

К және ЖИ кафедрасы

ДӘРІС СЛАЙДЫ

Пән: ЭЕМ Ұйымдастыру

5B100200 – «Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері»
білім беру бағдарламасы студенттеріне
арналған.

Автор: аға оқытушы Шодырова Бакытжан
Хозедиясовна

Сәулет ерекшеліктерін ескере отырып жіктеу

Жіктеу белгілері ретінде: компьютер командалары жүйесінің сипаттамалары (командалар саны, командалардың адрестік бөлігінің құрылымы), машиналық сөздердің разрядтылығы, деректерді өңдеуді және командаларды процессормен ұйымдастыруды пайдаланады.

ЭЕМ құру кезеңдері бойынша жіктелуі. ЭЕМ құру кезеңдері және қолданылатын элементтік базасы бойынша шартты түрде бірнеше буындарға бөлінеді:

1-ші буын, 50-ші жж.: электронды-вакуумдық шамдардағы ЭЕМ;

2-ші буын, 60-шы жж.: дискретті жартылай өткізгіш құралдардағы ЭЕМ (транзисторлардағы);

3-ші буын, 70-ші жж.: интеграцияның кіші және орта дәрежелі жартылай өткізгіш интегралдық микросхемалардағы ЭЕМ (бір корпуста жүздеген, мың транзисторлар);

4-ші буын, 80-ші жж.: үлкен және аса үлкен интегралды схемалар — микропроцессорлардағы ЭЕМ (бір кристалдағы ондаған мың-миллион транзисторлар);

5-ші ұрпақ, 90-шы жылдар: білім өндеудің тиімді жүйесін құруға мүмкіндік беретін параллель жұмыс істейтін көптеген ондаған микропроцессорлары бар ЭЕМ; параллель-векторлық құрылымы бар аса қиын микропроцессорлардағы ЭЕМ, бір уақытта бағдарламаның ондаған жүйелі командаларын орындайтын;

6 — шы және кейінгі ұрпақ: массалық параллелизм және нейрондық құрылымы бар оптоэлектрондық ЭЕМ-нейрондық биологиялық жүйелердің архитектурасын модельдейтін көптеген күрделі емес микропроцессорлардың бөлінген желісі бар. ЭЕМ-нің әрбір келесі ұрпағы алдыңғы сипаттамаларға қарағанда жақсы. Осылайша, ЭЕМ өнімділігі мен барлық есте сақтау құрылғыларының сыйымдылығы әдетте артады.

Функционалдық мүмкіндіктерін анықтайтын ЭЕМ-нің техникалық-пайдалану сипаттамаларына жатады:

- жылдамдық;
- разрядтылығы;
- сандарды ұсыну нысандары;
- есте сақтау құрылғыларының номенклатурасы мен сипаттамалары;
- ақпаратты енгізу-шығару құрылғыларының номенклатурасы мен сипаттамалары;
- ішкі және сыртқы интерфейстердің түрлері мен сипаттамалары;
- көп пайдаланушылық режимдердің болуы және көп граммды қолдау;
- ОЖ пайдаланылатын түрлері мен сипаттамалары;
- командалар жүйесі және олардың құрылымы;

КОМПЬЮТЕРЛІК АРХИТЕКТУРА: ДЖОН ФОН НЕЙМАН ПРИНЦИПІ



<https://www.britannica.com/biography/Alan-Turing>

К және ЖИ кафедрасы

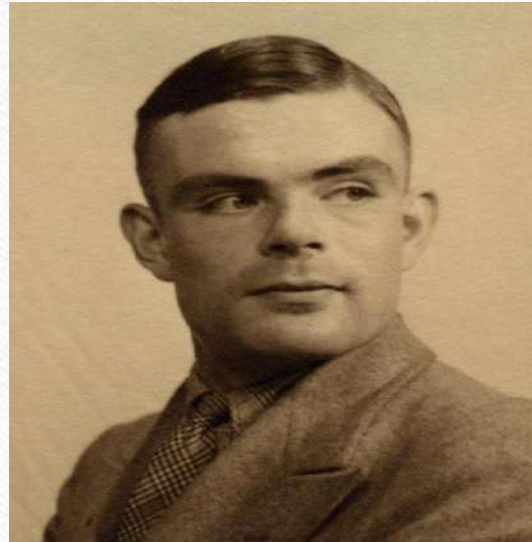
ДӘРІС СЛАЙДЫ

Пән: ЭЕМ Ұйымдастыру

5B100200 – «Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері»
білім беру бағдарламасы студенттеріне арналған.

Автор: аға оқытушы Шодырова Бакытжан
Хозедиясовна

КОМПЬЮТЕРЛІК АРХИТЕКТУРА: ДЖОН ФОН НЕЙМАН ПРИНЦИПІ



<https://www.britannica.com/biography/Alan-Turing>



ЭЕМ-ді құру принциптерін 1945 жылы американ ғалымы ұсынған болатын.

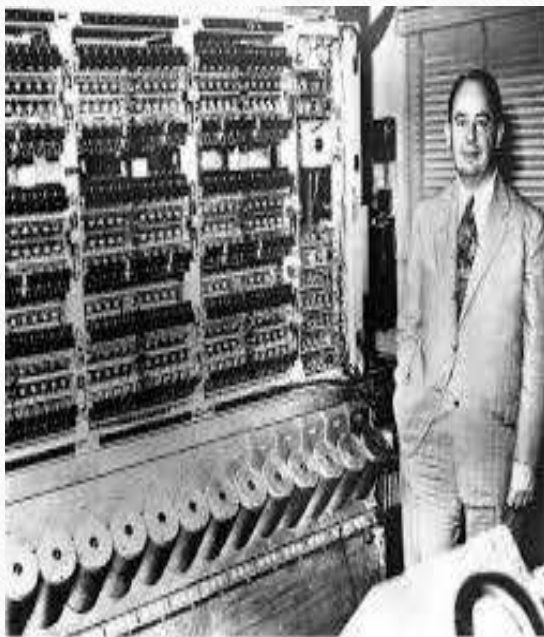
<https://www.britannica.com/biography/Alan-Turing>

Алғашқы ЭЕМ-ді құру және оның жұмыс істеуінің теориялық негіздерін 1946-1947 жылдары атақты математик, кибернетик Джон фон Нейман дайындап шықты.

Джон фон Нейман (1903-1957) – еврей текті венгр-америкалық математик. Ол кванттық физика, кванттық логика, функционалдық талдау, жиындар теориясы, информатика, экономика одан өзге де салаларға үлкен үлес қосқан ғалым. Ол әсіресе осы заманғы компьютерлерді жасаушылардың атасы, операторлар теориясын кванттық механикаға қолданушы ғалым, сонымен қатар Манхэттен жобасына қатысушы және ойындар теориясы мен жасушалық автоматтар тұжырымдамасын жасаушы ретінде өте танымал тұлға.

Фон Нейман архитектурасы бағдарламаланатын машиналардың негізін қалады, бірақ «тар өткел» мәселесін туғызды: процессор мен жад бір шина арқылы байланысқандықтан, жұмыс жылдамдығы шектеледі.

Джон фон Нейман архитектурасы бойынша ЭЕМ-ді ұйымдастыру принциптері төмендегідей:



<https://habr.com/ru/articles/447916/>

1. **Екілік кодтау принципі:** Осы принцип бойынша ЭЕМ ондық жүйеде емес екілік жүйеде жұмыс істеуі қажет. Бұл принцип бойынша берілгендер және командалар екілік тізбектер түрінде беріледі, барлық ақпарат 0 мен 1 түрінде беріледі.
2. **Бағдарламалық басқару принципі:** ЭЕМ-дегі барлық есептеулер бағдарлама түрінде берілуі қажет. Бағдарлама жазылу ретімен автоматты түрде орындалатын командалар жиынынан тұрады
3. **Жадының біртектілік принципі:** – бағдарлама мен деректер бір жадта сақталады. Бұл компьютерді әмбебап етеді.
4. **Негізгі жадының адрестік принципі:** Негізгі жады нөмірленген ұяшықтардан тұруы қажет.
5. **Нұсқауларды кезекпен орындау** – процессор бір қадамнан кейін екіншісін орындайды.

Фон Нейман архитектурасындағы екілік кодтау принципі — компьютерде ақпаратты ұсыну мен өңдеудің негізгі қағидаларының бірі.

Екілік кодтау принципінің мәні

Фон Нейман архитектурасында **барлық ақпарат** (мәліметтер де, бағдарламалар да) **екілік кодта** ұсынылады, яғни тек **0 және 1** символдары арқылы сақталады және өңделеді. Бұл принцип электрондық құрылғылардың (транзисторлар, логикалық элементтер) екі тұрақты күйге ие болуына негізделген: қосулы (1) және өшірулі (0).

Негізгі қағидалар

- **Мәліметтер мен командалардың біртектілігі**
Бағдарлама командалары да, өңделетін мәліметтер де жадыда бірдей екілік кодта сақталады. Бұл «сақталатын бағдарлама принципі» деп аталады.
- **Екілік арифметика**
Барлық арифметикалық және логикалық операциялар екілік сандармен орындалады, бұл есептеу процесін аппараттық тұрғыда жеңілдетеді.
- **Бит және байт ұғымы**
Ең кіші ақпарат бірлігі — **бит** (0 немесе 1). Бірнеше бит бірігіп **байтты** (әдетте 8 бит) құрайды, ал байттардан сөздер және үлкен деректер құрылымдары қалыптасады.

Артықшылықтары

- аппараттық іске асырудың қарапайымдылығы;
- есептеу сенімділігінің жоғары болуы;
- әртүрлі ақпарат түрлерін (сан, мәтін, сурет, дыбыс) бір форматта көрсету мүмкіндігі.

Екілік кодтаудың артықшылықтары

- **Жүйелілік:** Барлық ақпарат бір тілде көрсетіледі.
- **Қате анықтау:** 0 және 1 арқылы кодталған ақпаратта қатені тексеру оңай.
- **Жылдам өңдеу:** Процессор тек екілік сигналдарды өңдейді.
- **Стандарттылық:** Барлық компьютерлер бірдей принцип бойынша жұмыс істейді.
- **Мысалы:** Сандарды қосу немесе мәтінді өңдеу бірдей екілік операция арқылы жүзеге асады.

Мысал

Жадтағы деректер	Екілік код
Сандар	0101
Символ	01000001
Команда ADD	0001

Қорытынды

Фон Нейман архитектурасындағы екілік кодтау принципі компьютердің әмбебаптығын қамтамасыз етеді. Дәл осы принциптің арқасында қазіргі компьютерлер күрделі бағдарламаларды орындай алады және әртүрлі типтегі ақпаратты тиімді өңдейді.

К және ЖИ кафедрасы

ДӘРІС СЛАЙДЫ

Пән: ЭЕМ Ұйымдастыру

5B100200 – «Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері»
білім беру бағдарламасы студенттеріне арналған.

Автор: аға оқытушы Шодырова Бакытжан
Хозедиясовна

Джон фон Нейман архитектурасы бойынша ЭЕМ-ді ұйымдастыру принциптері төмендегідей:

Бағдарламалық басқарудың принципі

Есепті шешу алгоритміне көзделген барлық есептеулер, реттілікті басқарушы сөздерден — командалардан тұратын бағдарлама түрінде ұсынылуы тиіс. Әр команда есептеуіш машина іске асыратын операция жиынтығынан кейбір операцияларды міндеттейді. Бағдарламаның командасы есептеу машинаның жадында тізбектелген ұяшықтарда сақталады және табиғи реттілікпен, яғни олардың бағдарламадағы реті бойынша орындалады. Қажет болған жағдайда, арнайы әмірлердің көмегімен, бұл реттілік өзгертілуі мүмкін. Командалары бағдарламасы орындау тәртібін өзгерту туралы шешім алдыңғы есептеулер нәтижелерін талдау негізінде не сөзсіз қабылданады.

Фон Нейман архитектурасындағы бағдарламалық басқару принципі — компьютердің жұмысын ұйымдастыратын негізгі қағидалардың бірі.

Бағдарламалық басқару принципінің мәні

- Бұл принципке сәйкес компьютердің барлық әрекеттері **алдын ала жазылған бағдарламаға** сәйкес орындалады. Бағдарлама командалар тізбегі түрінде жадыда сақталады және процессор оларды **рет-ретімен оқып, орындайды**.

Негізгі қағидалар

- **Бағдарламаның жадыда сақталуы**
Бағдарлама командалары деректермен бірге негізгі жадыда орналасады.
- **Командалардың тізбектей орындалуы**
Процессор командаларды бірінен кейін бірін орындайды. Әрбір команда орындалғаннан кейін басқару келесі командаға беріледі.

Басқару ағынын өзгерту мүмкіндігі

Арнайы командалар (шартты және шартсыз көшу) арқылы бағдарламаның орындалу ретін өзгертуге болады. Бұл циклдер мен тармақталған алгоритмдерді жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Бағдарламалық басқарудың артықшылықтары

- компьютердің әмбебаптығын қамтамасыз етеді;
- әртүрлі есептерді бір құрылғыда орындауға мүмкіндік береді;
- бағдарламаны өзгерту арқылы есептеу логикасын оңай бейімдеуге болады.

Қорытынды

Фон Нейман архитектурасындағы **бағдарламалық басқару принципі** компьютер жұмысының логикалық негізін құрайды. Бұл принципке сәйкес барлық есептеу процестері алдын ала жазылған бағдарлама арқылы басқарылады. Бағдарлама командалар тізбегі ретінде негізгі жадта сақталады және процессор оларды белгілі бір тәртіппен орындайды. Процессор әрбір команданы жадыдан алып, оны декодтайды және орындау кезеңіне өтеді. Командалардың орындалуы әдетте тізбектей жүзеге асады, алайда басқару ағынын өзгертуге мүмкіндік беретін шартты және шартсыз көшу командалары қолданылады. Бұл циклдер мен тармақталған алгоритмдерді іске асыруға жағдай жасайды. Бағдарламалық басқару принципі компьютердің әмбебап құрылғы болуын қамтамасыз етеді. Бір аппараттық жүйеде әртүрлі бағдарламаларды орындауға мүмкіндік береді. Бағдарламаны өзгерту арқылы есептің логикасын оңай өзгертуге болады. Осы принцип қазіргі заманғы барлық компьютерлік жүйелердің жұмыс негізі болып табылады.

Фон Нейман архитектурасындағы бағдарламалық басқару принципі компьютердің жұмысын **икемді және басқарылатын** етеді. Осы принциптің арқасында аппараттық құрылымды өзгертпей-ақ, әртүрлі бағдарламаларды орындау мүмкіндігі туады.

-
- Естеріңізге салып кетейін бұл әйгілі Фон Нейман архитектурасының принциптерінің бірі.
 - Бірінші екілік кодтау принципын қарастырған болатынбыз.

К және ЖИ кафедрасы

ДӘРІС СЛАЙДЫ

Пән: ЭЕМ Ұйымдастыру

5B100200 – «Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері»
білім беру бағдарламасы студенттеріне арналған.

Автор: аға оқытушы Шодырова Бакытжан
Хозедиясовна

Мекенжайлық принципі

Құрылымдық негізгі жағынан жад нөмірленген ұяшықтардан тұрады, әрі процессорге еркін сәтінде кез келген ұяшық қол жетімді. Командалар мен деректердің екілік кодтары сөздер деп аталатын бірлік ақпаратқа бөлінеді және ұяшықтарда сақталады, оларға қол жеткізу үшін, тиісті ұяшықтар нөмірлері — мекен-жайлары пайдаланылады.

Фон Нейман архитектурасындағы мекенжайлық принцип
компьютер жадысын ұйымдастырудың негізгі қағидаларының бірі
болып табылады.

Бұл принципке сәйкес негізгі жады **ұяшықтарға (адрестерге)** бөлінеді және әрбір жады **ұяшығының бірегей мекенжайы** болады. Процессор жадыдағы мәліметтер мен бағдарламалық командаларға тікелей олардың мекенжайы арқылы жүгінеді. Әрбір командада **өңделетін деректің** немесе келесі команданың мекенжайы көрсетіледі. Бұл тәсіл қажетті ақпаратты жадыдан жылдам табуға мүмкіндік береді.

Мекенжайлық принцип бағдарламалардың жадыда еркін орналасуына жағдай жасайды. Сонымен қатар, жадыдағы деректерді қайта пайдалану және әртүрлі бағдарламалар арасында бөлу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Мекенжайлық басқару жады көлемін тиімді пайдалануға ықпал етеді. Осы принциптің арқасында жадымен жұмыс істеу жүйелі және басқарылатын сипатқа ие болады.

Мәні

Мекенжайлық принциптің мәні — компьютердің негізгі жадындағы әрбір ұяшықтың бірегей мекенжайға ие болуы және процессордың мәліметтер мен командаларға сол мекенжайлар арқылы қол жеткізуі. Бағдарлама командалары мен деректер жадта белгілі бір адресстерде сақталады.

Негізгі Қағидалар

- негізгі жады ұяшықтарға бөлінеді және әр ұяшықтың өз мекенжайы бар;
- процессор жадыдағы ақпаратқа тек оның мекенжайы арқылы қатынасады;
- командаларда деректердің немесе келесі орындалатын команданың мекенжайы көрсетіледі;
- жадыдағы бағдарламалар мен деректерді еркін орналастыру мүмкіндігі қамтамасыз етіледі.

Ерекшеліктері

- жадыға тікелей және жанама адрестеу тәсілдерін қолдануға мүмкіндік береді;
- бағдарламалардың құрылымын икемді етеді;
- жады ресурстарын тиімді пайдалануға жағдай жасайды;
- күрделі алгоритмдерді жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Қорытынды

Мекенжайлық принцип Фон Нейман архитектурасының маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Ол жадымен жұмыс істеуді жүйелеп, бағдарламалардың тиімді және икемді орындалуын қамтамасыз етеді. Осы принцип қазіргі заманғы компьютерлік жүйелердің жадысын ұйымдастырудың негізі болып саналады.

К және ЖИ кафедрасы

ДӘРІС СЛАЙДЫ

Пән: ЭЕМ Ұйымдастыру

5B100200 – «Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері»
білім беру бағдарламасы студенттеріне арналған.

Автор: аға оқытушы Шодырова Бакытжан
Хозедиясовна

Жадтың біртектілік принципі

Фон Нейман архитектурасы — қазіргі заманғы компьютерлердің құрылымдық негізін құрайтын ең маңызды архитектуралардың бірі. Осы архитектураның басты қағидаларының қатарында жадтың біртектілік принципі ерекше орын алады. Бұл принцип компьютердің жадында бағдарламалық командалар мен деректердің бірдей түрде сақталуын және өңделуін сипаттайды.

Мәні

Жадтың біртектілік принципінің мәні — компьютердің негізгі жадында бағдарламалар мен өңделетін деректердің **ортақ кеңістікте орналасуы**.

Яғни процессор үшін команда мен деректің айырмашылығы болмайды, олардың барлығы екілік код түрінде жадта сақталады. Процессор кез келген ақпаратты оның мазмұнына емес, мекенжайына қарап алады. Бұл принцип компьютерді әмбебап және қайта бағдарламаланатын жүйе етуге мүмкіндік берді.

-
- Негізгі жад ұяшықтарға бөлінеді және әр ұяшықтың бірегей мекенжайы болады. Осы ұяшықтарда бағдарлама командалары да, деректер де бірге сақталады. Процессор жадымен жұмыс істеу кезінде бірдей адрестеу механизмін қолданады. Команданы орындау барысында процессор алдымен жадтан команданы алады, оны талдайды, содан кейін сол жадтан қажетті деректерді оқып, есептеу жүргізеді. Бұл үдеріс компьютердің барлық жұмыс циклының негізін құрайды.
 - Жадтың біртектілік принципінің негізгі қағидаларына бағдарламалар мен деректердің бір жадта сақталуы, жад ұяшықтарының бірдей құрылымға ие болуы және ақпаратқа бірдей қол жеткізу механизмінің қолданылуы жатады. Бұл қағидалар компьютер архитектурасын қарапайым әрі логикалық тұрғыдан түсінікті етеді. Сонымен қатар, бағдарламаларды жадта өзгертуге, көшіруге және жаңартуға мүмкіндік береді.

Артықшылықтары

Аталған принциптің басты артықшылықтарының бірі — компьютердің икемділігі. Бір аппараттық құрылғыда әртүрлі есептерді орындауға болады, тек бағдарламаны өзгерту жеткілікті. Бұл есептеу техникасының кең таралуына және көптеген салаларда қолданылуына жол ашты. Ғылымда, өндірісте, білім беруде және тұрмыста компьютерлердің қолданылуы дәл осы принциптің арқасында мүмкін болды.

Кемшіліктері

Дегенмен жадтың біртектілік принципінің белгілі бір кемшіліктері де бар. Командалар мен деректер бір жадтан және бір жүйелік шина арқылы берілетіндіктен, деректер алмасу жылдамдығы шектеледі. Бұл құбылыс «Фон Нейман тарлығы» деп аталады. Ол процессордың өнімділігі жоғары болғанымен, жадтан ақпаратты алу жылдамдығы жеткіліксіз болған жағдайда жүйенің жалпы өнімділігін төмендетуі мүмкін.

Осы мәселені азайту үшін қазіргі компьютерлерде кэш-жад, көпдеңгейлі жады иерархиясы, алдын ала жүктеу және параллель өңдеу сияқты технологиялар қолданылады. Алайда логикалық модель ретінде жадтың біртектілік принципі әлі де сақталып келеді. Бағдарламалық қамтамасыз ету осы архитектураға негізделіп жасалады.

Жадтың біртектілік принципін басқа архитектуралармен салыстырғанда оның айырмашылығы айқын көрінеді. Мысалы, Гарвард архитектурасында бағдарламалар мен деректер бөлек жадта сақталады және оларға бөлек шиналар арқылы қол жеткізіледі. Бұл өнімділікті арттырғанымен, аппараттық күрделілікті өсіреді. Ал Фон Нейман архитектурасы қарапайымдылығымен және әмбебаптығымен ерекшеленеді.

Қазіргі заманғы компьютерлер, соның ішінде дербес компьютерлер, серверлер және мобильді құрылғылар, логикалық тұрғыдан Фон Нейман архитектурасының принциптеріне сүйенеді. Жадтың біртектілік принципі бағдарламалау модельдерінің негізі болып табылады және операциялық жүйелердің, компиляторлардың және қолданбалы бағдарламалардың жұмысын қамтамасыз етеді.

Қорытынды

Қазіргі заманғы компьютерлер, соның ішінде дербес компьютерлер, серверлер және мобильді құрылғылар, логикалық тұрғыдан Фон Нейман архитектурасының принциптеріне сүйенеді. Жадтың біртектілік принципі бағдарламалау модельдерінің негізі болып табылады және операциялық жүйелердің, компиляторлардың және қолданбалы бағдарламалардың жұмысын қамтамасыз етеді.

Қорытындылай келе, жадтың біртектілік принципі Фон Нейман архитектурасының ең маңызды және іргелі қағидаларының бірі болып табылады. Ол компьютерді әмбебап, икемді және қайта бағдарламаланатын есептеу құрылғысына айналдырды. Бұл принциптің арқасында қазіргі ақпараттық технологиялардың дамуы мүмкін болды және ол бүгінгі күнге дейін өз маңызын жоғалтқан жоқ.

К және ЖИ кафедрасы

ДӘРІС СЛАЙДЫ

Пән: ЭЕМ Ұйымдастыру

5B100200 – «Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері»
білім беру бағдарламасы студенттеріне арналған.

Автор: аға оқытушы Шодырова Бакытжан
Хозедиясовна

Фон Нейман ұсынған ЭЕМ құрылымы мынандай құрылғылардан тұруы қажет:

1. Жады

2. Басқару құрылғысы

3. Арифметика-логикалық құрылғы

4. Ақпаратты енгізу-шығару құрылғылары



ДЖОН ФОН НЕЙМАН АРХИТЕКТУРАСЫ



Фон Нейман ұсынған ЭЕМ құрылымы

Электрондық есептеу машиналары (ЭЕМ) – мәліметтерді өңдеуге арналған құрылғылар. Джон фон Нейман 1945 жылы ЭЕМ-нің қазіргі заманғы классикалық құрылымын ұсынды. Оның архитектурасы барлық заманауи компьютерлердің негізін құрайды.

Фон Нейманның ЭЕМ құрылымы **бес негізгі бөліктен** тұруы керек:

Басқару блогы (Control Unit, CU)

Басқару блогы – ЭЕМ-нің “миы”.

Міндеті: Жадтағы командаларды оқып, оларды процессорға орындау үшін жеткізу.

Жұмыс принципі:

1. Жадтан келесі команданы алады.
2. Команданы декодтайды (қандай операция жасау керек екенін анықтайды).
3. Арифметикалық-логикалық блокқа (ALU) немесе басқа бөліктерге команданы жібереді.

Мысалы:

Егер команданың түрі ADD болса, басқару блогы ALU-ға сандарды қосу үшін сигнал береді.

Маңызы: Басқару блогы болмаса, компьютер командаларды қайдан алу керекін білмейді және ешқандай операция орындай алмайды.

Арифметикалық-логикалық блок (ALU)

ALU – ЭЕМ-нің “қолдары”.

Міндеті: Барлық арифметикалық (қосу, алу, көбейту, бөлу) және логикалық (салыстыру, AND, OR, NOT) операцияларды орындау. ALU тек **екілік кодталған** ақпаратпен жұмыс істейді.

Мысалы:

$5 + 3 \rightarrow$ ALU екілік кодта $0101 + 0011 = 1000$ деп есептейді.

Логикалық операция: $1010 \text{ AND } 1100 = 1000$

Маңызы: Мәліметтерді өңдеу тек ALU арқылы жүзеге асады. Бұл блоксыз есептеу мүмкін емес.

Жад (Memory, RAM)

Жад – ЭЕМ-нің “сақтаушысы”.

Міндеті: Мәліметтер мен командаларды сақтау.

Фон Нейман принципі бойынша **мәліметтер мен командалар біртұтас жадта** сақталады.

Екілік кодтау:

Барлық ақпарат 0 және 1 цифрлары арқылы кодталады.

Мысалы:

Сан: 5 → 0101

Символ: A → 01000001

Команда ADD → 0001

Маңызы: Жадсыз компьютер ештеңе есіне сақтай алмайды, командаларды орындау мүмкін емес.

Кіріс-шығыс құрылғылары (I/O)

Кіріс-шығыс – ЭЕМ-нің “қолданушыға терезесі”.

Кіріс құрылғылары: Пайдаланушыдан ақпарат алу.

Мысалы: клавиатура, сканер, микрофон.

Шығыс құрылғылары: Нәтижелерді көрсету.

Мысалы: монитор, принтер, динамик.

Міндеті: Жүйенің ішкі жұмысы мен сыртқы әлем арасындағы ақпарат алмасуды қамтамасыз ету.

Маңызы: Пайдаланушы ЭЕМ-мен тек осы құрылғылар арқылы өзара әрекеттеседі.

Қорытынды

Фон Нейман ЭЕМ құрылымы:

- Басқару блогы (CU) – командаларды оқиды және орындайды.
- Арифметикалық-логикалық блок (ALU) – есептеу және логикалық операциялар.
- Жад (RAM) – мәліметтер мен командаларды сақтайды.
- Кіріс-шығыс құрылғылары (I/O) – ақпарат алмасу.
- Біртұтас жад принципі – мәліметтер мен командалар бір форматта сақталады.

Нәтиже: Бұл құрылым қазіргі заманғы барлық компьютерлердің жұмыс істеу негізі болып табылады.