

**Технологик жараёнлар ва ишлаб чиқаришни
автоматлаштириш ва бошқариш**

3-босқич

**Автоматиканинг техник воситалари ва рақамли автоматика
фанидан**

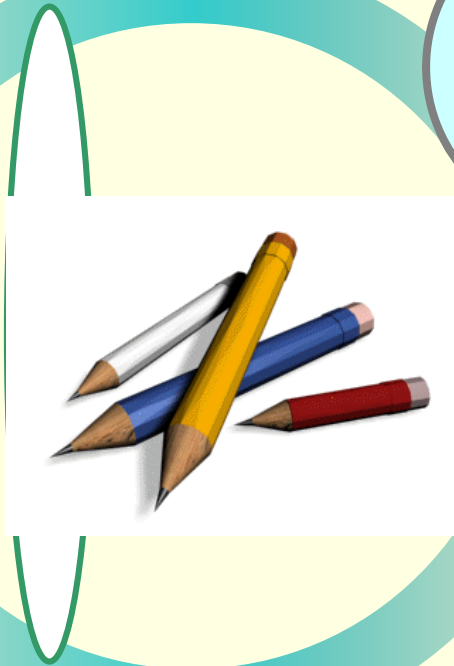
10- МАЪРУЗА

**АВТОМАТЛАШТИРИШ ТИЗИМЛАРИДА ҚЎЛЛАНУВЧИ .
МИКРОПРОЦЕССОР ҚУРИЛМАЛАРИ:**

**Микроконтроллерларнинг турлари ва
таркиби**

Маърузачи: доц.Р.Т.Газиева

РЕЖА:



1. Микроконтроллерларнинг турлари

2. Процессорнинг буйруқлар тизими

3. Процессорнинг тезлиги

Вақти – 4 соат	Талабалар сони 64 нафар
<i>Машиғулот шакли</i>	Информацион – кўргазмали маъруза
<i>Маъруза режаси</i>	1.Процессорларда мавжуд буйруқларнинг асосий тури ва уларни тадбиқи 2. Процессорнинг буйруқлар тизими 3. Процессорнинг тезлиги
<i>Машиғулотнинг мақсади: “Автоматлаштириш тизимларида қўлланувчи . процессорнинг ишлаш жараёни хақида маълумотлар олиш».</i>	
<i>Педагогик вазифалар</i>	<i>Ўқув фаолияти натижалари:</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Процессорларда мавжуд буйруқлар билан танишиш; - Процессорнинг буйруқлар тизими– таснифини бериш; - Процессорнинг тезлигини тушунтириш. 	Талаба: <ul style="list-style-type: none"> - Процессорларда мавжуд буйруқлар билан танишадилар; Процессорнинг буйруқлар тизими– таснифини берадилар; - Процессорнинг тезлигини тушунтирадилар.
Таълим усуллари	Маъруза, муаммоли вазиятлар усули, ақлий хужум.
Таълим шакли	Оммавий, жамоавий
Таълим воситалари	Маъруза матни, проектор, визуал материаллар, такдимот
Таълим бериш шароити	Ахборот, техник воситалар билан жихозланган аудитория.
Мониторинг ва баҳолаш	Оғзаки назорат, савол-жавоб, ўз-ўзини назорат қилиш, рейтинг тизими асосида баҳолаш

Микроконтроллерларнинг турлари ва таркиби

Хозирги замон микропроцессорли тизимларнинг ривожланиш босқичининг асосий хусусиятлари:

- бир неча катта интеграл схемада йиғилган тизимлардан бир кристалда бажарилган микроконтроллерларга ўтишнинг тугалланиши ҳисобланади.

Улар бир кристалда микропроцессорли тизимнинг барча элементларини бирлаштиради: марказий процессор (МП), доимий хотира қурилмаси (ДХҚ), оператив хотира қурилмаси (ОХҚ), киритиш/чиқариш портлари ва таймер.

Микроконтроллерларнинг (МК) барчасини шартли равишда учта асосий синфга бўлиш мумкин:

- 8-разрядли микроконтроллерлар жойлаштириладиган иловалар учун;
- 16- ва 32-разрядли микроконтроллерлар;
- рақамли сигнал процессорлари (DSP).

Микропроцессор оиласининг энг кўп тарқалган намоёндаси, саноатда, уй рўзгор буюмларида ва компьютер техникасида кўп ишлатиладиган 8-разрядли микроконтроллерлардир.

8-разрядли микроконтроллерларни яшовчанлик хусусиятининг сабаби, реал объектларни бошқариш учун ишлатилишлиги ва уларда асосан ишлов бериш тезлиги амалий жихатдан процессорнинг разрядлар сонига боғлиқ бўлмаган мантиқий операциялар кўп бўлган алгоритмларни ишлатилишидадир.

8-разрядли микроконтроллерларни оммабоп бўлишининг яна бир сабаби таниқли бўлган Motorola, Microchip, Intel, Zilog, Atmel ва бошқа фирмаларнинг доимий махсулот турини кенгайтириб боришидир.

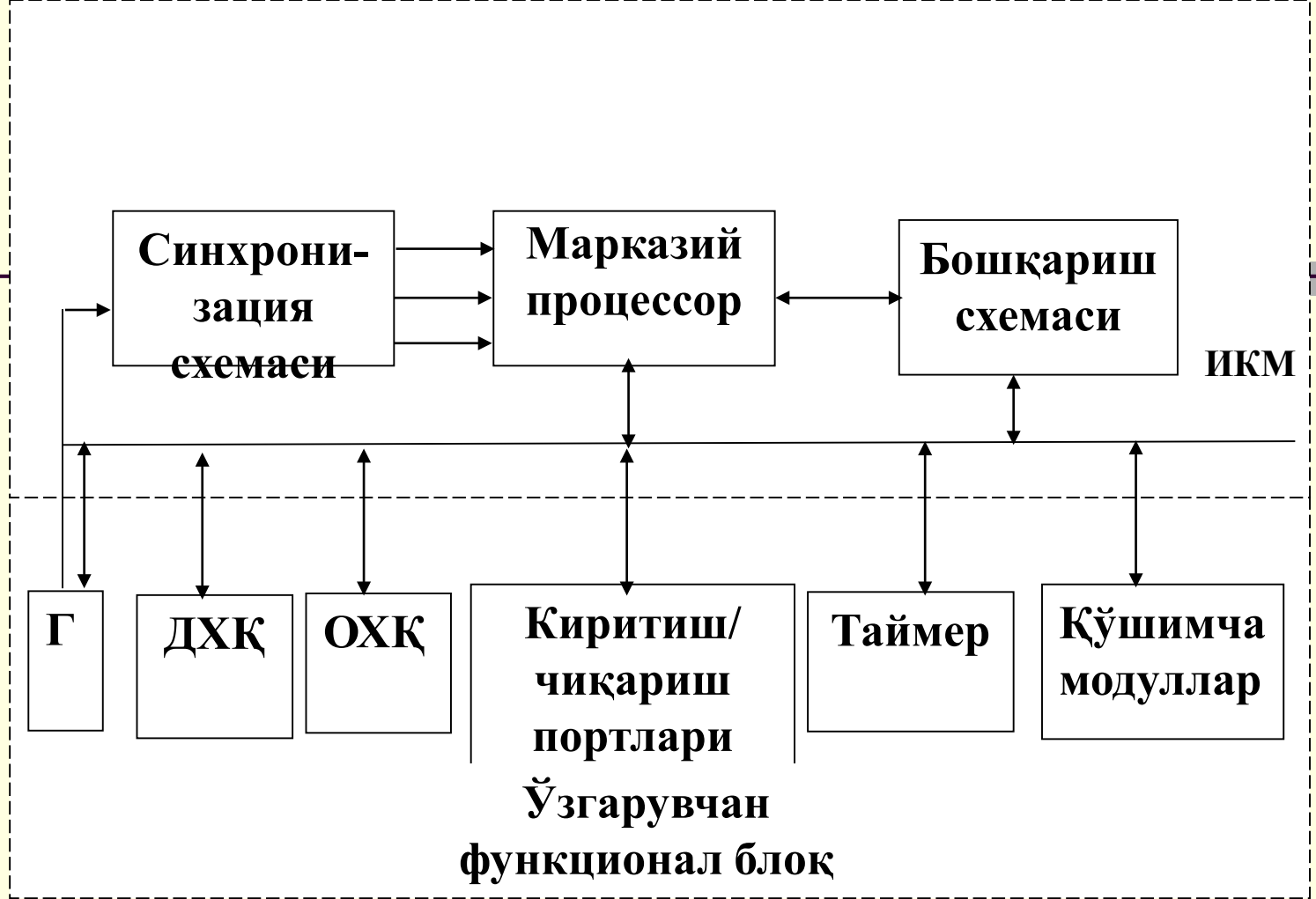
Замонавий 8-разрядли микроконтроллерларини одатда бир қатор фарқ қилувчи белгилари мавжуддир. Уларнинг асосийсини санаб ўтамиз:

-модулли ташкилланиши, у холда битта процессор ядроси (марказий процессор) асосида МК қаторини (линейка) лойihalаштирилади, улар дастур хотирасининг тури ва хажми билан, ахборот хотирасининг хажми, ташқи модул тўпламлари ва синхронлаш частотаси билан фарқланадилар.

-МК нинг ёпиқ архитектурасидан фойдаланиш, у магистралнинг манзиллар ва ахборотлар йўлининг МК филоф оёқчаларига чиқарилмаганлиги билан характерланади. Шундек қилиб, МК тугатилган ахборотларга ишлов бериш тизими бўлиб, унинг имкониятларини манзил ва ахборотларнинг параллел магистралларини қўллаш орқали ошириш назарда тутилмаган.

-типик функционал ташқи модулларидан фойдаланиш (таймер, воқеа процессорлари, кетма-кет интерфейс контроллерлари, аналог-рақам ўзгартирувчилар ва бошқалар), турли ишлаб чиқарувчиларнинг МК да ишлаш алгоритмлари кам фарқланади;

- МК махсус вазифалар регистрини дастлабки ҳолатга ўтқозиш жароёнида берилувчи ташқи модулларнинг иш



Модулли тамоил асосида қурилган бир оиланинг барча МК лари бир хил процессор ядросига эга бўладилар ва МК нинг турли моделларини ажратиб турувчи ўзгарувчан функционал блокка эга бўлади

Процессор ядроси ўз таркибига қуйидаги қурилмаларни олади:

- марказий процессор;**
- манзил, ахборот ва бошқариш шиналар таркибида контроллернинг ички магистрალი (КИМ);**
- МК синхронизациялаш схемаси;**
- МК иш тартибини бошқариш схемаси, шу жумладан яна пасайтирилган энергияни истемол иш тартибини қувватлаш, дастлабки ишга тушуриш (сброс, ташлаш) ва х.к.ўз ичига олган.**

Ўзгарувчан функционал блок ўз таркибига турли хилдаги ва турли сифимга эга бўлган хотира модулларини, киритиш / чиқариш портларини, такт генератор модулини (Г), таймерни олади. Нисбаттан оддий микроконтроллерларда узулишларга ишлов бериш модули процессор ядросининг таркибига киради. Анча мураккаб микроконтроллерларда эса у ривожланган имкониятли алохида модул сифатида бўлади. Ўзгарувчан функционал блок таркибига қўшимча модул сифатида кучланиш компаратори, аналог-рақам ўзгартирувчи (АРЎ) ва бошқалар кириши мумкун. Хар бир модул МК таркибида контроллернинг ички магистралининг (КИМ) протоколларини ҳисобга олинган ҳолда ишлаши учун лойихалаштирилади. Ушбу ёндошиш бир оила ичида таркиби жихатидан турли МК яратиш имконини беради.

Замонавий 8-разрядли микроконтроллернинг буйруқларни бажарилиши ва танлаш жараёнларини ташкиллаштиришда **иккита МПТ архитектурасидан (фон-нейман (принстон) ёки гарвард) бири қўлланилади.**

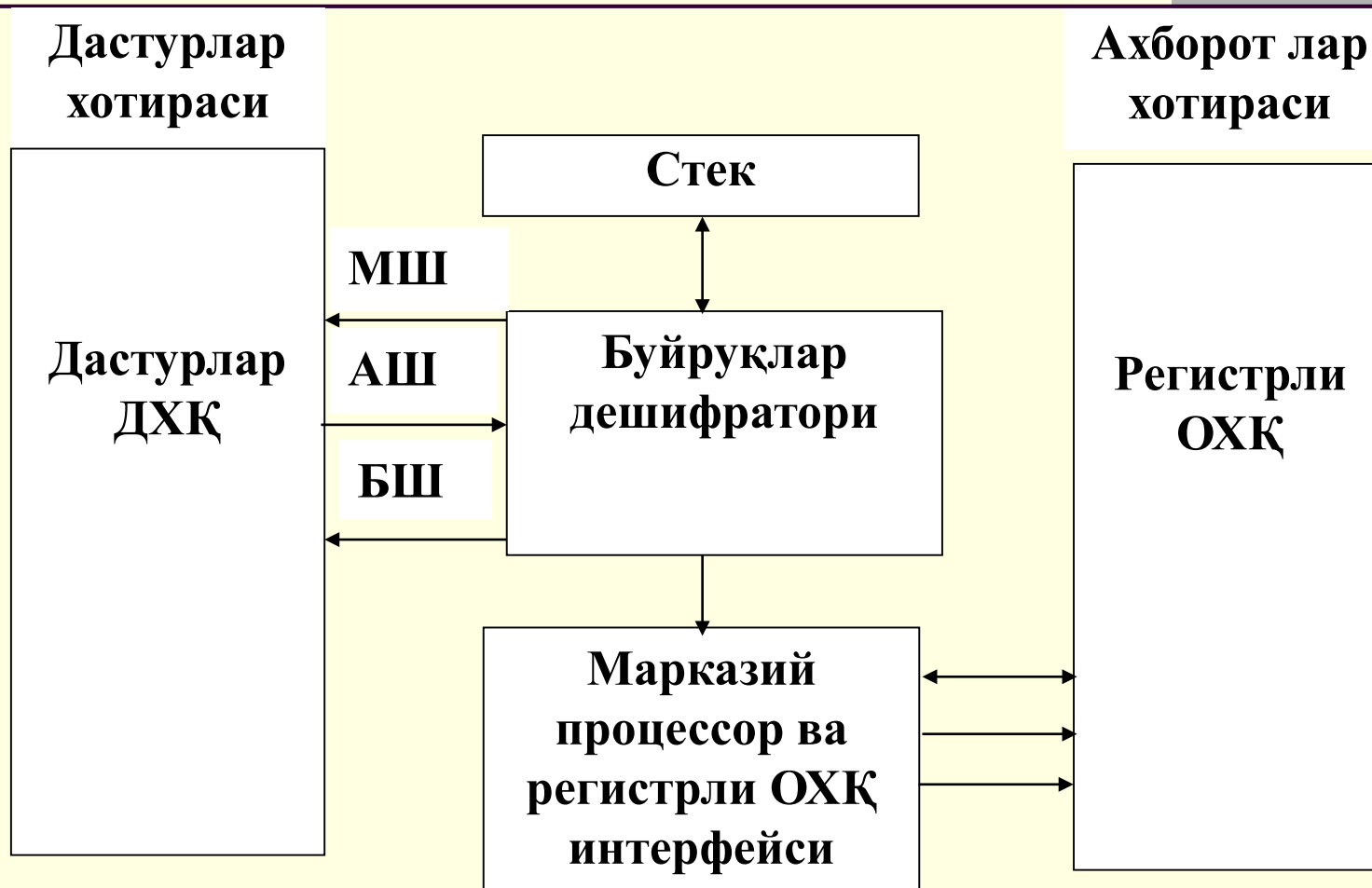
Фон-нейман архитектурасининг асосий хусусияти ахборот ва дастурларни сақлаш учун умумий хотирани ишлатилишидадир



Фон-нейман архетектурали МПТ таркиби

Фон-нейман архитектурасининг асосий афзаллиги – МПТ қурилмаларининг соддалашида бўлиб, чунки фақат битта умумий хотирага мурожат амалга оширилади. Ундан ташқари, хотиранинг ягона умумий худудидан фойдаланиш дастур билан ахборотлар худуд ресурсларини оператив равишда тақсиллаш ва қайта тақсимлаш имконини беради, бу эса дастурни лойихалаштирувчи нуқтаи назаридан жиддий афзалликлар беради. Стекни умумий хотирага жойлаштирилиши унинг қийматларига эгаллик қилишни енгиллаштиради. Шунинг учун фон-нейман архитектураси тасодифан эмас албатта универсал компьютерларнинг ва шу жумладан шахсий компьютерларнинг ҳам асосий архитектураси бўлиб қолган.

Гарвард архитектурасининг асосий хусусияти – бу ахборотлар ва буйруқларни сақлаш учун алохида манзиллар майдонини ишлатилишидадир,



Гарвард архитектурали МПТ таркиби

Реал бошқариш дастурларининг тахлили кўрсатдики, оралик натижаларни сақлаш учун ~~ишлатиладиган МК ахборотлар хотирасини~~ зарур бўлган сиғими, одатда, дастурларга талаб этиладиган сиғимидан бир даражага кам бўлар экан. Бу шароитда ягона манзиллаш майдонини ишлатилиши буйруқлар ўлчамини (форматини) ошишига олиб келди, сабаби операндларнинг манзиллаш учун разрядлар сонини оширилишидир. Алохида сиғими жихатидан катта бўлмаган ахборотлар хотирасини ишлатилиши эса буйруқлар узунлигини қисқартирилишига ва ахборотлар хотирасида ахборотларни қидиришни тезлаштиришга олиб келишига сабабчи бўлди.

Ундан ташқари, гарвард архитектураси дастурларнинг бажарилишини фон-нейман архитектурасига нисбаттан параллел операцияларни жорий этиш имкониятининг хисобига анча юқори тезликни таминлайди. Кейинги бажариладиган буйруқни танлашни аввал танланган буйруқни бажариш билан бир вақтда амалга оширилиши мумкунлиги ва буйруқни танлаш вақтида процессорни тўхтатишнинг хожати йўқлиги. Операцияларни бу усулда жорий этилиши турли буйруқларни бир хил тактлар сонида бажарилишини таминлайди, бу эса циклларни бажарилиш вақтини ва дастурнинг хавфли қисмларини анча оддий аниқлаш имконини беради.

МК нинг киритиш/чиқариш портлари

Хар бир МК бир неча киритиш/чиқариш йўлларига эгадир, улар кўп разрядли (кўпинча 8-разрядли) параллел магистрал киритиш/чиқариш портларига бирлашадилар. МК хотирасида киритиш/чиқариш портларининг хар бирига ўзининг мос ахборотлар регистр манзили мавжут. Киритиш/чиқариш портининг ахборотлар регистрига мурожат этиш, ахборотлар хотирасига мурожат этиладиган буйруқлар орқали амалга оширилади. Ундан ташқари, кўпчилик микроконтроллерларда портларининг алохида разряди битли процессор буйруқлари оқали сўралиши ёки ўрнатилиши мумкин.

Бажарадиган вазифасига қараб параллел портларни қуйидаги турларга ажратилади:

-бир тарафга йўналтирилган портлар, улар фақат ахборотни киритиш учун ёки фақат ахборотларни чиқариш учун мўлжалланган;

-икки тарафга йўналтирилган портлар, улар ахборот узатиш йўналиши (киритиш ёки чиқариш) процессорни дастлабки ҳолатга ўтқозиш жараёнида аниқлаштирилади;

-мультиплексирланган портлар. Бу портларнинг алоҳида йўллари МК жойлаштирилган ташқи қурилмалар, аналог-рақам ўзгартирувчи қурилма, таймер, кетма-кет интерфейс контроллери кабилар билан биргаликда ишлатилади;

-дастурий бошқарилувчи киритиш/чиқариш буфери схемотехникаси бўлган портлар .

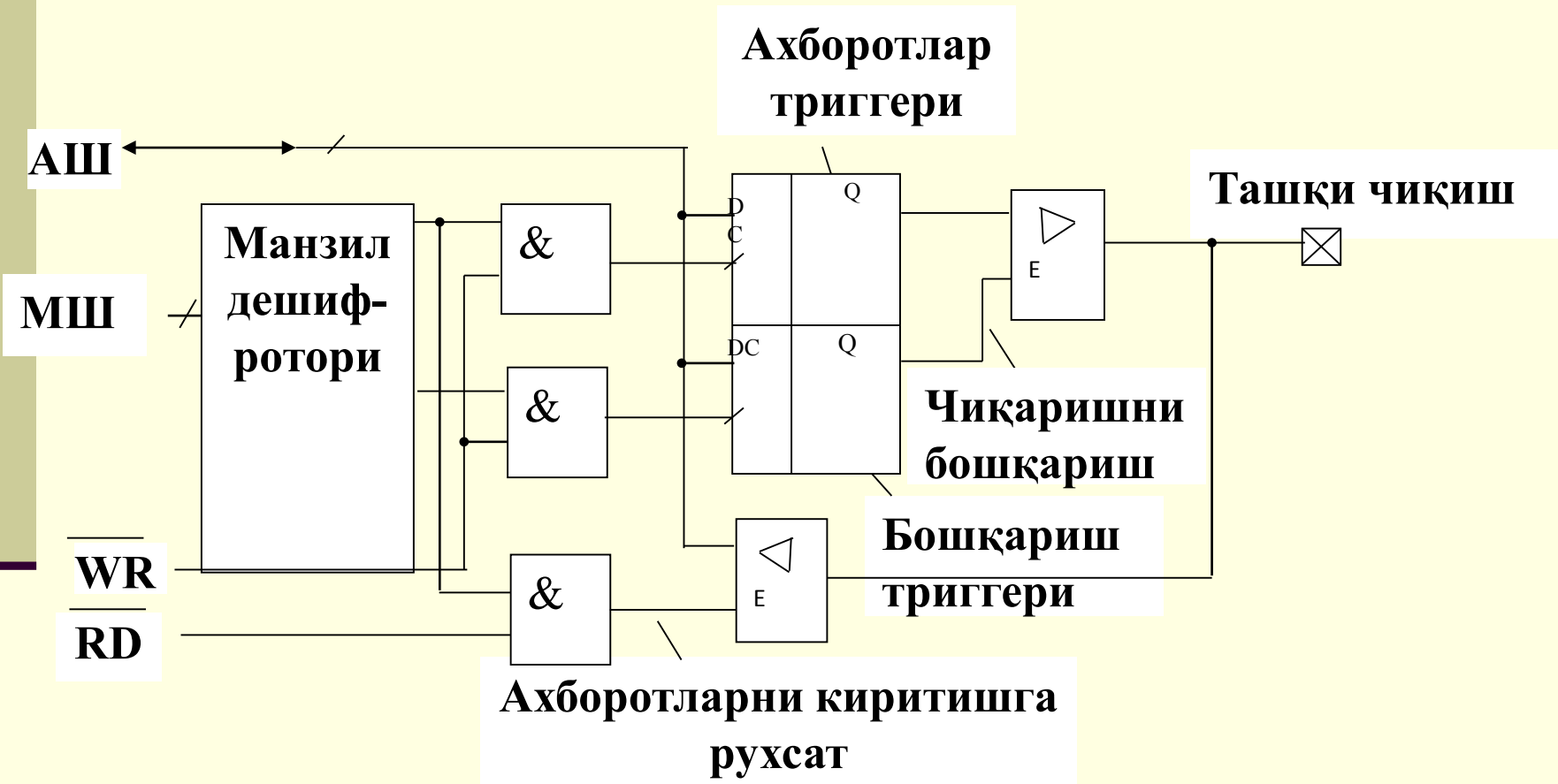
Портлар МК ишлашини бошқариш объекти билан вақтинча мослаштириш қурилмасининг вазифасини бажарадилар, улар умумий ҳолда асинхрон ишлайдилар.

МК ва киритиш/чиқаришнинг параллел портлари орқали ташқи қурилмалар билан ахборот алмашувининг уч хил алгоритми мавжуд:

-оддий дастурий киритиш/чиқариш иш тартиби;

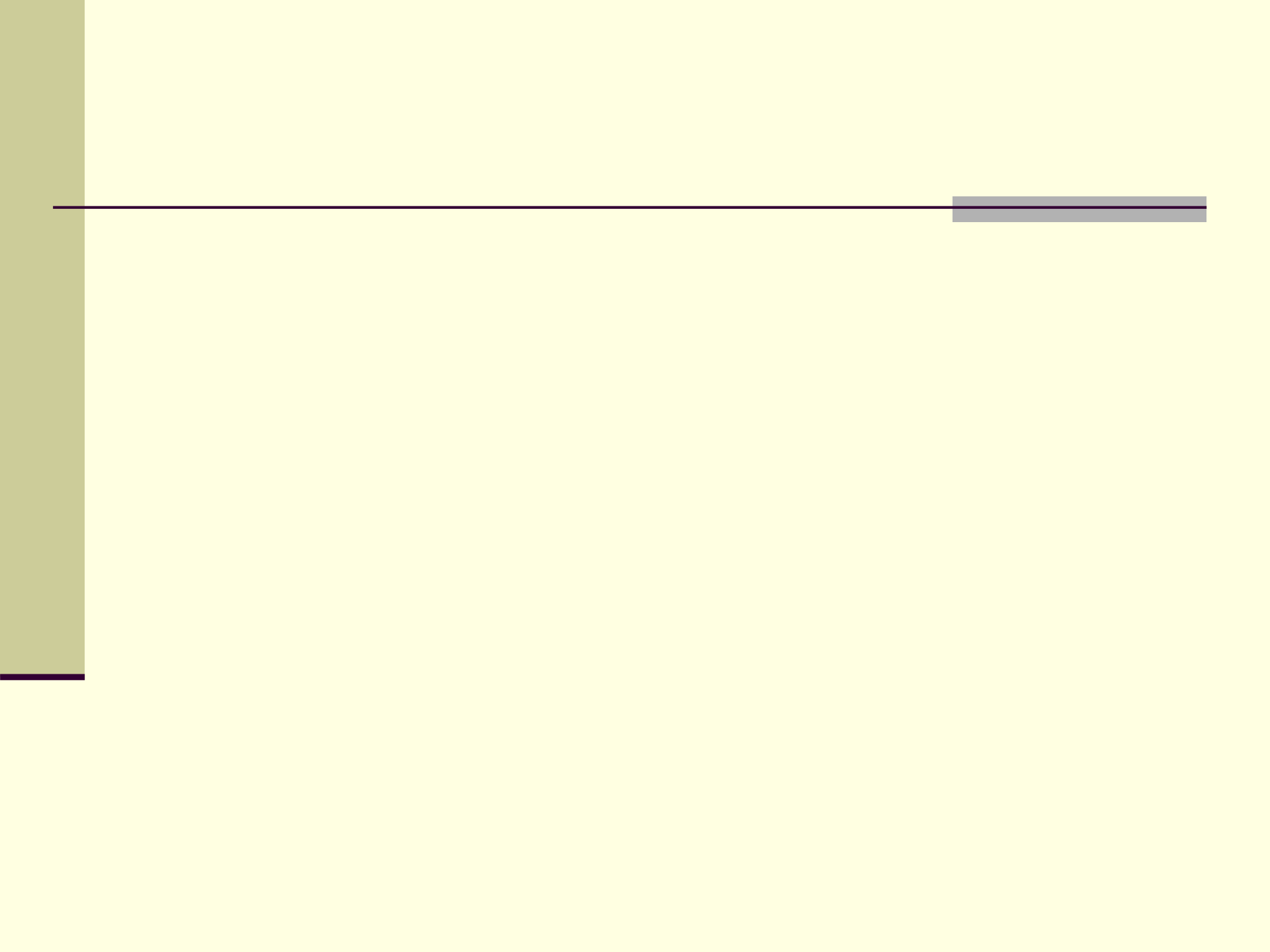
-строблаш орқали киритиш/чиқариш иш тартиби;

-киритиш/чиқариш алмашувини тасдиқловчи сигналларнинг тўлиқ тўпламили иш тартиби.



МҚ икки йўналишли киритиш/чиқариш портининг анъанавий схемаси

Бошқариш триггери ташқи чиқишга ахборотларни чиқаришга рухсат беради. Замонавий МК одатда ахборот ва бошқариш триггерларига алохида эга бўлиш таъминланган, бу эса хар бир йўлни боғлиқ бўлмаган холда киритиш ёки чиқариш иш тартибида фойдаланиш имконини беради. ахборотларни киритишда, ахборотлар триггерининг қиймати эмас, ташқи чиқишга келаётган сигнал қиймати ўқилади. Агарда МК ташқи чиқишига бошқа қурилмалар чиқиши уланган бўлса, у холда улар ўзининг чиқиш сигнал қийматини ўрнатиши мумкин, улар кутилаётган ахборот триггери қийматини ўрнига ўқиладилар.



Автоматлаштириш тизимларида қўлланувчи контроллерлар

Режа

- 1. Умумий маълумотлар**
- 2. ПЛК турлари**
- 3. Контроллерларнинг таркиби(архитектураси)**

“Контроллер” сўзи инглиз тилидаги

“control” (бошқарув) сўзидан олинган ,
лекин бу сўз рус тилида “контрол” –
ҳисобга олиш, текшириш, назорат
маъносини билдиради. Автоматлаштириш
тизимларида датчиклардан олинган
ахборотлардан фойдаланган ҳолда ва уни
ижро механизмига узатиш орқали маълум
алгоритмга эга булган физик жараёнларни
бошқарувчи қурилма контроллер деб
юрителиди.

Биринчи контроллерлар 60- ва 70- йилларда автомобил саноатида йиғиш линияларини автоматлаштириш учун қўлланила бошланди. Бу вақтда компьютерлар жуда қиммат бўлганлиги учун контроллерлар қаттиқ мантиқ асосида , яъни ускунавий дастурлаш асосида қуриларэди, бу эса арзонга тушарди. Лекин бир технологик линиядан иккинчи линияга ўтказиш учун бошқа янги контроллерни ишлаб чиқишни талаб қиларди. Шунинг учун улардан сунг янги контроллерлар ишлаб чиқилди ва уларнинг иш алгоритми ни ўзгартириш реле схемаларига улаш ёрдамида енгиллаштирилди. Бундай контроллерлар программалаштирилган логик контроллерлар (ПЛК) номини олди ва бу термин ҳозирги кунгача сақланиб келмоқда.

Ҳозирги кунга келиб юқори даражадаги аниқликда ишловчи компьютер дастурлари ишлаб чиқилганини ҳисобга олинса , реле логикаси тилига ўхшайдиган махсус визуал дастурлаш тиллари мавжуд. Ҳозирда бу жараён IEC* (МЭК) 1131-3 халқаро стандарти яратилиши билан якунланди, кейинроқ у **МЭК 61131-3** билан номланди.

МЭК 61131-3 стандарти технологик дастурлашнинг 5 хил тилини ўз ичига олади, бу эса контроллерлар ёрдамида тизимларни қуришда мутахассис дастурчиларни талаб этмайди

Катта қувватли ва арзон

микроконтроллерларни ишлаб чиқарилиши ҳисобига 1972 йилда ПЛК бозори тўхтовсиз экспоненциал равишда ўсиб борди ва 1978 йилдан 1990 йилгача 80 млн. доллардан 1 млрд. Долларгача ошди ва 2002 йилга келиб 1,4 млрд.долларни ташкил этди. Ҳозирги кунга келиб ПЛК дунё бозори ўсишда давом этяпти, лекин энди турли тизимли интеграторларни пайдо бўлиши уларни ўсишини секинлаштиради.

ПЛК технологик жараёнларни автоматлаштиришда ишлаб чиқаришнинг барча сферасида қўлланилади : масалан, авария ҳолатларида ҳимоя ва сигналлаш тизимларининг барча кўринишларида, маълумотларни йиғиш ва архивлаш учун, медицина қарилмаларида, роботларни бошқаришда, алоқа тизимларида, маҳсулотларни текширишни автоматлаштириш, саноат, қишлоқ ва сув хўжалиги объектларини автоматлаштиришда .

Хозирги кунда Россия бозорида чет эл фирмаларининг контроллерлари мавжуд, улардан : Mitsubishi, ABB, Schneider Electric, GE Fanuc. Шу билан бирга Россия фирмаларида ишлаб чиқарилаётган НИЛ АП, “Текон”, “Фаствел”, ДЭП, “Овен”, “Элемар”, “Эмикон” ва бош. дунё стардарти билан ишлаб чиқариляпти.

ПЛК турлари

Мавжуд контроллерларни турларини ажратишда уларнинг фарқини кўриб чиқамиз.

Кириш чиқиш каналларининг сони ПЛК ларининг асосий кўрсаткичи ҳисобланади.

ПЛК қуйидаги гуруҳларга ажратилади:

Нано-ПЛК (16 тадан кам каналга эга):

Микро-ПЛК (16 тадан кўп, 100 тагача каналга эга);

Ўрта (100тадан кўп, 500 тагача каналга эга);

Катта (500 тадан кўп каналга эга)

Киритиш-чиқариш модулини жойлашиши *бўйича* ПЛК қуйидагиларга ажратилади:

Моноблоки, бу қурилмаларда киритиш-чиқариш қурилмалари контроллердан ажратиб олинмайди ва бошқасига алмиштирилмайди. Конструктив кўринишда бу контроллерлар киритиш-чиқариш қурилмалари билан бир бутун қилиб ясалади. (масалан, битта платали контроллер.)

Моноблоки контроллер , мисол учун, 16 та дискрет кириш канали ва 8 та релели чиқиш каналига эга бўлиши мумкин;

Марказий процессор модули ва алмаштирилувчи киритиш- чиқариш модулига эга бўлган умумий корзина (шасси) дан иборат бўлган **модулли ускуналар**. Алмаштирилувчи модуллар учун ускуналар (слотлар) сони 8 тадан 32 тагача бўлиши мумкин.

Тарқатилган, (киритиш-чиқариш модули масофага жойлаштирилган), бу қурилмаларда киритиш-чиқариш модуллари алоҳида корпусларда жойлаштирилган бўлиб, контроллер модули билан тармоқ бўйича уланади. (одатда RS—485 интерфейси асосида) ва процессор модулидан 1,2 км масофада жойлаштирилади.

Конструктив бажарилиши ва маҳкамланиш усулига кўра

контроллерлар қуйидаги турларга ажратилади:

-Панелли (панелга ёки шкаф эшигига монтаж қилиш учун);

-Шкаф ичига DIN- рейкасига монтаж қилиш учун;

Тик ўрнатилувчи;

-Махсус конструктив ишлаб чиқарувчилар учун корпуссиз (одатда бир платали)

Қўлланиш соҳасига кўра
контроллерлар қуйидаги турларга
ажратилади:

- Универсал, умумсаноат;**
- Роботларни бошқариш учун;**
- Позициялаш ва силжитишни
бошқариш учун;**
- Коммуникацион;**
- ПИД контроллерлар;**
- махсус контроллерлар.**

***Дастурлаш усулига кўра* контроллерлар қуйидаги турларга ажратилади:**

- Контроллерни олд панели билан дастурланувчи;
- Ўтказувчи программатор билан дастурланувчи;
- Дисплей, сичқонча ва клавиатура ёрдамида дастурланувчи;
- Шахсий компьютер ёрдамида дастурланувчи.

Контроллерлар МЭК 61131-3 тилида дастурланиши, ҳамда C, C#, Visual Basic тиллари ишлатилиши мумкин. Контроллерлар таркибида киритиш-чиқариш модуллари бўлиши ҳам, бўлмаслиги ҳам мумкин