады.

Құпия кілті бар криптожүйе— криптографиялық жүйе, онда бір криптографиялық кілт ақпаратты шифрлеу/дешифрлеу үшін қолданылады. Мұндай криптожүйелер симметриялы деп аталады.

Кэш — мамандандырылған буфер, оған жиі қолданылатын деректер мен пәрмендер орындалады, олар тез әрекеттесетін процессор мен ДЭЕМ басқа құрылғыларының арасында орын ауыстырады.

Лазерлік принтер — принтердің түрі, онда растрлық кескіндеме лазердің көмегімен электростатикалық заряды бар барабанда бейнеленеді.

Жеке кілт — хабарламаларды шифрлеуге арналған және бір ғана тұлғаға (иесіне) белгілі кілт (асимметриялы криптожүйеде).

Жергілікті желі — екі және одан да көп ДЭЕМ-шектеулі аймақты қамтитын желіге бірігу.

Магниттік-оптикалық жазба — ақпаратты тинақтау үшін диск бетін және магниттік өрісті қыздыру үшін лазердің қолданылуымен деректерді жазу тәсілі.

Магниттік-оптикалық құрылғылар — ақпаратты сақтаудың магниттік және оптикалық әдістерін біріктіретін әдістер.

Маршрутизатор (бағдарлауыш) — желінің топологиясына, каналдардың жүктелуіне және олардың жұмыс жылдамдығына байланысты хабарламаларды жіберулің оңтайлы бағытын қалыптастыру.

Матрицалық принтер — символдарды нүктелер тобымен басып шығаратын соққылы принтердің түрі.

Машина тілі — микробағдарламалық ішкі код, оны тікелей процессор аппараттық деңгейде орындайды.

Желіаралық экран (Firewall, немесе брандмауэр) — желіге немесе желіден рұқсатсыз қол жеткізудің алдын алуға арналған аппараттық немесе бағдарламалық қорғаныстық тосқауыл.

Микропроцессор — деректерді өңдеуді жүзеге асыратын есептік нұсқаулықтар жиынтығы бар аса үлкен интегралды схема.

Модем (модулятор-демодулятор) — электр сигналдарын байланыс каналдары бойынша деректермен алмасу үшін ыңғайлы формаға түрлендіретін құрылғы.

Модуль — электрондық блоктың аяқталған схемасын қамтитын конструктивтік ауыспалы бірлік.

Мультимедиа — визуалдық және дыбыстық ақпаратты өңдеудің аппараттық және бағдарламалық құралдардың жиынтығы.

Символдар жиынтығы — компьютер деректерді ұсыну үшін қолданылатын барлық әріптер, сандар және белгілер.

Жинақтаушы — деректерді деректердің әртүрлі тасымалдағыштарында сақтауды басқаратын электрмеханикалық құрылғы.

Бұзушы — ДЭМ ресурстарына қателесіп, білместіктен немесе зұлым ниетпен рұқсатсыз қол жеткізуге талпынған және ол үшін қолға түсірудің әртүрлі мүмкіндіктерін, әдістері мен құралдарын, қорғау жүйелерінің штаттық құралдарын және кемшіліктерін, деректерді табыстау каналдарына қосылуды, бағдарламалық белгілерді ендіруді және арнайы инструменталды және технологиялық бағдарламаларды қолданған тұлға.

Рұқсат етілмеген қол жеткізу (РЕК) — белгіленген ережелерді бұзып, пайдаланушының жұмыс орнының штаттық құралдардың қолданылуымен немесе ақпаратты байланс каналдарында қолға түсіру арқылы ДЭМ немесе ақпараттық ресурсқа қол жеткізу.

Төмен деңгей — логикалық нөлге сәйкес келетін цифрлық сигнал керуінің мәні.

Төмен деңгейлі форматтау — магниттік дисктің жолдары секторларға бөлінетін физикалық форматтау.

Операциялық жүйе — ДЭМ-да басқа пайдаланушылық бағдарламаларды орындау, ресурстарды үйлестіру және деректерді енгізу-шығаруды қамтамасыз ететін жүйелік (диспетчерлік) бағдарламалардың кешені.

Оптикалық диск — диск, онымен жұмыс істеуде деректерді оқу және жазудың оптикалық технологиясы қолданылады.

Ақпаратты қорғаудың ұйымдастырушылық шаралары — ДЭМ жұмысын қорғау процестерін регламенттейтін ережелер мен шаралар жиынтығы, оның ресурстарын, қызметкердің қызметін қолдану, сонымен қатар, ақпараттың қауіпсіздігі қатерлерін жүзеге асыру мүмкіндігін болдырмау немесе қиындату үшін пайдаланушылардың жұмыс тәртібін қолдану.

Ашық архитектура (сәулет) — сипаттамаларда көптеген өндірушілерге құруға мүмкіндік беретін, бірегейлендірілген және стандарттық жабдықты жинау және жаңғырту үшін қолданылатын жүйе ретінде көрсетіледі.

Кілттерді ашық үйлестіру — криптографиялық кілттерді қорғалмаған байланыс каналдары бойынша үйлестіру механизмі.

Ашық кілт — асимметриялы криптожүйеде қолданылатын және жүйенің барлық пайдаланушылардың барлығына қолжетімді кілт.

ЭЦҚ ашық кілті— құпия (жеке) кілтпен ерекше математикалық біржақты түрлендірумен байланыстырылатын криптографиялық кілт ключ. Ашық кілт жүйенің барлық пайдаланушыларына белгілі және ЭЦҚ тексеру, қолтаңбаның авторын және электрондық құжаттың дұрыстылығын тексеруге арналған, бірақ оның құпия кілтін есептеп табуға мүмкіндік бермейді.

Цифрлау —налогты сигналды цифрлық түрге түрлендіру.

Папиллярлысызықтар — адамның тұлғасын сәйкестендіретін қол саусақтарытырнақ бөліктерінің ішкі (алақандық) беттерітері өрнеуліктерінің (бедерлі сызықтар) құрылысы.

Параллельдітабыстау — ақпараттың бірнеше биті бір мезетте параллельді өткізгіштер бойынша жылжитын деректерді табыстау тәсілі.

Бастиектерді тұрақтандыру— оқу/жазу бастиектері қолданылмайтын жолдарға жылжитын процедура, мұнда олардың құлауы немесе басқа кез келген бұзылулар деректердің жоғалуына алып келмейді.

Құпиясөз —ДЭЕМ деректері мен құрылғыларына қол жеткізуге рұқсат алу үшін пайдаланушының ұсынатын құпия (жасырын) сәйкестендіргіші.

Шеткері құрылғылар — қосымша жабдық,ДЭЕМ-ға оның ақпаратты енгізу-шығару және сақтау бойынша мүмкіндіктерін кеңейту үшін қосылады.

Пиксел —дисплейэкранындағы кескіндеменің минималды элементі(нүкте деп те аталады).

Бастиектерді жайғастыру — дисктік жинақтауыштың оқу/жазу бастиектерінің нақты жолға орын ауыстырулары.

Пайдаланушы — бекітілген құқықтардың шеңберінде ақпаратқа қол жеткізу өкілеттіліктеріне ие тұлға.

Порт — сыртқы құрылғыны ДЭЕМ-ға қосудың жалғағышы, сонымен қатар, процессордың әртүрлі құрылғыларға жүгінуі үшін қолданатын логикалық адресі,

Тізбектеп жіберу — деректерді тізбектеп биттік жіберу тәсілі.

Постиндустриалды (ақпараттық) қоғам — қызмет көрсету саласы басымдық дау бағытына ие және материалды өндірістен басынқы қоғам.

Тұрақты сақтандырғыш құрал (ТСК) — деректері өзгерілмейтін жадының түрі.

Тармақтануларды болжамдау —процессорлардың жадыдан келесі пәрмендерді алдын ала оқу үшін орындалатын бағдарламада өтпе немесе тармақтауларды болжау қасиеті.

Үзілу — басымдық өндеуді талап ететін оқиғаға негіз болған ағымдық бағдарламаның орындалуын уақытша тоқтата тұру.

Бастиектердің жетегі — оқу/жазу бастиектерін жолдар бойынша орын ауыстыру құрылғысы.

Өткізу қабілеті — 1 с жіберілетін пайдалы ақпараттың көлемі.

Протокол — ақпаратпен алмасуда құрылғылар немесе бағдарламалардың арасындағы байланыстарды басқаратын біржақты процедуралардың (ережелердің) жүйесі.

Радиатор — жылуды сейілту үшін микросхеманың корпусына жалғанатын ойлы-қырлы бетімен метал пластинасы.

Қол жеткізуді шектеу — ДЭЕМ ресурстарын пайдалану тәртібі, мұнда пайдаланушылар бекітілген ережелерге қатаң сәйкес ақпаратқа қол жеткізудің тең құқықтарын иеленеді.

Рұқсат —размер рабочей области экрана монитор экранының жұмыс саласының өлшемі, басып шығару және сканерлеу дәлдігі (пикселдермен өлшенеді).

Жалғағыш — электрондық құрылғыларды, модульдер мен кабельдерді механикалық және электрлік біріктіру құрылғысы.

Құпиясыздандыру (шифрді ашу) — жабық ақпаратты ашық мәтінге түрлендіру процесі.

Растрлі графика — жеке нүктелерден(пикселдерден) матрицамен кескіндеу.

Регистр — ақпараттың бірнеше разрядын уақытша сақтау үшін триггерлердегі тезерекетті статикалық жады.

РТСҚ — ребағдарламаланған (қайта бағдарламаланатын) ПЗУ

Рұқсат етілген қол жеткізу — танысу және қолдану құқығы бар пайдаланушылардың бағдарламалары мен деректеріне қол жеткізуі.

Құпия кілт — жабық (жасырын) кілт. Асимметриялы криптожүйеде құпия кілтті тек бір пайдаланушы (абонент)иеленеді, симметриялы криптожүйеде ол араларында қорғалған байланыс орнатылуы тиіс екі абонентке беріледі.

Сектор — магниттік дисктің жолында белгіленген сала, 512 байт деректі қамтиды.

Кілттің сертификаты— ашық кілт нақты тұлғаға тиесілі екендігін куәландыру орталығының цифрлық куәландыруы. Сертификат ашық кілттен, пайдаланушының атынан, сертификаттың қолдану мерзімінен, сертификатты берген мекеменің атауы және т.б. тұрады.

Сертификаттау —ДЭЕМқауіпсіздік жүйесінің мемлекеттік стандарттар мен нормативтік құжаттар талаптарына сәйкестігі мемлекеттік органдарда расталуы тиіс.

Желі — бірнеше дербес деректермен алмасу және ортақ ресурсты қолдану үшін бірнеше ДЭЕМбірігеді.

Шығындарсыз сығымдау— сығымдалғаннан кейін барлық ақпарат сақталатын компрессия әдістері.

Шығындармен сығымдау — деректердің бір бөлшегі жойылып, кескіндеме немесе дыбыстың қажетті сапасын қамтамасыз ететін компрессия әдістері.

Ақпараттық қорғау жүйесі — құқықтық және әкімшілік сипаттағы арнайы шаралардың, ұйымдастырушылық шаралардың, физикалық және техникалық (бағдарламалық және ақпараттық) қорғаныс құралдарының жиынтығы, сондай-ақ, қауіпсіздікті қамтамасыз етуге арналған арнайы қызметкерлердің болуы.

Жүйелі тақшасы — основная (главная, материнская) плата ДЭЕМ негізгі (басты, аналық тақшасы).

АКҚҚ — ақпаратты криптографиялық қорғау құралдары.

Слот — саңылаулық жалғағыш.

Смарт-карта — кіріктірілген микросхемасы бар пластикалық карта, ол онда қамтылатын ақпараттың қорғалуын жүзеге асырады.

Хабарлама — ақпаратты жіберуге арналған мазмұны аяқталған символдардың реттелген бірізділігі.

Қол жеткізудің орташа уақыты — дисктің кез келген жерінде орналасқан деректерді оқи бастауы үшін дисктік жинақтауышқа қажет уақыт.

Іздеудің орташа уақыты — бастиектің бір кездейсоқ таңдалатын жолдан екіншісіне ауысу үшін қажет орташа уақыт.

Кернеу тұрақтандырғышы — шығу кернеуінің кіру мәні өзгерген жағдайда рұқсат берілетін шекте ұстайтын құрылғы.

Статикалық биометриялықбейнез — адамның қалауымен өзгертілмейтін бейне, мысалы, саусақ ізтаңбасының суреті.

Статикалық разряд — әртүрлі электр әлеуеті бар екі нысандардың арасындағы кенет электр разряды. Статикалық разрядтар жиі интегралды схемалардың бүлінуіне немесе бұзылуына алып келеді.

Шифрлеудің тұрақтылығы — шифрмәтінді дешифрлеу, шифр кілттерін ашу немесе ақпараттың тұтастығын және (немесе)түпнұсқалығын бұзу талпыныстарына қарсы тұру қабілеті.

Бүріккіш принтер — басып шығару барысында қағазға бір немесе бірнеше түсті сияны шашатын принтердің түрі.

Түйістіру станциясы (док-станция) — ноутбуктерге шеткері құрылғыларды қосу және қалталы компьютерлерді ДЭЕМ-ға қосу үшін қолданылатын жабдық.

Пәрмендерді суперскалярлық орындау — процессордың бір мезетте жұмыс тактісіндебірнеше нұсқау орындау мүмкіндігі.

Құпия биометриялықбейне — пайдаланушының анонимділігін қамтамасыз ететін және пайдаланушы құпия сақтайтын биометриялық бейне.

Тактілік генератор — ДЭЕМ-ғы импульстық сигналдардың көзі, ол компьютердің аппараттық бөлімдерінің жұмыстарын синхрондау үшін тактілік жиіліктердің торын қалыптастырады.

Ақпаратты қорғаудың техникалық құралдары — ДЭЕМ қауіпсіз жұмысын қамтамасыз ететін аппараттық және бағдарламалық сертификатталған құралдар.

Том — логикалық диск.

Тонер — лазерлік принтердің баспасында қолданылатын ұнтақ.

Кюри нүктесі (Кюри температурасы) — ферруммагниттік заттың фазалық ауысу температурасы, ол оның магниттік қасиеттерінің секірмелі өзгеруімен байланысты.

Ақпараттық қауіпсіздік қатері — ақпараттың құпиялығының, тұтастығының, қолжетімділігінің бұзылуына, сонымен қатар, оны заңсыз көбейтуге алып келуі мүмкін әлеуеттік ықтималды оқиға, әрекет, процесс немесе құбылыс.

Жиілікті көбейту — жүйелік тақша рұқсат беретін көбейту коэффициенттеріне сәйкес ДЭЕМ жеке құрылғыларының тактілік жиіліктерін көбейту.

Осалдық — пайдаланушы ресурстарының бұзушылардың шабуылдарына әлеуетті ұшырағыштары.

Ақпараттың осалдығы — ақпараттың әртүрлі тұрақсыздандырғыш фактілерінің ықпалына ұшырағыштығы, олар ақпараттың құпиялығының, тұтастығының, қолжетімділігінің бұзылуына немесе заңсыз көбейтуге алып келуі мүмкін.

Ақпаратты қорғаудың физикалық шаралары — ДЭЕМ және қорғалатын ақпаратқа бұзушылардың енуіне және қол жеткізуіне кедергі жасайтын әртүрлі құрылғылар, сонымен қатар визуалды бақылау, байланыс және күзет дабылдамасының техникалық құралдары.

Форматтау — магниттік дискті ақпарат сақтауға физикалық және логикалық дайындау.

Жоғары деңгейлі форматтау — дискті логикалық форматтау (том құру).

Төмен деңгейлі форматтау — дискті физикалық форматтау.

Экранның форматы — монитор экраны жақтарының көлденең және тік ара-қатынасы.

Формфактор — ДЭЕМ құрылғыларының типтік габариттік өлшемдері.

Хакер (бұзып түсетін ұры) — ДЭЕМ-ға деректерді ұрлау, бұрмалау немесе бүлдіру мақсатында баса көктеп кіретін бұзушы.

Хэш-функция — электрондық цифрлық қолтаңбаны қалыптастыру үшін кез келген ұзындықтағы ақпаратты 256 байттық бақылау реттілігіне түрлендіретін функция.

Ақпараттың тұтастығы — ақпараттың сақтау, қабылдау және жіберу барысында тұтастығын сақтау қасиеті.

Ақпаратты қорғау мақсаты — ақпараттық қатынастардың пайдаланушыларына келтірілетін жанама, материалды, моральдық немесе басқа залалдың алдын алу немесе барынша азайту.

Цилиндр — жолдардың жалпы саны, бас тиектердің орнын ауыстырмай, олардан бір уақытта ақпарат оқуға болады.

Цифрлы-аналогты түрлендіргіш (ЦАТ) — цифрлық сигналдарды аналогты формаға түрлендіруге арналған құрал.

Цифрлық сигнал — 0 немесе 1 сәйкес келетін мәндерді қабылдайтын дискретті әлеуеттік немесе импульстық сигнал.

Жиіліктік модуляция — деректерді жиілік мәндерімен кодтау әдістері.

Чип — пластик немесе керамикалық корпустағы интегралды микросхема.

Шина, адрес шинасы, деректер шинасы — өткізгіштердің жиынтығы, олар бойынша компьютер компоненттерінің арасында ақпаратпен алмасу қамтамасыз етіледі.

Шифрлеу құралдары — ақпаратты түрлендірудің криптографиялық алгоритмдерін жүзеге асыратын аппараттық, бағдарламалық және аппараттық- бағдарламалық құралдар.

Шифрлеу — деректерді оқылмайтын (жасырын) кодтық формаға түрлендіру тәсілі.

Электрондық цифрлық қолтаңба — байттар тізбегі ретіндегі физикалық тұлғаның жеке қолының аналогы, пайдаланушының жабық кілтінің негізінде қалыптастырылған және оның авторлығын және ақпарат немесе электрондық құжаттың түпнұсқалығын сенімді анықтауға мүмкіндік береді. Қолтаңбаны тексеру үшін өзін хабарламаның авторы деп көрсететін пайдаланушының ашық кілті қолданылады.

Электрондық үкімет — азаматтардың барлық санаттарына және мекемелерге электрондық ақпараттық қызмет көрсететін өңдеудің есептеу құралдарының, ақпаратты жіберу және тарату негізінде жұмыс істейтін мемлекеттік басқару мекемесі.

АС (AlternatingCurrent— айнымалы ток) — айнымалы кернеу немесе токтың белгіленуі.

ACPI (AdvancedConfigurationandPowerInterface — кеңейтілген конфигурация және қорек интерфейсі) — ДЭЕМ электр қорегін басқару стандарты.

AGP (AcceleratedGraphicsPort— жақсартылған графикалық порт) — жүйелі жадға шығатын бейнеадаптерлер мен жүйелі логиканың микросхемаларының арасындағы интерфейс.

BIOS (BasicInput/OutputSystem—шығару базалық жүйесі) — РТСҚмикросхемасына жазылған ДЭЕМ-ді қосқанда аппараттық конфигурацияны баптау, қадағалауды, сонымен қатар, операциялық жүйені жүктеуді қамтамасыз ететін бағдарлама.

Bluetooth (көк тіс) — стандарт IEEE802.15 ДЭЕМ, мобильдік телефондар, шеткері жабдық және ДҚК арасында деректерді сымсыз жіберу

CD (CompactDisk— компакт-диск) — цифрлық ақпаратты сақтауға арналған оптикалық диск. Максималды көлем — 700 Мбайт.

CMOS-жады —ДЭЕМ конфигурациясы туралы деректерді сақтау үшін статикалық жадының толықтырылмалы интегралды сызбасы.

COM— бірізді порт.

CPU (CentralProcessingUnit — орталық процессорлыққұрылғы) — орталық процессор — микропроцессорлық интегралды сызба.

DIMM (DualInlineMemoryModule — жадының екіжақты модулі) — ДЭЕМ жүйелі тақшаларының ЖСҚ слоттарында қолданылады.

DMA (Direct Memory Access) — жадыға тікелей қол жеткізу.

DRAM(динамикалық жедел сақтау құрылғысы) — ДЭЕМ жедел жадысының негізгі түрі.

DVD (Digital Versatile Disk — цифрлықәмбебапдиск) —оптикалық дисктің түрі.

EEPROM(энергиядан тәуелсіз электрлікқайта бағдарламаланатын ТСҰҺҚ) —EEPROM-ға жазылған ақпарат өшіріле және кернеумен қайта бағдарламалана алады(РТСҚ қараңыз).

Ethernet— жергілікті желілерді құру стандарты.

ExpressCard— сыртқы құрылғыларды ноутбукқа қосу үшін шина мен жалғағыштың қазіргі стандарты; РСМСІА ығыстырып шығарады.

FSB (Front Side Bus — басты жүйелішина) — сыртқы процессорлық шина.

Hot Spot(хот-спот) — сымсыз көпшілік қол жеткізу нүктесі.

LPT— порт, әдетте принтерді қосу үшін қолданылады.

MIPS (Million Instruction Per Second — секундына миллионнұсқау) — компьютер 1 с орындай алатын машина тілі нұсқаулықтарының саны; жүйелердің алуан түрлерінің тезерекеттігін бағалау үшін қолданылады.

MPEG — сапасының төмендеуімен бейне- және аудиоақпаратты сығымдау стандарты. Сығымдауда артық деректер жойылады, нәтижесінде орта сапаға қол жеткізіледі.

PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association — жады карталары бойынша халықаралық ассоциация) — сыртқы құрылғыларды ноутбукқа қосу үшін шина мен жалғағыштар стандартының белгіленуі; сонымен қатар, РС-Card атауы да қолданылады.

Plug and Play («қосыл және жұмыс істе») — ДЭЕМ ішкі және сыртқыинтерфейстеріне қосылатын аппараттық құралдардың автоматтық конфигурациясыжәне баптау технологиясы.

POST (Power-On Self Test — қоректі қосқанда өзін-өзі тестілеу) — компьютер қосылғанда орындайтын тестілер сериясы.

SMART (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology — өзін-өзі тестілеу, таладу және есеп беру технологиясы) — оның сипаттамаларын бағалау және қателер мен бас тартуларды болжамдау үшін қатты дисктердегі жинақтауыштардың жай-күйін мониторингтеу.

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol — басқару протоколы жіберу/желі аралық протокол) — Интернет желісінде қолданылатын деректермен алмасу протоколдарының стегі.

USB (Universal Serial Bus — әмбебапбірізді шина) —ДЭЕМ-ға шеткері құрылғыларды қосу үшін біріздіинтерфейс.

Wi-Fi (Wireless Fidelity — мінсіз дәлдігімен радиотарату) —IEEE 802.11 стандартының негізінде деректерді табыстаудың сымсыз технологиясы.

x86 (i86)—Intel процессорлар тобы өкілдерінің шартты белгіленуі.

Әдебиеттер тізімі

1. *Ватанюк А.* Компьютер апгрейді. Танымал өздігінен үйреткіш / А. Ватанюк. — СПб. : Питер, 2005.
2. *Гук М. Ю.* IBM PC Аппараттық құралдары: Энциклопедия / М. Ю. Гук. — 3-басп. — СПб. : Питер, 2006.
3. Информатика : оқу құралы / А.В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер ; ред. Е. К. Хеннер. — 3-басп. — М. : «Академия» баспа орталығы, 2004.
4. *Куличков А. В.* IBM PC арналған импульстық қорек блоктары / А. В. Куликов. — 2 -басп. — М. : ДМК Пресс, 2002.
5. *Мюллер Скотт.* Ноутбуктерді жаңғырту және жөндеу : ағылш. ауд. / Скотт Мюллер. — М. : Изд. дом «Вильямс», 2006.
6. *Мюллер Скотт.* ДК жаңғырту және жөндеу : ағылш. ауд. / Скотт Мюллер. — 18- басп.— М. : Изд. дом «Вильямс» Баспа үйі, 2009.
7. *Сапков В. В.* Ақпараттық технологиялар және іс-қағаз жүргізуді компьютерлендіру : оқу құралы / В. В. Сапков. — М. : «Академия» баспа орталығы, 2006.
8. Кибернетика бойынша сөздік / ред. акад. В. М. Глушков. — Киев.: Бас редакция УСЭ, 1979.
9. *Хореев П. Б.* Компьютерлік жүйелерде ақпаратты қорғаудың әдістері мен құралдары: оқу құралы / П. Б. Хореев. — М. : «Академия» баспа орталығы, 2005.

Кіріспе	3
1-бөлім. Есептеу техникасының эволюциясы.....	7
1.1. Қолдану салалары	7
1.2. Есептеу техникасының құралдарының буындары	13
1.3. Базалық логикалық элементтер	25
1.4. ЭЕМэлементтік базасы.....	34
2-бөлім. ЭЕМ архитектурасы.....	41
2.1. ЭЕМклассикалық архитектурасы.....	41
2.2. Замаману ЭЕМархитектурасы.....	46
2.3. ЭЕМ негізгі кезеңдері және құрастыру қағидалары.....	56
3-бөлім. Дербес компьютерлер.....	60
3.1. Магистралды-модульдік құру қағидасы	60
3.1.1. ДЭЕМ шиналық ұйымдастырылуы	60
3.1.2. Жинақтауыштардың интерфейстері	68
3.1.3. Енгізі-шығару порттарының номенклатурасы.....	72
3.2. ДЭЕМ негізгіфункционалдық элементтері.....	79
3.2.1. Процессорлар	79
3.2.2. Жүйелі логиканың микросхемалары	92
3.2.3. Жады құрылғылары.....	95
3.2.4. Енгізі-шығару базалық жүйесі	115
3.3. Компьютерлердің негізгі техникалық сипаттамалары	120
4-бөлім. Стационарлық (үстелүсті) ДЭЕМ.....	122
4.1. Функционалдық базалықтораптардың құрамы және мақсаты	122
4.2. Жүйелі блоктар	123
4.2.1 Жүйелі блоктар конструктивтік орындалуы.....	123
4.2.2 Жүйелік (аналық) тақшалар	126
4.2.3 ЖСКҚ модульдері	133
4.2.4 Бейнекарталар.....	136
4.2.5 Икемді магниттік дисктердің дискжетектері.....	147
4.2.6 Қатты магниттік дисктердің дискжетектері	150
4.2.7 Оптикалық дисктердің дискжетектері	157
4.2.8 Қорек блоктары	162
4.2.9 Температуралық режимді қамтамасыз ету.....	170

4.3	Мониторлар.....	176
4.3.1	Негізгі дыбысты техникалық сипаттамалар.....	176
4.3.2	Электрон-сәулелі түтікшелері бар мониторлар.....	180
4.3.3	Сұйықкристалдық мониторлар	186
4.4	ДЭЕМ ақпаратты енгізу және басқару құрылғылары ..	192
4.4.1	Пернетақта	192
4.4.2	Манипуляторлар.....	196
4.5	Мультимедиялық құрылғылар.....	200
4.5.1	Дыбыстық тақшалар.....	200
4.5.2	Акустикалық жүйелер.....	207
4.5.3	Құлаққаптар.....	210
4.5.4	Микрофондар.....	211
4.5.5	Тюнерлер.....	215
5-бөлім.	ПортативтікДЭЕМ	219
5.1	Ноутбуктер	219
5.2	Қалталы компьютерлер	228
6-бөлім.	Шеткері жабдық	233
6.1	Ақпаратты енгізу құрылғылары	233
6.1.1	Сканерлер.....	233
6.1.2	Графикалық планшеттер.....	238
6.2	Ақпаратты шығару құрылғылары.....	241
6.2.1	Принтерлер	241
6.2.2	Плоттерлер.....	248
6.2.3	Проекторлар	250
7-бөлім.	Электр беру құрылғысы.....	256
7.1	Химиялық тоқ көзі	256
7.1.1	Гальвани элементтері	256
7.1.2	Аккумуляторлар	258
7.2	Ионисторлар	260
7.3	ДЭЕМ қорек тізбектерін қорғау	262
8-бөлім.	Деректерді табыстау жүйелері	269
8.1	Компьютерлік желілер.....	269
8.2	Деректерді табыстау құрылғылары	280
9-бөлім.	Ақпаратты қорғау	291
9.1	Ақпаратты қорғаудың негізгі тәсілдері.....	291
9.2	РЕҚ-дан қорғаудың техникалық құралдары.....	302
10-бөлім.	ДЭЕМ пайдалану.....	310
10.1	Қауіпсіздік техникасы	310

10.2 ДЭЕМ пайдалану.....	315
Глоссарий.....	320
Әдебиет тізімі	333

Оқу құралы

**Сидоров Владимир Дмитриевич,
Струмпэ Наталья Васильевна**

ЭЕМ ақпараттық қамтамасыз ету

Оқулық

3-басылым, стереотиптік

Редактор *О.А. Туваева*

Техникалық редактор *Е. Ф. Коржуева*

Компьютерде беттеген *Л. М. Беляева*

Корректор *А. Ю. Гончарова*

№ 103113376 басылым. Басуға 05.09.2013 қол қойылды. Формат 60*90/16.
«Балтика»» гарнитурасы. Офсеттік қағаз. Офсеттік баспа. Шартты б.т. 21,0.
Таралымы 1 200 дана. № тапсырыс

«Академия». Баспа орталығы ЖШС. www.academia-moscow.ru
129085, Москва, пр-т Мира, 101В, 6 1.

Тел./факс: (495) 648-0507, 616-00-29.

Санитарлық-эпидемиологиялық қорытынды № РОСС RU. AE51. H16474 05.04.2013.

Баспа ұсынған электрондық тасымалдағыштардан «Саратовский
полиграфкомбинат» ААҚ-да басып шығарылды. www.sarpk.ru
410004, Саратов қ., Чернышевский к., 59.