

ЛЕКЦИЯ № 6. Ақпаратты енгізу және шығару

Процестер, мекен-жай кеңістігі және файлдар сияқты абстракцияларды ұсынумен қатар, амалдық жүйе компьютерге қосылған барлық Енгізу-шығару құрылғыларын басқарады. Ол құрылғыларға командалар беріп, үзілістерді ұстап, қателерді өңдеуі керек. Сондай-ақ, ол құрылғылар мен жүйенің қалған бөлігі арасында қарапайым және қолдануға ыңғайлы интерфейсті қамтамасыз етуі керек. Мүмкіндігінше интерфейс барлық құрылғылар үшін біркелкі болуы керек (белгілі бір құрылғыға тәуелсіз). Енгізу-шығару ішкі жүйесінің коды бүкіл операциялық жүйенің маңызды бөлігі болып табылады. Бұл дәріс операциялық жүйенің құрылғыларды қалай басқаратынын және енгізу-шығару процесін қарастырады.

Енгізу-шығару бағдарламалық жасақтамасын деңгейлерге сәйкес ұйымдастыруға болады, олардың әрқайсысында нақты міндет бар. Бұл деңгейлерді зерттеу оларға не жасалып жатқандығы және олардың бір-біріне қалай сәйкес келетіндігі туралы түсінік береді. Содан кейін кейбір енгізу-шығару құрылғылары егжей-тегжейлі қарастырылады: дискілер, сағаттар, пернетақталар және дисплейлер. Әр құрылғыға қатысты оның аппараттық және бағдарламалық компоненттері туралы әңгіме болады.

Енгізу - шығару аппараттық құралдарының негіздері

Әр түрлі мамандардың енгізу-шығару жабдықтарына өзіндік көзқарасы бар. Электроника инженерлері чиптерге, сымдарға, қуат көздеріне, қозғалтқыштарға және жабдықты құрайтын барлық басқа физикалық компоненттерге назар аударады.

Бағдарламашылар ұсынылған бағдарламалық интерфейске назар аударады-аппараттық құрал қабылдаған командалар, олар орындайтын функциялар және ол хабарлауы мүмкін қателер. Бұл дәрісте бізді енгізу-шығару құрылғыларын жобалау, құру немесе техникалық қызмет көрсету емес, бағдарламалау қызықтырады, сондықтан біз жабдықты ішкі жұмысымен емес, бағдарламалау мәселесімен шектелеміз. Дегенмен, көптеген енгізу-шығару құрылғыларын бағдарламалау көбінесе олардың ішкі жұмысымен тығыз байланысты.

Енгізу-шығару құрылғылары

Енгізу-шығару құрылғыларын шартты түрде екі санатқа бөлуге болады: блоктық құрылғылар және символдық құрылғылар. Блоктарға аппаратты белгіленген ұзындықтағы блоктарда сақтайтын құрылғылар жатады, олардың әрқайсысының жеке мекен-жайы бар. Әдетте блоктардың өлшемдері 512-ден 65 536 байтқа дейін өзгереді. Барлық деректерді беру бір немесе бірнеше бүтін (дәйекті) блоктардан тұратын пакеттермен жүзеге асырылады. Блоктық құрылғының маңызды қасиеті-ол барлық басқа блоктарға қарамастан әр блокты оқи немесе жаза алады. Ең көп таралған блоктық құрылғылардың қатарына қатты дискілер, Blu-ray диск жетектері және USB флэш-дискілері жатады.

Егер сіз мұқият қарасаңыз, адресілік блоктары бар құрылғылар мен мұндай қасиетке ие емес құрылғылар арасындағы шекарада нақты анықтама жоқ. Барлығы диск адресілік блоктары бар құрылғы екеніне келіседі, өйткені бас блогы қай жерде болса да, әрқашан басқа цилиндрге көшуге болады, содан кейін қажетті блок бастың астына түскенше күтіңіз. Енді магниттік таспадағы ескірген дискіні қарастырыңыз, кейде дискінің сақтық көшірмесін жасау үшін қолданылады (таспаның арзандығына байланысты). Таспаларда блоктар тізбегі бар. Егер диск N блогын санау пәрменін алса, ол әрқашан таспаны артқа айналдырып, N блогына жеткенше алға қарай жұмыс істей алады, бұл операция дискідегі қажетті трекке бастарды орналастыру операциясына ұқсас, тек оған көп уақыт кетеді. Сондай-ақ, дискіде таспаның ортасында бір блокты қайта жазу мүмкіндігі болуы мүмкін немесе болмауы мүмкін. Магниттік таспадағы дискілерді кездейсоқ қол жетімді блоктық құрылғылар ретінде пайдалану мүмкіндігі болса да, оларды осылай санау біршама асыра сілтеу болады: әдетте, олар бұл сапада қолданылмайды.

Енгізу-шығару құрылғыларының тағы бір түрі-символдық құрылғылар. Олар ешқандай блоктық құрылымға жатпайтын таңбалар ағынын береді немесе қабылдайды. Олар мекен-жайға жатпайды және ешқандай позициялау операциясы жоқ. Символдық құрылғылар ретінде принтерлер, желілік интерфейстер, тышқандар (көрсеткіш құрылғы ретінде), егеуқұйрықтар (психологиядағы зертханалық зерттеулер үшін) және диск құрылғыларына ұқсамайтын көптеген басқа құрылғылар қарастырылуы мүмкін.

Бұл жіктеу схемасы мінсіз емес. Кейбір құрылғылар оның астына түспейді. Мысалы, сағат блокқа жіберілмейді. Олар сондай-ақ символдық жолдарды жасамайды немесе қабылдамайды. Олардың барлығы белгілі бір уақыт аралығында үзілістер тудырады. Жадта дисплейі бар экрандар да бұл модельге сәйкес келмейді. Сол себепті сенсорлық экрандар да оның астына түспейді. Дегенмен,

блоктық және символдық құрылғылардың моделі оны операциялық жүйенің бағдарламалық жасақтамасының бір бөлігіне енгізу-шығару құрылғысынан Тәуелсіздік беру үшін негіз ретінде пайдалану үшін жеткілікті ортақ. Мысалы, файлдық жүйе тек дерексіз блоктық құрылғылармен жұмыс істейді, ал белгілі бір құрылғыға тәуелді бөлігі төмен деңгейлі бағдарламалық жасақтаманы қалдырады.

Енгізу-шығару құрылғылары бағдарламалық жасақтама үшін айтарлықтай қиындықтар туғызатын жылдамдықтардың үлкен диапазонын қамтиды, олар бірнеше ретпен ерекшеленетін деректер жылдамдығында жақсы өнімділікті қамтамасыз етуі керек. Кестеде. 6.1 кейбір кең таралған құрылғылардың деректер жылдамдығы берілген. Осы құрылғылардың көпшілігі үшін уақыт өте келе жаңа модельдер пайда болған кезде деректер алмасу жылдамдығының өсу тенденциясы байқалады.

Кесте 6.1. Кейбір кең таралған құрылғылардың деректер жылдамдығы

Құрылғы	Деректер алмасу жылдамдығы
Клавиатура	10 байт/с
Мышь	100 байт/с
Модем 56 К	7 Кбайт/с
Сканер с разрешением 300 dpi	1 Мбайт/с
Цифровая камера	3,5 Мбайт/с
Blu-ray-диск 4x	18 Мбайт/с
Беспроводная сеть стандарта 802.11n	37,5 Мбайт/с
USB 2.0	60 Мбайт/с
FireWire 800	100 Мбайт/с
Сеть стандарта GigabitEthernet	125 Мбайт/с
Диск SATA 3	600 Мбайт/с
USB 3.0	625 Мбайт/с
Диск SCSI Ultra 5	640 Мбайт/с
Одна дорожка шины PCIe 3.0	985 Мбайт/с
Шина Thunderbolt 2	2,5 Гбайт/с
Сеть SONET OC-768	5 Гбайт/с

Құрылғы контроллері

Енгізу-шығару құрылғылары көбінесе механикалық және электронды компоненттерден тұрады. Көбінесе модульдік дизайнды алу және құрылғыға жалпы көрініс беру үшін осы екі компонентті бөлуге болады. Электрондық компонент құрылғы контроллері немесе адаптер деп аталады. Дербес компьютерлерде ол көбінесе кеңейту ұясына (PCIe) салынған жүйелік тақтада немесе ПХД-да чип түрінде болады. Механикалық компонент құрылғының өзімен ұсынылған. Дәл осы тәртіп 6.1-суретте көрсетілген

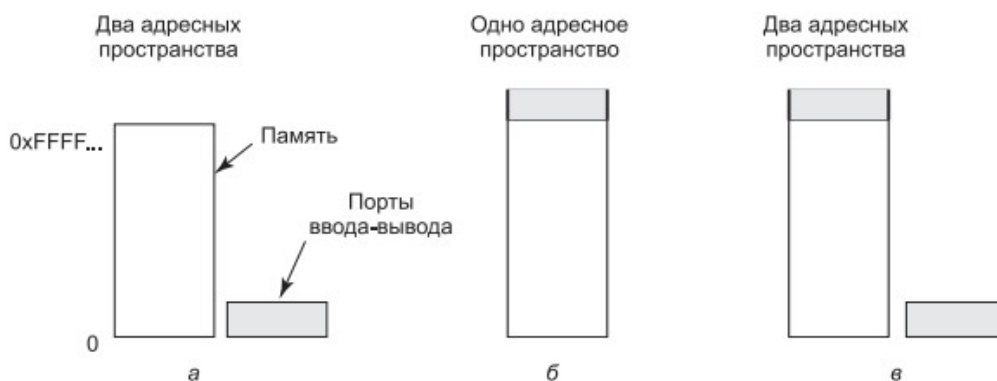
Контроллер тақтасында әдетте құрылғының өзіне тікелей апаратын кабельді қосуға болатын қосқыш болады. Көптеген контроллерлер екі, төрт немесе тіпті сегіз бірдей құрылғыны басқара алады. Егер контроллер мен құрылғы арасындағы интерфейс ansi, IEEE немесе ISO ресми стандарттарының бірі немесе іс жүзінде қалыптасқан стандарттардың Бірі болса, онда компаниялар осы интерфейске сәйкес келетін контроллерлер немесе құрылғылар шығара алады. Мысалы, көптеген компаниялар SATA, SCSI, USB, Thunderbolt немесе FireWire (IEEE 1394) интерфейсіне сәйкес келетін диск жетектерін шығарады.

Контроллер мен құрылғы арасындағы Интерфейс көбінесе өте төмен деңгейлі интерфейске жатады. Мысалы, кейбір қатты диск 512 байт сектор өлшемімен бір жолға 2 000 000 секторға пішімделуі мүмкін. Бірақ іс жүзінде дискіден сектор тақырыбынан басталатын биттердің дәйекті ағыны келеді (кіріспе), содан кейін секторда бар 4096 бит және қателерді түзету коды (ErrorCorrectingCode (ECC)) деп аталатын бақылау сомасы аяқталады. Сектордың тақырыбы пішімдеу кезінде дискіге жазылады және цилиндр мен сектор нөмірлерін, сектор өлшемін және сол сияқтыларды, сондай-ақ синхрондау туралы ақпаратты қамтиды.

Контроллердің міндеті-биттердің сериялық ағынын байт блогына түрлендіру және қажет болған жағдайда қателерді түзету. Байт блогы әдетте контроллердің бөлігі болып табылатын буферде бастапқы биттік құрастырудан өтеді. Блоктың бақылау сомасын тексеріп, оны қатесіз деп жариялағаннан кейін оны жедел жадқа көшіруге болады.

Сұйық кристалды дисплейге негізделген монитор контроллері де төмен деңгейде биттік сериялық құрылғы ретінде жұмыс істейді. Ол жадтан көрсетілуі керек таңбалары бар байттарды оқиды және

оларды экранда жазу үшін сәйкес пикселдердің артқы жарығының поляризациясын өзгерту үшін қолданылатын сигналдарды жасайды. Егер дисплей контроллері мұны жасамаған болса, онда амалдық жүйенің бағдарламашысы барлық пикселдердің электр өрістерін нақты бағдарламалауы керек еді. Егер контроллер болса, амалдық жүйе оны бірнеше параметрлермен инициализациялайды, олардың арасында жолдағы таңбалар немесе пикселдер саны және экрандағы жолдар саны бар, ал электр өрістерін басқару контроллерге жүктеледі. Жақын арада сұйық кристалды экрандар ескі катодты сәулелік түтік (CRT) негізіндегі мониторларды толығымен ауыстырады. Катодты сәулелік түтік флуоресцентті экранға электронды сәуле шығарады. Магнит өрістерінің көмегімен жүйе сәулені бүгуге және экранда пикселдерді салуға қабілетті. Сұйық кристалды экрандармен салыстырғанда катодты сәулелік мониторлар өте көлемді, көп энергия жұмсайды және сынғыш. Сонымен қатар, қазіргі заманғы сұйық кристалды дисплейлердің ажыратымдылығы (Retina технологиясымен) соншалықты жоғары, сондықтан адамның көзі жеке пикселдерді ажырата алмайды. Бүгінгі күні Ноутбуктер бұрын CRT экрандары бар, олардың тереңдігі 20 см және дене шынықтыру жаттығуларына өте қолайлы, салмағы 12 кг болатын деп елестету қиын.



Сурет 6.1. а – Жеке енгізу-шығару және жад кеңістігі; б – жад кеңістігінде көрсетілетін енгізу-шығару; в – гибриді нұсқа

Негізгі әдебиеттер: [1,2,3].

Қосымша әдебиеттер: [8,11].

Бақылау сұрақтары:

1. Енгізу-шығару құрылғыларын қандай санаттарға бөлуге болады?
2. Блоктық құрылғыларға не жатады?
3. Символдық құрылғыларға не жатады?
4. Ең көп таралған құрылғылардың деректер жылдамдығын тізімдеңіз.
5. Контроллердің міндеті қандай?