

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



SATBAYEV
UNIVERSITY

**Қазіргі заманауи компьютерлердің
архитектуралық ерекшеліктері,
RISC және CISC архитектурасы.
Жедел жады (RAM). Статикалық (SRAM)
және динамикалық (DRAM) типті есте
сақтау құрылғылары. КЭШ-жады.
Арнайы жад. Сыртқы жады**

Оқытушы: Жекамбаева М.Н.
«Программалық Инженерия»
кафедрасының профессоры
m.zhekambayeva@satbayev.university

ЭЕМ архитектурасының дамуы

Қолданбалы есептерді шешу жылдамдығын арттырудың ең перспективалы және динамикалық жолы есептеу жүйелерінің жұмысына параллелизм идеяларын кеңінен енгізу болып табылады. Ғылыми әдебиеттер мен техникалық құжаттамада параллельді машиналар жұмысының жалпы принциптерін сипаттайтын оннан астам әртүрлі атауларды кездестіруге болады: векторлық-конвейерлі, жаппай параллельді, кең командалық сөзі бар компьютерлер, гиперкубтар, арнайы процессорлар мен мультипроцессорлар, иерархиялық және кластерлік компьютерлер, деректер ағыны, матрицалық компьютерлер және т.б.

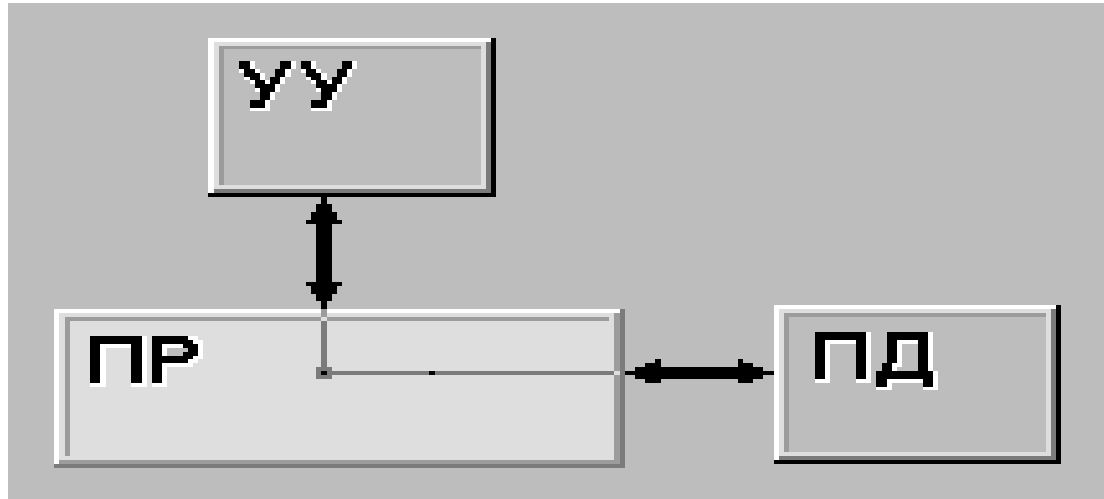
ЭЕМ архитектурасының дамуы

Толық болу үшін мұндай атаулар, мысалы, жадыны ұйымдастыру, процессорлар арасындағы байланыстың топологиясы, жеке құрылғылардың жұмысының синхронизациясы немесе арифметикалық есептерді орындау әдісі сияқты маңызды параметрлер бойынша деректермен толықтырылса операциялар, содан кейін әртүрлі архитектуралардың саны мүлдем елестету мүмкін емес болады.

М.Флинн және Р.Хокни бойынша компьютерлер мен ЕЖ классификациясы

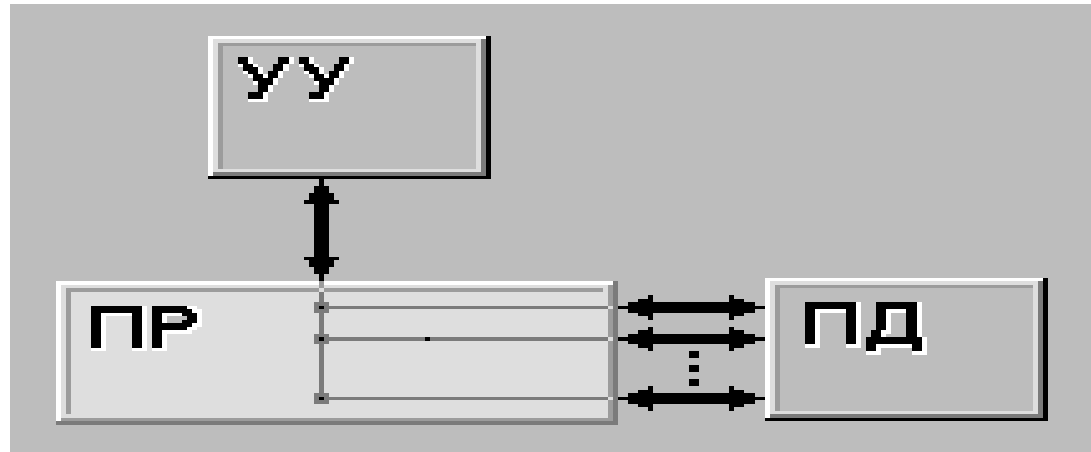
Ең ерте және ең белгілі компьютерлік жүйе архитектурасының классификациясы 1966 жылы М.Флиннмен ұсынылған. Классификация процессормен өңделетін элементтердің, деректердің немесе командалардың тізбегі ретінде түсінілетін ағын тұжырымдамасы негізінде жүргізіледі. Команда немесе деректер ағындарының санына сүйене отырып, М.Флинн архитектураны төрт класқа бөледі: SISD, MISD, SIMD және MIMD.

ЭЕМ архитектурасының негізгі түрлері



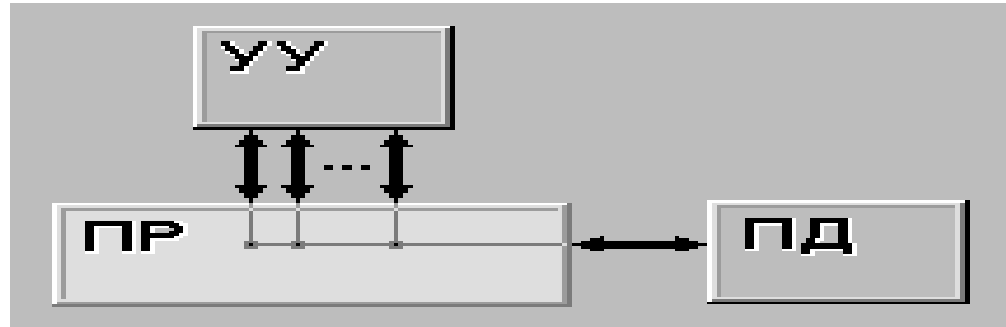
SISD (single instruction stream/single data stream) - бір команда ағыны және бір деректер ағыны. Бұған классикалық дербес машиналар немесе фон Нейман типті машиналар, мысалы, PDP-11 немесе VAX 11/780 кіреді. Барлық командалар бірінен соң бірі ретпен өңделеді және әрбір команда бір деректер ағынымен бір операцияны бастайды. Конвейерлік өңдеуді пайдаланады.

ЭЕМ архитектурасының негізгі түрлері



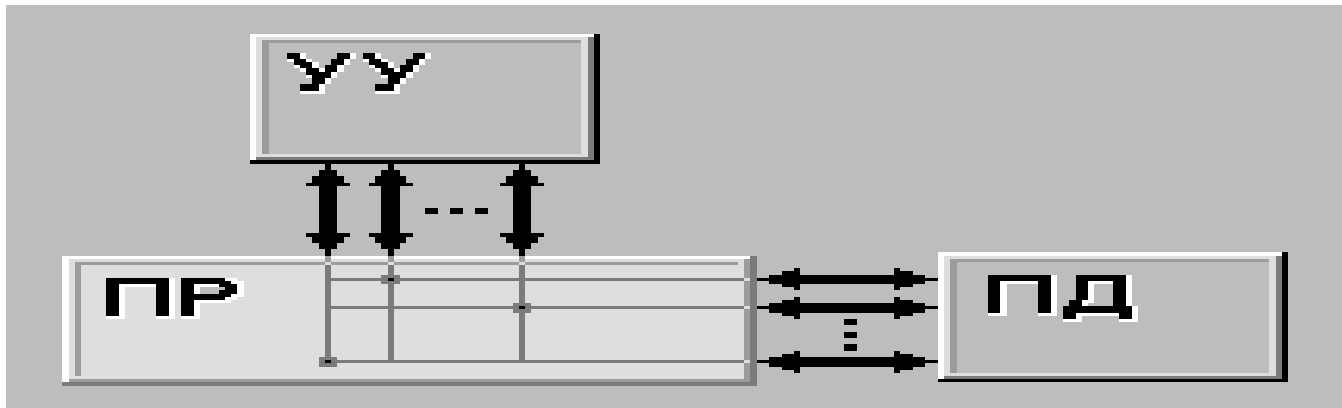
SIMD (single instruction stream/multiple data stream) - бір команда ағыны және бірнеше деректер ағыны. Бұл архитектура алдыңғыға қарағанда векторлық нұсқауларды қамтитын бір команда ағынын орындайды. Бұл бірден көптеген деректерге – вектордың элементтеріне бір арифметикалық операцияны орындауға мүмкіндік береді. ILLIAC IV сияқты процессор матрицасы арқылы әрі CRAY-1 машинасындағыдай конвейер арқылы да орындалуы мүмкін

ЭЕМ архитектурасының негізгі түрлері



MISD (multiple instruction stream/single data stream) – бірнеше команда ағыны және бір деректер ағыны. Бұл бірдей деректер ағынын өңдейтін көптеген процессорлардың бар екенін білдіреді. Дегенмен, М.Флинн және компьютер архитектурасы саласындағы басқа мамандар да біраз уақытқа дейін осы принцип бойынша құрылған нақты өмірдегі ЕЖ сенімді мысалын көрсете алмады. Бірқатар зерттеушілер конвейерлік машиналарды осы классқа жатқызады. Жаңадан пайда болған көп ядролы компьютерлерді осы класқа жатқызуға болады.

ЭЕМ архитектурасының негізгі түрлері



MIMD (multiple instruction stream/multiple data stream) - бірнеше команда ағыны және бірнеше деректер ағыны. Бұл ЕЖ бірнеше командаларды өңдеу құрылғылары бар деп болжанады, бір кешенге біріктірілген және әрқайсысы өз командалары мен деректер ағынымен жұмыс істейді.

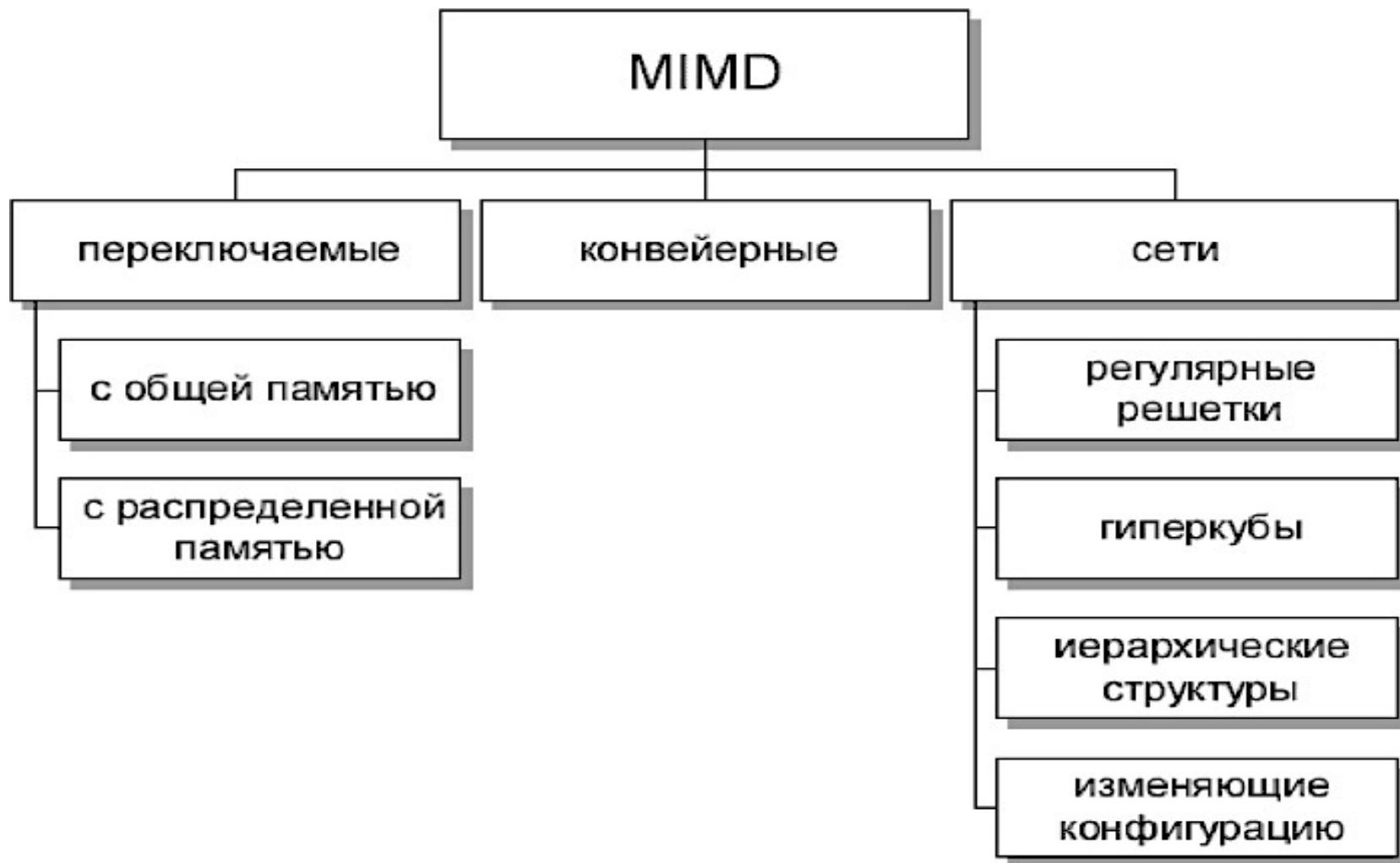
ЭЕМ архитектурасының негізгі түрлері

Бірақ М.Флинн классификациясында екі кемшілік бар. Біріншіден, деректер ағыны және векторлық-конвейерлік машиналары сияқты кейбір назар аударарлық архитектуралар бұл классификацияға анық сәйкес келмейді. Екіншіден, MIMD классы аса толып кеткен. Сондықтан, М.Флинннің пікірінше, бір классқа жататын, процессорлар саны, олардың арасындағы байланыс сипаты мен топологиясы, жады тәсілі бойынша мүлде басқа архитектураларды іріктеп жүйелейтін құрал қажет.

ЭЕМ архитектурасының негізгі түрлері

Роджер Хокни М.Флинннің жүйесі бойынша MIMD класына жататын компьютерлерді неғұрлым егжей-тегжейлі жүйелеу үшін классификациялаудың өзіндік тәсілін жасады. Осы класс шегінде архитектураларды жүйелеуге тырысып, Р.Хокни иерархиялық құрылымын ұсынды

ЭЕМ архитектурасының негізгі түрлері



Басты идея

Бөлек ағындар үшін уақытты бөлісу режимінде жұмыс істейтін бір конвейерді өңдеу блогы арқылы немесе әрбір ағынды өз құрылғысы арқылы өңдеу. Біріншісі конвейерлі деп аталатын MIMD компьютерлерінде қолданылады. Екінші ауыстырылатын мүмкіндік, өз кезегінде, екі классқа бөлінеді. Үшінші класқа коммутатор арқылы жүзеге асырылатын әрбір процессордың әрқайсысымен тікелей байланысы мүмкін болатын MIMD компьютерлері кіреді. Оларда әрбір процессордың тікелей байланысы желідегі ең жақын көршілерімен ғана мүмкін болады, ал қашықтағы процессорлардың өзара әрекеттесуі арнайы маршруттау жүйесімен қамтамасыз етіледі.

Intel топтамасының процессорлы құрылғылары

Бүкіл дүние жүзінде Intel фирмасының микропроцессорлары мен олардың аналогтары кеңінен қолданылады. Бұл фирма ең алғашқы МП-ді, одан соң олардың топтамасының бір қатарын өңдеп шығарды және қазіргі кезде әр түрлі бағалар бойынша, микропроцессордың барлық шығарылу көлемінің 85...92% шығарылады. Екі негізгі категорияға бөлінетін-RISC және CISC, процессорлар архитектураларының көптеген түрлері бар.

Intel топтамасының процессорлы құрылғылары

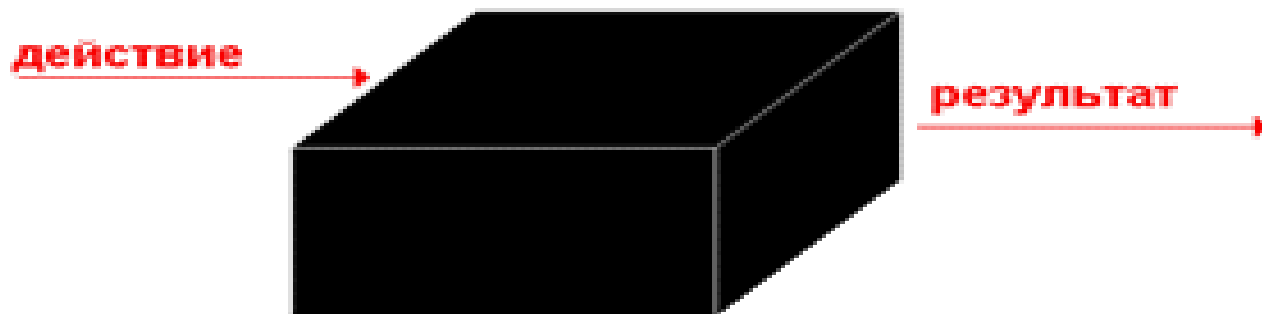
RISC - Reduced (Restricted) Instruction Set Computer – қысқартылған командалар жүйесі бар процессорлар. Бұл процессорларда әмбебап тағайындалған біртекті регистрлар жинағы бар, және олардың саны көп болуы мүмкін. Командаларға қатысты қарапайымдылығымен ерекшелінеді, нұсқаулық тізбелерінің құрылымы анық, әдетте, фиксирленген ұзындықта болады. Нәтижесінде мұндай архитектураның аппаратты орындалуы аз шығынмен кері түзбелеуге және синхрондау тактісінің минималды саны арқылы (1-ң шегінде) бұл нұсқауларды орындауға мүмкідік береді.

Intel топтамасының процессорлы құрылғылары

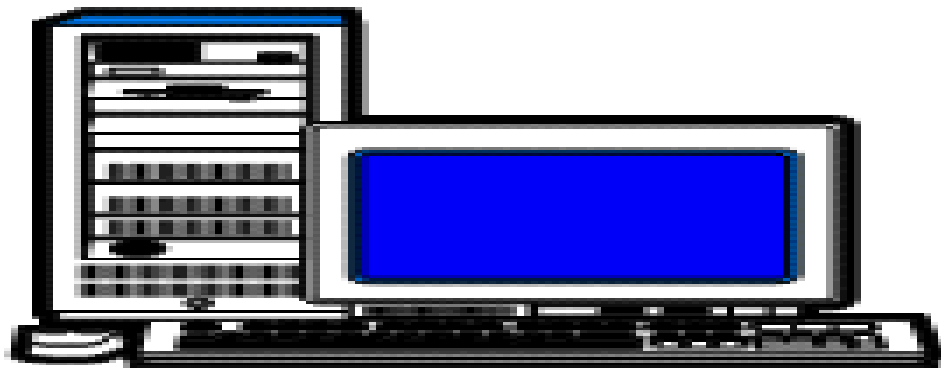
CISC - Complete Instruction Set Computer – нұсқаулықтың толық жинағы бар процессорлар (компьютерлер), оларға x86 топтамалары жатады. Олардың регистрлерінің құрамы мен тағайындалуы бір текті емес, командалардың кең жинағы аппаратты ресурстар шығындалатын нұсқаулықтың кері түзбелеуін қиындатады. Нұсқаулықты орындауға қажетті тактілер саны артады. Дүние жүзі бойынша ең қиын командалар жүйесі x86 процессорларында орналасқан. 486-дан бастап x86 топтамасының процессорларында аралас архитектура қолданылады – CISC-процессорының RISC-ядросы бар.

Компьютердің ішкі құрылғыларының орнастырылуы өте қиын. Мысал ретінде бір ғана — микропроцессорды алып қарайтын болсақ, ең бірінші шыққан МП Intel 4004 өзі Екі мыңға жуық транзисторлардан, ал соңғылардың бірі Intel Pentium МП миллиондаған транзисторлардан тұрады (7,5 миллион в Pentium II). Сондықтан кәдімгі пайдаланушылар үшін мұндай автомат жұмысын оқу қиын. Бұл қиын жағдайдан шығудың келесі әдістерін қарастыруға болады.

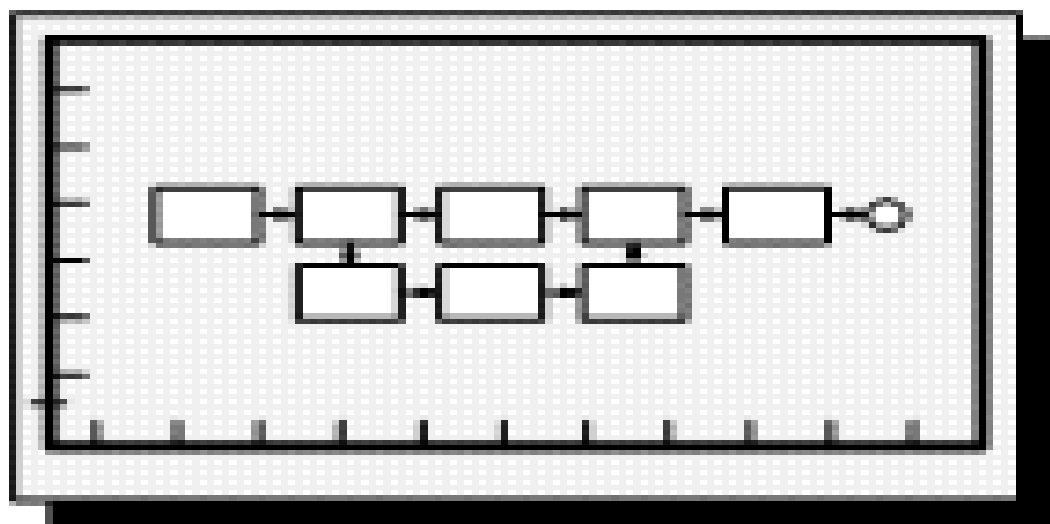
Бірінші, ең қарапайымы, компьютердің ішкі құрылғысының ақпараттарына қарамау — «қара жәшік» теориясы, яғни «мында бас ол саған мынаны істеп береді» әдісімен жұмыс жасайды.



Екінші әдіс, шамалы қиындау, ол компьютердің құрылғыларын оның конструктивті құрылғыларымен ауыстыру болып табылады. Бұл кезде компьютер — бұл автоматты орындалатын аппарат, ол жүйелік блок, монитор, клавиатура, маус және т.б., бір корпусқа біріктірілген компьютер ретінде қарастырылады, мысалы, портативті компьютер



Үшінші әдіс, бұл компьютер құрылғыларын функциональды құрылым базасы негізінде оқып үйрену әдісі. Ең дұрысы деп есептеледі.



Компьютердің конструктивті құрылғылары

Алдыңғы сабақта айтылғандай компьютердің жүйелік блогында оның көп құралдары орналасады, мұнда орталық процессор және микросхемалар, оны қолдаушы чипсеттер; ЖЖ және арнайы тұрақты есте сақтау құралдары, осы құралдардың арқасында компьютер қосылған кезде тестіленеді және жүктемеленеді; компьютердің барлық электронды сұлбалары орналастырылған негізгі (материндік плата); қоректендіру көзі; әртүрлі сыртқа жадылар, мысалы дискеттер үшін дискілік жинағыштар, қатты диск, компакт диск құралдары, т.б. компьютер құрамына кіретін құралдар.

Компьютерлердің функциональды құрылғылары

Қазіргі заманауи компьютерлердің келесі функциональды бөліктерін атап айтуға болады:

Ақпараттарды өңдеу бойынша жүргізілетін барлық операцияларды орындайтын құрылғы; қазіргі заманауи терминологияда арифметикалы-логикалық құрылғы (АЛҚ) деп аталады;

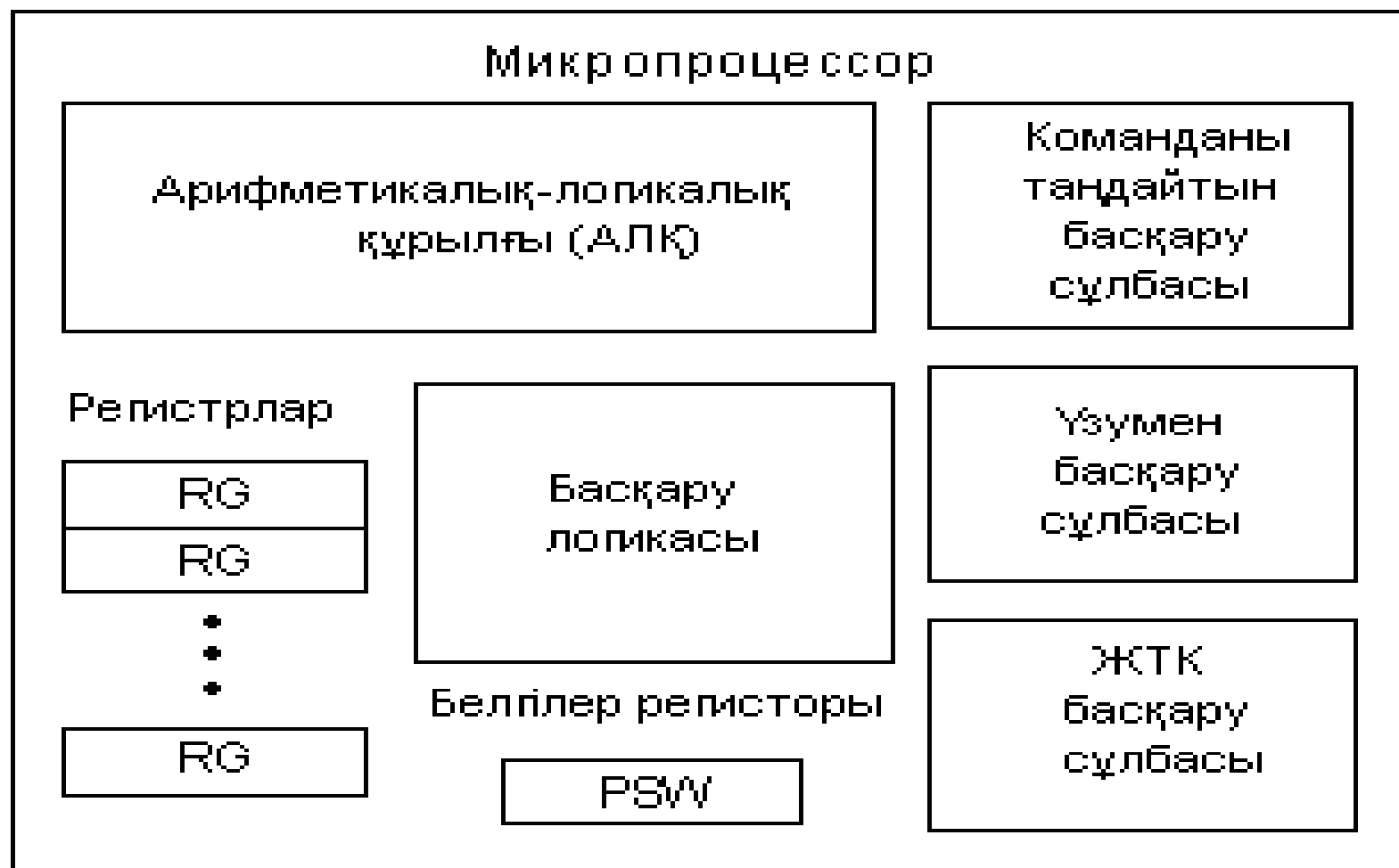
Басқару құрылғысы (БҚ) – ақпараттарды өңдеуді орындайтын программалардың ұйымдастырылуын қамтамасыздандыратын және осы процесстің орындалуы кезінде компьютердің барлық түйіндерінің бірігіп қарым-қатынасын ұйымдастыратын құрылғы; АЛҚ және БҚ жұмысын қазіргі кезде бір интегральды сұлба, микропроцессор деп аталатын құрылғы орындайды;

Бастапқы деректерді, аралық өлшемдерді және өңдеу нәтижелерін, әрі ақпараттармен жұмыс жасайтын программаның өзін сақтау үшін қолданылатын құралды жады деп атайды; жадының әртүрлі түрлері бар, оны біз алда қарастырамыз;

Ақпараттарды компьютерге түсінікті формаға ауыстырып беретін құралдарды – енгізу құралдары деп атайды;

Және соңғысы алынған нәтижелерді пайдаланушыларға түсінікті формаға келтіріп беретін – шығару құралдары бар.

Микропроцессор (МП) - кез-келген микропроцессорлық жүйелердің орталық бөлігі болып табылады, яғни оның құрамында АЛҚ (арифметикалық логикалық құрылғы) және командалық циклді тарататын басқару қондырғысы болады. Микропроцессор тек микропроцессорлық жүйенің (МПЖ) құрамымен қызмет атқара алады. МПЖ құрамына келесілер кіреді: жады, енгізу/шығару құрылғылары, қосымша сұлбалар (тактілі генератор, ұзу контроллері және жадыға тікелей кіру (ЖТК), шиналық құрылымдар, регистрлар-ысырмалар және т.б.)



Микропроцессорлық жүйе (МПЖ)- бұл ақпаратты өңдейтін негізгі құрылғысы МП болып табылатын, бақылап-өлшегіш, есептегіш немесе басқарушы жүйе. Микропроцессорлық жүйе микропроцессорлық үлкен интегральдық сұлбалар (ҮИС) жиынтығынан құрылады.

МПЖ келесі негізгі есептерді міндеттерді шешеді: ақпаратты жинақтау; өңдеу; өлшеу нәтижелерін көрсету (қажет болған жағдайда) және осы мәліметтерді байланыс каналы бойынша беру.

Ақпараттарды жинақтауға жататындар: түрлендіргіш құрылғыға (аналог-код) импульстік-аналогты сигналдарды коммутация жолымен жасайтын датчиктерді сұрастыру; аналогты сигналдарды сандыққа түрлендіру; датчик сигналдарының түрлендіргіштің кіріс тізбегіндегі сигналдармен сәйкестендіру; берілген деңгейден ауытқыған сигналдарды жою және анықтау; мәліметтерді тіркеу және оларды индикациалық қондырғыда кескіндеу.

Ақпаратты өңдеу: сызықтандыру (сызықты функциональды тәуелділікті есептеу); масштабдау және түзетулерді енгізу; фильтрлеу, экстраполяциялау, шектік жіберілумен мәліметтерді салыстыру.

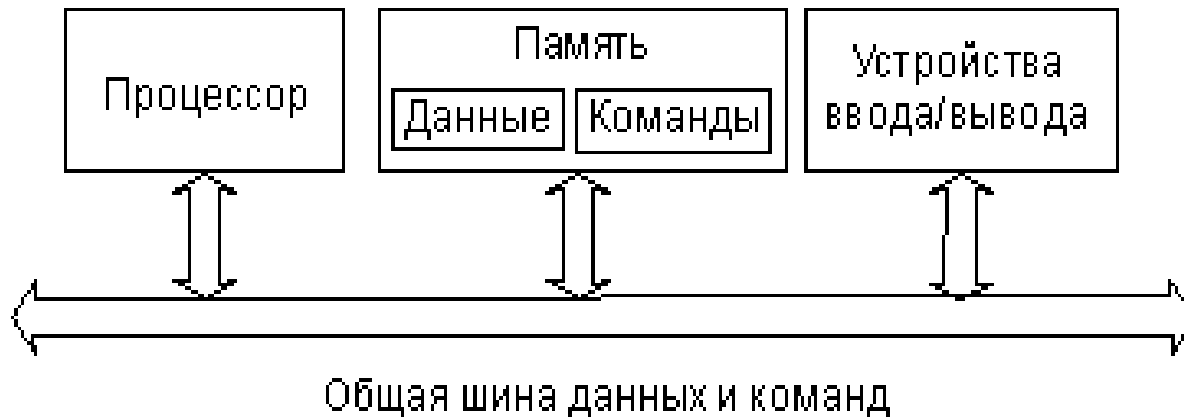
Өлшеу немесе басқару нәтижелерін көрсету: жіберуге ыңғайлы болу үшін мәліметтерді түрлендіру; байланыс каналдары бойынша мәліметтерді беру кезіндегі байланыс хаттамаларымен келісімі; ақпаратты беру және қабылдау жылдамдығының және аралық таралуының сәйкестігі.

Микропроцессорлық жүйе өзімен бірге аппараттық (Hard Ware) және бағдарламалық құралдар (Soft Ware) жиынтығын көрсетеді. Яғни аппараттық құралдар жоғарғы тезәрекеттілік пен өнімділігін қамтамасыз етеді, ал бағдарламалық құралдар- МПЖ шешетін міндеттерінің ауқымын кеңейтеді.

МПЖ құрылымы

Біз осыған дейін микропроцессорлық жүйенің тек бір құрылымын, яғни командалар мен мәліметтер (біршиналы немесе принстонды, фон-нейманды құрылым) үшін біріккен шиналы жалпы құрылымды ғана қарастырып келдік.

Бұл құрылымның құрамында командалар мен мәліметтерге арналған бір ортақ жалпы жады болады



МПЖ Фон-Неймандық құрылым

МПЖ құрылымы

Сондай ақ командалар мен мәліметтерге (екішіналы немесе гарвардтық құрылым) арналған жеке шиналы құрылымда болады. Бұл құрылымда жүйедегі командаға жеке жады және мәліметтерге жеке жады берілген. Әрбір жеке жадының процессормен алмасуы, өздеріне тиісті шиналары арқылы іске асады.



МПЖ Гарвардтық құрылым

Микропроцессорлық жүйенің (МПЖ) түрлері

Қазіргі кезде микропроцессорлық техниканы қолдану диапазоны өте кең және де микропроцессорлық жүйелерге қойылатын талаптар әр түрлі болып келеді. Сондықтан МПЖ қуатына, универсальдылығына, тезәрекеттілігіне және құрылымының айырмашылығына байланысты бірнеше түрлерге бөлінеді.

Негізгі түрлері:

- микроконтроллерлар – МПЖ біршама қарапайымдыланған түрі, яғни жүйенің барлық немесе көп бөлігі бір микросхема түрінде орындалған.
- контроллерлар – жеке модуль түрінде орындалған МПЖ басқарады;
- микрокомпьютерлар – сыртқы құрылғылармен біріктірілген құрал-жабдықтары бар қуатты МПЖ;
- компьютерлер (оның ішінде персональды) – ең қуатты және біршама универсальды МПЖ.

Микропроцессорлық жүйенің (МПЖ) түрлері

- Микроконтроллерлер деп - тәжірбие жүзінде үнемі өзі ғана емес сонымен қатар құрамында өте күрделі құрылғылары (оның ішінде контроллерлар) болатын универсальды құрылғы болып табылады. Микроконтроллердың жүйелік шинасы қолданушыға көрінбейтін микросхеманың ішінде орналасқан. Микроконтроллерға сыртқы құрылғыларды қосу мүмкіндігі шектеулі болады. Микроконтроллердағы құрылғылар әдетте бір ғана міндетті шешуге арналған. Ереже бойынша, контроллерлар жеке бір міндеттерді немесе бір-біріне ұқсас міндеттер тобын шешу үшін жасалады. Әдетте олар қосымша түйіндерді немесе құрылғыларды, мысалы үлкен жадыны, енгізу/шығару құрылғыларын қосуға мүмкіндіктері жоқ. Олардың жүйелік шиналары көбінесе қолданушыға қолжетімді бола бермейді.
- Контроллердің құрылымы қарапайым және максимальды тез әрекеттілікпен қамтылған. Көп жағдайларда орындалатын программалар тұрақты жадыда сақталады және өзгермейді.

Микропроцессорлық жүйенің (МПЖ) түрлері

- Микрокомпьютерлардың контроллерлардан айырмашылығы , олар біршама ашық құрылымды болып келеді. Олар жүйелік шинаға бірнеше қосымша құрылғыларды қосуға мүмкіндік береді. Микрокомпьютерлар қолданушыға ыңғайлы каркаста, жүйелік магистраль разъемдары бар корпуста жасалынып шығады. Микрокомпьютерлар магнитті тасмалдаушыларда (мысалы, магнитті дисклар) және қолданушымен тікелей байланыстырғыш құралдарда (видеомонитор, клавиатура) ақпаратты сақтауы мүмкін. Микрокомпьютерлар көп міндеттерді шешуге арналған, бірақ олардың контроллерлардан айырмашылығы әрбір жаңа міндеттерді шешу кезінде оны қайтадан орнатуды қажет етеді.
- Персональды компьютерлар - бұл микропроцессорлық жүйелердің ішіндегі ең универсальдысы болып саналады. Олар міндетті түрде заманға қарай жаңаланып отырады, сонымен қатар жаңа құрылғыларды қосуға үлкен мүмкіндіктері бар. Олардың жүйелік шинасы әрине қолданушыға қолжетімді болады. Сондай ақ сыртқы құрылғылары компьютерге бірнеше байланыс порттары (кей кездері байланыс порттарының саны 10 жетеді) арқылы қосылуы мүмкін.



**Жедел жады (RAM).
Статикалық (SRAM)
және динамикалық (DRAM)
типті есте сақтау құрылғылары.
КЭШ-жады.
Арнайы жады.
Сыртқы жады.**

Компьютер жады екілік сақтау элементтері – *биттерден* құрылған, 8 биттен біріккен топ *байт* деп аталады (жадының өлшем бірліктері ақпараттың өлшем бірлігіне сай болады). Барлық байттар нөмірленеді. Байттың нөмірін оның *адресі* деп атайды.

Байттар ұяшықтарға бірігеді, олар *сөздер* деп аталады. Әр компьютерге сөздің белгілі ұзындығы тән болып келеді: ол екі, төрт, сегіз байт болуы мүмкін. Бұл басқа ұзындықтағы жадының ұяшықтарын қолдану (мысалы, жарты сөз, қосарлы сөз) мүмкіндігі жоқ дегенді білдірмейді.

Әдетте, бір машиналық сөзде толық бір сан немесе бір команда көрсетілуі мүмкін. Бірақ ақпараттың ұсынылуының айнымалы форматтары болады.

Жадының сөздерге бөлінуі 1-кестеде берілген:

Байт	Байт	Байт	Байт	Байт	Байт	Байт	Байт
0	1	2	3	4	5	6	7
Жарты сөз		Жарты сөз		Жарты сөз		Жарты сөз	
Сөз				Сөз			
Қосарлы сөз							

Сол сияқты жады көлемінің одан да ірі туынды бірліктері кең қолданылады: *Килобайт*, *Мегабайт*, *Гигабайт*, сондай-ақ соңғы кезде *Терабайт*, *Петабайт*, *Эксабайт*, *Зеттабайт* және *Йоттабайт*.

(1 Кбайт = 1024 байт, 1 Мбайт = 1024 Кбайт, 1 Гбайт = 1024 Мбайт)

Қазіргі кезде компьютерлердің бір-бірінен мақсаттары, уақыттық сипаттамалары, сақталатын ақпарат көлемі мен бірдей көлемдегі ақпаратты сақтаудың құнымен қатты ерекшеленетін түрлі сақтау құрылғылары бар.

Жадының негізгі екі түрін - *ішкі* және *сыртқы* жадын айырады.

Ішкі жадының құрамына жедел жады, кэш-жады және арнайы жады кіреді.

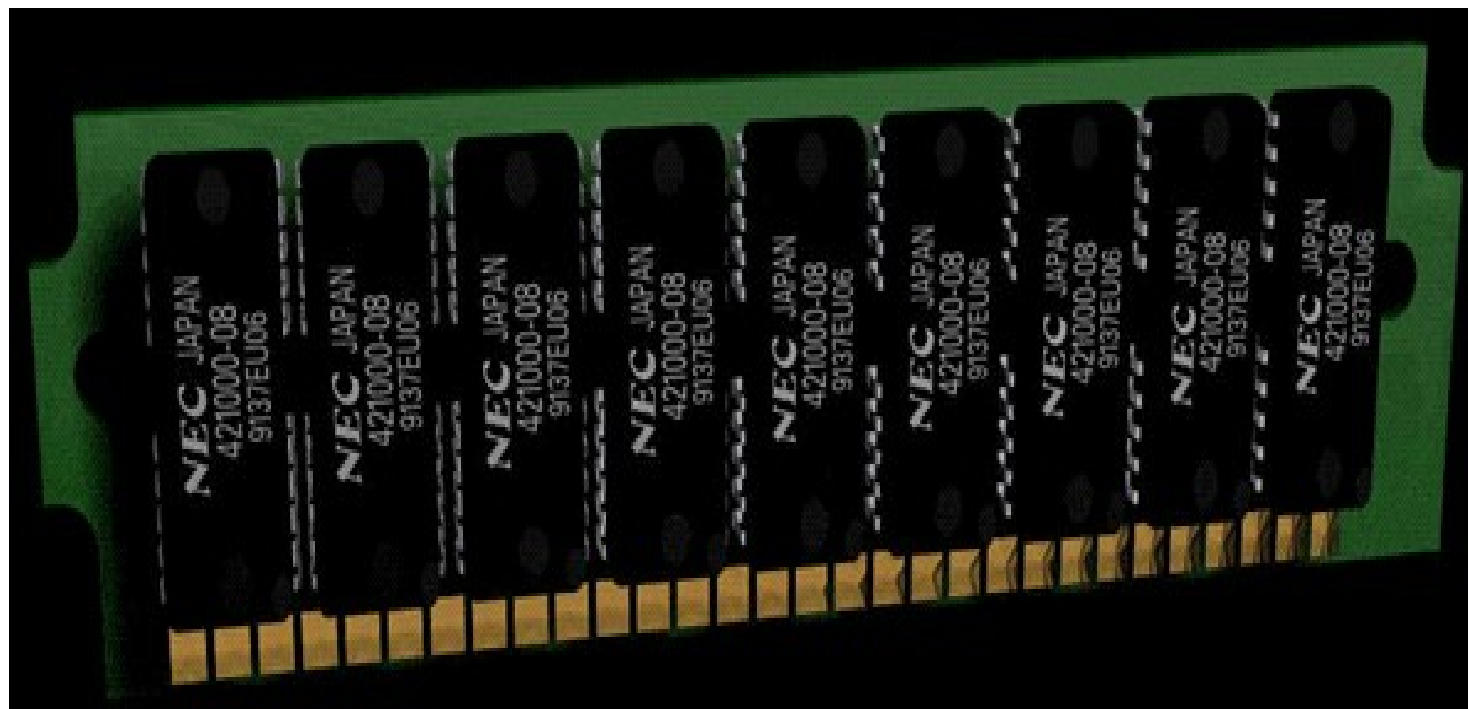
Жедел жады

Жедел жады (ЖЕСҚ, ағылш. RAM – Random Access memory – ерікті жету жады) – бұл процессормен тікелей байланысты және программалар өңдейтін мәліметтерді жазу, оқу және сақтауға арналған аса үлкен емес көлемді жылдам сақтау құрылғысы.

Жедел жады мәліметтер мен программаларды уақытша ғана сақтау үшін қоданылады, өйткені машинаны өшірген кезде ЖЕСҚ-дағы барлық мәліметтер жоғалып кетеді.

ЖЕСҚ-ның көлемі әдетте 32-512 Мбайт, ал қазіргі кезде программалық қамтаманың тиімді жұмысы үшін кем дегенде 256 Мбайт ЖЕСҚ болуы керек.

Жедел жады



(Dynamic RAM – динамикалық ЖЕСҚ) жадының интегралдық микросхемаларында орындалады. DRAM микросхемалары жадының басқа түрлерінен баяу жұмыс істейді, бірақ бағасы арзандау болады.

DRAM-дағы әрбір ақпараттық бит жартылай өткізгіш кристалл құрылымында жасалған кішкентай конденсатордың электрлік заряды түрінде сақталады. Ағып кету салдарынан бұндай конденсаторлар кезеңді түрде разрядталады, сондықтан оларды арнайы құрылғылар периоды түрінде (шамамен әрбір 2 миллисекунд сайын) зарядтап тұрады. Бұл процесс жадының регенерациясы (Refresh Memory) деп аталады.

Қазіргі кездегі микропроцессорлардың сыйымдылығы 1-16 Мбайт және одан жоғары. Олар корпусстарға орнатылып, жады модульдеріне жинақталады. SIMM және DIMM типті модульдер кең тараған.

SIMM модулінде жады элементтері ұзындығы 10 см-ге жуық кішкентай баспа платада жинақталған. Мұндай модульдердің сыйымдылығы бірдей емес – 256 Кбайт, 1, 2, 4, 8, 16, 32 және 64 Мбайт. SIMM-нің түрлі модульдерінің микросхемаларының саны әртүрлі болуы мүмкін – тоғыз, үш немесе бір және контактілерінің саны да әр түрлі болуы мүмкін – 30 немесе 72.

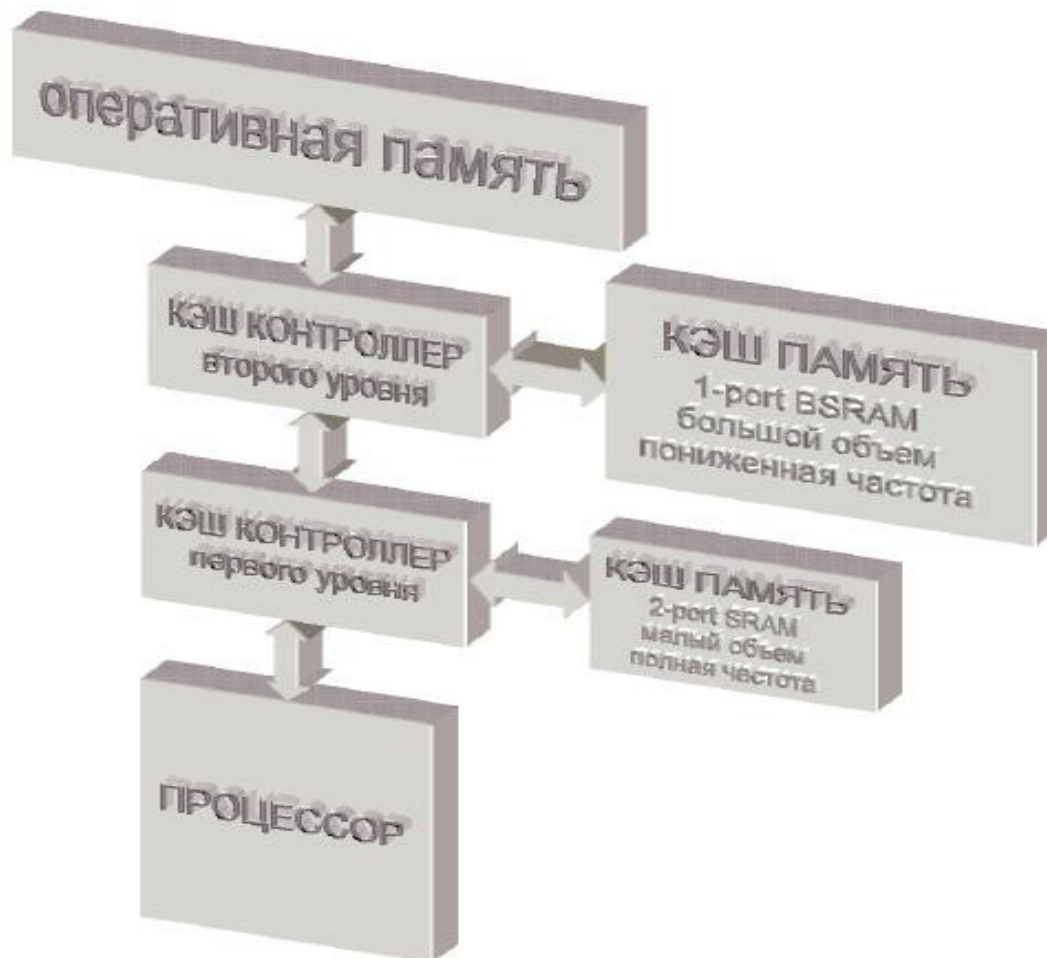
Жады модульдерінің маңызды сипаттамасы – мәліметтерге жету уақыты, әдетте ол 60-80 наносекунд құрайды.

Қазіргі кезде SIMM-дер қолданылмайды десе де болады. Олардың орнына DIMM келді, ал оның орнына DDR мен RIMM келді, бірақ DIMM-мен салыстырғанда олардың құны жоғарылау және де соған сай айырбас жылдамдығы жоғары.

КЭШ-жады

КЭШ (ағылш. *cache*[а] немесе асқын жедел жады — аса үлкен емес көлемді өте жылдам есте сақтау құрылғысы (СК), ол ақпараттың процессормен және одан жылдамдығы төмен жедел жадымен өңделуі жылдамдығының арасындағы айырмашылықтың орнын толтыру үшін микропроцессор мен жедел жады арасындағы мәліметтер айырбасы кезінде қолданылады.

КЭШ-жад.



КЖШ-жадын арнайы құрылғы — *контроллер* басқарады. Ол жақын уақытта процессорға қандай мәліметтер мен командалар қажет болуы ықтимал екенін алдын-ала көруге тырысады да, оларды кэш-жадына кіргізеді. Бұнда "дәл түсу" мен "тимей қалулар" болуы мүмкін. Дәл түскен кезде, яғни кэшке керек мәліметтер кіргізілген болса, оларды жадыдан алып шығу еш тоқтаусыз өтеді. Егер қажет ақпарат кэште жоқ болса, процессор оны тікелей жедел жадынан оқиды. "Дәл тию" мен "тимей кету" қатынасы кэштеу тиімділігін анықтайды.

КЭШ-жады DRAM-ға қарағанда жылдам әрекетті, қымбат және сиымдылығы төмен SRAM (Static RAM) статикалық жадының микросхемаларында жүзеге асады.

Қазіргі кездегі микропроцессорлардың ішіне орнатылған кэш-жады бар, аталмыш бірінші деңгейдегі өлшемі 8-16 Кбайт кэш. Бұдан басқа, компьютердің жүйелік платасында сиымдылығы 64 Кбайттан 256 Кбайт және одан жоғары екінші деңгейдегі кэш орнатылуы мүмкін.

Арнайы жады

Арнайы жады құрылғыларына тұрақты жады (ROM), қайта программаланатын тұрақты жады (Flash Memory), батареикадан қоректенетін CMOS RAM жады, бейнежады және басқа жадының түрлері жатады.

Тұрақты жады(ТЕСК, ROM – Read Only Memory – тек оқуға арналған жады) – энергияға тәуелді жады, ешқашан өзгертуді қажет етпейтін мәліметтерді сақтау үшін қолданылады. Жадының мазмұны арнайы түрде оны тұрақты сақтау үшін жасалған кезде құрылғыға "тігіледі". ТЕСК-нан тек оқуға болады.

Қайта программалатын тұрақты жады (Flash Memory) - өзінің құрамын дискетадан бірнеше қайта жазуға мүмкіндік беретін энергияға тәуелді жады.

Ең алдымен тұрақты жадыға процессордың өз жұмысын басқару программасын жазады. ТЕСК-да дисплей, пернетақта, принтер, сыртқы жадыны басқару программалары, компьютерді қосу және тоқтату, құрылғыларды тестілеу (тексеру) программалары орналасқан.

Тұрақты немесе Flash-жадының маңызды микросхемасы – BIOS модулі.

BIOS (Basic Input/Output System – енгізу-шығарудың базалық жүйесі) —

компьютерді қосқаннан кейін құрылғыларды автоматты тексеру (тестілеу); операциялық жүйені жедел жадыға жүктеу үшін арналған программалар жиынтығы. BIOS-тың ролі екі жақты: бір жағынан бұл аппаратураның ажырамас элементі (HardWare), ал екінші жағынан кез-келген операциялық жүйенің маңызды модулі (Software).

Тұрақты СҚ-ның бір түрі - CMOS RAM.

CMOS RAM - әрекет жылдамдығы төмен және батарейкадан энергия алатын жады компьютер жабдығының конфигурациясы мен құрамы, сондай-ақ оның жұмыс режимдері туралы ақпарат сақтау үшін қолданылады.

CMOS-тың құрамы BIOS-та орналасқан Setup (ағылш. Set-up – орнату) арнайы программасы арқылы өзгертіледі.

Графикалық ақпаратты сақтау үшін бейнежады қолданылады.

Бейнежады (VRAM) – жедел СҚ-ның бір түрі, мұнда кодталған көріністер сақталады. Бұл СҚ оның құрамы бірден екі құрылғыға – процессор мен дисплейге – жетімді болатындай ұйымдастырылған. Сондықтан экрандағы көрініс жадыдағы бейне мәліметтердің жаңаланумен бірге өзгеріп отырады.

Сыртқы жады (СЕСҚ) программалар мен мәліметтерді ұзақ уақыт бойы сақтауға арналған, оның құрамының тұтастығы компьютердің қосылған немесе қосылмағандығына байланысты емес. СЕСҚ-нан процессорға немесе керісінше ақпараттың айналуы шамамен келесі тізбек бойынша жүреді:

Сыртқа жадының құрамына мыналар кіреді:

- иілгіш магниттік дискідегі жинақтағыштар;
- қатты магниттік дискідегі жинақтағыштар;
- компакт-дисктердегі жинақтағыштар;
- магниттік-оптикалық компакт-дискідегі жинақтағыштар;
- магниттік ленталардағы (стримерлер) жинақтағыштар және т.б.

Иілгіш магниттік дисктегі жинақтағыштар.

Иілгіш диск, дискета (ағылш. Floppy Disk) – ақпараттың шағын көлемдерін сақтауға арналған құрылғы, ол қорғалған қабықтағы иілгіш пластикалық диск. Мәліметтерді бір компьютерден екінші компьютерге көшіру үшін және программалық қамтамасын тарату үшін қолданылады.

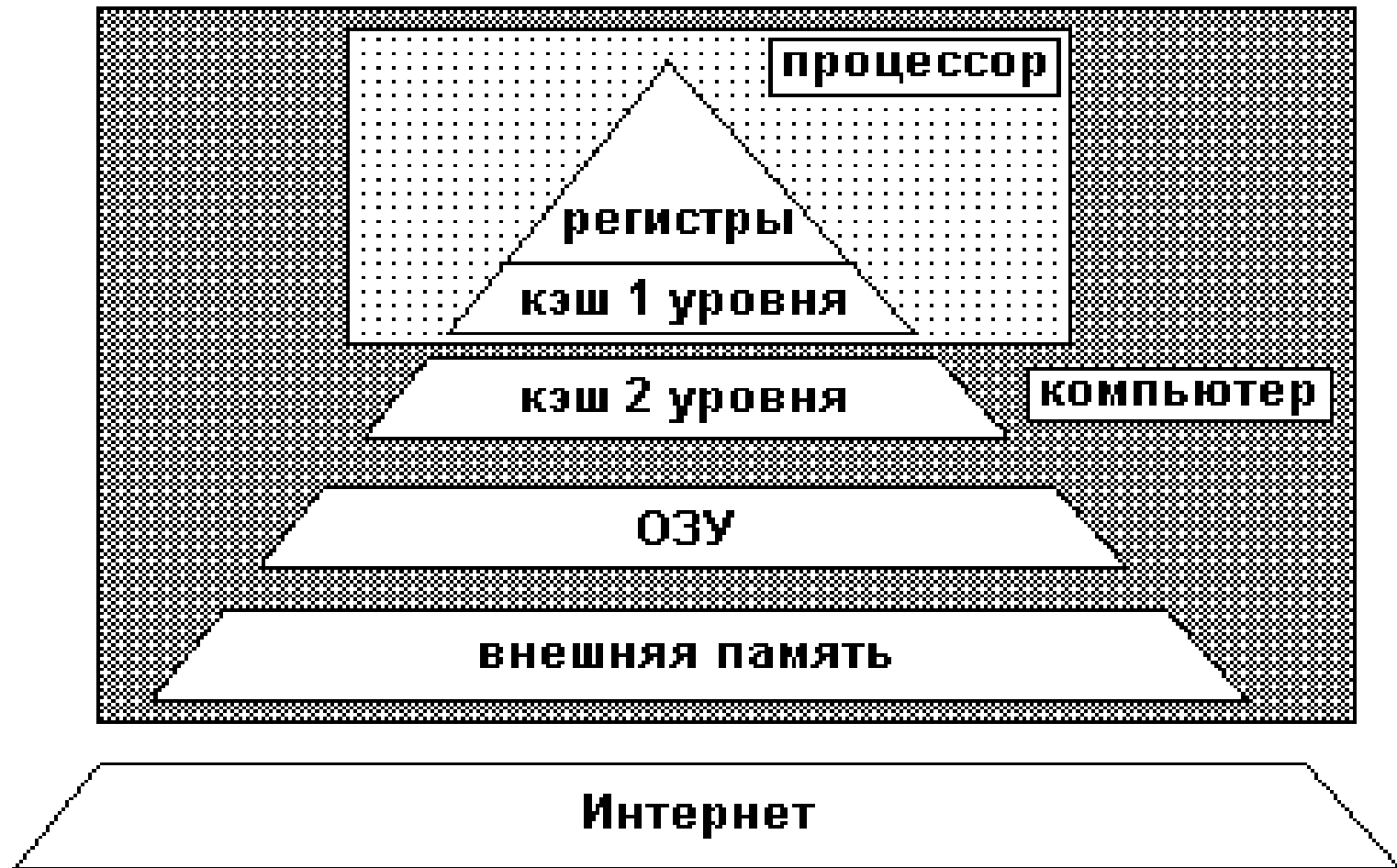
Қатты дисктердегі жинақтағыштар.

Егер иілгіш дисктер – мәліметтерде компьютерлер арасында тасымалдау құралы болса, қатты диск – компьютердің ақпараттық қоймасы.

Қатты магнит дисктердегі жинақтағыштар (ағылш. HDD – Hard Disk Driv[a] немесе винчейстерлік жинақтағыш – бұл сиымдылығы үлкен барынша жаппай сақтау құрылғысы. Мұнда ақпарат жеткізуші – екі беті де магнит материал қабатымен қапталған дөңгелек алюминий пластиналар – платтерлер.

Ақпаратты – программалар мен мәліметтерді – тұрақты сақтау үшін қолданылады.

Компьютер жадысының барлық түрлері өзара байланысқан, ол келесі түрдегі иерархияны көрсетеді



Көрсетілген сұлбадан көріп тұрғанымыздай, жады түрлері қарастырылған «иерархия бойынша жоғары» процессорға жақын болған сайын олардың көлемдері аз болады және, бірақ олардың жұмыс жасау жылдамдығы жоғары болады. Жады иерархиясы арнайы қарастырылатын есепке керекті ақпараттар жоғары деңгейдегі жадыға түседі. Мысалы, белгілі бір есепті шешу үшін керекті деректер сақталған файлдар ЖЖ оқылады, ал соның ішінді жиі қолданылатындары қандай-да бір уақыт өкеннен кейін кэш-жадыға түседі. Есептеу техникасында «кэштеу» дегеніміз қайта қолдану үшін ақпараттарды барлық жадыға қарағанда жылдам жадыға сақтау. Біздің жағдайымызда ЖЖ сыртқы жадыны кештейді, ал Интернеттен алынған ақпараттар жүктемелеуді жылдамдату үшін винчестерде сақталады (кейбір уақытша Интернеттен алынған файлдар). Сондай –ақ компьютердің ішкі құрылығылары арасында да кештеу жүргізілуі мүмкін.