

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі

Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

«ӨПА» кафедрасы

Студенттің өзіндік жұмысы

Тақырыбы: «Микропроцессорлық жүйелерінің негізгі түйіндері»

Орындаған: ПС -13-1 тобы

Кенжебек А.С.

Қабылдаған: Смагулова Қ.К.

Қарағанды 2015 жыл

## Жоспар

1. Микропроцессорлық жүйелер жөніндегі жалпы түсініктер
2. Микропроцессорлық жүйенің негізгі түйіндері
3. Микропроцессорлық жүйенің орталық процессоры
4. Микропроцессорлық жүйенің байланыс жүйесі
5. Микропроцессорлық жүйенің жұмыс режимдері
6. Микропроцессорлық жүйелердің түрлері

## Кіріспе

Микропроцессорлық жүйе (МПЖ) – есептеу, бақылау-өлшеу және басқару жұмыстарын атқаруға арналған, микропроцессор негізіндегі электрондық құрылымдардың жалпылама аталымы. Олардың кіріс және шығыс сигналдары ретінде аналогты сигналдар, жеке цифрлық сигналдар, цифрлық кодтар, цифрлық кодтардың тізбелері пайдаланалуы мүмкін. Микропроцессорлық жүйелерде информацияның өңделуі және сақталуы цифрлық түрде жүргізіледі.

Микропроцессорлық жүйенің ядросы микропроцессор (МП) немесе тек процессор болып табылады. Микропроцессор үлкен интегралды сұлбалар (ҮИС) технологиясын қолданып жасалынған, программалық басқару көмегімен ақпаратты өңдеу (сонымен қатар, енгізу-шығару) мүмкіндігіне ие, өңдеуші құрылғы. Басқа түйіндері тек қосымша функцияларды ғана орындайды: ақпаратты сақтау, сыртқы құрылғылармен байланыс орнату, қолданушымен байланыс орнату және т. б.

Сонымен, микропроцессор көптеген операцияларды орындай алады және бұл жағдайда басқару ақпараты, программа дәл осы кезде қандай ақпаратты өңдеу керек екенін анықтайды. Команда программасы инструкциялар жиынтығынан, яғни цифрлық кодтардан тұрады. Процессор оларды қайта шифрлап, өзіне не істеу керектігін анықтайды.

Соңғы кезде шығарылған микропроцессорлық жүйелердің тезәрекеттілігі аса (бірнеше дәрежеге) көтерілді және бұндай жүйелерге арналған микросхемалардың шығарылым көлемінің ұлғаюы олардың құнының төмендеуіне әкелді. Бұған қоса, қазіргі заманда ішкі құрылымын бағдарламалы тәсілмен өзгерту арқылы жеке мәселелерді шешуге тез икемделетін микросхемалардың шығарылым технологиясы аса қарқынды дамып келе жатыр.

# Микропроцессорлық жүйелер жөніндегі жалпы түсініктер

Микропроцессорлық жүйелер (МПЖ) – есептеу, өлшеу-бақылау, басқару жүйелерінде және тұрмыстық техникада кеңінен қолданылатын, микропроцессорлар негізіндегі күрделі электрондық құрылымдардың жалпылама аталымы.

Микропроцессорлық жүйенің құрамына микропроцессормен қатар жады құрылымдары және информацияны енгізу/шығару құрылғылары (сыртқы құрылғылар) кіреді.

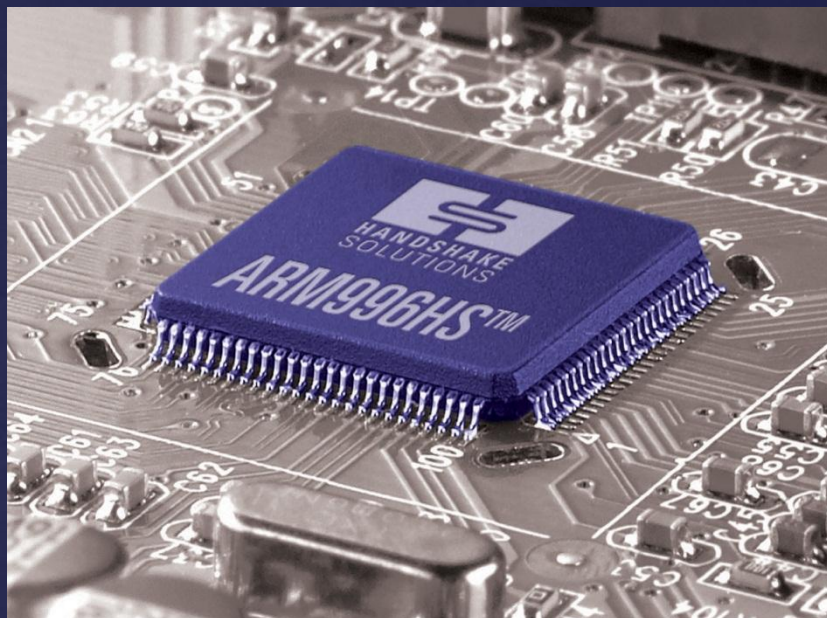
Микропроцессорлық жүйелердің (МПЖ) құрылым негізіне үш принцип алынған:

- модульдік;
- магистральдік;
- микробағдарламалы басқару.

**Модульдік принцип** жүйенің, қызметі жағынан толықтай бітірілген, жеке блоктар негізінде құрылатындығын сипаттайды. Әрбір модульдің, оны іске қосатын, рұқсат кірісі болады; ондағы сигнал деңгейі модульдің үшінші (жоғары кедергілі) жағдайын, яғни оның жүйе желісіне қосылу/қосылмауын басқарады.

**Магистральдік принцип** МПЖ-нің қызмет блоктарының арасындағы байланыс сипатын анықтайды; жүйенің барлық блогы өзара жүйелік магистраль (жүйе желісі) арқылы жалғанады және сол арқылы информация алмасады.

**Микробағдарламалы басқару** принципі жүйе бағдарламасын құруға пайдаланылатын командалардың әрбіреуінің қарапайым операциялар – микрокомандалар (информация жіберілімі, арифметикалық операциялар, ығыстырымдар және т.б.) арқылы жүзеге асырылу мүмкіндіктерін сипаттайды.



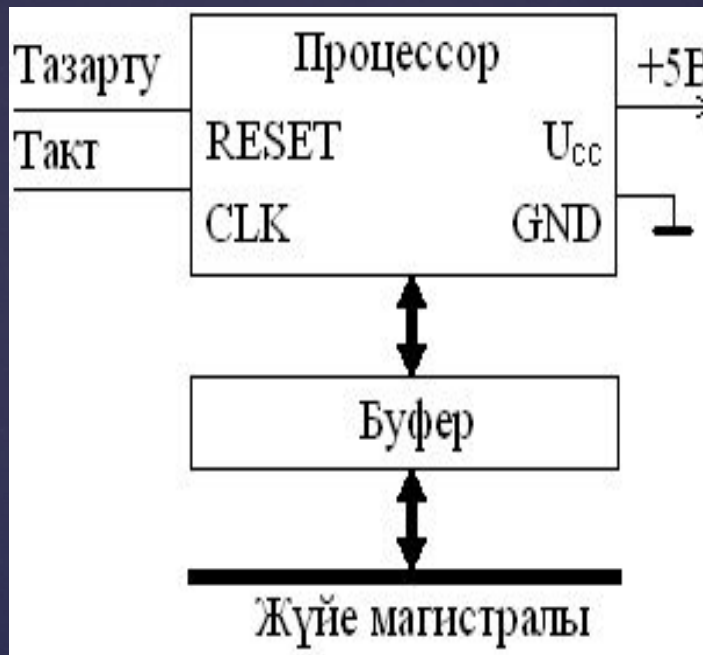
1-сурет. Микропроцессорлар

# Микропроцессорлық жүйенің негізгі түйіндері

Микропроцессорлық жүйенің құрамына міндетті түрде енгізілетін негізгі түйіндеріне процессор, жады, енгізу/шығару құрылғылары жатады.

## Процессор

Процессор (2-сурет), микропроцессорлық жүйенің негізін қалаушы, яғни оның жұмысын басқарушы, басты буыны. Ол, әдетте, жеке микросхема түрінде (микропроцессор) немесе микросхеманың (мысалы, микроконтроллердің) құрама бөлігі ретінде шығарылады. Процессор микросхемасының сәйкесті желі топтарына біріктірілген үш түрлі шықпалары болады, олар: адрес желісі, дерек желісі және басқару желісі. Кейде, микросхеманың шықпа санын кеміту үшін, кейбір сигналдар мен желілер кезектестіріледі.



2-сурет

Процессордың басты сипаттамалары – оның дерек, адрес және басқару желілерінің разряд саны. Дерек желісінің разряд саны жүйенің жұмыс жылдамдығын анықтайды. Адрес желісінің разряд саны жүйенің дерек жеткізу күрделілігін анықтайды. Басқару жолдарының саны ауыстыру режимдерінің түр-түрлігін және процессордың, оған сәйкесті, өзге құрылғылармен байланыс тиімділігін анықтайды.

Процессордың негізгі үш желісінің сигналдық шықпаларынан басқа, сыртқы тактілік сигналдар (CLK) генераторын қосуға арналған бір (немесе екі) шықпасы болады. Процессордың тактілік жиілігі жоғары болған сайын, ол тезірек істейді, яғни командаларды тезірек орындайды.

Кез келген процессорда болатын тағы бір маңызды сигнал – бастапқы тазарту сигналы RESET. Қорек көзінің қосылғанында немесе ахаулық жағдайда бұл сигналдың берілуі арқылы процессор бастапқы қойылым бағдарламасын орындауға кіріседі. Бұл сигнал – радиалды үзілістің ерекше бір түрі.

Процессорды магистралға қосу үшін буферлік микросхемалар пайдаланылады. Олар жүйе магистралы мен процессор желілерінің ауыстыру хаттамаларын келістіру қызметін атқарады. Кейде микропроцессорлық жүйеде бірнеше магистраль (жүйелік және жергілікті) пайдаланылуы мүмкін, бұндай жағдайда бұл магистралдардың әрбіреуінің өзінің жеке буферлік буыны болады. Бұндай құрылым, мысалы, дербес компьютерлерде қолданылады.

Сонымен, кез келген процессордың негізгі қызметтері:

- орындалушы команданы таңдау (оқу);
- жадыдан немесе енгізу/шығару құрылғысынан дерек енгізу (оқу);
- жадыға немесе енгізу/шығару құрылғысына дерек шығару (жазу);
- деректерді (операндтарды) өңдеу, яғни оларға арифметикалық және логикалық операциялар жүргізу;
- жадыға сілтеу, яғни дерек ауыстыруға қатысты жады адресін беру;
- үзіліс және жадыға тура шығу жұмыстарын жүзеге асыру.

# Микропроцессордың қарапайым түріндегі құрылымы



3-сурет



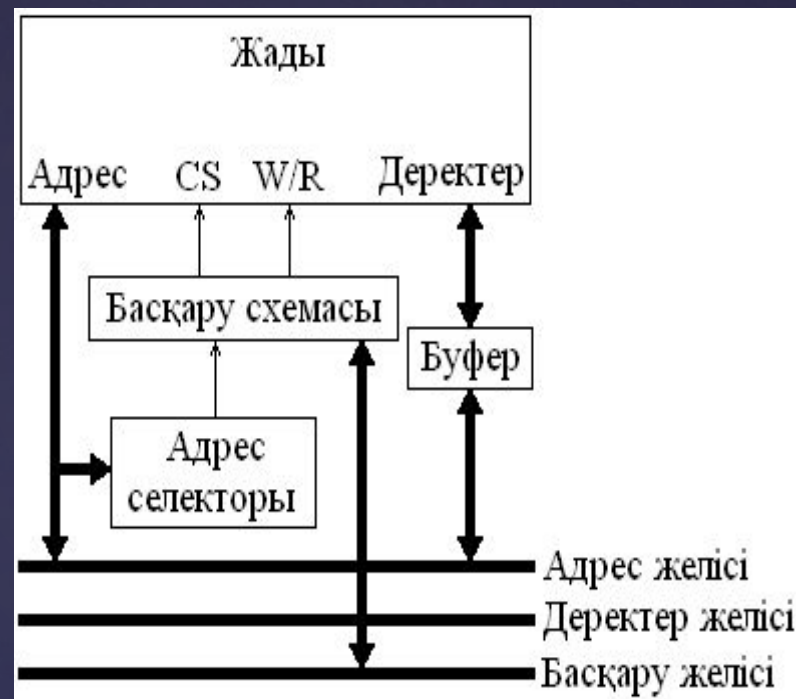
# Жад

## Ы

Микропроцессорлық жүйенің жадысы деректер мен командалардың уақытша немесе тұрақты сақталуын қамтамасыз етеді. Жады көлемі жүйенің орындайтын алгоритмдерінің күрделілік шегін анықтайды. Жады модулдері жады микросхемаларының (тұрақты немесе өзгетілімді) негізінде құрылады.

Информация жады ұяшықтарында сақталады, олардың разряд саны процессордың дерек желісінің разряд санына тең болады. Жады ұяшығының саны адрес желісінің разряд санымен  $2^N$  түрінде анықталады, бұндағы  $N$  – адрес желісінің разряд саны. Көбіне жады көлемі (жады ұяшығының разряд санына тәуелсіз) байтпен өлшенеді. Мысалы, 16-разрядты 65 536 ұяшығы бар жадының көлемі 128 Кбайт деп айтылады. Жады ұяшықтарының жинамы, әдетте, жүйенің жады кеңістігін құрады.

Жады модулін жүйе магистралына қосу үшін, құрамына адрес дешифраторы (селекторы), магистралдың басқару сигналдарын өңдеу схемасы және дерек буферлері кіретін, ұштастыру блоктары пайдаланылады (4-сурет).



4-сурет

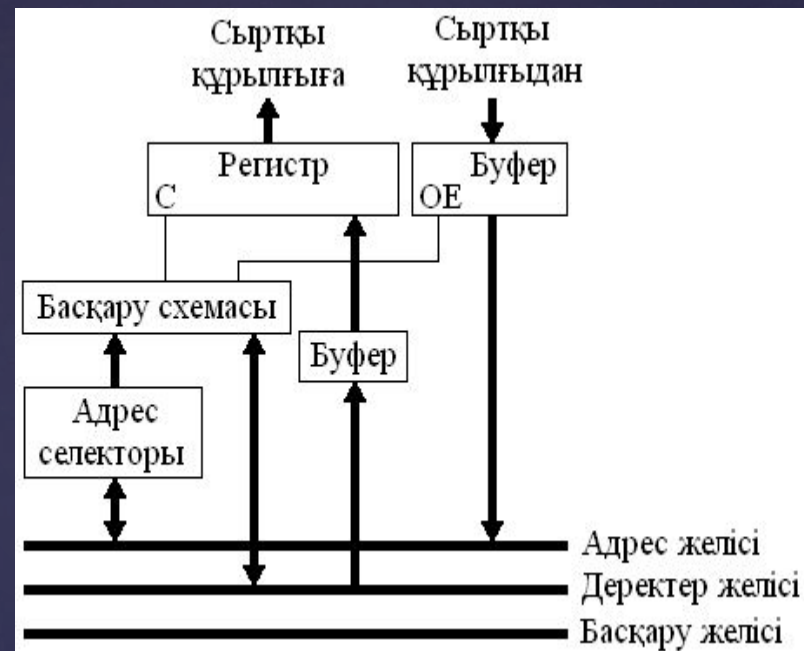
## Енгізу/шығару

### құрылғылары

Енгізу/шығару құрылғыларының магистралмен информация ауысуы жадымен ауысу тәртібімен жүргізіледі. Бірақ жүйенің жады модулдері магистралмен және процессормен ғана информация ауыстырады, ал енгізу/шығару құрылғылары олармен қатар өзге сыртқы (цифрлық немесе аналогты) құрылғылармен де әрекеттеседі. Көбіне енгізу/шығару құрылғылары ұштастыру құрылғылары, контроллерлер, кеңейту карталары, интерфейстік модулдер деп те атала береді.

Енгізу/шығару құрылғыларының қарапайым түрлерінде дерек кодтарын сыртқы құрылғыға жіберу немесе одан қабылдау параллель түрінде жүзеге асырылады. Бұндай енгізу/шығару құрылғылары көбіне параллель енгізу/шығару порттары деп аталады.

Кіріс порты (енгізу порты) қарапайым жағдайда, процессордың сыртқы құрылғыға жіберген информациясы жазылатын, регистр түрінде болады. Шығыс порты (шығару порты), әдетте, процессордың сыртқы құрылғыдан жіберілген информацияны оқитын, бірбағытты буфер түрінде құрылады (5-сурет)



5-сурет

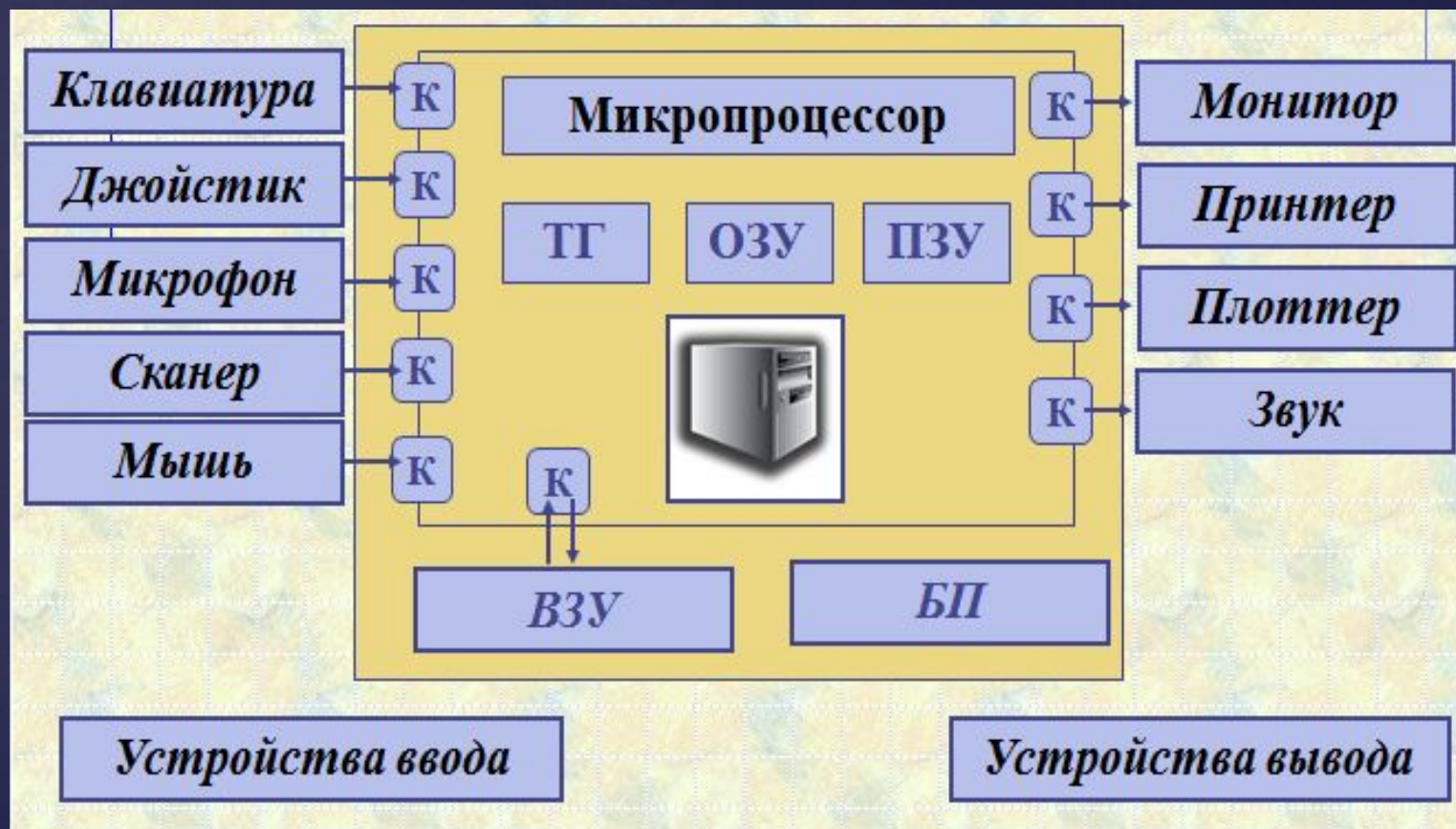
## Микропроцессорлық жүйенің орталық процессоры

Кез келген микропроцессорлық жүйенің орталық түйіні – микропроцессор (Microprocessor), яғни жүйедегі информация өңделуі мен оның жан-жақты жіберілуі түгелдей осы микропроцессордың басқаруымен жүзеге асырылады. Микропроцессорлық жүйенің өзге түйіндері қосалқы қызметтер атқарады, олар: информацияны сақтау (оның ішінде басқару информациясын да, яғни жұмыс бағдарламасын да), сыртқы құрылғылармен байланыс, пайдаланушымен байланыс және т.б. Сонымен, процессор арифметикалық (қосу, алу және т.б.), және логикалық (ығыстыру, салыстыру, кодтарды жасыру және т.б.) функциялардың орындалуын, кодтардың уақытша сақталуын (оның ішкі регистрлерінде), кодтардың микропроцессорлық жүйенің құрама буындары арасында жіберілуін және т.б. жұмыстарды жүзеге асырады. Процессор орындайтын, бұндай қарапайым операциялардың саны жүздеген болуы мүмкін.

Процессордың орындай алатын командалары оның командалар жүйесін құрады. Процессордың командалар жүйесінің құрылымы мен көлемі оның тезәрекеттілігін, икемділігін, пайдаланылу ыңғайлылығын анықтайды. Командалар жүйесі, микропроцессордың түріне байланысты, жеке мәселелерді ғана шешуге икемделген (арнайы процессорларда) немесе алуан түрлі мәселелерді шешуге (әмбебап процессорларда) бағытталған болуы мүмкін. Команда кодтарының разряд саны әртүрлі болуы мүмкін (бір байттан бірнеше байтқа дейін). Командалардың орындалу ұзақтығы әртүрлі, сондықтан командалар жинамы түріндегі жеке бағдарламаның түгелдей орындалу ұзақтығы бағдарламадағы командалар санына ғана емес, онда қандай командалардың пайдаланылғандығына да тәуелді болады.

Командалардың орындалуын қамтамасыз ету үшін процессордың құрамына келесі буындар енгізілген, олар: жалпы қызмет регистрлерінің жинағы, арифметикалық-логикалық құрылғы (АЛҚ, ALU – Arithmetic Logic Unit), арнайы регистрлер, мультиплексорлар, буферлер және т.б. қызмет буындары. Микропроцессор буындарының жұмысы процессордың жалпы сыртқы тактілік сигналдары арқылы сәйкестіріледі.

Микропроцессорлық жүйені құрушының процессордың ішкі құрылымы жөнінде, оның нақтылы кіріс сигналдарына және басқару кодтарына жауап ретінде қандай операция орындайтыны және қандай шығыс сигналдарын шығаратындығы туралы толық түсінігі болу керек. Олармен қатар, ол міндетті түрде, процессордың командалар жүйесін, оның жұмыс режимдерін және процессордың сыртқы әлеммен байланыс тәртібін (яғни, дерек алмастыру хаттамасын) білу керек.



6-сурет. Процессордың енгізу және шығару құрылғылары

## Микропроцессорлық жүйенің байланыс жүйесі

Дәстүрлі байланыс құрылымында жүйе құрамындағы әрбір құрылғы өзінің сигналдары мен кодтарын өзге құрылғыларға тәуелсіз, жеке байланыс жолдары арқылы жібереді. Бұл жағдайда жүйедегі байланыс жолының саны да, ондағы дерек алмастыру хаттамасы да (шешілетін мәселеге байланысты) әртүрлі болады.

Микропроцессорлық жүйелердің құрамындағы әртүрлі құрылғылардың арасындағы дерек алмастырылу хаттамаларының әмбебаптылығы мен қарапайымдылығын қамтамасыз ету үшін желілік байланыс жүйесі деп аталатын құрылым қолданылады.



7-сурет. Микропроцессорлардың желілік байланыс жүйесі

Желілік байланысты жүйелерде құрылғылар арасындағы сигналдардың барлығы да бір жолдармен, бірақ әртүрлі уақыт мезеттерінде жіберіледі (ол кезектелімді жіберілім деп аталады). Жіберілімнің екі бағытта да жүзеге асырылуы мүмкін (ол екібағытты жіберілім деп аталады). Нәтижесінде байланыс жолдарының саны қысқарады және дерек алмастырылу тәртіптері (хаттамалары) қарапайымдалады. Сигналдардың немесе кодтардың жіберілетін жолдарының тобы желі (Bus) деп аталады.

Желілік байланыс құрылымында желіге қосылған құрылғылардың барлығының да дерек жіберуі немесе оны қабылдауы нақтылы тәртіппен (желі арқылы дерек алмастырылу хаттамасы бойынша) жүзеге асырылады.

Қалыпты микропроцессорлық жүйенің құрамына кіретін негізгі құрылғылар (8-сурет):

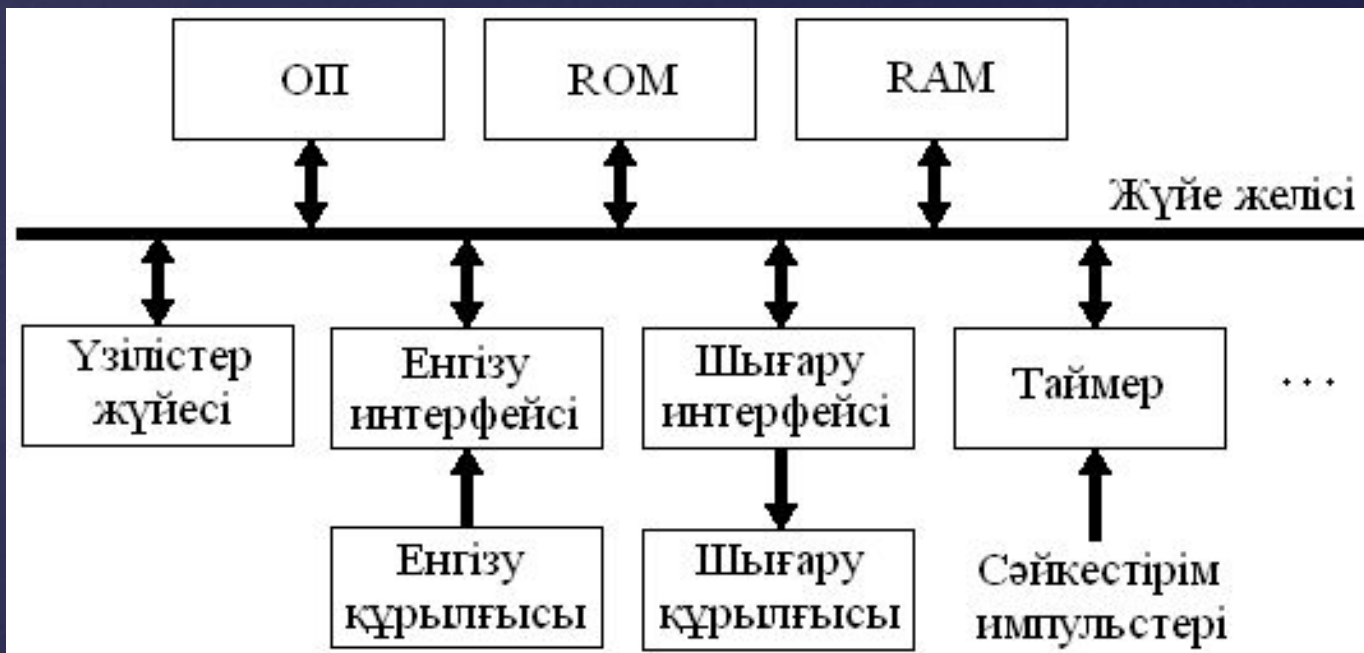
- жүйеде информацияның өңделуін және оның жан-жақты жіберілімін жүзеге асыратын орталық процессор (ОП);

- жүйенің жұмыс бағдарламаларын сақтауға арналған тұрақты жады (ROM – Read Only Memory);

- жүйе жұмысына қажетті деректерді сақтауға арналған қызмет жадысы (RAM – Random Access Memory);

- микропроцессорлық жүйенің сыртқы құрылғылармен байланысын қамтамасыз етуші енгізу/шығару құрылғылары мен олардың сәйкесті интерфейстері.

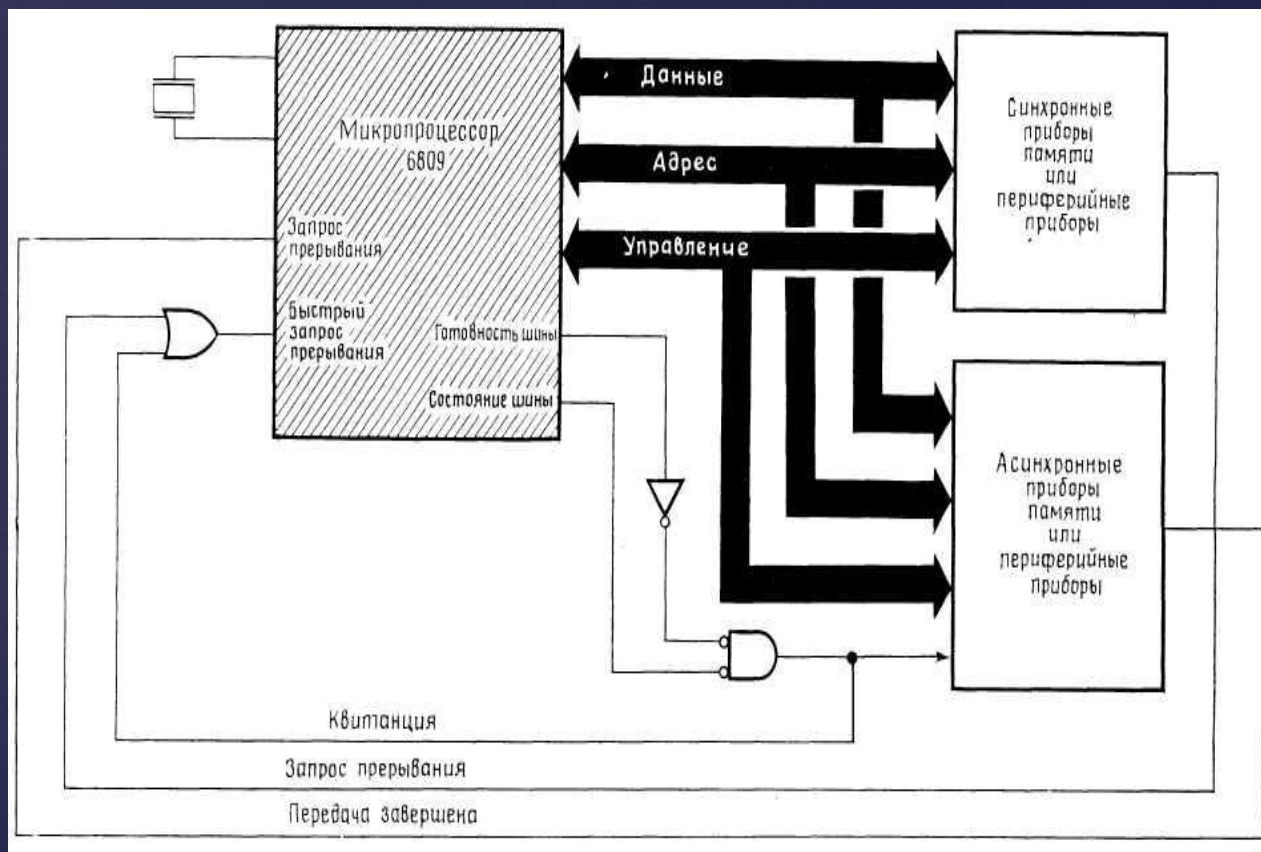
## Қалыпты микропроцессорлық жүйенің құрамына кіретін негізгі құрылғылар



8-сурет

Микропроцессорлық жүйенің құрамындағы құрылғылардың барлығы ортақ жүйе желісі арқылы біріктілген (ол жүйе магистралі немесе байланыс арнасы деп те аталады). Жүйе магистраліне негізгі үш информациялық желі кіреді, олар:

- адрес желісі AB (Address Bus);
- дерек желісі DB (Data Bus);
- басқарым желісі CB (Control Bus).



9-сурет. Микропроцессорлық жүйенің магистралі



Дерек желісі – жүйе модулдерінің арасында дерек алмастырылуын қамтамасыз етуші, негізгі желі. Дерек желісі, оның деректерді екі бағытта да жіберуін қамтамасыз етуі керек болғандықтан, ол әрқашан екібағытты болады.

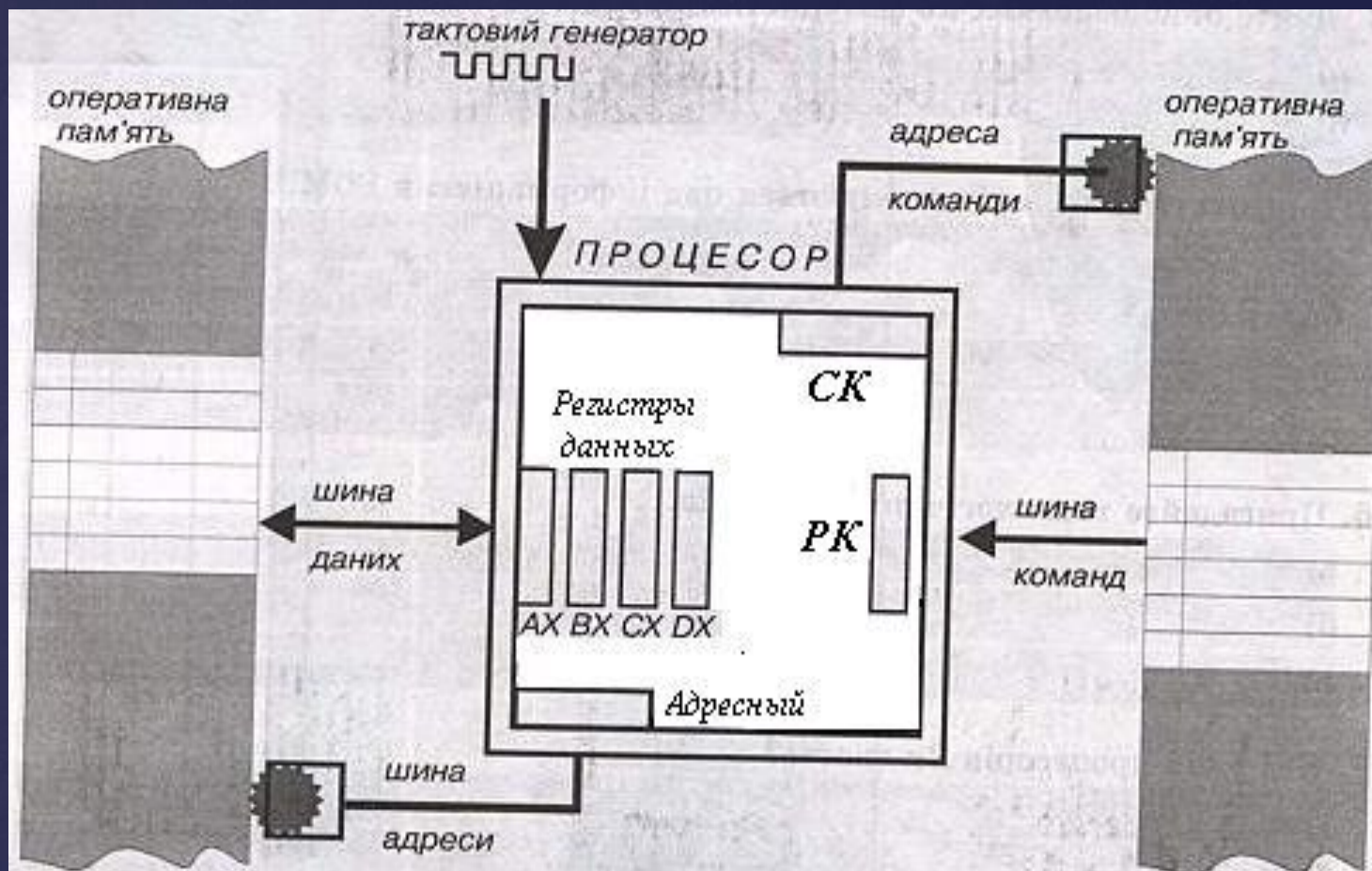
Адрес желісі – жадыға (немесе сыртқы құрылғыларға) нақтылы бағытталған байланысымды қамтамасыз етуші желі.

Магистралдың байланыс жолдарының толық санын кеміту үшін көбіне адрес желісі мен дерек желісін кезектестіру тәсілі қолданылады, яғни байланыс жолдары арқылы әртүрлі уақыт мезетінде адрес пен дерек кезектеп жіберіледі (цикл басында – адрес, цикл аяғында – дерек).

Басқару желісінің жолдарындағы сигналдар кезекті цикл түрін анықтайды және оның әртүрлі кезеңдеріне сәйкесті уақыт мезеттерін бекітеді. Онымен қатар, басқару сигналдары процессордың (немесе магистралдың өзге қожасының, бастаушының, master) жұмысын жадының немесе енгізу/шығару құрылғыларының (орындаушы құрылғының, slave) жұмысымен келістіреді.

Микропроцессорлық жүйенің құрамындағы құрылғылардың барлығы да жүйе магистралына қосылған және олардың өзара информация алмасуы да осы магистраль арқылы жүзеге асырылады.

Енгізу/шығару құрылғыларын немесе сыртқы құрылғыларды (ЕШҚ немесе СК) жүйе магистралына қосу үшін олардың сигналдары нақтылы стандарттарға сәйкес келуі керек, ол сәйкесті енгізу/шығару интерфейстері арқылы жүзеге асырылады.



10-сурет. Микропроцессорлық жүйенің құрамындағы құрылғылар

# Микропроцессорлық жүйенің жұмыс режимдері

Микропроцессорлық жүйені кез келген жұмысқа икемдеуге болады. Бұндай икемділік жүйенің орталық буыны – микропроцессор жұмысының сәйкесті бағдарлама (software) арқылы орындалуымен анықталады. Микропроцессорлық жүйенің аппараттық құрылымы (hardware) шешілетін мәселеге байланысты өзгертілмейді.

Кез келген микропроцессорлық жүйеде оның магистралі арқылы информация алмастырылуы негізгі үш түрлі режимде жүзеге асырылады, олар:

- бағдарламалы-басқарылымды алмастыру;
- үзілістер арқылы алмастыру (Interrupts);
- жадыға тура шығу арқылы алмастыру (ЖТШ, DMA – Direct Memory Access).

Олардың ішіндегі негізгісі – біріншісі, онсыз қалған алмастыру режимдері орындалмайды. Бұл режимде процессор жүйелік магистралдың жеке қожасы (Master) болады, яғни жүйе құрамындағы құрылғылар арасында информация алмастырылуы, орындалушы бағдарламаның анықтаған тәртібі бойынша, процессордың басқаруымен ғана жүзеге асырылады. Процессор жадыдан команда кодтарын оқиды (таңдап шығарады), сосын оларды орындап (яғни, жадыдан немесе енгізу/шығару құрылғысынан алынған деректерді осы командаларға сәйкесті өңдеп), өңдеу нәтижелерін жадыға жазады немесе енгізу/шығару құрылғысына жібереді.

Үзілістер арқылы дерек алмастыру микропроцессорлық жүйенің сыртқы оқиғаға немесе сырттан түскен сигналға байланысты кезексіз әрекетінің қажетті жағдайында пайдаланылады. Сыртқы оқиғаға байланысты әрекетті келесі жолдармен ұйымдастыруға болады:

- сыртқы оқиғаның туғанын бағдарламалық тәсілмен бақылап отыру арқылы (ту тексеру тәсілі немесе Polling);

- оқиғаның туғаны туралы сыртқы құрылғының жіберген үзіліс сұранысы арқылы (IRQ – Interrupt ReQuest).

Екі жағдайда да процессор негізгі бағдарламаға байланысты кезекті жұмысын уақытша тоқтатып, сыртқы оқиғаға байланысты іс-әрекетке ауысады да, бұл жұмыс біткеннен кейін негізгі бағдарламаның жұмысына қайтып келеді. Үзілістер арқылы дерек алмастыру кезінде, бағдарламалы алмастырудағы сияқты, магистралдағы барлық сигналды процессор қояды, яғни үзіліске байланысты жұмыс та толықтай процессордың басқаруымен жүзеге асырылады.

Жадыға тура шығу режимінде (DMA – Direct Memory Access) қызмет қажет қылған сыртқы құрылғы процессорға сәйкесті сұраныс жібереді, оған жауап ретінде микропроцессор кезекті команданың орындалуын бітіргеннен кейін жүйе желісінен ажырап, сұраныс жіберген құрылғының жұмысына рұқсат береді. Жадыға тура шығу арқылы, негізінде, енгізу/шығару құрылғысы мен жады арасындағы информация жіберілуі жүзеге асырылады. Жадыға тура шығу арқылы дерек жіберілімін процессор емес, арнайы контроллер (ЖТШ контроллері) басқарады. Магистралді сұрап алған құрылғының жұмысы біткеннен кейін, магистраль босатылып, процессордың қарауына беріледі де, ол уақытша тоқтатылған негізгі бағдарламаның жұмысын жалғастырады.



Микропроцессорлық жүйенің жұмыс режиміне мысал келтірейік. Кез келген микропроцессорлық жүйе екілік жүйе арқылы жұмыс істейді. Енгізу/шығару құрылғысы мен жады арасындағы информация жіберілуі жүзеге асырылады. Жадыға тура шығу арқылы дерек жіберілімін процессор емес, арнайы контроллер (ЖТШ контроллері) басқарады.

A

Монитор контроллері сигналды өңдейді және экранда «А» пайда болады

Процессор сигналды өңдейді және мониторға жібереді

Пернетақтадан «А» пернесін басамыз



Пернетақта контроллері сигналды екілік кодқа түрлендіреді

01000001



Сигнал процессорға беріледі



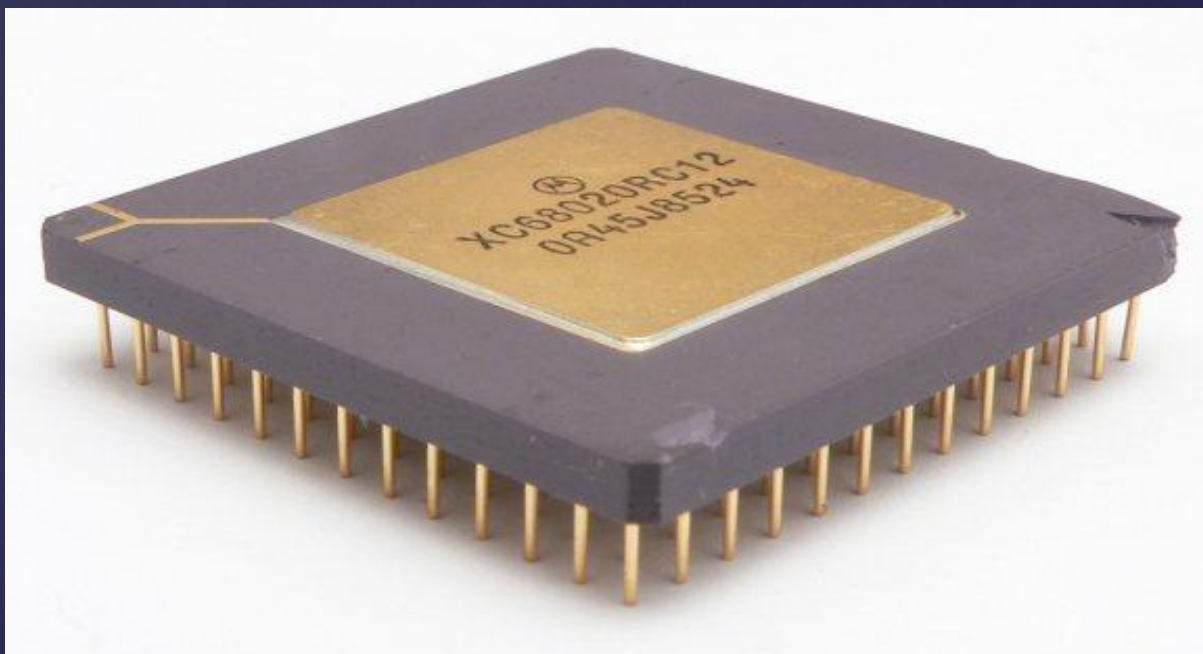
# Микропроцессорлық жүйелердің түрлері

Микропроцессорлық техниканың қазіргі заманғы қолданылым аймағы кең, оларға қойылатын талап та алуан түрлі. Сондықтан, микропроцессорлық жүйелердің, қуаты, әмбебаптылығы, тезәрекеттілігі және құрылым ерекшеліктерімен ажыратылатын, бірнеше түрлері қалыптасқан.

Олардың негізгі түрлері:

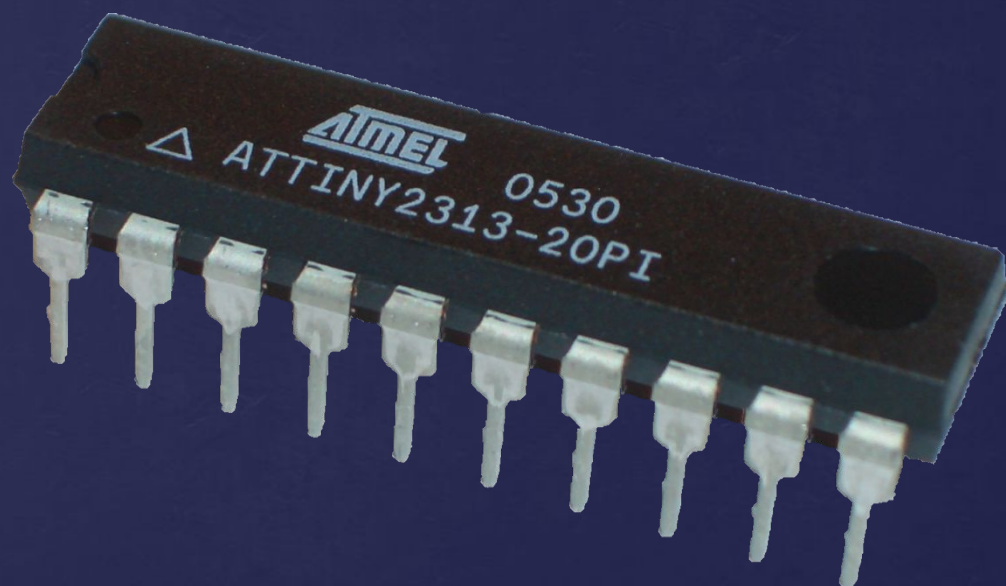
- микропроцессорлар мен микропроцессорлық жинам микросхемаларының негізіндегі дәстүрлі микропроцессорлық жүйелер;
- микроконтроллерлер – құрамына жүйе буындарының барлығы немесе көпшілігі енгізіліп, жеке микросхема түрінде орындалған, микропроцессорлық жүйенің ең таралған түрі;
- контроллерлер – жеке модулдер түрінде орындалған, микропроцессорлық басқару жүйелері;
- микрокомпьютерлер – сыртқы құрылғылармен ұштастырылу мүмкіндіктері аса дамытылған, қуаты жағынан көтеріңкі келетін, микропроцессорлық жүйелер;
- компьютерлер (оның ішінде, дербес түрлері де) – аса қуатты және әмбебаптылығы жоғары дәрежедегі микропроцессорлық жүйелер.

Микропроцесорлар мен микропроцессорлық жинам микросхемаларының негізінде құрылатын дәстүрлі микропроцессорлық жүйелер өндірісте шығарылатын қалыпты микроконтроллерлердің қойылған талапқа сай сипаттамаларды қамтамасыз ете алмайтын жағдайда пайдаланылады. Мысалы, олардың құрамына қажетті сыртқы құрылғылардың сәйкесті интерфейстік құрылғыларын орналастыру арқылы олардың жұмыс мүмкіндігін кеңейтуге болады.



11-сурет. Микропроцессор

Контроллерлер, әдетте, жеке топқа біріктірілген, мазмұны жағынан бір-біріне жуық келетін бірнеше мәселені шешу үшін құрылады. Оларға, әдетте, қосалқы буындар мен құрылғылар (мысалы, үлкенірек жады, енгізу/шығару құралдары) қосу мүмкіндігі болмайды. Олардың да жүйелік желісіне пайдаланушының қолы жетпейді. Контроллердің құрылымы қарапайым келеді және ол ең жоғарғы тезәрекеттілікке ыңғайландырылған. Көптеген жағдайда орындалатын бағдарламалар тұрақты жадыда сақталады және өзгертілмейді. Контроллерлер жекетақталы құралым түрінде шығарылады.



12-сурет. Микроконтроллер



Микрокомпьютерлер, контроллерлерден ерекше, ашық құрылыммен құрылады, яғни олардың жүйелік желісіне бірнеше қосалқы құрылғыны қосу мүмкіндігі болады. Микрокомпьютерлердің пайдаланушымен байланыс мүмкіншілігі де (видеомонитор, түймежинам) кеңейтілген. Микроком-пьютерлерді түр-түрлі мәселелерді шешуге пайдалануға болады, бірақ әрбір мәселеге байланысты оларды қайтадан ыңғайлау керек болады, бұл оған жаңа бағдарлама енгізу арқылы жүзеге асырылады.



13-сурет. Микрокомпьютер

Компьютерлер және олардың аса таралған түрі – дербес компьютерлер – микропроцессорлық жүйелердің әмбебаптылығы жағынан ең жоғарғы түрі. Оларды жетілдіру және оларға жаңа құрылғылар қосу мүмкіншіліктері алдын ала ескерілген. Сыртқы құрылғылар оларға бірнеше порттар арқылы қосылады. Компьютерлердің қолданылым аймағы ұшан байтақ, олар: математикалық есептемелер, дерек қорларымен жұмыс атқару, күрделі электрондық жүйелердің жұмысын басқару, компьютерлік ойындар, құжаттар дайындау және т.б. Әрине, басқару жұмысына арналған микропроцессорлық жүйелерді дербес компьютерлер негізінде де құруға болады. Бұл жағдайда дербес компьютер бағдарланған жұмысына сәйкесті қосалқы ұштастыру құрылғыларымен қамтылу керек.



14-сурет. Дербес компьютерлердің негізгі құрылғылары

## Қорытынды

Микропроцессорлық жүйелер (МПЖ) – есептеу, өлшеу-бақылау, басқару жүйелерінде және тұрмыстық техникада кеңінен қолданылатын, микропроцессорлар негізіндегі күрделі электрондық құрылымдардың жалпылама аталымы.

Микропроцессорлық жүйенің құрамына міндетті түрде енгізілетін негізгі түйіндеріне процессор, жады, енгізу/шығару құрылғылары жатады.

Кез келген микропроцессорлық жүйенің орталық түйіні – микропроцессор (Microprocessor), яғни жүйедегі информация өңделуі мен оның жан-жақты жіберілуі түгелдей осы микропроцессордың басқаруымен жүзеге асырылады. Микропроцессорлық жүйенің өзге түйіндері қосалқы қызметтер атқарады, олар: информацияны сақтау (оның ішінде басқару информациясын да, яғни жұмыс бағдарламасын да), сыртқы құрылғылармен байланыс, пайдаланушымен байланыс және т.б. Сонымен, процессор арифметикалық (қосу, алу және т.б.), және логикалық (ығыстыру, салыстыру, кодтарды жасыру және т.б.) функциялардың орындалуын, кодтардың уақытша сақталуын (оның ішкі регистрлерінде), кодтардың микропроцессорлық жүйенің құрама буындары арасында жіберілуін және т.б. жұмыстарды жүзеге асырады. Процессор орындайтын, бұндай қарапайым операциялардың саны жүздеген болуы мүмкін.

Процессордың орындай алатын командалары оның командалар жүйесін құрады. Процессордың командалар жүйесінің құрылымы мен көлемі оның тезәрекеттілігін, икемділігін, пайдаланылу ыңғайлылығын анықтайды.

## Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Бураханова З.М., Шанаев О.Т. Аналогты және цифрлы электрондық құрылғылар / Оқу құралы. – Алматы: АЭИ, 1992.
2. Бураханова З.М., Шанаев О.Т. Электрондық тізбектер / Оқу құралы. – Алматы: АЭИ, 1996.
3. Шанаев О.Т. Цифрлық құрылғылар және микропроцессорлар. Зертханалық жұмыстарға арналған әдістемелік нұсқаулар. – Алматы: АИЭС, 2008.
4. Шанаев О.Т. Система моделирования Electronic Workbench / қазақ және орыс тілдерінде. – Алматы: АИЭС, 2003.
5. Шанаев О.Т. Цифрлық құрылғылар және микропроцессорлар: Оқу құралы / Алматы: АЭЖБИ, 2009.