ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ

ФАРҒОНА ФИЛИАЛИ

“ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

ВА КАСБ ТАЪЛИМ” ФАКУЛЬТЕТИ

“РЕАЛ ВАҚТ ТИЗИМЛАРИ”

фанидан

маъруза матни

Фарғона-2015й

“Реал вақт тизимлари” фани бакалаврят йўналишлари ўқув режасининг “5610600 – Хизмат кўрсатишнинг техникаси ва технологияси(сохалар бўйича)” ихтисослик фанлари блоки, “5330500 – Компьютер инжинеринги” қўшимча ихтисослик фанлари блоки, “5330600 – Дастурий инжиниринг” қўшимча ихтисослик фанлари блоки таркибига киритилган.

Тузувчи: **<u>доцент. С.М.Абдурахмонов</u>**

Тақризчилар:

ФарПИ “Э ва А” кафедраси мудири ф.-м.ф.доктори Расулов А.

ТАТУ Фарғона филиали
КТ кафедраси мудири т.ф.номзоди, доцент М.Жалилов

Ахборот-таълим технологиялари кафедраси йиғилишининг ________2015 й. №_____ баённомаси

Кафедра мудири доц С.Абдурахмонов

1- мавзу Бошқариш тизимлари ва қонуниятлари.

РЕЖА

1.Бошқариш хақида асосий тушунчалар.

2.Динамик тизимларни бошқариш қонуниятлари

3.Динамик тизим модели..

Таянч иборалар: Бошқариш, статика, динамика, тизим, реал, вақт, жараён.

Маълумки, бошқариш тизимлари кенг маънодаги терминалогия бўлиб, хозирда мавжуд бўлган барча жараёнларда қўлланилиб келинади. Улар оддий операциялардан тортиб мураккаб мантикий амалларни бажариш тизимларида кенг қўлланилади. Энг биринчи навбатда информацияларни қайта ишлаш тизимларни мисол қилиш мумкин. Хар кандай информация бир жойдан иккинчи жойга узатилишда, қайта ишланиб узатилади. Қабул қилиш жараёнида хам информация қайта ишланиб керакли формага келтирилади.

Технологик жараёнларни бошқариш тизимларида эса бошқариш жараённи боришидаги физик ва бошқа параметрларни ўзгариши тўғрисида информацияларни йиғиб, қайта ишлаб, зарурий бошқариш хулосасини ишлаб чиқаради ва реал вақт тизимида бажариш механизимимга узатилади. Бунга мисол қилиб пресслаш қурилмаларида деталларни автоматик роботлар ёрдамида тайерлаш жараёнини келтириш мумкин. Робот биринчи навбатда материални олиб пресс остига қўяди ва тайёр детални олиб таклайди.

Жараённи қадамма қадам қуйдагича ёзиш мумкин

1. Материални олиш;

    1.Датчик ёрламида контейнерда зматериал бор йўқлигини билиш;

    2.Материални олиш ва керакли жойга, прессга қўйиш;

2. Прессга материал қўйилган лиги тўғрисида сигнал бериш;

3. Пресс ишни бажарганлиги тўғрисида информация олиш;

4. Тайер детални олиб тайер махсулотлар контейнерга қўйиш.

Бу жараён реал вақт остида амалга оширилиб информацияларни қабул қилиш, қайта ишлаш ва узатиш ташкил этилади. Агар реал вақт тизимини ташкил этиш имконияти бўлмаганда хеч кандай бошқаришларни амалга ошириб бўлмас эди.

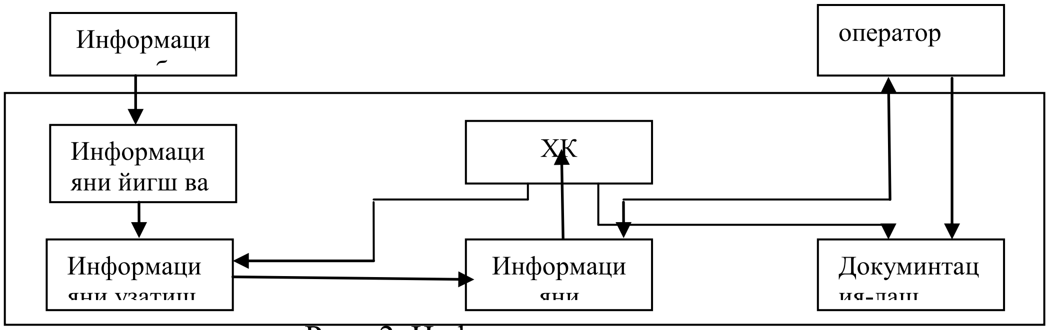
Расм1.Роботлар автомабил саноатида.

Тизим терминологияси асосида бир бутун қурилмалар, программа дастурларини маълум конуният асосида бирикиб туриши тушинилади.

Реал вақт дейилганда жараённи бориш вақти, яъний хар бир бораетган кадам кетма кетлиги тушинилади. Турмишдаги барча жараёнлар реал вақтда амалга оширилади.

Энг сода мисол сифатида матин редакторида матинни теришни хам олиш мумкин. Матинни териш реал вактда амалга оширилиб киритилаетган информация реал шароитда қайта ишланиб махсус регистр ёрдамида керакли хотира элементига сакланиши ташкил этилади. Регистр ва хотирадаги информацияларни алмашиуви хам реал вақтда амалга оширилади.

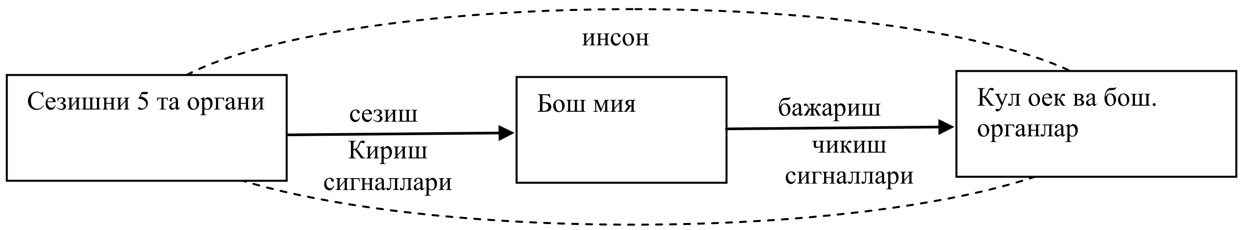
Информацияларни қайта ишлаш тизимини қуйдагича ифодалаш мумкин:



Расм 2, Информация оқимлари.

Бу ерда «ХК» тизимдаги хисоблаш комплекси (компьютер).

Инсон хам реад вақт тизимида ишловчи бошқариш тизимидир. ,Юқорида келтирилган схема информацияларни қайта ишлаш тизими хисобланиб, уни бошқариш тизимига киритилмайди. Инсон эса ахборотларни қабул килиб қайта ишлаб, бокариш командасини ишлаб чиқариб бажаришни ташкил этувчи реал вақт тизимидир.

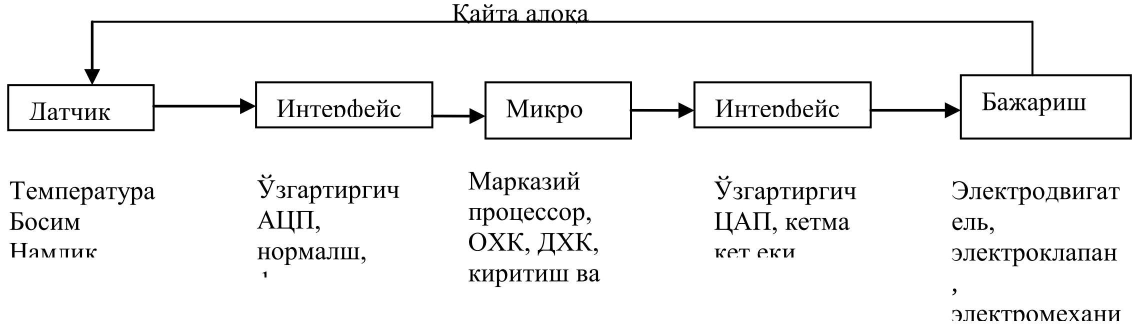


Расм 3, Инсонда информация алмашинуви

Кўриниб турибдики инсон хам бошқариш тизимини ташкил этади. Уни 5 та органи кўриш, эшитиш,хид сезиш, там билиш, тери сезиши инсон датчиклари бўлиб улар ёрдамида информацияни реал вакитда қабул қилади. Булар кириш сигналларидир. Киритилгапн сигналлар бош мияда қайта ишланиб чикиш сигналлари шакиллантирилади ва бажариш механизимларига қўл, оёқ, мускул ёки бошка органларга узатилади. Барча амаллар реал вақтда амалга оширилади.

Бошқариш тизимларини ташкил этишда бирламчи датчиклардан жараён тўғрисида информация йигилиб хисоблаш комплексида қайта ишланиб бажариш механизимига узатилади. Информацияларни қабул қилиш ва уларни қайта ишлаш реал вақт тизими асосида амалга оширилади. Агар информацияларни қабул қилиш ва уларни қайта ишлашда вақт эътиборга олинмаса жараённи бошқариш тизимини ташкил этиб бўлмайди.

Қуйида реал вакит тизимларида ташкил этиладиган бошқариш тизимини умумий куриниши келтирилган. Бошқариш тизимида асосий роллардан бирини тескари алока ташкил этади. Агар у ташкил этилмаса бошқариш тизими жараённи реал вақтда бошқара олмайди. Бошқариш қурилмаси хар бир бошқариш сигналини олдинги бошқариш сигналга тизимни реакцияси қандай бўлишига қараб ишлаб чиқаради ва зарурий бошқаришга эришилади.



Расм 4. Қайта алоқани ташкил этилиши.

Бошқариш тизимларини «қаттиқ боғланишли» ва «қаттиқ бўлмаган(юмшок)» турларига бўлинади. Биринчи тип бошқариш тизимига бирор операцияни ўз вақтида амалга оширмаслик авария холати деб белгиланади. Иккинчи тур реал вақт тизимларида жараён ўзгариишлари билан бошқариш сигналларини ишлаб чиқиш аниқ богланган бўлмасдан, маълум шартлар асосида бошқа бир операцларни амалга ошириши мумкин. Ёки процессга бошқариш сигналини бериш вақт билан чегараланмаган. Лёкин операцияни амалга ошириш ўртача вакт билан чегараланади.

Бошқариш тизимлари маълум конуниятлар асосида амалга оширилади. Бошқаришни таркибий кисимидан бири ростлаш хисобланади. Ростлаш дейилганда жараённи олдиндан берилган топшириқга якинлаштириб реал вакитда ушлаб туриш тушинилади. Автоматик бошқариш тизимларида асосан ПИД, ПИ, ПД бошқариш конуниятлари мавжуд. Бу конуниятларни алохида мавзуларда ўрганилади. Ростлш қонуниятлари кўпчилик бошқариш қурилмалари энерго сакловчи хотираларига ёзиб қуйилган. Фойдаланувчи факат таланган конуниятни ўзгармас коэфициентларинигина киритади холос.

Реал вақт тизимларида бошшкариш жараённи шартларидан келиб чикиб тузилган алгоритимлар билан ишлайди. Бу алгоритмлар асосини алгебраик мантикий функциялар ташкил этади.

Агар жараённи бориши вақтга боғлиқ бўлса бундай жараёнларни динамик жараёнлар деб аталади. Агар жараённи бориши вақтга боғлиқ бўлмаса бундай жараёнларни статик жараёнлар деб аталади. Статик жараёнга объектни бир холатдан бошка бир холатга ташкий таъсир асосида ўтишини мисол қилиш мумкин. Масалан кранни очиш, ёки ёпиш, юкни кўтариш ёки тушириш ва бошқалар. Бу холатларда жараён вақтга боғлиқ эмас. Ташкий таъсир қачон берилса объект бир холатдан иккинчи холатга ўтади. Динамик процессларда эса объектни холати вақтга боглик. Масалан цементни асоси хисобланган клинкерни тайёрлаш технологияси. Бу жараёнда махсулотга вақт бўйича таъсир кўрсатиб борилиб натижа олиинади. Бунга нефт махсулотларини олиш технологиясини хам мисол килиш мумкин.

<u>Назорат саволлари:</u>

1. Реал вақт нима ?
2. Бошқариш тизими қандай қисимлардан иборат?
3. Инсонда информация алмашинуви қандай ?
4. Қаттиқ боғланиш нима ?
5. Бошқариш қонуниятларини тушинтиринг.

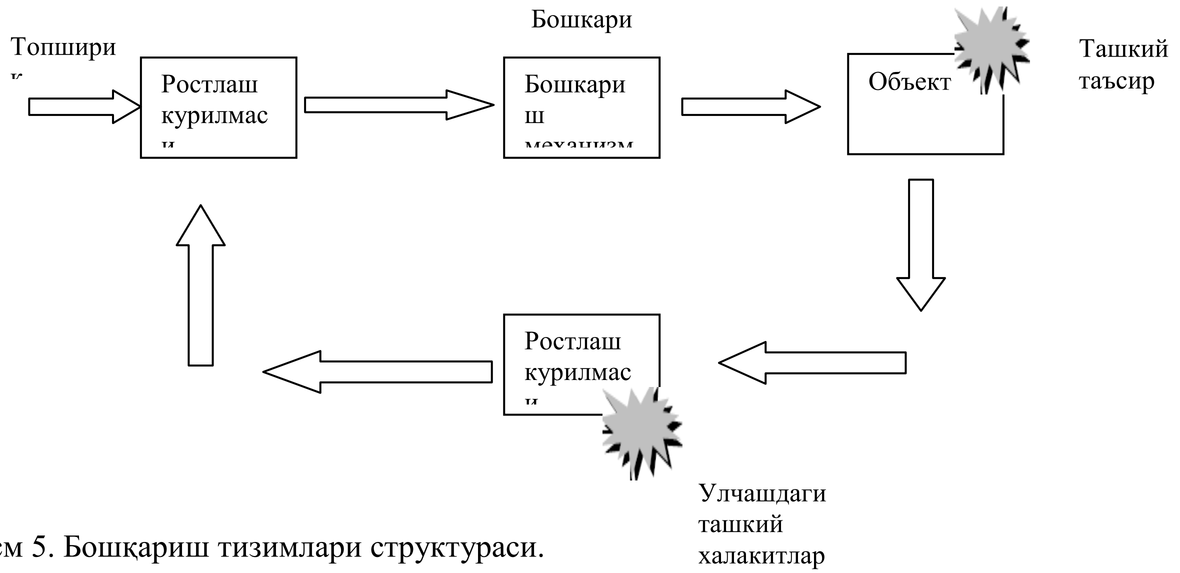
2-Мавзу: Объектлар ва бошқариш тизимлари**.**

Режа

1. Объектлар ва бошқариш тизимлари ҳақида тушуича
2. Объектларни бошқаришнинг ахборот асослари
3. Технологик жараёнларни бошқариш тизимининг асосий ва ташкилий элементлари.
4. Реал вақт ҳақида тушунча.

Таянч иборалар: объект, бошқариш, боғлаганиш, жараён, ахборот, тизим.

Реал вақт тизимлар объектлар устида иш олиб боради. Объект бўлмаса реал вақт тизимлар хам мантиқсиз бўлади. Объект бу физик буюм, технологик жараён, ахборот бўлиши мумкин. Юқорида кўриб ўтдики реал вақт тизимлари объектлар устида иш олиб боради. Бошқариш тизимларини структурасини асосий элементларидан бири объект хисобланади.

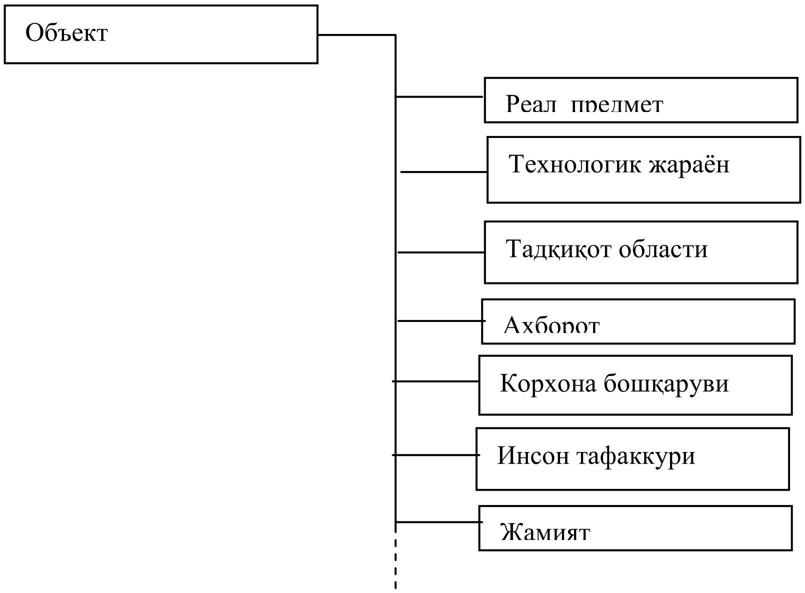


Расм 5. Бошқариш тизимлари структураси.

Схемадан кўриниб турибдики объект бошқариш тизимларини таркибий кисми.

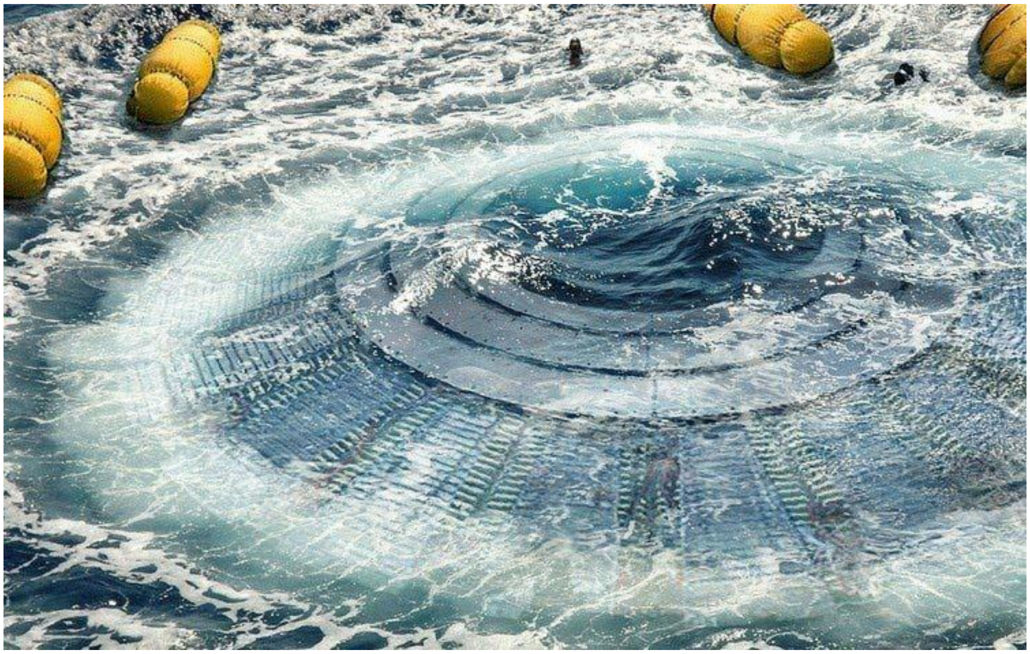
Фалсафий нуқтий назардан объект бу реал холатда мавжуд нарса, холатдир. Объект сўз лотин тилидан олинган бўлиб предмет(нарса) деган маънони беради.

Объектни характернига қараб қуйдагича тансифлаш мумкин:



Расм 6. Объект таркиби

Обект кенг маънодаги тушинча бщлиб, у кўриб ўтилгандек тафсифланади. Куйида келтирилган Расмда тадқиқот учун танланган объект келтирилганг. Бу тадқиқотни олиб боришда мақсадга қараб турлича ёндошилиши мумкин.



Расм 7. Табиий объект

Технологик тизим хам объект сифатида қаралади. Реал вақт тизимларида технологик жараён объект сифатида иштирок этади.

Расм 8. Технологик тизим.

Реал вақт бошқариш тизимлари обектга каратилади. Уни шакли ва формаси объект характеридан келиб чиқади. Масалан Word матин редакторини олиб қарасак у хам реал вақт тизимларига кириб, ундаги объект қайта ишланилаетган матиндир. Реал вақт тизимини ташкилий кисмига аппарат ва дастурий таъминотлар киради. Аппарат кисмига аник бир курималардан иборат бўлган компьютер, дастурий кисмига эса Word дастурини пакети киради. Хар бир операция матинни териш, форматлаш, хотирага саклаш, экранда ифодалаш ва чоп этиш реал вақтларда олиб борилади.

Технологик жараёнларни бошқаришда эса реал вақт тизимларига қуйдаги қурилмалар киради:

- датчик
- АРЎҚ(аналог-рақамли ўзгартириш қурилмаси)
- БҚ(бошқариш қурилмаси)
- РАЎҚ(рақамли-аналог ўзгартириш қурилмаси)
- бошқариш механизми.

Бу ерда датчик физик парметрни бошка бир тур сигналга айлантириб берувчи қурилма, АРЎҚ(аналого ракамли ўзгартиргич қурилмаси), БК(бошқариш қурилмаси) киритилган ахборотларни маълум алгоритм асосида қайта ишлаб бошқариш сигналини чиқариб берувчи қурилма. РАЎҚ(ракамли аналог ўзгартирувчи қурилма) ракамли сигналларни бошқариш механищими тушина оладиган формага айлантириб берувчи қурилма. Кўриниб турибдики реал вақт тизимлари таркибига бир неча турдаги аппарат қурилмалар киради. Реал вақт тизимларини дастурий кисми эса бошқариш қурилмасига юклаб қуйиладиган программа бўлиб, бошқариш жараёнини алгоритмини акс эттиради. Реал

вақт тизмлари хозирги замон техника технологияларини асосини ташкил этиб, уларсиз хаётни таракиётни тасаввур этиш кийин.

Мисол учун робото техника, автопилот, мобил алока, глобаль локал компьютер тизимлари ва хокозолар олиш мумкин.

Замонавий реал вақт тизимлари таркибий кимларидан бири программа таъминоти хисобланади. Хар қандай жараён боришида ахборотларни қабул килиш, қайта ишлаш ва узатиш ётади. Улар реал вақтда амалга оширилади. Ахборотлар турли кўринишда бўлиши мумкин, лекин уларни қабул килиш , қайта ишлаш, ва узатиш асосини бир тартибда дейиш мумкин.

Ахборт ракам, электр сигнали, пневмо сигнал ва бошқа кўринишларда бўлиши мумкин. Уларни хозирги замон реал вақт тизимлари бирламчи қабул килиш қурилмалари ракамли информацияга келтиради. Қайта ишлаш қурилмаси белгиланган ёки юкланган алгоритм асосида қабул қилинган ахбаротни қайта ишлаб бошқариш сигналини ракамли ахборот кўринишида узатиш қурилмасига берали. Узатиш қурилмаси эса ахборотни бажариш механизмига у қабул қила оладиган формага келтириб чиқаради.

Мисол учун оддий овозни ёзиб қайта узатадиган тизимни тахлил этайлик.
Бу тизимда микрофон, ёзиб олиш қурилмаси, карнай иштирок этади. Микрофон овозни (мухит тебраниш тулкинларини) электр сигналига айлантиради, сигнални(ахборотни) ёзиб олиш қурилмаси магнит, оптик ёки ракамли информация кўринишида сақлаш қурилмасига ўтказади. Қадай кўринишда информацияни қайта ишлаш ва саклаш ёзиш қурилмасини турига боғлик. Овозни қайта эшитишда сақлаб қўйилган ахборот карнайга электр сигнали кўринишида узатилади. Хар бир ахборот устидаги операциялар реал вақт тизимида олиб борилади. Бу келтирилган мисолда объект ролини овоз(мухитни тебраниши) ўйнайди.

Технологик жараёнларни бошқаришда объект бу технология. Технология – бу маълум вазифаларни бажарувчи аниқ қонуниятларга амал қилувчи тизим бўлиб, ўзини аппарат ва дастурий таъминотига эга бўлган объектдир. Ундаги операцияларни бажарилиши реал вақт тизимларида олиб борилади.

Реал вақт бу жараённи боришини оний вақтидир. Аксарият жараёнлар бориши вақтга боғлик. Хар бир оний вақт маълум операциялар тўпламини бажаришга қаратилади. Мисол сифатида хозирги замон компьютероларни   хисоблаши- операция бажариш тезлиги оний вақтда канча оперпцияларни бажара олишидан келиб чикали. Агар у оний вакитда кўпроқ операцияларни бажарса уни хисоблаш тезлиги юқори бўлади. Компьютерда операцияларни бажарилиши оний вақтда кечади. Оний вақт дейилганла шу жорий вақт тушинилади. Реал

вақт дейилганда оний вақт назарда тутилади. Реал вақт тизимлари асосида оний вақтда маълум операцияларни бажарувчи техник қурилма ва дастурий таъминот тушинилади.

Реал вақт тизимларини қуйдагича турлаш мумкин:

- илмий- техникавий масалаларни ечишни автоматлаштирилган тизимлари;
- статитик маълумотларни қайта ишлаш тизимлари;
- корхоналарни автоматик бошқариш тизимлари;
-технологик жараёнларни автоматик бошқариш тизимлари;
- информацион- ўлчашни автоматлаштирилган тизимлари

Назорат саволлари.

1. Объект деганда нимани тушинасиз ?
2. Бошқариш тизими нималардан иборат ?
3. Тескари алоқа нима ?
4. Реал вақтга тариф беринг.
5. Информацияларни қайта ишлаш кетма кетлиги қандай боради ?

3-Мавзу: Реал вақт хақида тушунча.

РЕЖА

1. Реал вақт тушинчаси ахамияти

2.Реал вақт тизимининг ишлаш тамойиллари.

Таянч иборалар: Реал, вақт, автоматика, тўхталиш, оний вақт, автопилот,бошқариш, узатиш, қабул қилиш.

Борлиқ умумий тарзда қаралганда доимо харакатда ва ўзгариб боришда. Ундаги хар бир харакат ва ўзгариш вақтни ўтиши билан чамбарчас боғлик. Реал вақт тушинчасини кириб келишига сабаб инсоният мавжуд ўзгаришларни: технологик жараёнларни , ахборотлани узатиб қабул килинишини, жараёнларни бошқаришни ташкил этиши қонуниятларини ўрганиш зарурияти келиб чикди. Агар бирор бир жараённи ўрганишда ёки бошқаришда олинаетган ёки узатилаетган вақт жараённи бориш вақтидан катта бўлса натижага эришиб булмайди. Шунинг учун реал вақт дейилганда жараённи боришини кузатиш ва бошқариш имкониятини берувчи вақт тушинилади.

Мисол учун компьютерга бирор бир ташкий информацияни киритиш ёки чиқариш қурилмаси, ёки информацияларни сақлаш қурилмаси, бошқариш сингналин қабул килувчи бажариш механизми уланса компьютер автоматик тарзда бу қурилмаларда жарёнларни бориш тезлигига қараб мос кетма кетликни ўрнатиб ишини ташкил этади. Баъзи холларда оператор уларни операцион тизимни ташкий қурилмаларга мослаш учун улар билан информация алмашинуви вақт оралигини ўрнатади(прерывания). Бундан кўриниб турибдики информацион тизимларда реал вақт мухим ахамиятни касб этади.

Тўхталиш(прерывания) реал вақт тизимларида мухим ахамиятни касб этиб, компьютерларда операцияларни бажарилиш кетма кетлигини ташкил этишда иштирок этади. Компьютерга бир неча ташқий қурилмалар уланган бўлса компьютер тизими автоматик тарзда уларга тўхталиш кодларини ўрнатади. Баъзи холарда бу тўхталиш кодларини фойдаланувчи қўлда ўрнатиши лозим бўлади. Тўхталиш(прерывания) бирор операцияни бажарилиш давомида процессорга сигнал бериб янги операцияни бажариш лозимлигини билдиради. Операция бажариб бўлиниши билан бошкаришни ўз холига қайтаради. Операцион тизимларда шартли белгиланиши “*IRQ”.* Тўхталиш(прерывания) кодлари асосан компьютер BIOS да ўрнатилади. Мисол учун операцион тизимида қуйдаги кодларни келтириш мумкин:

DOS операцион тизими тўхталиш(прерывания) кодлари

- 20h: Программани тугатиш.

- 21h: DOS Сервиси
- 25h/26h: дискга абсолют ёзиш/ўқиш
- 27h: резидент дастурлардан ташқари тухтатиш
- 28h: DOS Квант вақти
- 2eh: DOS командасини бажариш
- 2fh: Мультиплекс тўхталиш.

Технологик жараёнларин бошқариш тизимларини ташкил этишда хам реал вақтни эътиборга олиш шарт. Бирор бир технологик жараённи бошқариш учун ундан олинаетган информация такти жараёндаги бўлаетган ўзгаришлар вақтидан катта бўлиши шарт. Акс холда жараённи автоматик бошқариш тизимини ташкил этиб бўлмайди. Масалан оддий ёкилги қуйиш тизимини олайлик. Ёкилгини куйиш давомида доимо уни хажмини ўлчаб бориш зарур. Агар ўлчаш тезлиги ёкилгини қуйиш тезлигидан кичик бўлса бу тизимни ишлатиш маънога эга бўлмайди. Қуйиш порциялари оралик вақтидан ўлчаш вақт оралиги бир неча маротаба кичик бўлиши шарт.

Расм 9. Бензоколонка

Расм 10. Қуйиш тизими.

Информацион автоматик бошқариш тизимларида *real time processing* термини кенг қулланилади. Агар ташкил этилаетган тизимда информация алмашинуви, қайта ишлаш вақти жараённи бориш вақтидан катта бўлса бу тизимлар отказ беради. Яъний тўғри натижага эришиб бўлмайди.

on-line термини баъзи холларда реал вақт тизимига мос келади. Лёкин баъзи холларда бу термин реал вақтга мос келмайди. Масалан *on-line* тизимида билет сотиб олиш, омборхонадаги моллар тўғрисида информация олиш ёки маълумот қўшиш. Бу холларда

жараённи бажарилишида вақт мухим ахамиятни касб этмайди. Чунки информацияни олиш ёки узатиш кечикса хам жараён бузилмасдан давом этаверади. Фақат ўзгарган маълумотни олиш, ёки информацияни кечроқ киртилиши мумкин. Лёкин натижага эришилади.

Реал вақт тушинчаси тез борадиган жараёнлар учун қўлланилади. Масалан самалетларни учишидаги автопилот тизими реал вақт тизимларига мисол бўла олади.. Бу жараёнда информация алмашинуви реал вақтларда бўлиши шарт. Агар тизим отказ берса автопилотни ишлатиб бўлмайди. Автопилот тизимида олдиндан киритиб қўйилган траектория буйича алгоритмлар асосида самолет харакатини автоматик ташкил этилади. Самолет борт компьютери ташкий датчиклардан информация олиб, олинган реал траекторияни хотирадаги траекторияга солиштиради ва оғишлар кузатилса зарурий бошқариш сигналларини ишлаб чиқиб самолетни бошқариш тизимига таъсир курсатиб самолетни белгилаб қўйилган траекторияга йуналтиради. Агар тизим реал вақтларда фаолият олиб бормаса автопилот тизими маънога эга бўлмай қолади.

Расм 11.Автопилот қурилмаси.

Хозирга келиб автопилот тизимларини автомобилларга хам ўрнатиш масаласи хал этилмоқда. Бу тизимлар юқорида кўриб ўтганимиздек реал вақт тизимларига киради.

Расм 12. Автопилот автомобилда.

Хайдовчи ўриндигида хайдовчини бўлиши лозим бўлиб, баъзи мураккаб холатларда бошкаришни хайдовчига узатилади.

Темир йўл тоанспортида хам реал вақит тизимларига асосланган автоматик бошқариш тизимлари кенг қўлланилмоқда. Автоматик бошқариш тизимларини асосий қисимларидан бири информацияларни реал вақит тизимларида олувчи датчикларидир.

Яна бир мисол сифатида ишлаб чиқаришда робото техникани кулланилишини келтириш мумкин. Агар робот иш фаолияти технологик жараённи бориш тезлигига мос келмаса натижага эришиб булмайди. Робото техника кулланилаетган хар кандай технологик тизим раел вақт тизимларида ташкил этилади. Агар бунга эришилмаса автоматлаштирилган технологик тизимни қуриб бўлмайди. Бу ерда яна шуни такидлаш лозимки, хозирда технологик тизимларни ташкил этишда кулланилаетган датчиклар информацияларни катта тезликларда узата олиш имкониятига эга. Масалан хозирги замон энкодер датчиги бурилиш бурчакларини ўлчашда кенг қулланилмокда. Улар бир айланани 600-1200 бўлакга бўлиб олиш ва натижани катта тезликда иккламчи қурилмага бериш имкониятига эга.

Расм 13. Энкодер

Энкодерни ишлаш принципи махсус дискдан ёругликни ўтиши билан бурилиш бурчагини кодлашга асосланган. Бу дискни кўпинча Грей диски хам деб аталади.

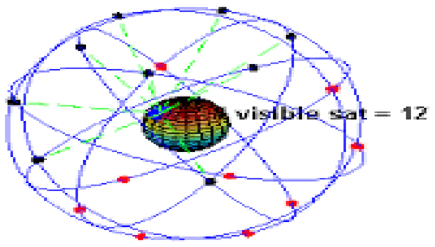
Расм 14. Грей санаш диски.

Реал вақт тизимари телекоммуникации тизимларида хам мухим ахамиятни касб этади. Ахборотларни масофадан қабул килиш, қайта ишлаш ва масофага узатиш хам реал вақтларда амалга оширилади. Агар реал вақт тизимлари жорий этилмаса оддий видео- теле

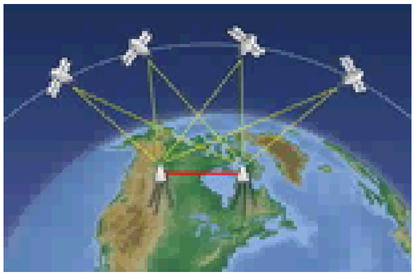
конференцияларни хам ташкил этиб бўлмайди.Бу жараён хам мураккаб бўлиб бир вақтни ўзида видео информацияларини алмашинувини ташкил этиш вазифаси туради. Компьютер тизимлари оркали видео информацияни узатиш ва қабул қилиш ўзини мураккаб тизимига эга бўлди.

GPRS(General Packet Radio Service) тизими хам реал вақт тизимларида фаолият юритади. Ундаги информация алмашинуви хам реал вақтларда олиб борилади. Информацияни узатилиши интернет тизими билан радио алоқа тизимини биргаликда ташкил этилиши бўлиб, информациялар пакет режимида узатилади ва қабул қилинади.

GPS (англ. Global Positioning System) тизими спутниклар навигацияси бўлиб, реал вақт тизимларида масофа, вақтни аниқлаб харакатдаги предметни оний холатини аниқлашга қаратилган. Ер шари атрофида айланаётган 31 та спутник L1=1575,42 МГц и L2=1227,60 МГц частотада радио сигнал юбориб туради. Ердаги предмет кординатасини аниқлаш тизими бир вақтда учта спутниккга мурожат қилиб уч ўлчамли фазода кординатасини аниқлайди.



Расм 15. Ер атрофида GPS йўлдошларини айланиши.



Расм 16. GPS ни ишлаш принципи.

Юкоридагиларда хулосалаш мумкинки, реал вақт тизимлари бирор бир операция ёки функцияни аниқ бажарилишини ташкил этишдан ташқари аниқ вақт оралигида хатосиз бажарилишини ташкил этувчи тизимлардир(вақтни эътиборга олган холда).

Реал вақт тизимлари факат тез боручи жараёнлада қулланилади дейиш тўғри эмас. Масалан ерости сувлврини назорат килувчи системани олиб карайлик. Жараён тез борувчи

жараён эмас. Ўлчаш ишларини маълум вақт кетма кетлигида хам ташкил этиш мумкин. Лёкин ундаги информацияни олиниши реал вақт тизимларига киради.

Назорат саволлари.

1. Реал вақт тизимини ахамияти нимада ?
2. Жорий вақтни тушинтиринг.
3. Автопилот нимага асосланиб фаолият юритади ?
4. Автопилот қандай қурилмалардан иборат ?
5. Тўхталишлар(приривание) нима учун керак?
6. **GPS** қандай ишлайди ?

4-Мавзу: Ахборот ва уни аникланиши.
РЕЖА.

1.Реал вақт тизимининг асосий қисмлари.

2.Ахборотни йиғиш ва ишлов бериш босқичлари.

3.Ахборот шакли ва ахборотларни ифодалаш ўлчамлари.

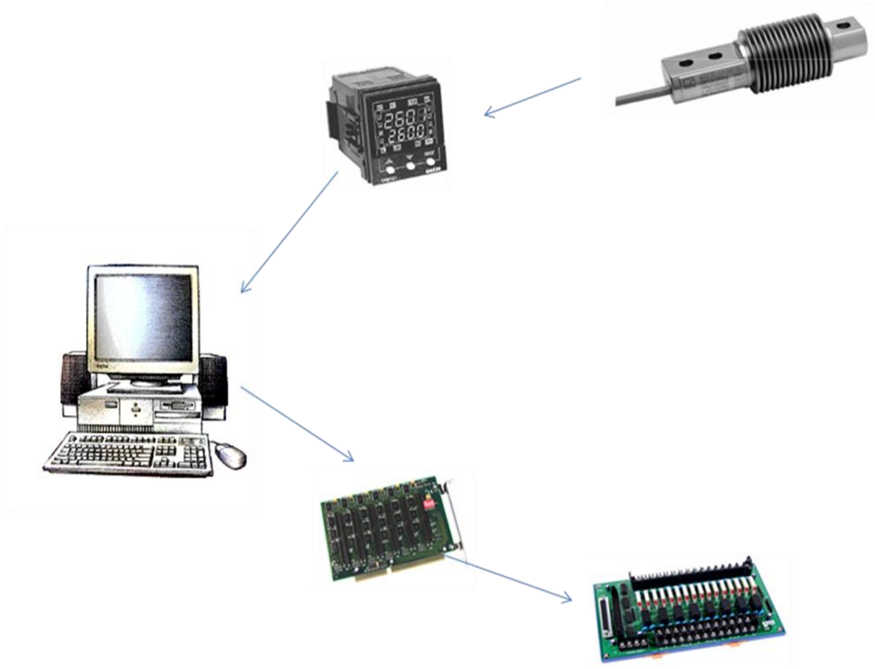
Таянч иборалар: датчик. Иккиламчи қурилма, информация, ахборот, инфорация шакли, информация кўриниши, информацияни сақлаш, кодлаш.

Реал вақт тизимларири глобал нуқтаи назардан асосан икки кисимга бўлинади:

- реал вақт тизим қурилмалари (аппарат қисми)
- реал вақт тизимларининг дастурий таъминоти.

Қурилмалари хам ўз навбатида кисмлардан иборат бўлиб, улар юқорида кўриб ўтганимиздек:

- бирламчи датчик;
- датчикдан олинган информацияни бошқариш қурилмаси қабул кила оладиган форматга келтирувчи қурилмалар;
- информацияларни қайта ишловчи ва бошқариш информацияларини ишлаб чикувчи бошқариш қурилмаси;
- бошқариш информациясини бажарувчи қабул қила оладиган формага айлантирувчи қурилма;
- бажариш механизими.

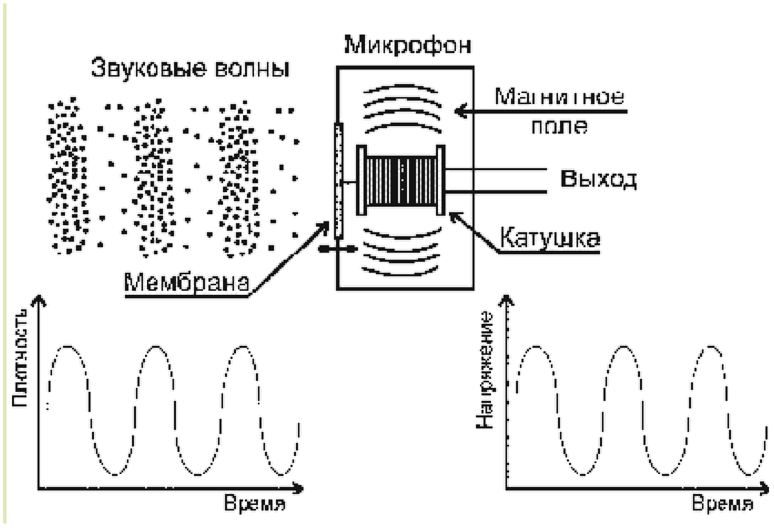


Расм 17. Реал вақт тизимлари қурилмалари.

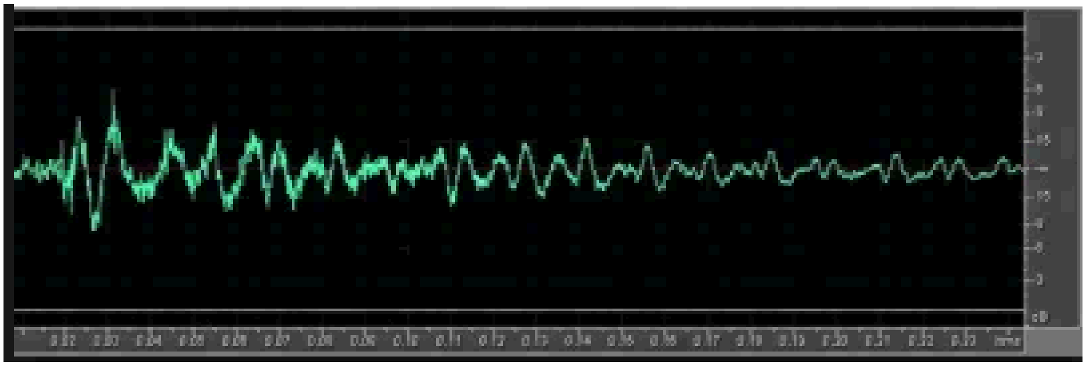
Дастурий таъминот хам ўз навбатида қисимлардан иборат:

- қурилмалар ўртасида информация алмашинувини ташкил этувчи дастур- драйвер, операцион тизим;
- информацияларни киритиш , қайта ишлаш ва чиқаришни ташкил этувчи маълум алгоритм асосида тузилган дастур.

Ахборт кенг маънога эга бўлиб, у турли кўринишларда бўлиши мумкин. Мисол учун эшитиш органлари орқали олинаётган ахборот мухитни тебранишидан хосил бўлган тўлқин кўринишига эга. Шу информация микрофондан кейин ёзиш қурилмасига узатилишида электр тебранишлари шаклида бўлади. Бу информация сақланувчи қурилмада эса магнит майдони, дискрет электр сигналлари, лазер нури ёрдамида ташкил этилган йулаклар кўринишида бўлиши мумкин. Бир жойдан иккинчи жойга симсиз узатишда эса худи шу информация электромагнит тўлқин кўринишида бўлиши мумкин.



Расм 18. Овоз тебранишларини электр тебранишларига айланиши.

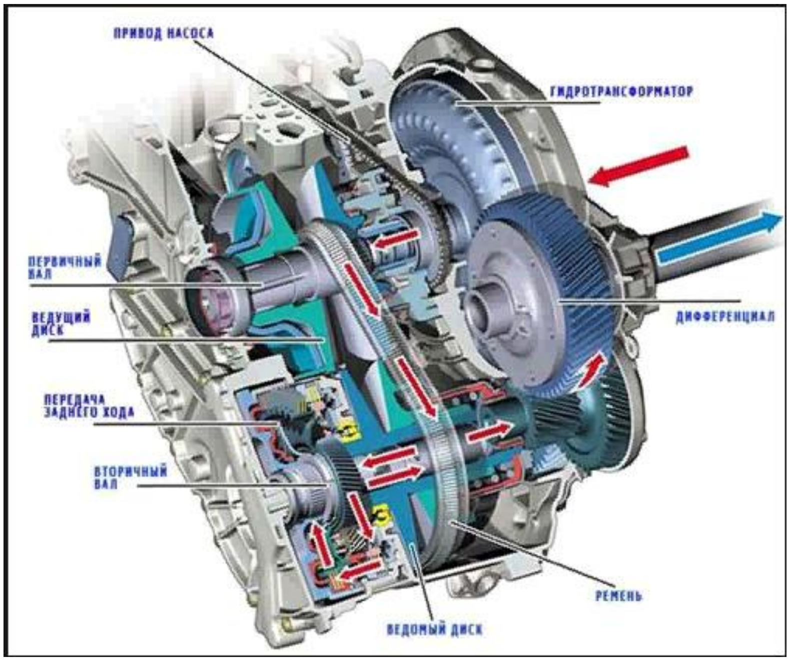


Расм 19. Овоз тебранишларини компьютерда ифодаланиши.

Кўрииб турибдики информация қандай қурилма ёрдамида қайта ишланишига қараб турли шакилларда бўлиши мумкин. Лекин хозирги замонавий реал вақт тизимларида хар кандай информация қайта ишлаш, саклаш, ва бошқариш информацияларини чиқариш қурилмаларида ракм шаклида амалга оширилади. Бундай бўлишига асосий сабаб хар кандай информацияларни қайта ишлаш тизимларига компьютерли технологияларни кириб бориши бўлди. Бирор бир реал вақт тизимини компьютер технологияларисиз тассовур килиш кийин.

Расм 20. Информацияларни хотирлаш қурилмасида ифодаланиши.

Лекин шуни хам эътиборга олиш лозимки, баъзи механик бошқариш тизимларидаги автоматик тизимлар механик асосда реал вақт тизими асосида ташкил этилган. Масалан автомабиллардаги механик асосга эга бўлган автоматик узатиш механизимини олиш мумкин. Автомабилни тезликга караб узатиш механизимларини алмашинуви реал вакитларда амалга ошади. Бу бошқариш тизими механик конуниятлар асосида ишловчи механик автоматик қурилмаларда ташкил этилади. Бу ерда хам бирламчи информация тезлик бўлиб, механик бошкарувчи қурилма уни асосида узатиш механизимларидаги алмашинувини ташкил этади. Информация шакли механик харакат кўринишида бўлади.



Расм 21. Автомабилларни узатиш механизими қурилмаси.

Реал вақт тизимларида информацияларни қайта ишлаш учун уларни қабул килиш механизимлари ишлаб чикилиши керак. Масалан оддий температурани улчаш тизимини кўрайлик.

Жисимни харорати, температураси уни ичкий энергиясини белгилаб, жисимни ташкил этган зарраларни хаотик харакат интенсивлигини билдиради. Демак температура жисимни ташкил этган зарраларни ички энргиясини характерлайди. Ички энергия канча катта бўлса температура хам шунча юқори бўлади. Ички энергияни кўп озлиги ёки қанчалигини билиш бу информация олишдир. Ушбу холатда информация жисим хараоратини катталигидир. Бу информацияни олиш учун махсус датчиклар яратилган. Улар асосан икки физик ходисага асосланиб яратилган.

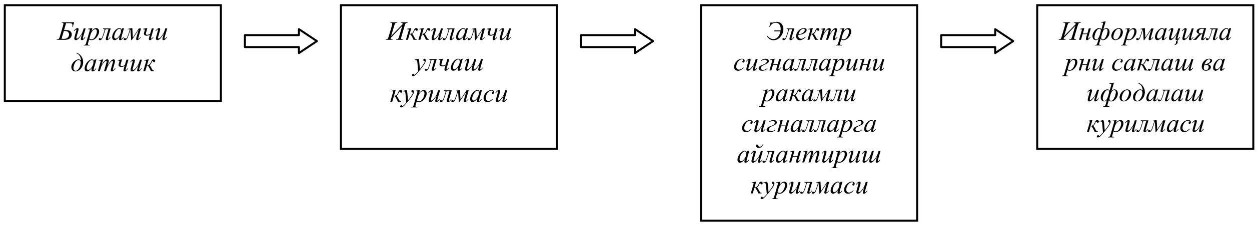
1. Термоқаршилик
2. Термопара

Термоқаршилик жисимларни электр қаршилигини температурага боғликлиги ходисасига асосланган. Ўтказгичларни қаршилиги уларни температурасига чизиқли боғланган. Температура қанча юқори бўлса уни электр қаршилиги шунча юқори бўлади. Бирор жисимни ёки бирор мухитни температурасини ўлчаш учун олдиндан қаршилиги градировкаланган иккинчи жисимни жисимга тегизиш, мухитга киритиш билан уни қаршилигини ўлчанади. Ўлчанган қаршиликга қараб жисим температураси тўғрисида информация олинади. Бу холда температура – жисим ички энергияси тўгрисидаги информация, электр информациясига

термоқаршилик ёрдамида ўзгартирилди. Бу информацияни қайд этиш учун эса 90 чи йилларгача оддий қурилма ёрдамида қоғозга чизиб қўйиш билан эришилган.

Расм 22. Термодатчиклар.

Информация алмашинуви жараёнини қуйдагича ифодаланади:



Хозирда бу электр сигналлари АРҚ(АЦП аналоговой – цифровой преобразователь) аналог рақамли ўзгартиргич ёрдамида рақамли информацияга айлантирилади ва қайта ишланиб сақлаб қўйилади. Агар информацияни сақловчи қурилма магнит эффектига асосланган бўлса магнит майдони ўзгариши кўринишида, агар оптикага асосланган бўлса оптик йўлаклар кўринишида сақланади.

Сақлаб қўйилган информациялардан қайта фойдаланишда информацияни қабул қилувчи қурилма характеристикасига қараб унга мас шакилдаги формада қайта ўзгартирилади.

Информация хам юқорида кўрсатиб ўтилганидек, шакл ва формага эга. Ундан ташқари физик катталиклар сингари ўлчамга хам эга. Бошқа фанларда кўрсатиб ўтилганидек улар бит, байт, Кбай, Мбайт, Гбайт, Терра каби ўлчов бирликларга эга.

Хар кандай информацияни энг кичик бирлиги байт. 1байт – 8 битга тенг. 1 бит битта иккилик информацияни ифодалайди. Яъни 1 ёки 0. Информацияни кодлаштириш учун 8 та рақамдан фойдаланилади. 8 та иккилик рақам комбинациясидан ихтиёрий информацияни кодлаш мумкин.

Маълумки математикада ўнлик, саккизлик, ўн олтилик, иккилик саноқ системалари мавжуд. Иккилик информация дейилганда информацияларни иккилик саноқ системасида ифодаланиши тушинилади. Демак хар қандай катталик 0 ва 1 рақамлари орқали ифодаланади.

Компьютерли тизимлар, реал вақт тизимларида информацияларни иккилик саноқ системасида ифодаланиши асосий сабаби информацияларни қурилмаларда ифодаланиши қулайлигидандир. Физик электрон қурилмаларни турғунлик холати кўпчилик холатларда 2 та бўлади. Уланган – узилган, ўчиқ – ёқиғ, катта – кичик, берк – берк эмас, зарядланган – зарядсиз, ток оқмокда – ток йўқ ва хокозо. Шунинг учун бу холатларни бирини “0”, иккинчисини “1” деб олинса информацияларни ифодаланиши соддалашади. Компьютерларда хар қандай информация охир оқибатда иккилик информация “0”, “1” кўринишга келтирилиб қабул қилинади, қайта ишланади, сақланади. Натижавий информация эса бажарувчи механизм тушнадиган формада чиқарилади.

Информацияларни сақлаш хозирда қуйдаги воситалар асосида амалга оширилмоқда:

1.Оптик (CD, DVD, Blu-ray ва Ultra Density Optical (UDO) усулда информацияларни ёзиш ва ўқиш қурилмаси;

Расм 23. Компакт диск диск юритувчисида.

2.Яримўтказгичли (SSD (от английского solid-state drives)) қаттик информацияларни вақтинча сақлаш қурилмаси;

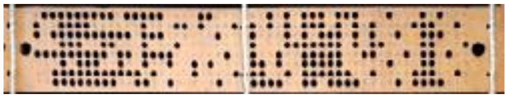
Расм 24. Оператив хотирлаш қурилмаси.

Расм 25. Магнитли информация сақлаш курилмаси(винчестер).

3.Магнит усулда информацияни ёзиш ва ўқиш курилмаси;

Расм 26. Винчестерда магнит усулда информацияниёзиш ва ўқиш каллаги(головкаси).

4.Қоғозли информацияни сақловчи ва ташувчи восита;



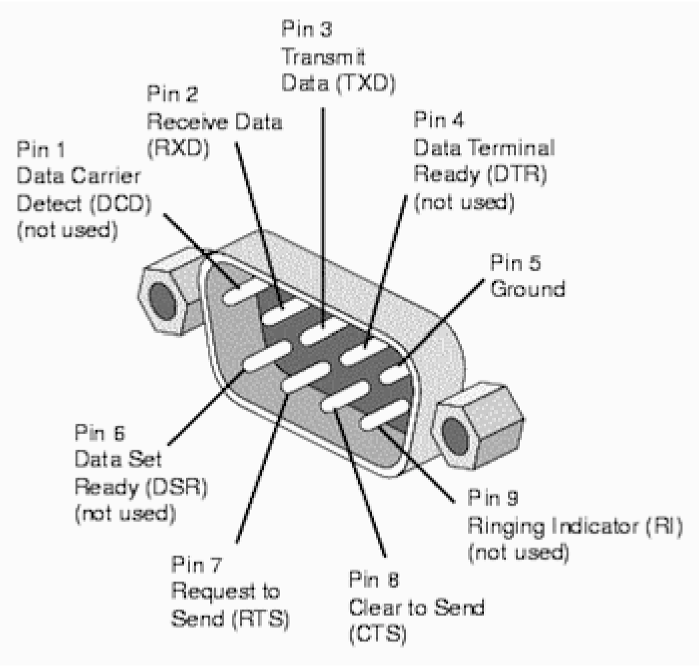
Расм 27. Перфолента.

Информацияларни сафлаш ва ташиш қурилмаларини хар бири маълум физиковий хоссага асосланган.

Юқорида кўриб ўтганимиздек, реал вақт тизимларида информацияларни қайта ишлаш жараёни реал вақтларда олиб борилади. Агар информацияларни қабул қилиниши, қайта ишланиши ва узатилишида информацияларни қурилмалада бўлиш вақти эътиборга олинмаса натижага эриши бўлмайди.

Маълумки информацияларни компьютер тизимига киритиш порталари ёрдамида амалга оширилади. Улар ишлаш принципига қараб ,информацияни кетма кет ёки паралел

киритишга мўлжалланган. Кетма кет информация киритилишида хар бир информация навбатма навбат қабул қилинади. Паралел киритишда эса информациялар проция порци килиниб паралел равишда узатилади. Биринч тип портларни “COM(communications port)”



Pin1 Data Carrier Delect(DCD) (not used)	Берилганларни аниклаштириб ташувчи
Pin2 Receive Data (RXD)	Берилганларни қабул килувчи
Pin3 Transmit Data (TXD)	Берилганларни узатувчи
Pin4 Data Terminal Ready(DTR) (not used)	Берилганларни тайёрлигини белгиловчи
Pin5 Ground	Ер
Pin6 Data Set Ready (DSR) (not used)	Тайерликни ўрнатиш
Pin7 Request to Send	Жўнатишга сўров
Pin8 Clear to Send	Жўнатишни тозалаш
Pin9 Ring indicator (RI) (not used)	Холат индикатори

Расм 27. COM портни контактлари вазифалари.

иккинчи тип портларни “LPT(парлел порт)” деб аталади.

Расм 28. Компьютер кириш ва чиқиш портлари.

“LPT(парлел порт)”портдаги контактларни вазифалари қуйдагича:

Контакт № (25-контактлий)	**Контакт № (36-контактлий**	**Белгиланиши**	**Йўналиши**	**Регистр бити**	**Инверция**
1	1	Strobe	In/Out	Control-0	Ха
2	2	Data0	Out	Data-0	Йўқ
3	3	Data1	Out	Data-1	Йўқ
4	4	Data2	Out	Data-2	Йўқ
5	5	Data3	Out	Data-3	Йўқ
6	6	Data4	Out	Data-4	Йўқ
7	7	Data5	Out	Data-5	Йўқ
8	8	Data6	Out	Data-6	Йўқ
9	9	Data7	Out	Data-7	Йўқ
10	10	Ack	In	Status-6	Йўқ
11	11	Busy	In	Status-7	Ха
12	12	Paper-Out	In	Status-5	Йўқ
13	13	Select	In	Status-4	Йўқ
14	14	Linefeed	In/Out	Control-1	Ха
15	32	Error	In	Status-3	Йўқ
16	31	Reset	In/Out	Control-2	Йўқ
17	36	Select-Printer	In/Out	Control-3	Ха
18-25	19-30,33,17,16	Ground	-	-	-

Лекин хозирда шуни эътиборга олиш керакки, информацияларни киритиш ва чиқариш портлари компьютерларни умумий шинасига “USB” портлари орқали амалга оширилмоқда. Бу типдаги портларни ташкил этилиши компьютер тизимларида информацияларни киритиб чиқаришда универсалликга эришиш имкониятини яратди.

Вывод	Название	Цвет провода	Описание
1	VCC		+5В
2	D-		Данные -
3	D+		Данные +
4	GND		Земля

Расм 29. “USB” порт ва уни контактлари вазифалари.

<u>Назорат саволлари.</u>

1. Порт деганда нимани тушинасиз ?
2. Кетам кет информацияларни киритиш ва чиқариш порти кандай номланади ?
3. USB порти қандай ишлайди ?
4. Информацияларни сақлаш қурилмаларини санаб беринг.
5. Информация қандай кўринишдаифодаланади ?
6. Автоматлаштирилган қурилмаларга мисол келтиринг.
7. Ички энергия нимани ифодалайди ?

5-Мавзу: Объектларга алоқа ўрнатиш ва уларни қайта ишлаш.

РЕЖА:

1.Объект билан боғланиш каналидаги информацияни ўлчаш ва ўзгартириш воситалари.

2.Реал вақт тизимларининг ахборотни йиғиш, ишлов бериш, саклаш ва уни чиқариш воситалари.

3.Ахборотни узатиш.

Таянч иборалар: объект, канал, ўзгартириш, сигнал, код, интерфейс, протокол, бажариш механизими.

Объект юқорида кўриб ўтилгандек, информация манбаи, бошқарилучи, яратилуви бўлиб, лекин уни кўриниши, шакли турлича бўлиши мумкин. Масалан матин хам объект, видео тасвир, Расм, детал, технология ва бошқалар объект бўлиши мумкин. Уларни реал вақт тизимида бошқариш, қайта ишлаш ёки узатиш учун у билан алоқа ўрнатиш лозим бўлади.

Масалан бирор бир технологик жараёнда бирор бир детални бир жойдан иккинчи жойга олиб қўйиш масаласини кўрайлик. Бу холда объект сифатида робот механизими кўрилади. Робот механизими детелни олиб бошка жойга қўйиш операциясини бажаришга мўлжалланган. Одатда роботларни бошқариш қурилмаси механизимидан масофада жойлашади.

Расм 30. Робот(манипулятор) қурилмаси.

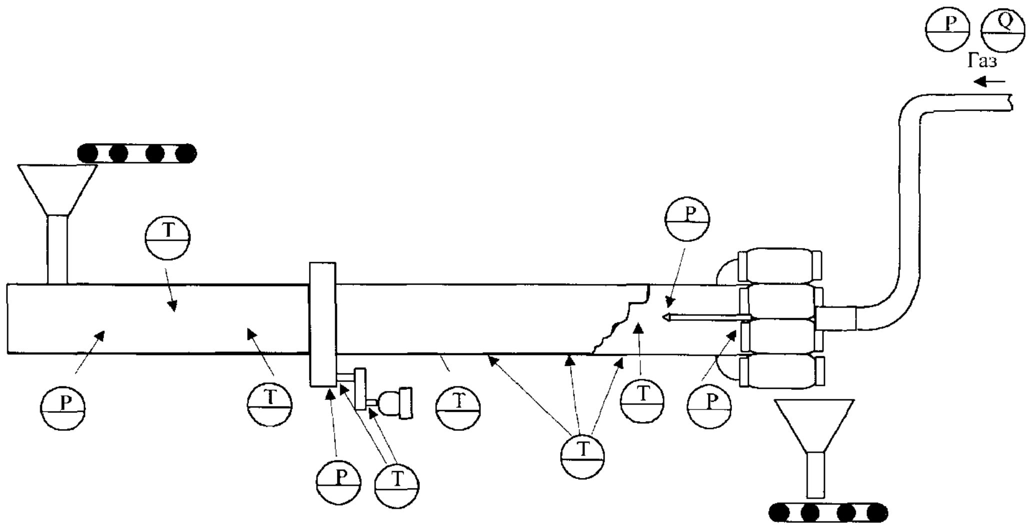
Бошқариш қурилмаси робот механизимлари билан боғланиши учун алоқа каналлари ўрнатилиши керак. Масалада қуйдаги алоқа каналларини санаб ўтиш мумкин:

- Роботни йўналишлар бўйича охирги холатини, ушловчи механизимини охирги холатини аниқлаш каналлари (кординаталар бўйича);
- Детални олиниш жойида бор йўқлигини аниқлаш канали;
- Детални олиш учун харакатланишини белгилаш канали;
- Детални ушлаш учун харакат қилишини белгилаш канали;
- Детални қўйиш жойи бўш ёки бандлигини аниқлаш канали;
- Детални олиб бориб қўйиш харакатини таъминлаш канали;
- Робот механизимини кейинга операцияга тайёрлигини назорат қилиш канали.

Кўриниб турибдики кичик бир операцияни автоматик бажарилишини ташкил этиш учун мисол сифатида 7 канал иштирок этмоқда. Бу боғланиш каналларини хар бирида алохида қурилмалар иштирок этиши мумкин. Мисол учун биринчи қадам каналда учта йўналиш бўйича учта “энкодер” бурилиш бурчагини ўлчаш датчиги ўрнатилиши, ундан олинган импульсли сигналларни ўзгартирувчи ёки санаб натижавий сигнал чиқарувси қурилма зарур. Олинган импульсли ёки натижавий аналог сигнални ракамли сигналга айлантириш қурилмаси ва сигналларни узатиш қурилмаси иштирок этади. Кўриниб турибдики битта каналда бир нечта қурилма иштирок этмоқда. Реал вақт тизимлари ўз ичига тўла циклни олиб, бошқариш қурилмаси, алоқа каналлари, бирламчи датчикла ва бажариш механизимларинигина олмасдан, бошқариш тизимидаги дастурий таъминотни ха олади.

Хар бир алоқа каналида маълум таққослаш ва ўлчаш оперциялари амалга оширилади. Масалан детални ушлаб олгандан кейин уни олиб бориб қўйш жойигача бўлган жараённи хар бирида ўлчаш ишлар олиб борилади. Ўлчаш натижалари берилган қийматларга таққосланиб, натижавий бошқариш сигнали ишлаб чиқилади.

Иккинчи мисол сифатида цемент махсулотини асоси хисобланган клинкерни тайёрлаш технологиясини олайлик. Бу ерда объект клинкерни олиш технологиясидир.



Расм 31. Айланма печда информацион нуқталар.

Расмдан кўриниб турибдики, объектни бошқариш учун 12 та пааметрни назорат қилиш лозим. Хор бир параметрни алохида канал орқали ўлчаш ва бошқариш қурилмасига боғланади. Хар бир канал реал вақт тизимида алоқада бўлади.

Клинкер олишни асосий қурилмаси айланма печ бўлиб, унга берилаётган хом ошё вақт тизимида маълум технологик регламент бўйича қиздирилади. Хар бир параметрни ўлчаш канали орқали қийматини ўлчаниб, бошқариш сигнали алохида канал оркали бажариш механизимига узатилади. Бу холда бажариш механизими ролини газни кўпайтириб озайтирувчи киран(задвижка), айланма печни тезлигини ортириб камайтирувчи электр юритма, хом ошёни озайтириб кўпайтирувчи дозатор, хаво сўрилишни бошқарувчи шиберлар ўйнайди.

Оддий матин объектини қайта ишлаш жараёни хам каналлар орқали амалга оширилади. Масалан бирор матин таркибига чизма қўйиш жараёнини кўрайлик.

Матинни қайта ишлашда қуйдаги каналлар иштирок этади:

- Матинни киритиш канали - клавиатура ;
- Матинни кузатилиб боришини ташкил этувчи канал – мониттор;
- Матинни вақтинчалик сақлаб туриш ва узатиш учун мўлжалланган канал – оператив хотира;
- Матинни файл куринишида сақлаш канали – доимий хотира;
- Матинни қоғозга чоп этиш канали принтер.

Бундан ташқари матиннларни қайта ишлашни ташкил этувчи махсус программа таъминотлари хам реал вақт тизимини таркиби бўлиб хизмат қилади. Матин компьютерга клавиатура орқали киритилаётганда ишланилаётган операцион тизимдан келиб чиқган холатда хар бир символ код шаклида киритилади.

Символларни кодланиши

Символ	Windows	MS-DOS	КОИ-8	Mac	ISO	Unicode
А	192	128	225	128	176	1040
В	194	130	247	130	178	1042
М	204	140	237	140	188	1052
Э	221	157	252	157	205	1069
я	255	239	241	223	239	1103

Кўриниб турибдики, символларни кодланиши турли операцион тизимларда турлича.

Хар бир операцияни бажарилиши яъний, матинни қайта ишлаш реал вақт тизимларни ташкил этиб, амалга ошади.

Юқорида айтиб ўтилгандек хар бир реал вақт тизимида ахборотлани қайта ишлаш жараёнлари иштирок этади. Мисол учун робот механизими мисолини олиб кўрайлик. Роботни бирламчи вазиятини аниқлашда хозирда кўпроқ энкодерлардан фойдаланилмоқда. Энкодер бирламчи датчик хисобланиб, механизимларни тексликда бурилиш бурчагини ва айналишлар сонини аниқлаш учун қўлланилади. Агар уни иккиламчи қуриласидан фойдаланилмаса хеч қандай натижа олиб бўлинмайди. Иккиламчи ўлчаш қурилмасига энкодерни техник катталиклари, улчанадиган объект техник катталиклари олдиндан киритиб қўйилгандан кейинина ўлчаш ишлар олиб борилади. Масалан энкодер 360 градус айланани ўтиб чиқишида 600 та импульс берадиган бўлсин. Демак хар бир импульс 360/600 градусга тенг. Чорак градусга бурилишда 94 та импульс чиқаради. Иккиламчи ўлчаш қурилмаси импульсларни санаш билан бурилиш бурчагини хисоблай олади. Иккиламчи ўлчаш қурилмаси микропроцессорли бўлиб, унда бурилиш бурчагини ўлчаш ва уни кейинги босқичга узатиш алгоритми жойлаштирилган. Киритилган техник катталиклар шу алгоритимни кириш шартлари бўлиб хизмат қилади.

Одатда, хозирги замон микропроцессорли иккламчи ўлчаш қурилмалари қабул қилаётган информацияларни иккилик информацияга келтириб олиб қабул қилади. Демак уларни кириш каналларида аналог сигналларни ракамли сигналларга айлантириш қурилмаси иштирок этади. Ахборотларни қайта ишлаш иккилик информацияларда амалга оширилади.

Кейинги қурилмаларга узатиш келтирилган сигналларда ёки рақамли сигналда амалга оширилади. Рақамли сигналларни узатишни махсус стандарт интерфеслари ва протоколлари мавжуд бўлиб уларга мисол қилиб қуйдагиларни санаш мумкин:

- RS - 232;
- RS - 485;
- MODBUS RTU;
- HART ;
- Ethernet.

Реал вақт тизимлариасосида ишлаб чиқилган лойихаларда кўрсатиб ўтилган протоколларни биттаси ёки бир нечтаси қўлланилиши мумкин. Улар бир вақт ичида бир неча каналдаги информацияларни, ёки битта канал информацияни узатиши ёки қабул қилиши мумкин.

Назорат саволлари.

1.Объект қандай формада бўлиши мумкин ?

2. Канал деб нимага айтилади ?

3. Информацияни қабул қилиш каналини тушинтиринг ?

4.Интерфейс деганда нимани тушинасиз ?

5. Ахборот аламшинувида протокол нима учун керак?

6. Энкодер нима учун керак ?

6-мавзу. Каналлар алоқа каналлари.

Режа

1.Аналог-дискрет каналлар

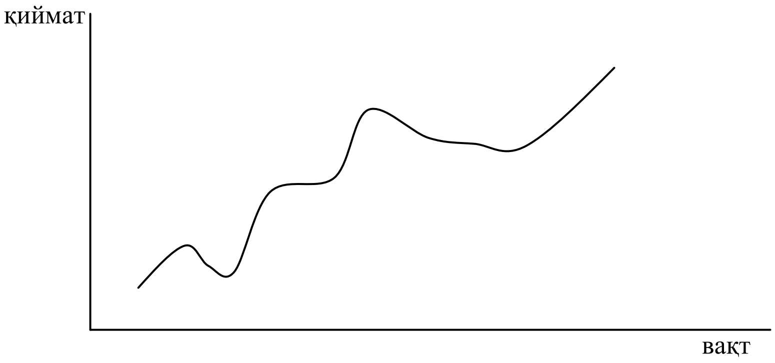
2.Аналог – рақамли каналлар.

3.Аналог-дискрет каналларга кўйиладиган талаблар

4.Физик ўзгарувчанларнн сигналларга ўзгартириш.

Таянч иборалар: канал, аналог, дискрет, рақамли, сигнал, ўзгартириш, дискретизация.

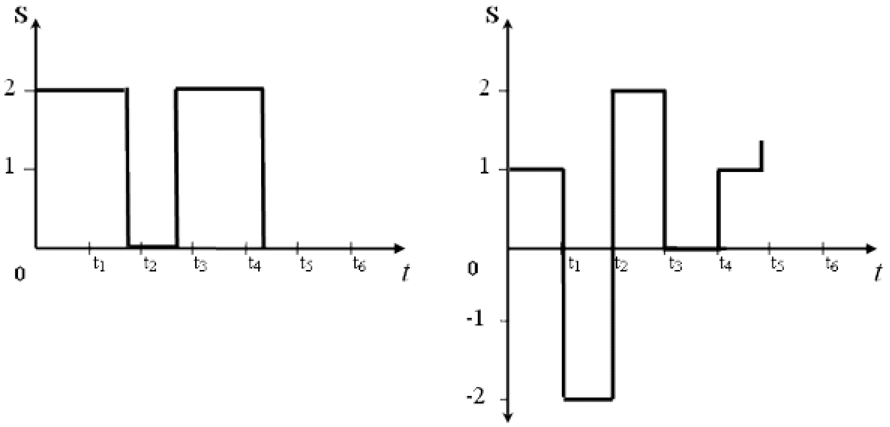
Аналог термини бирор бир физик ходиса ёки воқеани боришидаги параметрни ифодаловчи қийматлар тўплами бўлиб, у физик параметр боришига мос бўлишидан келиб чиқган. Яъний қиймат параметр ортса ортиб, камайса камайиб боради.Одатда аналог сигналлар узиликсиз бўлиб, графикда узиликсиз чизиқ сифатида ифодаланади. Реал вақт тизимларида кордината ўқини абссисасида вақт, ординатасида эса қиймат жойлашади.



Расм 32. Аналог сигнални ифодаланиши.

Физиковий ўлчашларда барча физик параметрлар махсус ўлчаш тизимлари ёрдамида асосан электр сигналларига айлантирилади. Бу сигналларни аналог электр сигналлари деб аталади. Сигнални олиниши хам реал вақт тизимларида бўлади..Электр сигнали катталиги одатда электр токи ёки кучланиши кўринишида бўлади. Баъзи холларда. нефти химия сохасида физик параметрни ўлчашда пневматик сигнал кўринишида олинади. Бу ерда аналог сигнал хаво босимини мос ўзгариши билан ифодаланади.

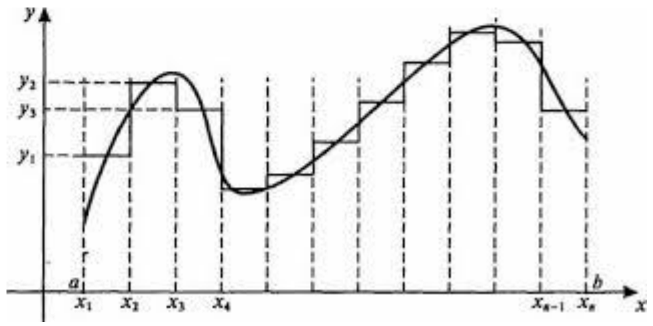
Баъзи физик жараёнларни параметрлари дискрет, узуликли ўзгаради. Масалан электр токи бор ёки йўқ, реле контакти узук ёки уланиқ, клапан очиқ ёки ёпиқ, Бу параметрларни электр сигналларига айлантирилса дискрет сигнал хосил бўлади. Уларни кўриниши қуйдагича бўлади:



Расм 33. Дискрет сигналларни ифодаланиши.

Графикни абссиса ўқи вакт боришини ифодалайди. Кўриниб турибдики физик параметр ўзгариши узулуклидир. Узулукли формага эга бўлган иигнални дискрет сигнал деб аталади.

Баъзи холларда аналог параметрни дискрет сигнал сифатида хам ифодаланиши мумкин. У холатни аналог сигнални дискретизация қилиш деб хам аталади.

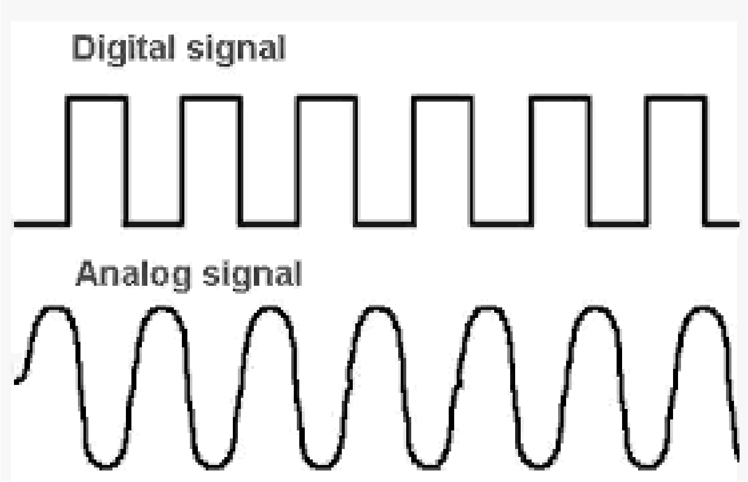


Расм 34. Аналог сигнални дикретизациялаш.

ўриниб турибдики, дискретлаш қадами қанчалик кичик бўлса дискрет сигнал қиймати аналог сигнал қийматига шунчалик яқин бўлади. Дискрет сигналларни олиш, аналог сигналалрни дискрет сигналларга айлантириш хам реал вақт тизимларида амалга оширилади. Акс холда физик жараённи ифодалаш ва бошқариш имконияти бўлмайди.

Хозирда компьютер технологияларини барча сохаларига кириб бориши объектлар билан алоқа ўрнатишда рақамли сигналлардан фойдаланишга олиб келди. Бунинг учун алоқа каналлари занжирига аналог ва дискрет сигналларни рақамли сигналларга айлантириш тизимлари қўшилди. Бошқариш қурилмасидан бошқариш буйриқларини бажариш

механизимларига узатиш каналлари тизимига ракамли сигналларни аналог ёки дискрет сигналларга айлантириш қурилмалаари ўрнатилди. Сигналларни кўриниши қуйдагича:

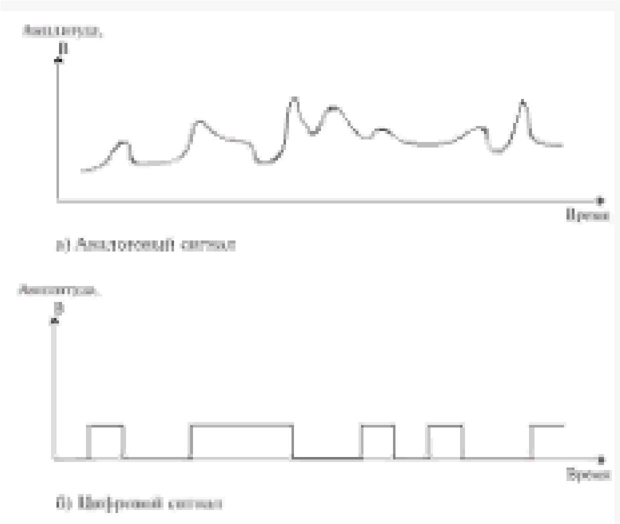


Расм 35. Аналог сигнални рақамли сигнал билан ифодаланиши.

Кўриниб турибдики, аналог сигнални рақамли сигналга айлантирилганда уни формаси тўғрибурчакли бўлиб қолади. У икки холатда потенциал “бор” ёки “йўқ” бўлади, биринчи холат “1” иккинчи холат “0” деб олинади.

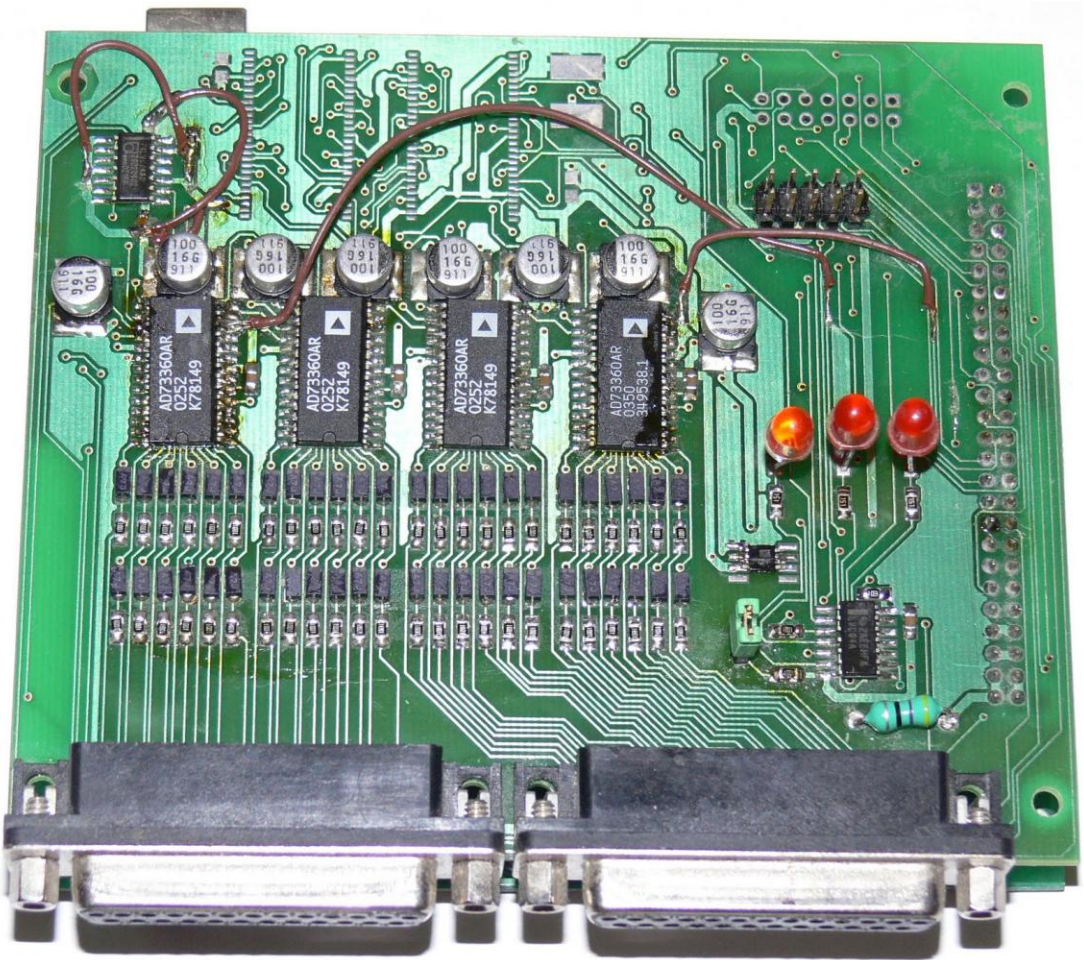
Рақмли сигналлар 1 ёки 0 қийматларни ифодалашга мўлжалланган. Бунинг сабаби иккилик информацияни ифодалаш техник жихаддан қулай. Юқорида кўриб ўтилгандек, электрон схемаларда икки холатни ифодалашга мисол қилиб конденсаторни зарядли зарядсиз, калит очиқ ёки ёпиқ, ток занжирда икки йўналишда бўлишини кўрсатиш мумкин.

Қуйдаги Расмда ўзгарувчан аналог сигнални рақамли сигналга айлантирилган холати ифодаланган. Этибор берилса аналог сигналини ўзгариши рақамли сигналда импульс кенглигини ўзгариши билан ифодаланган.



Расм 36. Аналог сигнални рақамли сигналда импульс кенглиги ўзгариши билан ифодаланиши.

Аналог сигналларни рақамли сигналларга айлантириш қурилмалари мураккаб электрон схемалардан иборат бўлиб, ўзини микропроцессорли тизимига эга. Бу тизим хам реал вақт тизимларга мисол бўла олади.



Расм 37. Аналог сигнални рақамли сигналга айлантириш электрон қурилмаси.

Расм 38. Аналог видео сигнални рақамли сигналга айлантириш қурилмаси.

Реал вақт тизимларида сигналлар объектдан каналлар орқали қабул қилиниб бошқариш қурилмасига иккилик информация кўринишида узатилади.

Назорат саволлари.

1. Канал деганда нимани тушинасиз ?
2. Аналог сигнал деб нимашга айтилади ?
3. Дискрет сигнални аналог сигналдан қандай фарқи бор ?
4. Дискретизация нима ?
5. Иккилик информация нима учун керак ?
6. Иккилик информацияни аналог сигналга айлантириш керакми7
7. Бошқариш қурилмаси қадай информацияларни қайта ишлайди ?

7-мавзу. Аналог рақамли қурилмалар.

РЕЖА:

1.Аналог ва рақамли сигналлар.

2.Аналог-рақам ўзгарувчи қурилмалар.

3.Аналог-рақам ўзгартирувчилар тури ва кўрсаткичлари.

Таянч иборалари. Канал, қурилма, электрон қурилма, аналог, дискрет, алоқа, ахборот, сигнал.

Хар бир каналдаги аналог сигнал аналог рақамлий ўзгартиргичга узатилишида маълум стандарталар асосида нормалаштирилган бўлиши керак. Юқорида кўриб ўтилгандек объектдан информациялар датчиклар орқали олинади. Датчикларни чиқиш сигналлари одатда келтирилган бўлади. Келтирилган сигнал дейилганда физик параметрни қийматлари маълум тип сигналда маштаблангани тушинилади. Бу келтирилган сигналларни дунё бўйича универсаллигини таъминлаш мақсадида аниқ стандартларга келтирилади. Улар қуйдагилар:

0 – 5 мА;

0 – 20 мА;

4 – 20 мА;

0 - 1 В;

0 – 10 В;

-50 мВ – 50 мВ;

0 – 150 мВ.

Аналог сигнални қийматлари кўрсатилган ораликларда ўзгаради. Бу ерда шуни кўрсатиш лозимки, хар бир датчикни сигнални нормалаштириш учун нормалаштириш электрон блоки мавжуд бўлади. Сигналларни ўзгартирувчи электрон блоклар реал вақт тизими асосий қурилмаси ўзида жойлашиши ёки алохида модул сифатида бўлиши мумкин. Бу электрон блокни одатда компьютер слотига ўрнатилади ва уни махсус программа таминоти мавжуд. Қурилма компьютерга қўйилиши билан махсус программа таъминоти, драйвери ишга тушиб қурилмани компьютерга ўрнатади.

Аналог сигналларда бир неча асосий параметрлар мавжуд:

Улар қуйдагилар:

- Сигнални электр катталиги нуқтаи назаридан тури;
- Сигнални қуйи ва юқори чегараси;
- Сигнални ўзгариш частотаси;

Рақамли сигналлар юқорида кўриб ўтилгандек, импулслар кўринишида бўлади. Импульс “1”, импульслар оралиги “0”. Одатда техник нуқтаи назардан импульс электр кучланиши бўлиб, 5 В, импульс ораликлари эса 0 В. Лекин электроникада сигналлар қайта ишланишини ишончлигини ортириш мақсадида 5 В ва 0 В ларни қабул қилиниш чегаралари белгиланган. Агар кучланиш қиймати 3,5 В дан катта бўлса 5 В, кичик бўлса 0 В деб олинган.

Аналог сигналларни рақамли сигналларга айлантириш қурилмалари алохида микропроцессорли блокларни ташкил этади. Дунё компьютер технологияларида аналог сигналларни рақамли сигналларга айлантириш қурилмаларини *Analog-to-digital converter, ADC деб аталади.* 4 каналдаги аналог сигналларни рақамли сигналларга ўтказиш қурилмаси 4 алохида алохида каналда аналог сигналларни рақамли сигналга айлантиради.

Расм 39. Аналог сигнални рақамли сигналга айлантириш қурилмаси..

АРЎҚ(АЦП) қурилмалари бир биридан ўзларини имконияти (разрешение) билан фАРЎҚланади. Имконияти дейилганда кичик аналог сигналларни иккилик сонларда ифодаланишини характерлайди. Яъни кичик ўзгаришларни қанчалик сеза олишини кўрсатади.

Иккилик АРЎҚ (АЦП)ларда сигнал битларда, учлик АРЎҚ ларда сигнал тритларда ифодаланади. Иккилик АРЎҚ да аналог сигнал 2^8 = 256 та рақам, Учлик АРЎҚ да 3^8=6165 та рақам билан ифодаланади. Аналог сигнални минимал ва максимал қийматларигача бўлган қийматларни нечта дисккрет сонга бўлиши АРЎҚ имкониятини кўрсатади.

Масалан:

Мисол 1:

- Аналог сигнални ўзгариш оралиги(диапазони) 0 дан 10 В бўлса
- 12 разрядли иккилик АРЎҚ да 2^{12} = 4096 та квантлаш сони
- Имконияти(разрешение) : (10-0)/4096 = 0,00244 вольт = 2,44 мВ

- 12 разрядли учлик АРЎҚ да 3^{12} = 531 441 та квантлаш сони
- Имконияти(разрешение) : (10-0)/531 441 = 0,0188 мВ = 18,8 мкВ

Мисол 2:

- Аналог сигнални ўзгариш оралиги(диапазони) -10 дан 10 В бўлса
- 14 разрядли иккилик АРЎҚ да 2^{14} = 16084 та квантлаш сони
- Имконияти(разрешение) : (10-(-10))/ 16084 = 20/16084 = 0,00122 вольт = 1,22 мВ
- 14 разрядли учлик АРЎҚ да 3^{14} = 4 782 969 та квантлаш сони
- Имконияти(разрешение) : (10-(-10))/ 4 782 969 = 0,00418 мВ = 4,18 мкВ

Кўриниб турибдики аналог сигнал оралигини бўлиниши(ифодаланиши) АРЎҚ разряди ва бирлиги ортиши билан ортади. Демак иккилик сонга айланиш даражаси, аниқлиги юқори бўлади.

АРЎҚ ларда аналог сигнални рақамли сигналларга айлантириш алгоритмлари қуйдагича бўлади:

Кетма кет тўгри ўзгартириш;

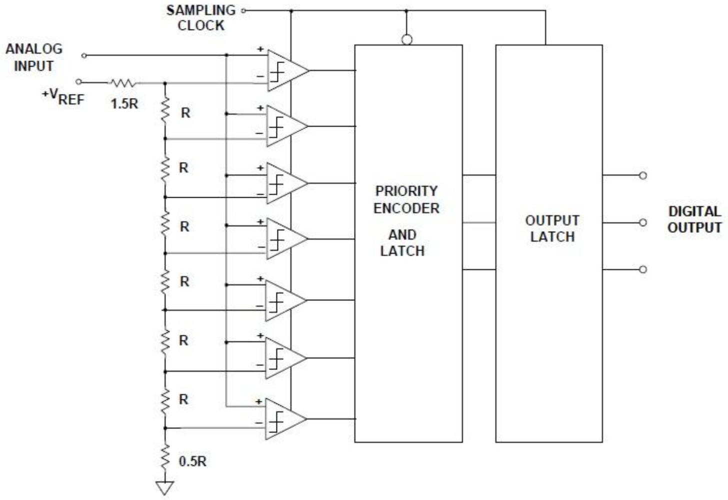
Кетма кет яқинлашиш;

Кетма кет сигма-дельта модуляциялаш;

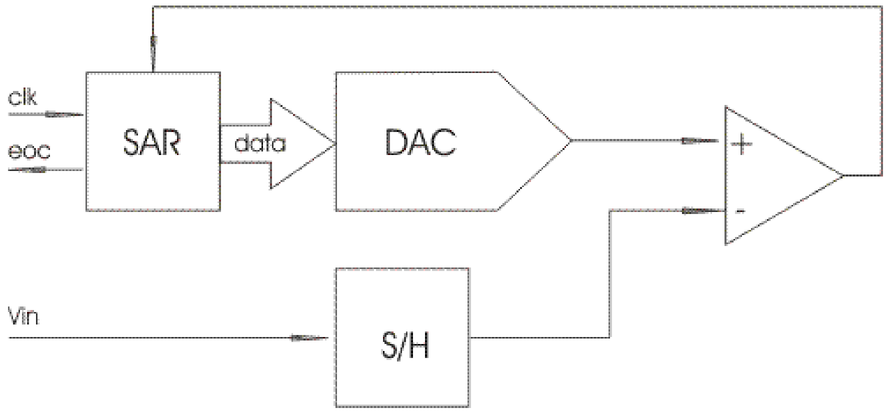
Паралел бир погонали;

Паралел икки ва ундан ортиқ поғонали(конвейрли).

Кетма кет тўгри ўзгартириш функционал схемаси:

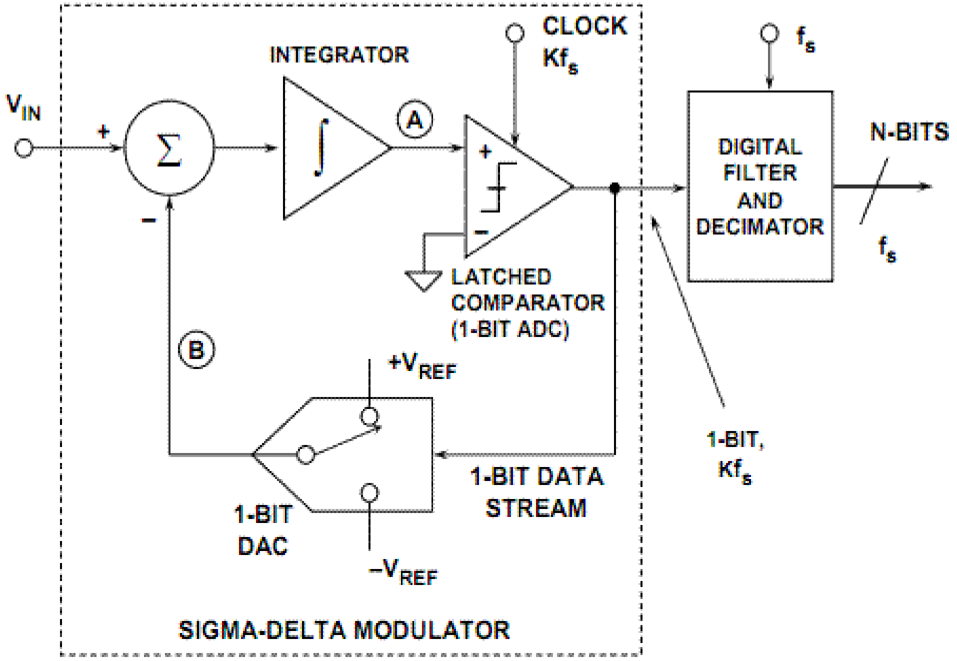


Кетма кет яқинлашиш функционал схемаси:

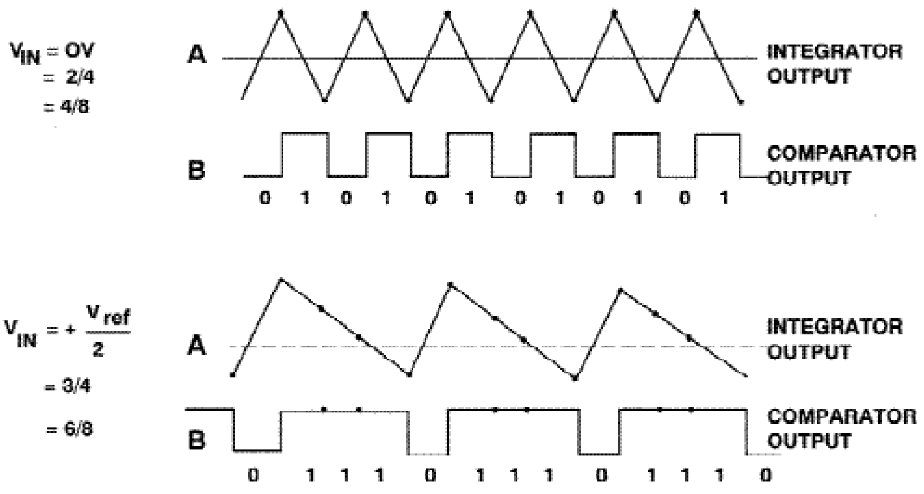


SAR (Successive Approximation Register), DAC (Digital to Analog Converter), S/H (Sample/Hold,)

Кетма кет сигма-дельта модуляциялаш функциональ схемаси:



Сигма-делта модулятори схемаси мураккаб булиб, унда олинадиган натижавий сигнални кўриниши қуйдагича бўлади:



АРЎҚ ларни шартли равишда икки турга бўлиш мумкин:

- Индикаторсиз аналог сигналларни рақамли сигналларга айлантириш қурилмалари;
- Индикаторли аналог сигналларни рақамли сигналларга айлантириш қурилмалари.

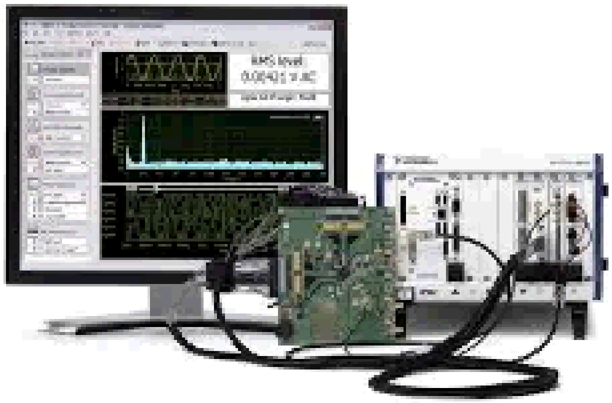
Биринчи тур қурилмалар сигналларни рақамли сигналга авйлантиргандан кейин маълум интерфейс ва протокол ёрдамида иккиламчи қурилмага узатади.

Иккинчи тур қурилма эса сигналларни рақамли сигналга айлантиргандан кейин ўзидаги индикаторда қийматни ифодалайди. Кўпчилик иккинчи тур қурилмалар рақамли сигнални маълум интерфейс ва протокол ёрдамида кейинги сатх қурилмаларга узатиш иконииятига хам эга.

Аналог сигналларни рақамли сигналга айлантириш қурилмалари ўзларини конструктив тузилиши билан хам фарқланади. Уларни баъзилари кўп диапазонли ва кўп каналли АРЎҚ бўлиб, фойдаланувчи қурилмани каналларини керакли диапозонга созлайди.

Расм 40. Кўп каналли аналог сигнални рақамли сигналга айлантириш қурилмаси.

Аналог сигнални рақамли сигналга айлантириш ва ифодалашни компьютерли тизимилари яратилган. Бу тизимларда қурилмага киритилаётган ваундан олинаётган сигналларни реал вақтларда кузатиш ва қайд этиш мумкин. Фойдаланувчи монитор экранида олинаётган сигналларни анализ қилиш мақсадида программа ёрдамида абссиса ва ордината ўқи бўйича кенгайтириши ва торайтириши мумкин.

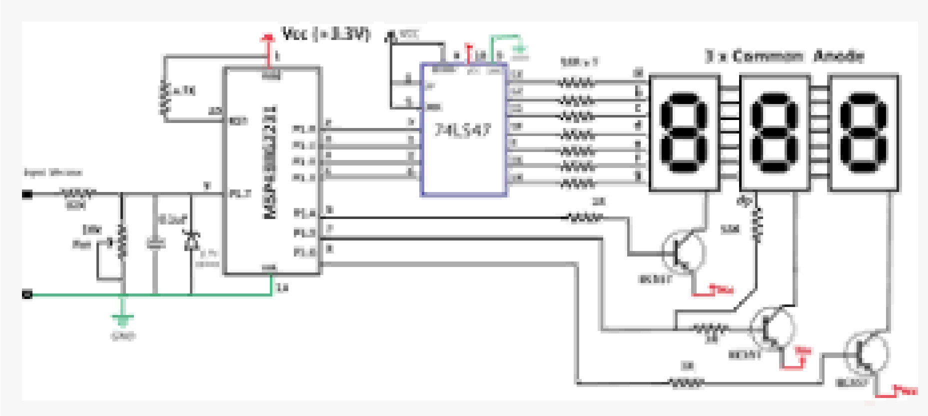


Расм 41. Аналог сигнални рақамли сигналга айлантириш қурилмасини тахлил этишни компьютерли тизими.

Аналог видео сигналларни рақамли сигналларга айлантириш қурилмаси хам видео камерадан олинаётган видео сигнални рақамли сигналга айлантириб узатиш қурилмалариишлаб чиқилган. Бу платаларни компьютер слотина ўрнатилади. Уларни махсус драйвери ва амалий дастури мавжуд.

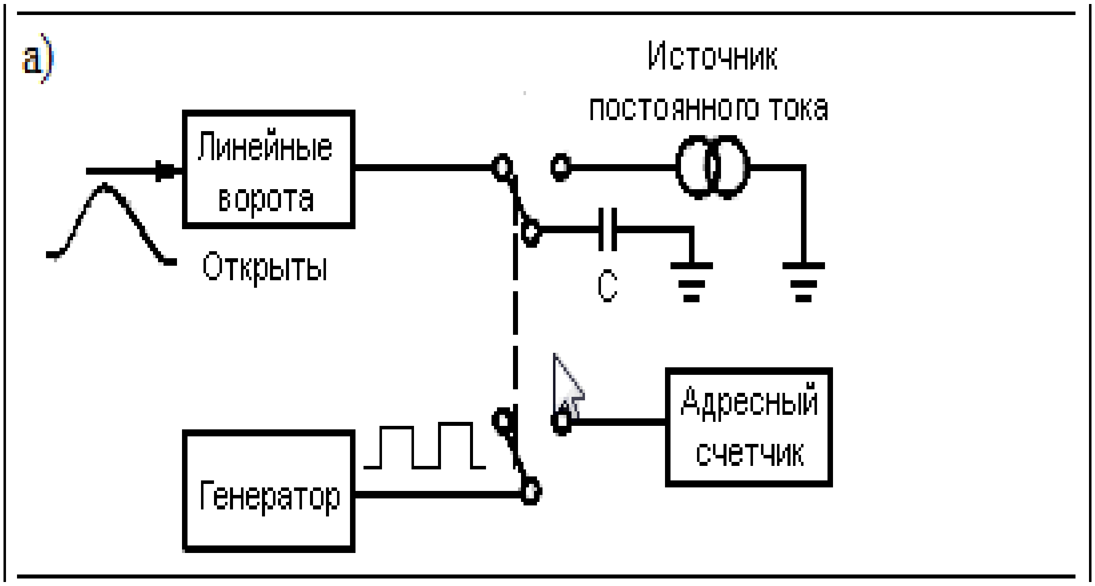
Расм 42. Видео аналог сигнални рақамли сигналга айлантириш қурилмаси..

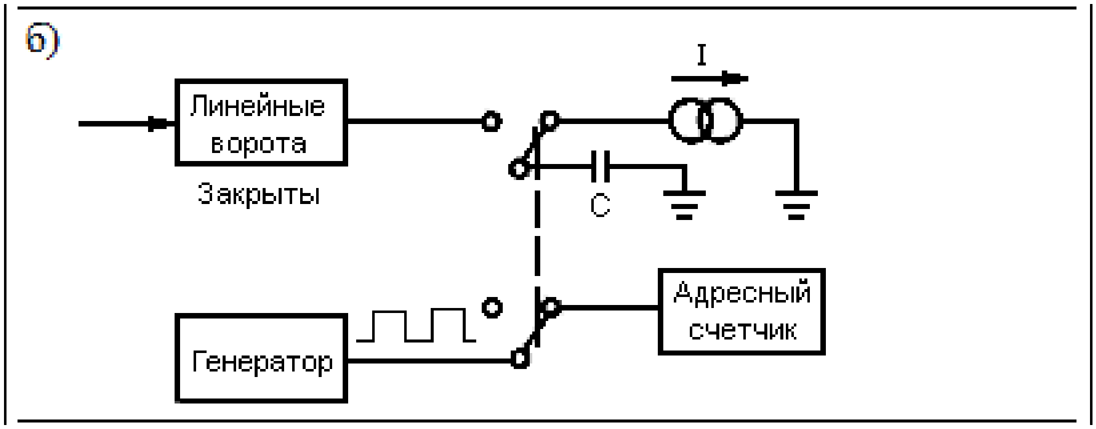
Аналог сигнални рақамли сигналаг айлантириш ва ифодалаш қурилмасини принципиал схемасини қуйдагича кўрсатиш мумкин:

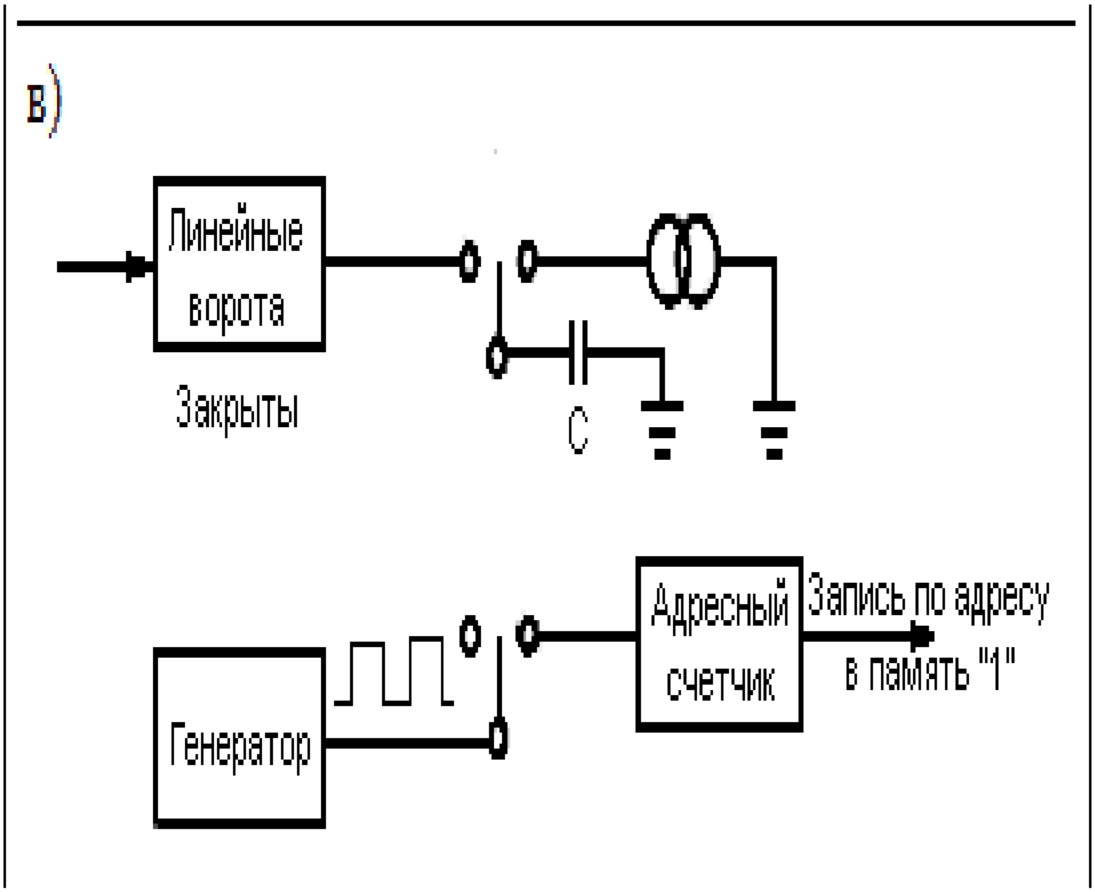


Расм 43. Аналог сигнални рақамли сигналга айлантириш қурилмаси принципиал схемаси.

Аналог сигнални рақамли сигналга айлантириш қурилмасини соддалаштирилган блок схемасини қуйдагича ифодалаш мумкин:







Расм 44. Аналог сигнални рақамли сигналга айлантириш қурилмаси блок схемалари.

Хозирда ишлаб чиқарилаётган АРЎҚ ларга мисол:

Наименование	интерфейс	АРЎҚ, бит	макс. частота АРЎҚ	каналов АРЎҚ	ЦАП, бит	время установ-ления ЦАП	каналов ЦАП	ТТЛ входов / выходов	процессор
E-154	USB 2.0 (full-speed)	12	120 кГц	8	8	асинхр. 10 мс	1	8/8	ARM AT91SAM7S64 48 МГц
E14-140M	USB 2.0 (full-speed)	14	200 кГц	32	16	синхр. 200 кГц	2	16/16	AT91SAM7S256 48 МГц
E14-440	USB 2.0 (full-speed)	14	400 кГц	32	12	синхр. 8 мкс.	2	16/16	ADSP-2185M 48 МГц
E20-10	USB 2.0 (high-speed)	14	10 МГц	4	12	асинхр. 8 мкс.	2	16/16	ПЛИС
E-502	USB 2.0 (high-speed) & Ethernet (100BASE-TX)	16	2 МГц	32	16	синхр. 1 мкс.	2	18/16	Blackfin 530 МГц, 32 МБ (опция)

Таблица 2 "Плата кўринишидаги АРЎҚ лар"

Наименование	**интерфейс**	**АРЎҚ, бит**	**макс. частота АРЎҚ**	**каналов АРЎҚ**	**ЦАП, бит**	**время установ-ления ЦАП**	**каналов ЦАП**	**ТТЛ входов / выходов**	**процессор**
L-502	PCI Express	16	2 МГц	32	16	синхр. 1 мкс.	2	1816	Blackfin 530 МГц, 32 МБ (опция)
L-783M	PCI	12	3 МГц	32	12	синхр. 8 мкс.	2	1616	ADSP-2185M 40 МГц
L-780M	PCI	14	400 кГц	32	12	синхр. 8 мкс.	2	1616	ADSP-2185M 29.5 МГц
L-791	PCI	14	400 кГц	32	12	синхр. 8 мкс.	2	1616	ПЛИС

Назорат саволлари:

1. Сигнал нима ?
2. Аналог сигнал қандай сигнал?
3. Рақамли сигнал деганда нимани тушинасиз ?
4. Копаратор қандай функцияни бажаради ?
5. Қанадай АРЎҚ ни биласиз ?
6. АРЎҚ асосий параметрлари нималар ?
7. АРЎҚ ишлаш принципларини тушинтиринг ?

8-мавзу. Ахборотларни дискретлаш

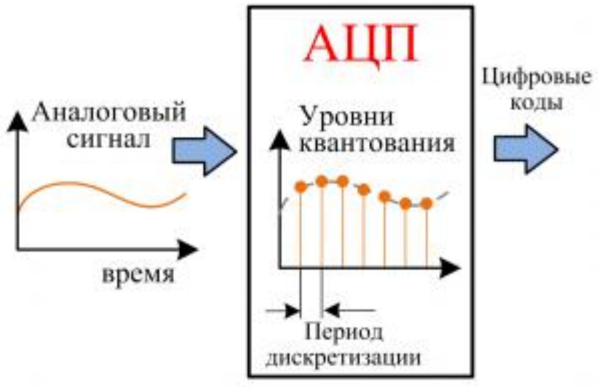
РЕЖА:

1.Квантлаш ва вакт бўйича дискретлаш.

2.Ахборот ўзгартириш воситаларидаги хатоликлар.

*Таянч иборалари***.** Вақт, квант, порция, код, дискрет, хатолик, ахборот, узатиш воситаси.

Юқорида кўриб ўтдикки, аналог сигнални рақамли сигналга ўтказишдан мақсад сигналларни реал вақт тизимларида микропроцесорлар воситасида қайта ишлашдир. Хар бир аналог сигнални рақамли сигналга ўтказиш учун уни квантлаш лозим. Квантлашда асосий параметрлардан бири дискретлаш давридир. Дискретлаш даври қнчалик кичик бўлса сигнални рақамли сигналга ўзгартириш даражаси шунчалик юқори бўлади.



Аналог сигнал маълумки узлуксиз қийматлардан иборат. Уни дискрет қийматларга келтириш учун ўзгаришлари учун частота танлаш лозим. Бу частотани дискретлаш частотаси деб аталади. Тўховсиз ўзгарувчи сигнал спектри қийматларини аниқлаш борасида интерполяцияланади, у дискрет қийматларда маълум четланишлар билан ифодаланиши мумкин. Схемадан кўриниб турибдики, аналог сигнални рақамли сигналга ўтказишда, импульсли генератордан олинган сигналга аналог сигнал модуляцияланади. Лекин уни аниклиги модуляциланувчи аналаог сигнал билан генератор сигнали амплитудаси бир даражада бўлиши лозим.

Аналогов сигнал тўла рақамлига ўзгариши учун маълум вақт зарур бўдади бу вақт ўзгартириш вақти деб олинади.

Дискрет сигналдан аналог сигнални қайта аниқ тиклаш т Котельников — Шеннон теоремаси билан аниқланади. Теорема сигнални тикланиши учун дискретлаш частотаси сиганл чатотасини иккиламчиланганидан катта бўлиши керак. Масалан овозни ёзишни компьютерли тизимларда овоз тебранишларини дискретлаш(квантлаш) 192 кГц ни ташкил этади. У овоз тебранишлар частотасидан анча юқори. Овоз тебранишлари частотаси 20 кГц

АРЎҚ ларни асосий техник харакиеристикалари қуйдагилар:

- Кириш сигнали ўзгариш диапазони(оралиғи)
- Ўзгартириш частотаси. Уни дискретлаш частотаси ҳам деб аталади
- Ўзгартириш даври. Ўзгартириш частотасига тескари бўлган катталик
- АРЎҚ разряди. 2^N бу ерда N – 1, 2,.....
- Сигнал/шовқин муносабати.

АРЎҚ кириши сигнали кучланиш, ток кучи ёки заряд бўлиши мумкин.
Кўп каналли АРЎҚ лар кириши паралел ёки коммутацион бўлиши мумкин. Коммутацион калит ташкарида, яъни ўлчаш қурилмасида ёки ички бўлиши мумкин.

Кўпчилик АРЎҚ лар чизиқли хисобланади. Бу ерда чиқиш сигналини ўзгаришини аналог сигналига боглиқлиги тушинилади, сигнал дискрет узуликли сигналга айлантирилган бўлса хам. Чиқиш сигнали ***k*** қиймати

$$m(k + b)$$

дан

$$m(k + 1 + b),$$

гача. Бу ерда m ва b баъзи доимий сонлар. Доимий сон 1 ёки -0,5 кийматларни қабул қилади.

Агар $b = 0$ бўлса, квантования нол бўлмаган кадам билан, $b = -0,5$ квантования нол кадам билан, яъний, сигнални максимум ва минимуми марказидан бошланиши тушинилади.

Аналог сигнални рақамли сигналга ўзгартириш қурилмасини ўзгартириш жараёнида баъзи хатоликлар кузатилади. Бу хатоликни квантлаш хатолиги хам деб аталади. Бундан ташқари такт генераторидан келиб чиқувчи апертура хатолиги бўлади.

Ўзгартириш хатолигини ўлчов бирлиги *қийматга эга бўлган кичик разаряд* (ҚКР) билан бахоланади. Юқорида кўриб ўтилган мисоллардаги ўзгартириш хатоликлари 1 ҚКР 8 разрядли иккилик АРЎҚ да сигнални тўла диапазонида 1/256 ни ташкил этиб 0,4 % ни, в 5 разрядли –тритн учлик АРЎҚ да 1 ҚКР тўла диапозонда 1/243ни ташкил этиб 0,412 %, 8-разрядли тритн учлик АРЎҚ да 1 МЗР тўла диапазонда 1/6561 ни ташкил этиб 0,015 %. га тенг.

Квантлаш хатолиги АРЎҚ имкониятлари чегаралаганланганлигидан келиб чиқиб доимо бўлади. Хатолик абсолют қиймати дан 1 ҚКР оралигида бўлади.

Аналог сигналларни амплитуда қийматлари ҚКР дан катта фарқланади. Бу холларда хатолик корелацияланмаган бўлиб, сигнал бўйича тенг тақсимланган. Амалиётда бу хатоликларни калибровкалаш билан камайтирилади.

АРЎҚ лар қўлланиладиган сохаларидан баъзи бирларини санаб ўтиш мумкин:

- Ўлчов асбобларида(мультиметр);
- Видео тизимларда, аудио тизимларда, видео ва овозли информацияларни қайта ишлашда;
- Информацияларни йиғиш ва сақлаш тизимларда;
- Бир кристалли микроконтроллерлар иш тизимида;
- Рақамли осциллографларда;
- Замонавий электрон тарозиларида;
- Радио модем оркали информацияларни узатиш ва қабул қилиш тизимларида;
- SMART-антенна Ва РЛС. антеналарда.

АРЎҚ ларниишлаш принципи ва улардаги квантлаш тартибига қараб қуйдагича фарқлаш мумкин:

- Тўғридан тўғри паралел ўзгартирувчи АРЎҚ. Хар бир сатх кириш сигнали учун алохида компараторга эга. Сигнал паралел равишда ўзгартирилади.Яъний компараторлар ўзидаги сигнал чегаравий қийматдан ортиб кетса сигнал чиқаради. Акс холда сигнал бермайди. Компараторлардан чиққан дискрет сигналлар паралел ёки кетма-кет тарзда регистирда тўпланади. Сигнал чиқгани 1, чиқаман 0. Кейинда келтирилган сигналлар программали ёки аппаратли қурилма шифратор орқали кодланади. Паралелл АРЎҚ лар энг тез қурилмалар хисобланади. Лекин уларни разряди чегараланган. Одатда улар 8 разрядли бўлади ва кўп қурилмаларни талаб этади ($2^n - 1 = 2^8 - 1 = 255$ та компоратор). Бундай АРЎҚ лар тез ишлаганлиги сабабли ишлаб чиқаришда вақт бўйича тез борувчи жараёнларни назорат қилувчи тизимларда кенг қўлланилади.

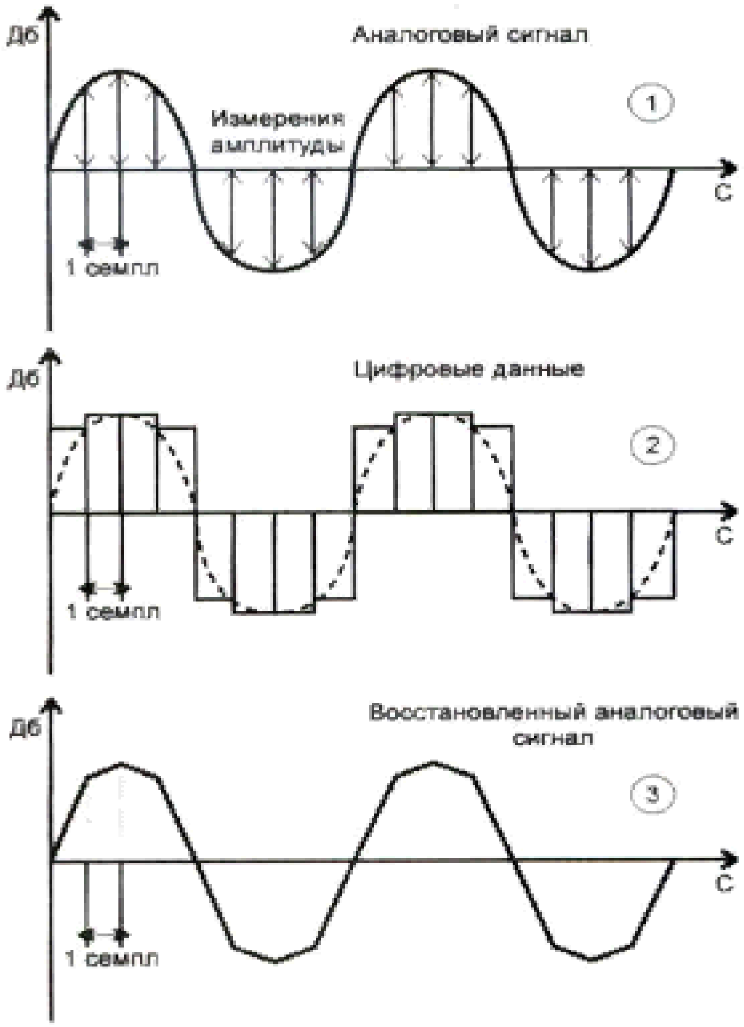
- *Паралел-кетма кет АРЎҚ лар қурилмани тезлигини маълум холатда ушлаб туриш ва қурилмалар сонини камйтириш учун қўлланилади. Тизимда компораторлар сони* ($k \cdot (2^{n/k} - 1)$, бу ерда n — чиқиш коди битлар сони, k — тўғридан-тўғри параллель ўзгартирвчи АРЎҚ лар сони).

- Конвейр тартибида ишловчи АРЎҚ паралел кетмакет АРЎҚ га қараганда тезроқ бўлиб, бир вақитни ўзида информацияни процесс тугамасда узатади. Уни ишлаш частотаси юқори бўлади.

- Тўғридан тўғри кетма кет АРЎҚ лар секин ишловчи қурилма. Ундаги қурилмалар сони $n \cdot (2^{n/n} - 1) = n \cdot (2^1 - 1) = n$, бу ерла n — чиқиш кодидаги битлар сони.

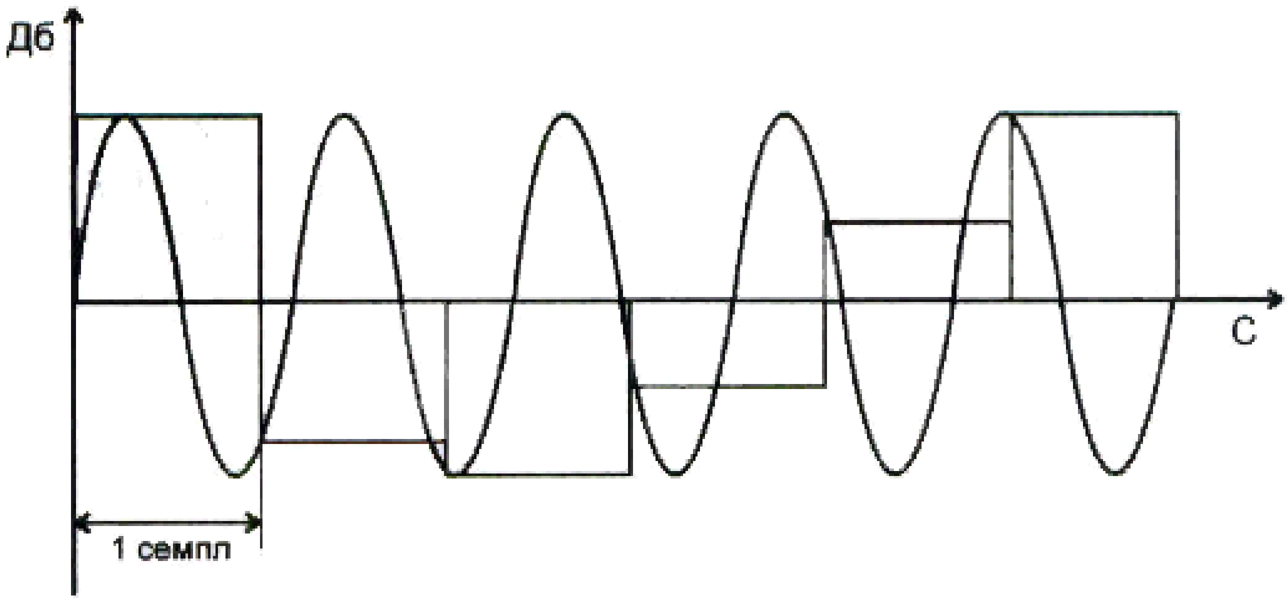
Юқоридагилардан кўриниб турибдики, АРЎҚ ларда аналог сигналларни рақамли сигналларга айлантириш паралел конструкцияли АРЎҚ ларда тез лекин, қурилмалар сони кўп, кетма кет АРЎҚ ларда қурилмалар сони оз лекин, ишлаш тезлиги кичик бўлади.

Овозли информацияларни рақамли шакилга ўтказиш да асосан икки қурилма иштирок этади. Биринчиси микрофон бўлиб, товуш сигналларини электр тебранишига айлантиради. Электр сигнали - аналог сигнал АРЎҚ га узатилади.Аналог сигналларни рақамли сигналларга ўзгартириш жараёнини куйдаги сихемада кўриш мумкин.



Расм 45. Аналог сигнални дискретлаш.

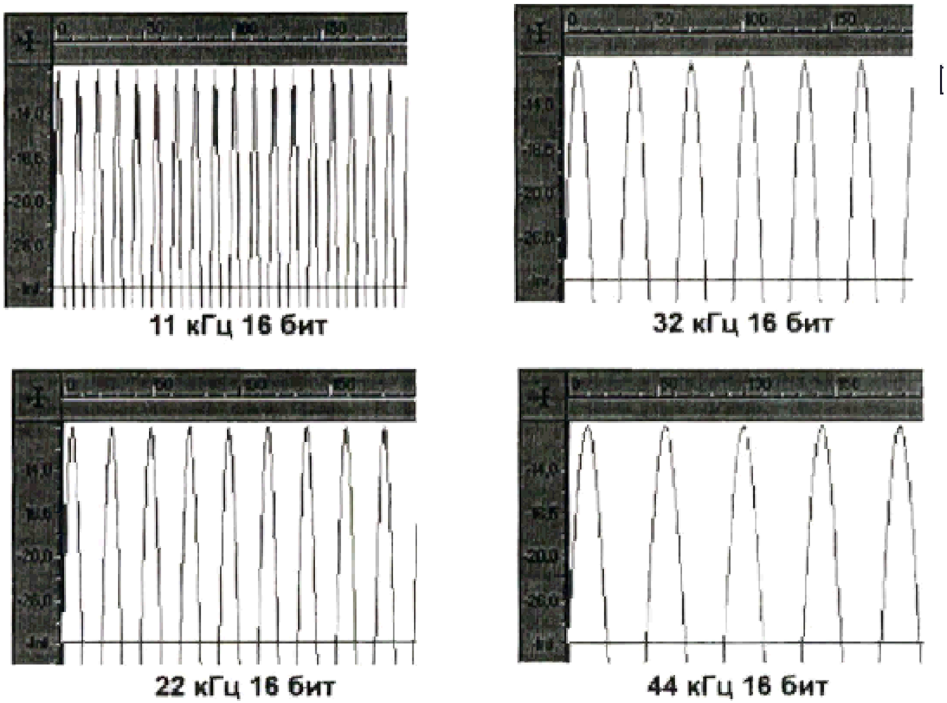
Схемадан кўриниб турибдики, АРЎҚ қурилмаси маълум частота билан сигнални амплитуда қийматини ўлчайди ва қайд этади. Бу иккилик код бўлади. Икки ўлчаш орасидаги масофа семплин деб аталади. У АРЎҚ ни икониятини белгилаб беради. Агар ўлчаш ораликлари, яъни улчаш частотаси сигнални ўзгариш частотасидан кичик бўлса, АРЎҚ дан олинган сигнал қайта тикланганда сифат бўлмайди. Қуйидаги схемада семрлинг частотаси сигнал ўзгаришидан кичик бўлган холат ифодаланган. Кўриниб турибдики, олинган иккилик код сигналдаги ўзгаришни ифодалай олмайди.



Расм 46. Аналог сигнални дискретлашда дискретлаш частотаси сигнал частотасидан кичик.

Маълумки овоз тебранишлари частотаси 20 Гц дан 20 кГц оралигида ётади. Демак АРЎҚ семплинги камида икки марта катта бўлиши учун 40 Гц дан 40 кГц гача бўлиши лозим. Хозирги замон DVD тизимларида семплинг 96 кГц ни ташкил этади. Яъни 1 секунда сигнал

амплитудаси 96 минг маротаба

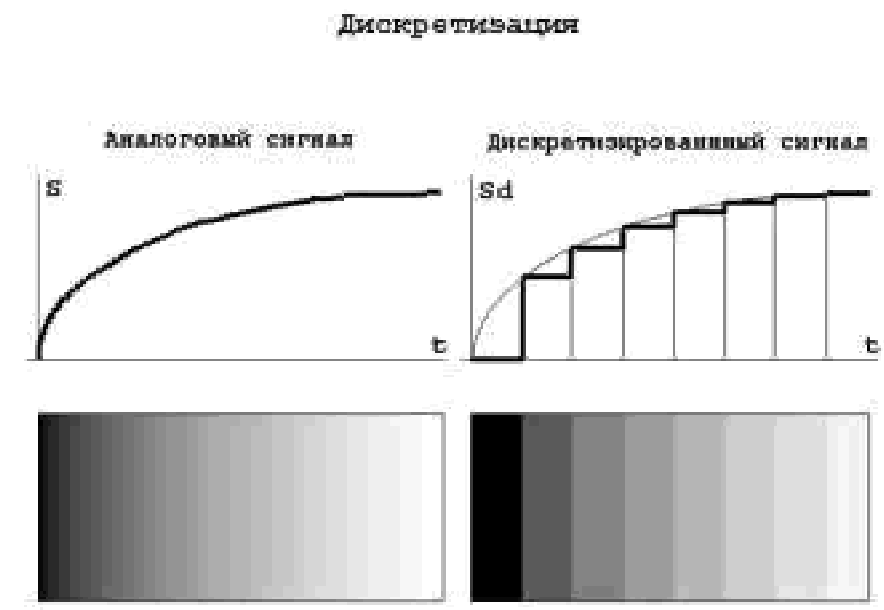


ўлчаланади.

Расм 47. Аналог сигнални дискретлаш частотасини ролини кўрсатилиши.

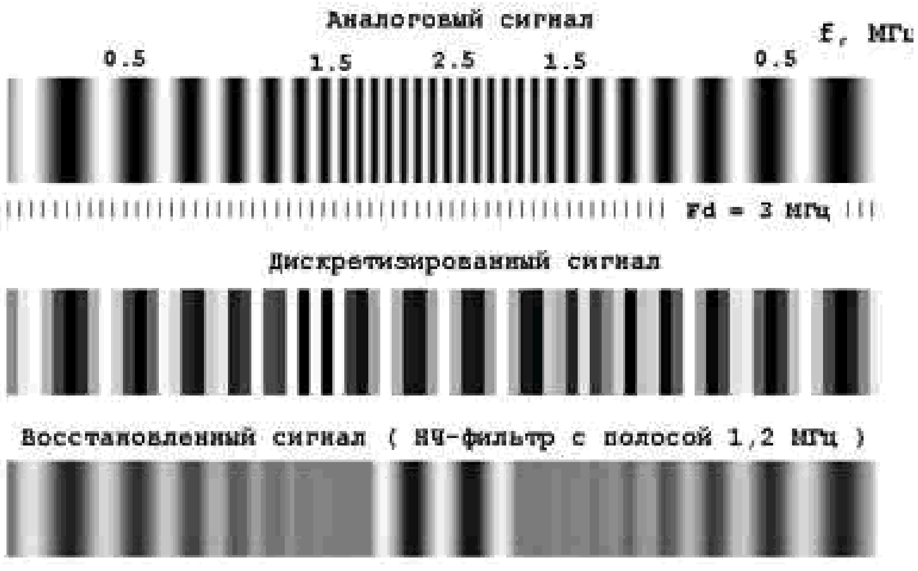
Схемадан кўриниб турибдики, семплинг частотаси ортиши билан сигнални олиниш сифати юқори бўлмоқда.

Тасвирий аналог сигнални хам овоз сигналлари рақамли сигналга ўтказилади. Тасвирий сигнал частотаси 0,5 мГц дан 2,5 мГц оралигида ётади. Маълумки аналог сигнални рақамли сигналга ўтказиш учун 23 та этапдан ўтилади 1. Дискретзация, 2. Квантования, 3. Кодлаштириш. Кўрсатилган сигнални рацамли сигналга айлантириш АРЎҚ қурилмаси дискретлаши камида 3 кГц бўлади.



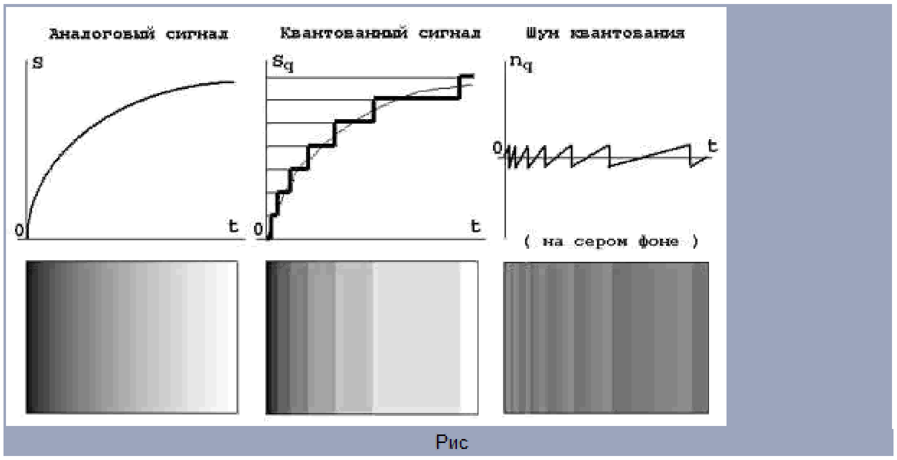
Расм 48. Аналог тасвирий сигнални дискретлаш.

Агар семплинг кқймати сигнал частотасига яқин бўлса сигнални рақамли сигналга айлантиришда хатоликла кузатилиши мумкин. Бу холатни қуйдаги схемада кузатиш мумкин:



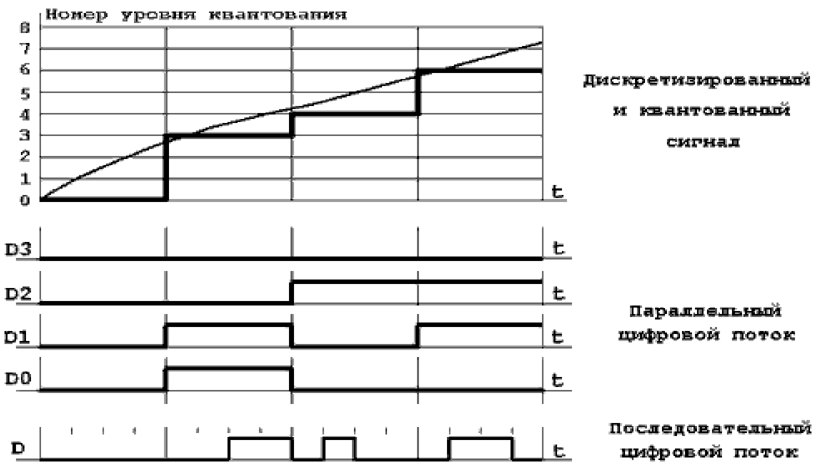
Расм 49. Аналог тасвирий сигнални рақамли сигналга айлантиришда дискретлаш роли.

Квантлаш дейилганда дискретлаштирилган участкаларда сигнални ўртача қийматини олиш тушинилади.



Расм 50. Аналог тасвирий сигнални рақамли сигналга айлантиришда дискретлаш ва квантлаш роли.

Умумий холда тасвирий информацияларни рақамли сигналга айлантириш кетма кетлигини ва узатилишини қуйдагича ифодалаш мумкин:



Расм 51. Аналог сигнални рақамли сигналга айлантиришда дискретлаш ва квантлаш роли.

Назорат саволлари :

1. Дискретлаш нима ?
2. Квантлаш нима ?
3. Котельников қонуни нимага бағишланган ?
4. Дискретлашда частота қандай рол ўйнайди ?
5. Аналог сигнални рақамли сигналага техник айлантириш қандай амалга оширилади ?
6. Аналог сигнални рақамли сигналага айлантириш қурилмаси параметрлари нималар ?
7. Аналог сигнални рақамли сигналаг айлантиришда сифат нимага боғлиқ ?

9-маъруза. Ахборотларга ишлов бериш. Рақамли информацияларни аналог сигналларга айлантириш.

Режа :

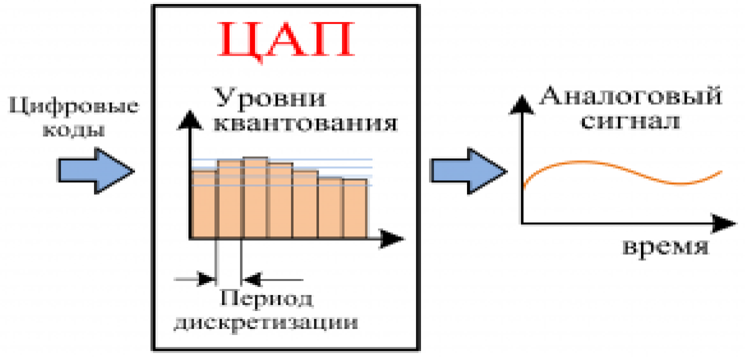
1.Санокқ системалари

2. Ракамли информацияларни аналог информацияларга ўзгартириш

3. Информацияларни қайта ишлашда дискетизациялаш ахамияти

Тянч иборалар: код, ўзгартиргич, ракамли информация санқсистема, иккилик код.

Рақамли информацияларни аналог сигналга айлантириш қуйдаги схема бўйича олиб борилади:



Маълумки рақамли информациялар асосини иккилик санок системаси ташкил этади. Компьютерли қурилмалар микропроцессорларга қурилади. Микропроцессорлар компьютер асосини ташкил этиб, барча операцияларни бажаради. Уни киришига иккили инфрмациялар киритилади. Операциялар иккилик санок системасида амалга оширилиб, натижа иккиликкда чикариб олинади. Микропроцессорларда иккилик информацияларда операциялар бажарилишига сабаб, уни ташкил этган электрон схемаларни қуришда уларни икки тургун холатда бўлишини ташкил этиш техник жихатдан осонлиги. Операция натижаларини олишда хам бу холат кулайлик қилади. Масалан калит узуқ улок, конденсатор зарядланга зарядланмаган, тебраниш бор йўқ, транзистор калити очиқ ёпиқ ва хокозо.

Кибернетикада ўнлик, иккилик, саккизлик ва ўн олтилик санок системалари қўлланади. Улар ўзларини қўлланиши жойига қараб ахамиятга эга. Хар қандай машина кодидаги дастурларни ёзишда иккилик санок системасидан фойдаланилади. Саккизлик санок системаси иккилик информациясини осон ўқиш учун қўлланилади. Ўн олтилик санок системаси машина сўзини ифодалашда кенг қўлланилади.

Иккилик саноқ системасида иккита рақам “0” ва “1” иштирок этади улар ёрдамида ихтиёрий катталикни бахолаш мумкин. Лекин бу саноқ системасида катталикни ифодаланиши кўп разрядни эгаллаб, ўқиш ва ёзиш учун ноқулайлик яратади.

Иккилик натурал сонни алгебраик ифодаси:

$$(a_{n-1}a_{n-2}\dots a_1a_0)_2 = \sum_{k=0}^{n-1} a_k 2^k,$$

Бу ерда

n- сондаги рақамлар сони;

a_k- рақам 0 ёки 1;

k- рақамни сондаги тартиб номери.

Иккилик сонни ўнлик сонга айлантириш учун уни формула бўйича ёзиб хисобланади. Масалан **110001_2**. иккилик сонн ўнлик сонга ўтказишнни кўрайлик:

$\mathbf{1} * 2^5 + \mathbf{1} * 2^4 + \mathbf{0} * 2^3 + 0 * 2^2 + \mathbf{0} * 2^1 + \mathbf{1} * 2^0 = \mathbf{1} * 32 + \mathbf{1} * 16 + \mathbf{0} * 8 + \mathbf{0} * 4 + \mathbf{0} * 2 + \mathbf{1} * 1 =$ 49

Иккилик саноқ системасидан ўнликкга ўтиш учун қуйдаги жадвалдан хам фойдаланиш мумкин:

512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
				1	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**
				+32	+16	+0	+0	+0	+1

Бу жадвалдан фойдаланиш қулай. Чунки тез натижага эришиш мумкин.

Ўнлик саноқ системасидаги сонни иккилик саноқ системасига ўтказиш учун сон кетмк кет икки рақамига қолдиқгача бўлинади ва натижа, қолдиқлар тескарисига ёзилади. Мисол учун 19 ўнлик сонини иккиликга ўтказилишини кўрайлик:

19 /2 = 9 қолдиқ **1**

9 /2 = 4 қолдиқ **1**

4 /2 = 2 қолдиқ **0**

2 /2 = 1 қолдиқ **0**

1 /2 = 0 натижа **1**

Демак **10011_2** .

Иккилик сонини ўқишни осонлаштириш мақсадида уни саккизлик саноқ системасига ўтказилади. Саккизликга ўтказиш учун иккилик сон ўнг томондан бошлаб учликкларга ажратлади, агар охорги учлик тўлмаса ноллар билан тўлдирилади ва хар бир учлик саккизлик рақамга айлантирилади. Хар бир саккизлик рақам учта иккилик рақам билан ифодаланилади.

$0_8 = 000_2$; $1_8 = 001_2$; $2_8 = 010_2$; $3_8 = 011_2$; $4_8 = 100_2$; $5_8= 101_2$; $6_8=110_2$; $7_8 = 111_2$

Масалан :

10010011100101 иккилик сони 22365 саккизлик сонига тенг.

Саккизлик саноқ системаси қўлланилишига яна бир сабаб, хар қандай символни(белгини) бир байт билан ифодалиниши мумкин. Яъни саккизта иккилик сон(бит) билан ихтиёрий символни кодланилади. Энг катта сон $11111111_2 = 377_8$

Ўн олтилик саноқ системаси юқорида айтиб ўтилганидек, машина сўзини, машина командасини ифодалаш учун қўлланилади. Битта машина сўзи икки байтдан иборат бўлиб, кичик байтда сонлар иштирок этади, катта байтда эса команда коди ва натижани ёзиб қўйиш адреси ифодаланади. Ўн олтилик саноқ системасида тўққизта ракам ва олтита лотин алфавити бош харифлари рақам сифатида ишлатилади.

Масалан $A2_{16}$ 17 ўнлик сонига тенг.

Матинли информацияларни қайта ишлаш махсус программа таъминотлари асосида амалга оширилади. Бу программа таъминотларини текс процессори, текс редактори хам деб аталади.

Бу программа пакетлари юқори даражадаги прогрмма таъминоти бўлиб, унда хар бир киритилаётган символни клавиатурадан ёки бошқа киритиш қурилмасидан бошлаб, процессоргача бориши ва унда қайта ишланиши, натижани чиқариш қурилмасигача боргунча тўла ташкил этади ва назорат қилади. Бу программа таъминоти таркибига қуйдагилар киради:

- Текстли информацияни ракамли информацияга айлантириш
- Иккилик информацияда текстни қайта ишалш
- Натижавий иккилик информацияни текстли информацияга айлантириш.

Тасвирий информацияларни қайта ишлаш хам шу тарзда амалга оширилади.

Барча жараёнлар реал вакт тизимларида амалга оширилиб, хар бир қадамни бажарилишида аниқ вакт графигига амал қилинади. Агар бу ташкил этилмаса керакли натижага эришилмайди.

Компьютерли технологияларида реал вақт тизимлари ташкил этилмасдан информациялар устида иш олиб бориб бўлмайди. Чунки деярли барча қайта ишлаш, бошқариш жараёнлари вақт бўйича амалга оширилади. Демак РАЎҚ(ЦАП) га информация иккилик код сифатида

узатилади. Бу аппарат сўзи билан айтганда импульсли сигнал узатилади. Мисол учун чиқиш сигнали кучланиш кўринишида бўлган РАЎҚ ни олиб кўрайлик :

Кириш код	Чиқиш кучлниши, В
0000	0,0000
0001	0,3125
0010	0,6250
0011	0,9375
0100	1,2500
0101	1,5625
0110	1,8750
0111	2,1875
1000	2,5000
1001	2,8125
1010	3,1250
1011	3,4375
1100	3,7500
1101	4,0625
1110	4,3750
1111	4,6875

Эътибор берилса, хосил бўлаётган сигнални аниқлиги 0,0001 ни ташкил этмоқда. Бу танланган РАЎҚ имконияти етарли даражада катталигини кўрсатади.Хар бир рақамли код ўзини мос аналог қийматига эга.

Юқорида айтиб ўтилгандек, рақамли сигнални аналог сигналига ўтказиш уни қайта физик жараённи вақт бўйича бориши, ўзгариши қайта тикланишидир. Умуман айтилганда рақамли сигналларни аналог сигналга айлантириш қурилмаси кодланган қийматларни суммалаштириш вазифасини бажаради. Олинган натижани сифати аналог сигнални рақамли сигналга айлантиришдаги дискретлаш ва квантлашга боглик. Дискретлаш Котелников

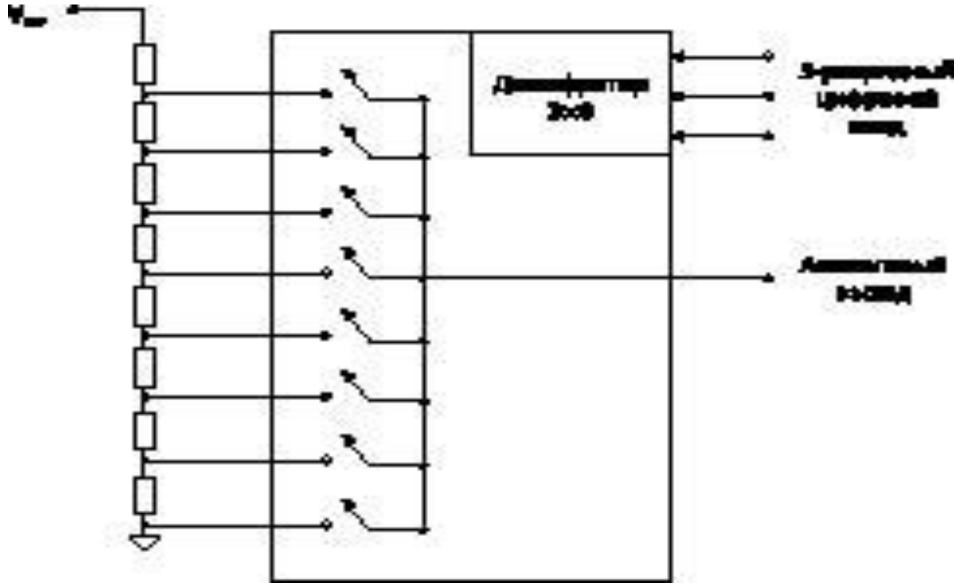
теоремасига ассоланиши зарур. Яъни дискретлаш частотаси аналог сигнал частотасидан икки боробардан катта бўлиши таминланиши керак.

РАЎҚ техник характеристикалари қуйдагилар:

- Ўтказиш характеристикаси(передаточное характеристики), чиқиш сигналини кириш сигналига богликлиги;
- РАЎҚ разряди, рақамли сигналдаги биртлар сони;
- Имконияти(разрешение), рақамли сигналдаги энг кичик разрядни сеза олиши;
- Дискретизация частотаси, РАЎҚ ишлай оладиган максимал частота;
- Тўла шкаласи, чиқиш сигналини ўзгариш диапазони;
- Монотонлик, сигналдаги ўзгариш эгрилигини бир хиллтги;
- Ўзгартириш вақти, кириш сигналини РАЎҚдан ўтиш вақти интервали;
- Нолни сурилиш хатолиги, фактик сигнали билан идеал сигнал орасидаги фарқ;
- Кучайтириш хатолиги , фактик сигнал қиялигидан идеал сигнал қиялигидан четлашиши;

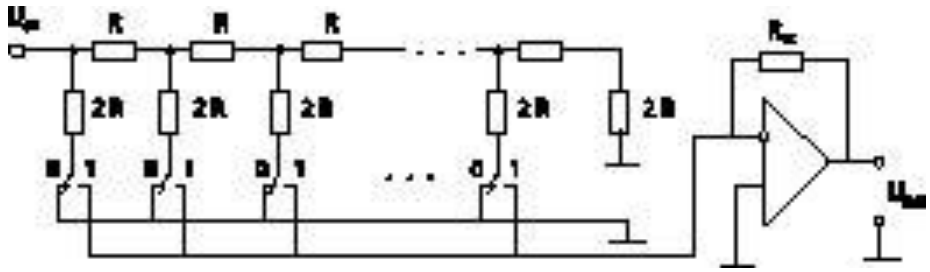
РАЎҚ классификацияси. РАЎҚ га сигналларни паралел ёки кетма кет киришига қараб паралел ёки кетмакет киришли РАЎҚ ларга бўлинади.

Паралел РАЎҚни структура схемасин қуйдагича ифодалаш мумки:



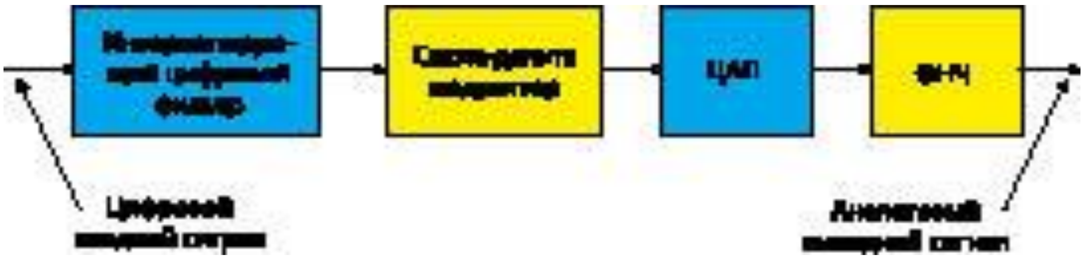
Паралел РАЎҚ лар тезлиги юқори, лекин аниқлиги юқори эмас.

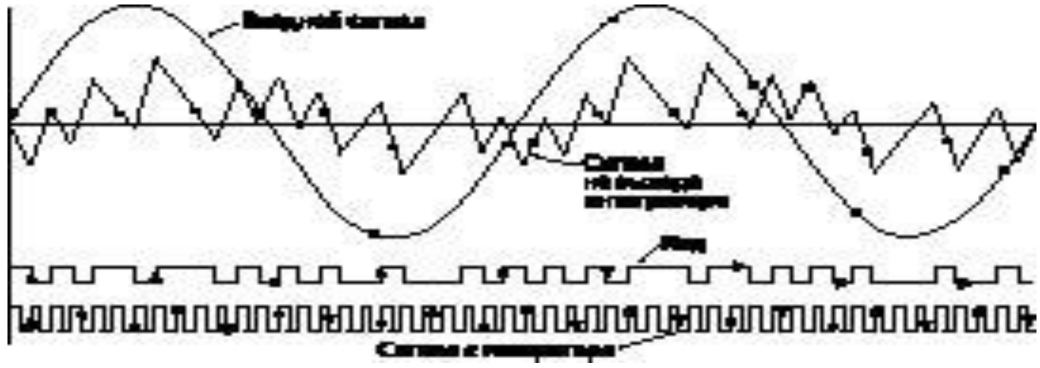
Кетма кет РАЎҚ ни схематик қуйдагича ифодалаш мумкин:



Бу РАЎҚ ларда чикиш сигнали хатолиги кичик, лекин ишлаш тезлиги паралел РАЎҚ қурилмасидан кичик.

Сигма – делта РАЎҚ структураси ва ракамли сигнални аналог сигналга айлантириш схемаси куйдагича ифодаланиши мумкин:





Расм 52, Рақамли сигналларни аналог сигналларга ўзгартиришни графикли ифодаланиши.

РАЎҚ танлашда уни разряди, частотаси, ўзгартириш вақти, уланиш интерфейс ва манба кучланиши эътиборга олинади. Биринчи навбатда курилмадаги микропроцессор характеристикаси хисобга олинади. Қуйда кенг тарқалган РАЎҚ лар келтирилган:

Интерфейс	Чиқишлар сони	тезлиги
Параллел	берилганлар: 8—16 разрядли; бошкариш ва тактлаш — 2—4 разрядли	100 Мбит/с гача
I2C	Берилганлар ва тактлаш 2 разрядли:	1 Мбит/с гача

SPI	4 разрядли:тактли сигнал , чиқиш берилганлари, кириш берилганлар , кристалла танлаш	400 Мбит/с гача
Microwire	3 разрядли: тактли сигнал, кириш берилганлари, кадрлар синхронизациялаш	400 Мбит/с

Умумлаштирилган холатда РАЎҚ ларни шартли икки группага бўлиш мумкин:

1. Инструментал РАЎҚ. Уларни асосий функцияси ракамли бошкариш сигналларини бошкариш аналог сигналларига айлантирш.
2. Сигнал РАЎҚ. Уларни асосий фунуцияси рақамли сигналларни аналог сигналларга ўзгартириб кейинги босқич электрон қурилмага узатишдир.

Рақамли сигналларни фақат аналог синалларга айлантирилмайди. Баъзи холлада натижа дискрет сигнал сифатида хам бўлиши мумкин. Чунки дискрет сигналларни хам микропроцессорли қурилмаларга киритишда рақамли сигналларга айлантирилади.

РАЎҚ ларни техник ва қўлланиш жихатидан танлашда қуйдаги характеристикаларини эътиборга олиш лозим :

- Чиқиш сигнали диапозони(чиқиш юкламаси);
- Чиқиш кучланиш сигнали диапозони;
- Чиқиш сигнали частота диапозони;
- Сигналин ўзгартириш частотаси;
- Чиқиш сигналини пайдо бўлиш вақти;
- Сигнални чизиқли бўлмаган бузилиш коэффициенти;
- Ўзгарувчан ва ўзгармас токларни чиқаришдаги хатолиги.

Назорат саволлари:

1. Рақамли информациялар қаерларда қўлланилади ?
2. Рақамли информацияларни аналог сигналга айлантиришдан мақсад нима ?
3. Рақамли информацияларни қндай саноқ системаси ёрдамида ўқиш ва ёзиш мумкин?
4. 8 лик саноқ системаси нима учун керак ?
5. 16 лик саноқ системаси қандай мақсадларда қўлланилади ?
6. РАЎҚ си асосини қандай қурилма ташкил этади ?
7. РАЎҚ техник параметрларини санаб ўтинг.

10 маъруза. Информацияларни қайта ишлаш воситалари

Режа :

1. Микропроцессор ва уни функцияси
2. Хотирлаш курилмалари

Таянч иборалар : процессор, микропроцессор, хотира, хотирлаш қурилмаси, ички хотира, ташкий хотира.

Процессор ўзига жуда катта миқдордаги электрон схемаларини олган мураккаб электрон қурилмадир.

Расм 53. Микропроцессор

Процессор иккилик информацияларни қабул қилиб, берилган команда асосида улар устида операция бажариб белгиланган адресга ёки қурилмага информация узатади. Унда операциялар амалга оширилиш тезлиги маркасига қараб бир а секундига ўнлаб миллион операция бажариши мумкин. Техник нуқтаи назардан процессорни асосий техник характернистикаси частотаси ва неча разрядлилиги. Процессор частотаси вақт бирлигида бажара оладиган операциялар сонидир. Хозирги замон процессорларин такт частотаси мега герцлараддир ва уни секундига операция бажариш сонлари милярд операция атрофида.

Процессорни бир такт давомида нечта байт информацияни қайта ишлаши процессор разрядлари сонини белгилайди. Хозирда 32, 64, 128 разрядли процессорлар ишлаб чиқарилмоқда.

Дунёда процессорларни ишлаб чиқиш бўйича Intel ва AMD компаниялари мухим рол эгалламоқдалар. Intel компанияси : Pentium, Celeron, Core, Quad, Xeon, Itanium, Atom ва **бошқа, AMD компанияси Athlon, Duron, Sempron, X2, Phenom, Opteron ва бошқа номли** процессорларни ишлаб чиқармоқда. Компьютер технологияларида процессор ўз фаолиятини амалга ошириши учун у бир неча қурилмалар билан бирга ўрнатилиши лозим. Улар таркибига:

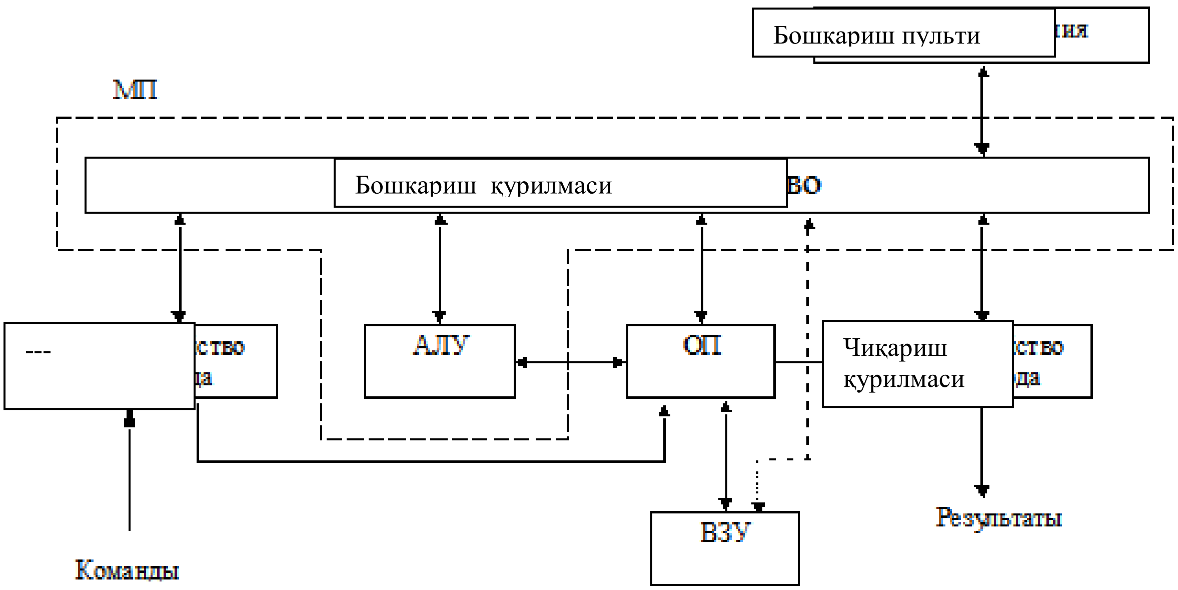
- Оператив хотира,
- Алока каналлари(шина),

- Информацияларни киритишг ва чиқариш курилмалари,
- Информацияларни киритиш ва чиқариш портлари,
- Доимий хотира,
- Ток манбаи
- Регистр

ларни мисол қилиш мумкин. Бу қурилмаларни барчаси она платасига йиғилади. Она плата маълум маркадаги процессорлар учун бирхил бўлади. Яъний она платани танлашда процессор маркасини эътиборга олиш зрур.

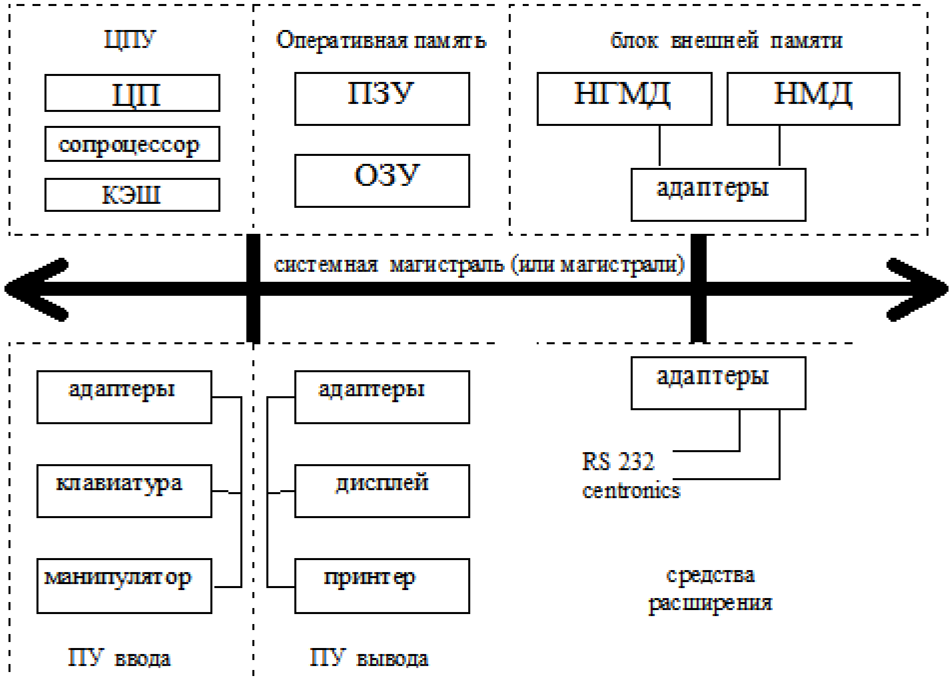
Санаб утилган курилмалар фақат рақамли сигналларни(информацияларни) қайта ишлашга мўлжалланилган. Бу асосий қурилмаларга информацияни узатишда бошқа курилмалар рақамли куринишга келтириб беради.

Компьютер технологик қурилмаслрини шартли схематик равишда қуйдагича ифодалаш мумкин:



Ушбу схемада компьютерли технологияларни умумий схемаси кўрсатилган. Информацияларни киритиш ва чикариш курилмаларида киритилаётган информацияни процессор қурилмаси қабул қила оладиган формага- рақамли информацияга келтириш блоклари ва қайта ишлаш натижаларини кайта зарурий формага келтириш блоклари мавжуд бўлади. Процессор ўз таркибига арифметик логик блокнни хам олади ва унда барча операцияларни бажарилишини ташкил этади. ОП оператив хотира операцияларни бажарилишида оралиқ натижаларни сақлаб туриш учун хизмат килади. ТХҚ (ташқий хотира) эса программа , берилганлар ва натижаларни сақлаш учун қўлланилади. Бошқариш пульти

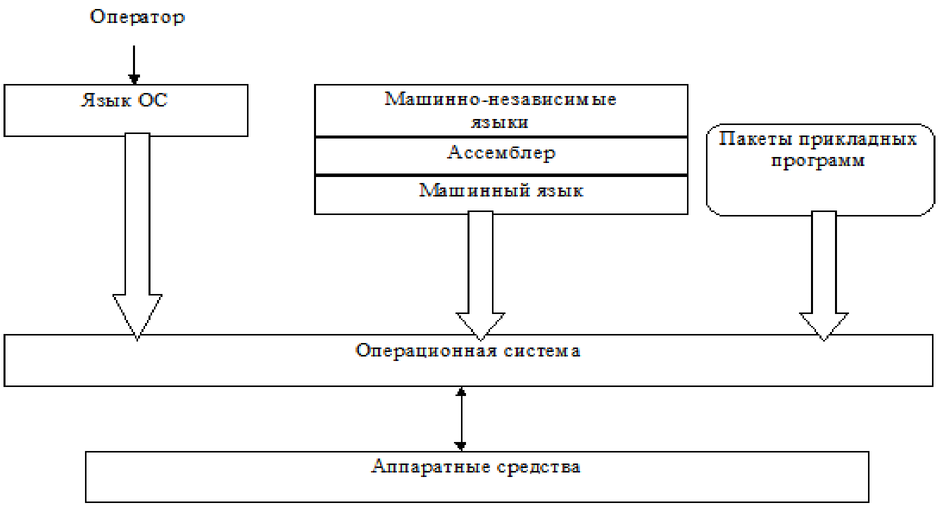
эса операцияларни бажарилишини бошланишига старт беради ва операциялар бажарилишини ташкил этади.



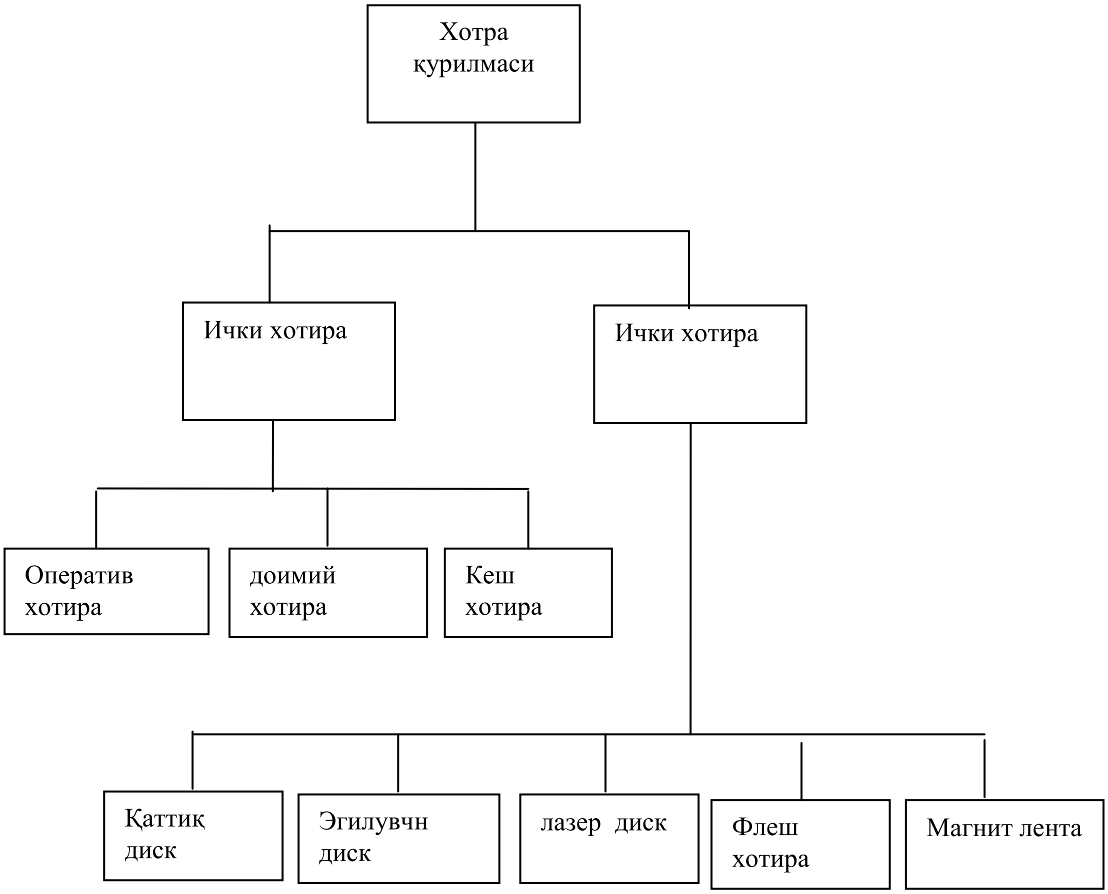
Расм 54. Компьютерларни тузилиши блок схемаси.

Схемада компьютерли технологиялар асосий қурилмаларидан хисобланган компьютерларни умумлашган схемаси келтирилган. Компьютерда операцияларни оқими, бажарилиши реал вақт тизимларида амалга оширилади. Агар информацияларни оқимида вакт мезони амал қилинмаса курилма қўйилган вазифани бажара олмайди.

Компьютерли технологияларида реал вақт тизимларида информацияларни (сигналларни) қайта ишлаш тизимларини ташкил этиш учун аппарат қурилмаларидан ташқари махус программа таъминотлари талаб этилади. Бу программа таъминоти қурилмаларни марказий процессор билан боглашдан ташкари информация алмашинувини ташкил этади. Реал вақт тизимларида операциялар бажарилишини ташкил этилишини программа тизимини қуйдагича ифодалаш мумкин:

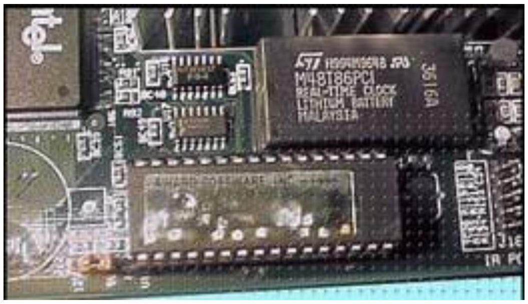


Компьютер хотирасини икки турга булинади: ички ва таыий хотирлаш ыурилмачси. Улар ўз навбатида турларга бўлинади:



Оператив хотира қурилмаси процессор операция бажаришида оралиқ натижаларни вақтинчалик сақлаш учун ишлатилади. Доимий хотира информацияларни доимо сақлаш

учун қўлланилади. Уларда компьютерни бирламчи операцион тизими, компьютер қурилмалари техник характеристикалари тўгрисидаги информациялар сақланади. У BIOS(Basic Input Output Systems) дастурини хам сақлайди.



Расм 55 Доимий сақлаш қурилмаси.

Кеш хотираси информация алмашинувини тезлаштириш учун қўлланилади. У арифметик мантиқий қурилма таркибида ташкил этилади. Бу санаб ўтилган ички хотира қурилмалардан ташқари, ички хотира таркибига кирувчи регистр қурилмаси хам мавжуд. Компьютер процессорига киритилаётган информация биринчи навбатда регистрга тўпланиб, процессор командаси асосида кейинги қурилмага узатилади.

Ички хотирлш қурилмаларини техник жихатдан икки тургун холатни сақлай оладиган физик курилма ёки электрон схемадан иборат. Уларни бир холати “0” иккинчи холат “1” деб олинади. Икки тургун холатга мисол қилиб қуйдагиларни келтириш мумкин: ячейка зарядланган – зарядланмаган, схемадан ток ўтмоқда – ток ўтмаяпти, ячейка магнитланган – магнитланмаган.

Компьютер тизимларини ташкий хотиралари информацияларни саклаш учун қулланилади. Уларда программалар, берилганлар, олинган натижалар сақланиши мумкин. Каттик диск, эгилувчан диск ва магнит ленталарда информацияларни ёзиб саклаш магнит майдони таъсирида ячейкаларни магнитланиб қолишига асосланган. Лазер дискларда информацияларни ёзилиши ва ёзилиши оптикага асосланган. Лазер нури ёрдамида пластик диск йулакларига информация ёзилади, информацияни ўқиш эса қайтган лазер нурини қайта ишлашга асосланган. Флеш хотира эса қаттиқ жисимли махсус структурага информация ёзишга асосланган.

Ташқий хотирлаш қурилмаслари бир бирларидан информацияларни ёзиш ва ўқиш тезлиги, информацияни сақлаш хажми билан фарқланади.

Оператив хотилаш қурилмасини кўп холларда RAM(Random Access Memory) деб аталади. Биринчи компьютерлар учун ишлаб чиқарилган оператив хотиралар SDRAM (синхронное динамическое ОЗУ) деб аталиб, ярим ўткагичли кристалларни кичик

ячейкаларни зарядланишига асосланган. Уларда ток оқишлари кузатилиши борлиги учун уларни даврий зарядлаб туриш зарур булади. Уларни модуллар сифатида тайёрланиб, хар бир модулни хотирлаш хажми 16 - 256 Мбайт ни ташкил этиши мумкин.

Кўпчилик хозирги замон компьютерлари DIMM (Dual-In-line Memory Module) – динамик хотира модуллари билан ишлашга мўлжалланган.

Хозирда қулланилаётган компьютерларда Rambus DRAM (RIMM) и DDR DRAM деб аталувчи тез ишловчи хотирлаш қурилмалари қўлланилмоқда.

Расм 56. Хотира микросхемаси : RIMM(юқориси) ва DIMM(пасткиси).

Хотирлаш модуллари хажми —(16, 32, 64, 128, 256 ёки 512 Мбайт), частотаси (100 или 133 МГц), информацияга мурожат қилиш вақти (6 или 7 наносекунд) вва контактлар сони (72, 168 или 184) бўлади.. 2001 г.дан бошлаб 1 Гбайт хажимли модуллар, хозирда эса 4 Гбайт ли модуллар ишлаб чиқилмоқда ва қўлланилмоқда..

<u>Назорат саволлари :</u>

1. Процессор қандай тузилган ?
2. Хотирлаш қурилмаси қандай тузилган ?
3. Регистр нима учун керак ?
4. Кеш хотира қандай хотира ?
5. Статик ва динамик хотира қурилмаси нима билан фарқланади ?
6. Шина нима учун керак ?
7. Хотирлаш қурилмаси частотаси нима учун керак ?

11-маъруза. Курилмаларда информацияларни қайта ишлаш

Режа:

1. Контроллерлар ва уларни имкониятлари.
2. Программаланувчи логик контроллерлар.

Таянч иборалар: микросхема, контроллер, программаланувчи контроллер, тизим, бошқариш, мантиқ.

Ахборотларни қайта ишлаш юқорида кўриб ўтилгандек, электрон қурилмаларда амалга оширилади. Бундай электрон қурилмаларни контроллерлар деб аталади. Улар ўзларини мақсадига қараб реал вақт тизимларида қуйдагича класификацияланади:

- **Ўйин контроллерлари** — автомат ва компьютер ўйинларини ташкил этиш ва бошқариш;
- **Домен <u>контроллерлари</u>** — бу сервер, компьютер тармоқларини доменларини назорат қилиш;
- **Информа алмашинувида тўхталишларни ташкил этиш контроллери** — микросхема ёки пороцессор блокига интеграллашган қурилмаларни тизимда информация алмашинувини тартиблаш;
- **<u>Микроконтроллер</u>** — микросхема, электрон курилмаларни бошкарувчи;
- **Ишлаб чиқариш контроллери** — бошқариш қурилмаси, технологик ёки бошқа жараёнларни автоматик бошқарувчи;
- **<u>Программаланувчи логик контроллер</u>** — функцияси программа ёрдамида белгиланувчи ишлаб чиқариш контроллери.

Домен ва тўхталишларни ташкил этиш контроллерлари компьютер техология қурилмаларида процессор билан интеграллашган бўлиши мумкин. Уларни функцияси компьютерларга ўрнатилган операцион тизимлар орқали созланади. Компьютер асосий қурилмалари ишчи холатини, боғланишини назорат қилиб бирламчи компьютер ишини ташкил этувчи BIOS ёрдамида созланади.

Микроконтроллерлар кичик электрон қурилмалар ёрдамида ташкил этилган тизимларда бошқарувчи ролини ўйнайди. Уларга программа махсус программатор ёки компьютер ёрдамида ёзмлади. У одатта микросхемадан иборат.

Ишлаб чиқариш контроллерлари реал вақт тизимларида кенг қўлланилади. Улар ёрдамида бошқарилувчи кичик локал бошқариш тизимларини ташкил этилади. Одатда бу контроллерлар битта ёки аниқ сондаги каналларни назорат этиб операция бажаришга

мўлжалланилади. Бу контроллерларни махсус ички программаланувчи параметрлари мавжуд. Контроллерларни ишга туширишдан олдин параметрлар созланади.

Кўпчилик холларда бу контроллерларни микропроцессорли иккиламчи ўлчаш ва бошқариш курилмалари деб аталади. Уларга мисол қилиб Овен компаниясини ТРМ-101, ТРМ-212,ТРМ-138, Метакон фирмасини Метакон 58 қурилмаларни келтириш мумкин.

Конторллерлар бир биридан қуйдаги техник параметрлари билан фарқланади:

- Информацияни қабул қилиш каналлари сони;
- Кириш сигналларини тури;
- Чиқиш каналлари сони;
- Чиқиш сигналларини типи;
- Информацияни қайта ишлашидаги акниқлик ;
- Кириш сигналларини қабул қилишда сўров вақти оралиқлари, частота опроса;
- Индикаторли ёки индикаторсиз;
- Информацияларни вақт бўйича қайд этиш имконияти;
- Информацияларни ифодалаш имкониятлари;
- Информацияни кабул қилишдаги хатолиги.

Расм 57. ТРМ-138 микропроцессорли универсал саккиз каналли бошқарувчи.

Расм 58. ТРМ-101 микропроцессорли ПИД контроллери.

Расм 59. Контроллер реле

Реал вақт тизимларида кенг қўлланиладиган программаланувчи логик контроллерлар мухим ўрин тутадилар. Улар ёрдамида реал вақтларда иш олиб борувчи локал бошқариш тизимларидан тортиб, мураккаб бошқариш тизимларини ташкил этиш мумкин. Бу контроллерларни дунёда жуда кўп компаниялар ишлаб чиқмоқдалар. Лекин хозирда автоматик бошқариш тизимлар бозорини катта қисмини Хонувелл ва Сименс компаниялари эгаллаб туради.

Хонувелл компаниясини С300, Сименс компаниясини SIMATIC S7-300 сериясидаги программаланувчи логик контроллерлари кенг тарқалган. Улар ўзларини ишончлиги, программалаш усули соддалиги, кириш ва чиқиш каналларини кенгайтириб бориш имконияти билан ажралиб туради.

Расм 60. С300 контроллери

Расм 61. SIMATIC S7-300 контроллери.

Россияни ОВЕН компаниясини программаланувчи логик контроллерлари хам ўзларини универсаллиги билан ажралиб турмокда.

Расм 62. ПЛК 110 программаланувчи логик контроллери.

ОВЕН компанияси ишлаб чиқган ПЛК-73 контроллерини техник характеристикаси қуйдагича:

Умумий маълумот

Марказий процессор	32х разрядный RISC процессор 50 МГц на базе ядра AI
Retain-хотира(EEPROM), байт	448
Программа берилганларини саклаш хотираси хажми, кб	10
Саклаш хотираси хажми, кб	280
Кириш-чиқиш инф. хотира хажми , байт	600 ПЛК73-М учун, 360 ПЛК73-L учун
Ток манбаии ўчгандан кейин реал вақтда ишлаш вақти	3 ойдан кам эмас
Конструктив формаси	Корпус щитга қатирилувчи. Габарит ўлчами(ВхШхГ), мм (168×137×55)±1 мм
Корпуси шитни кўриниш томонидан химоя даражаси	IP55
Таминлаш манбаи кучланиши	90...245 В (частота 47 дан 63 гача Гц)
Истемол қуввати, ,катта эмас	Доимий ток учун, 12 Вт ўзгарувчан ток учун, 18 Вт
Курилмадаги ток манбаи	Чиқиш кучланиши 24±3 В, токи 180 мА дан катта эмас

Инсон – машина интерфейси элементлари

Дисплей тури	Текстли монохром
Символлар сони	4 x 16
Панелдаги бошқариш кнопкалари	9 та кнопока тактли: "Пуск/стоп", "Выход", "Альт", "Ввод", "Вверх", "Вниз", "F1", "F2", "F3"
Панелдаги светодиодлар сони	6 та: "К1", "К2", "К3", "К4", "К5", "К6"

Алоқа интерфейси

Интерфейслар	2 интерфейс: 1-чи интерфейс: RS-485; 2-чи интерфейс: RS-232 .
Интерфейслар иш режими	Master, Slave
Ишлайдиган протоколлар	ОВЕН, ModBus-ASCII/RTU, GateWay (пр

Аналог киришлар

Аналог киришлар сони	8
Уланадиган датчиклар тури ва аналог киришлар тех. Харак.	В соответствии с ТУ 4252-003-4 контроллера ПЛК63

Чиқишлар (дискрет ва аналог)

Кконтроллера ички чиқишлар сони	8, улардан 4 та ЦАП уланиш имконияти
Чиқиш каналлари тури ва характеристикаси	В соответствии с ТУ 4252-003-46526536- ПЛК63

Дискрет киришлар

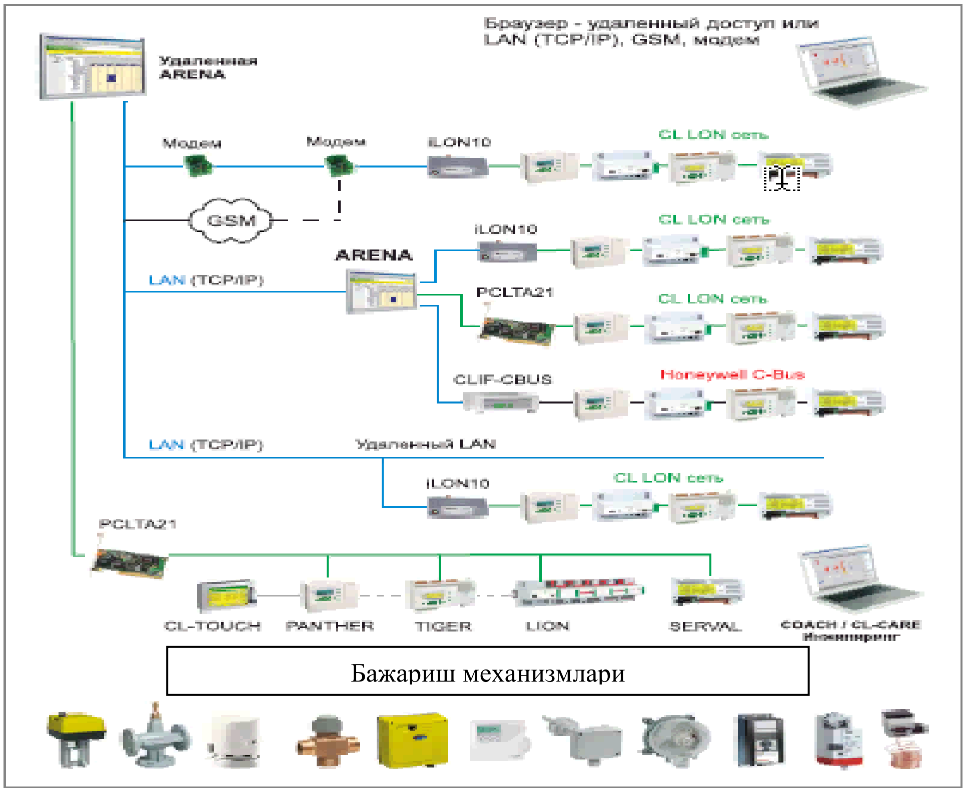
Дискрет киришлар сони	8
Уланадиган кириш курилмалари	"сухой-контакт" чиқишли датчиклар р-n-р- и n-р-n-транзистор
Дискрет киришга уланган сигнал макс. Частотаси	15 Гц (киришганлиги 0.5)
Дискрет киришлар манбаи кучланиши, В	24±3

Программалаштириш ва ўрнатилган программа таъминотини янгилаш

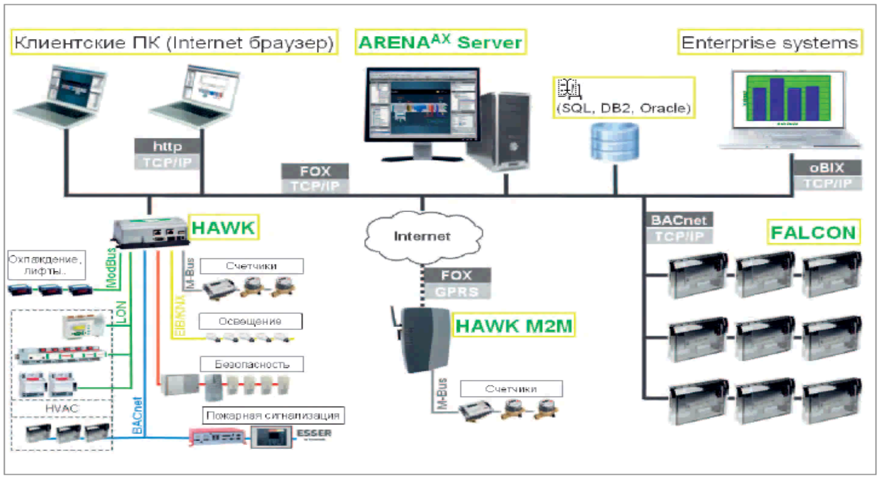
Программалаштириш мухиди	CoDeSys 2.3 (версия 2.3.8.
Программалаштириш ва CoDeSys тилида отладкалаш интерфеси	RS-232 DBGU
Прграмма таъминотини янгилаш интерфейси	RS-232 DBGU (выведен на разъем RJ-12)

SIMATIC S7-300 контроллери кириш чиқиш каналлари сони унга уланган модуллар билан белгиланади. Уланган модуллар контроллер билан бирликни ташкил этади. Уларни уланиши учун контроллерда умумий шина ташкил этилган. Шунинг учун модуллар орқали контроллерни информация аламниши юқори тезликда амалга оширилади.

Хонувелл контроллерлари ёрдамида ташкил этилган реал вақт тизимларида ишловчи автоматлаштирилган тизимларга қуйдагиларни мисол қилиш мумкин:



Интеграллашган тизимни қуйдагича ифодалаш мумкин:



<u>Назорат саволлари:</u>

1. Контроллер деб қандай курилмага айтилади ?
2. Микроконтроллер нима учун керак ?
3. Логик контроллер деганда нимани тушинасиз ?
4. Программаланувчи қурилма нима ?

12-маъруза. Операцион тизимлар

Режа:

1. Операцион тизим функциялари.
2. Операцион тизим классификацияси.

Таянч иборалар: опеацион тизим, драйвер, фойдаланувчи, қурилма, интерфейс, боғланиш, процессор.

Операцион тизим бу, программалар тўплами бўлиб хисоблаш тизимларида қурилмалар бирлигини таъминлаб программаларни бажарилишини фойдаланувчи иштирокида бажарилишини ташкил этувчи тизимдир. У ўз таркибига қурилмалар драйверини, машина тили компонентларини, бирламчи юкловчиларни олади. 90- йиллардан бошлаб дунёда MS-DOS, OS/2, UNIX, WINDOWS, LINUX, WINDOWS NT, операцион тизимлар асосий компьютер бозорни эгаллаб олган. 2012 йиллардан бошлаб Android операцион тизими хам кириб бормоқда. Умуман айтилганда, операцион тизимлар компьютер тизимларини фаолият юритишини таминлаб берувчи дастурий воситадир.

Операцион тизимлари асосий функцияси куйдагилар:

- Программалар сўровини бажариш (берилганларни киритиш ва чиқариш, бошқа программаларни бажаришга бериш ва тўхтатиш, қўшимча хотира майдонини ажратиш ва йўқотиш);
- Программаларни оператив хотирага юклаш ва бажаришга бериш;
- Киритиш ва чиқариш қурилмаларига (ташқий қурилмаларга) мурожаат қилишни ташкил этиш;
- Оператив хотирани тақсимланишини бошқариш (программалар ўртасида виртуаль хотира ташкил этиш);
- Тошқий хотирада сақланувчи берилганларга мурожатни ташкил этиш;
- Фойдаланувчи интерфейсини ташкил этиш ;
- Хатоликлар тўғрисидаги информацияларни сақлаш.

Қўшимча функциялари:

- Масалларни паралел ва псевдопаралелл ечилишини таъминлаш (кўп масаллалилик);
- Хисоблаш ресурсларини жараёнлар ўртасида эффектив тақсимлаш;
- Турли жараёнларга мурожатни чегаралаш;
- Ишончли хисоблашни ташкил этиш;
- Жараёнлар ўртасида ўз оро алоқаларни ташкил этиш;
- Кўп фойдаланувчилик режимини ташкил этиш.

Операцион тизим компонентлари қуйдагилар:

- Юкловчи;
- Ядро;
- Команда процессори;
- Қурилмалар драйвери;
- Қўшиб юборилган программа таъминоти.

Юкловчи, компьютер ишга туширилиши билан операцион тизимни юкланишини ташкил этади. У ташқий хотирада ёки доими   хотирада бўлиши мумкин.

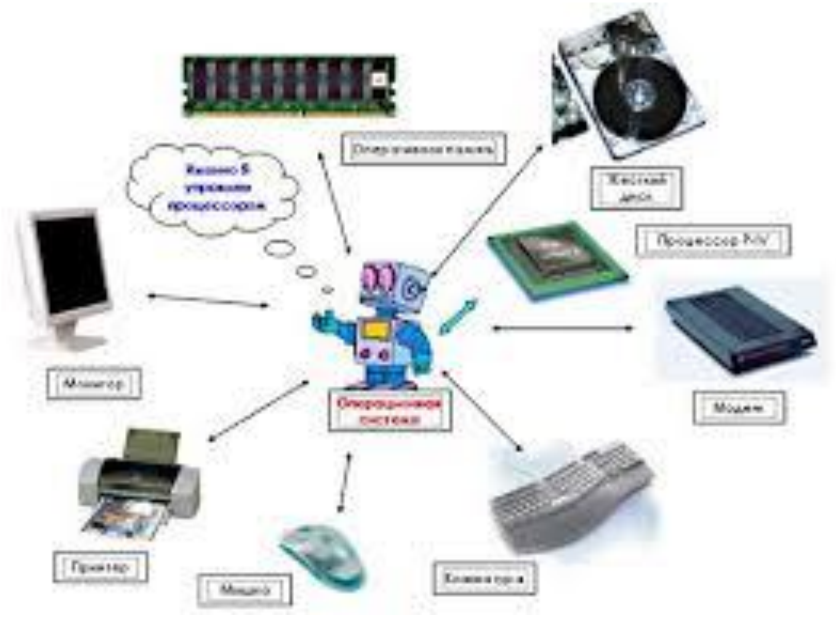
Операцион тизимнинг ядроси тизимни асосини ташкил этади. У жараёнлар бажарилишини таъминлаб, бажарилишини назорат қилади, файиллар тизимига мурожат қилишни амалга оширади.

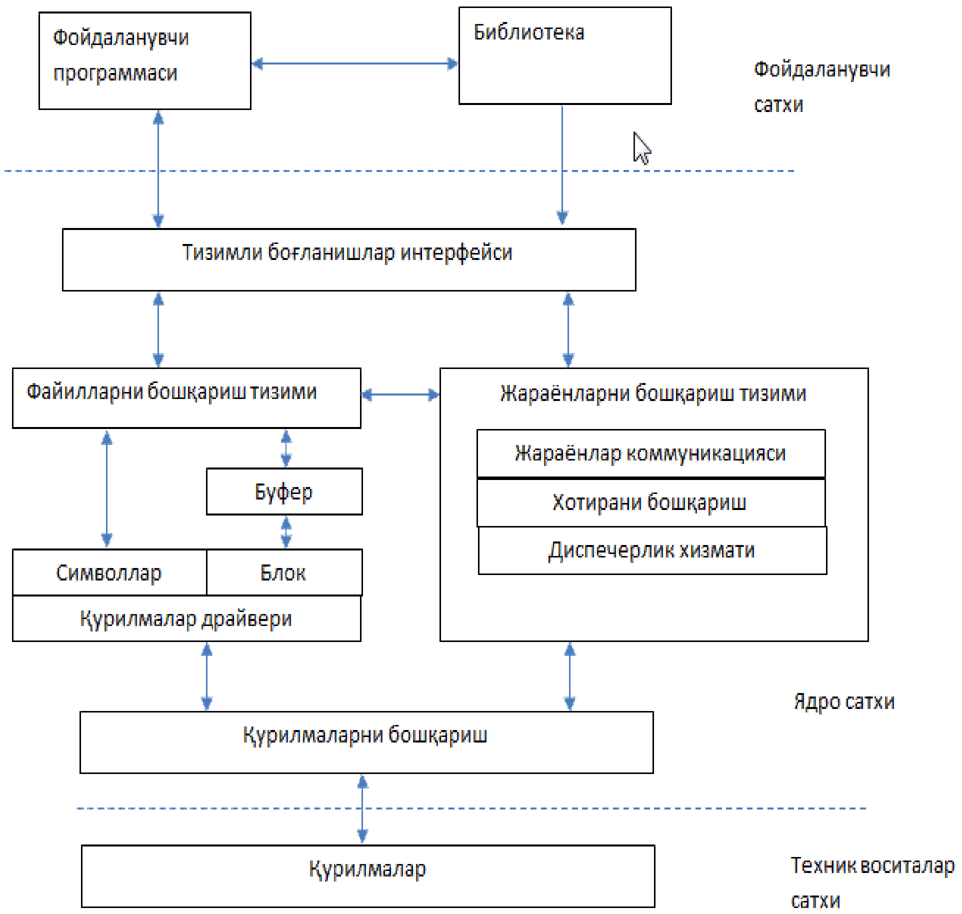
Комманда процессори фойдаланувчини операцион тизими ички структурасига мурожат интерфейсини ташкил этади.

Қурилмалар драйвери курилимани операцион тизими билан бирлигини ташкил этиб, курилмани фаолиятини ташкил этиб уни холатини назорат қилади.

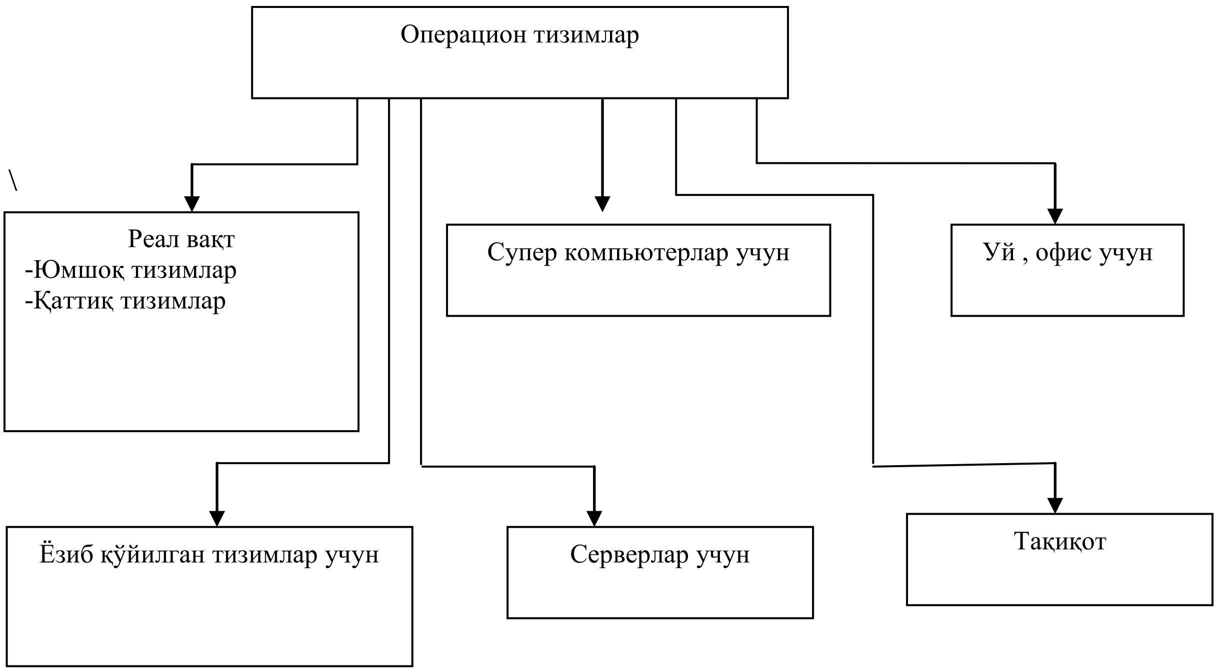
Баъзи элементар масалаларни бажарилишини ташкил этувчи дастурлар тўплами қўшиб юборилган программаларга киради.

Операцион тизимларни фунциясини куйдагича схемада ифодалаш мумкин:





Операцион тизимларни умумий тарзда куйдагича классификациялаш мумкин:



Опреационон тизимларни умумий тарзда қуйдаги параметрлари бўйича фарқланади:

- бир вақтда фойдаланувчилар сон: бир фойдаланувчи ёки кўп фойдаланувчи;
- бир вақтда бажарилувчи жараёнлар: бир масалали ёки кўп масалали;
- қўлловчи процессорлар сони: бир процессор ёки бир неча процессорни қўлловчи;
- разряди: 8, 16, 32, 64 разрядли;
- интерфейс типи: текстли ёки объектга йўналтирилган(график);
- ЭХМга мурожат типи бўйича: пакетли, вақт бўйича тақсимланган, реал вақт тизимларида;
- Тармоқ ресурсларидан фойдаланиш: локаль, тармоқли;

Фойдаланувчи операцион тизим танлашда қуйдагиларга эътибор бериши лозим:

- қандай техник характерстикали қурилмаларда ва қандай тезликда ишлайди;
- қандай ташқий қурилмаларни қўллайди;
- фойдаланувчи учун қандай қулайликка эга;
- тизимни ишончлилиги, хатоликлар кузатилиши, қурилмаларни қўллашдаги бузилишлар;
- тармоқларни қўллай олиши;
- бошқа операцион тизимларни ва инструментал пакетларни қўллаши;
- қандай тилларни қўллай олиши;
- амалий программаларни қўллаши;
- тизимда ахборот хафсизлигини таъминлаш масаласи.

Реал вақт тизимлари операцион тизимлари бевосита жараёнларни реал вақтларда назорат қилиш, бошқаришга қаратилади. Шунинг учун реал вақт тизимлари операцион тизимлари оддий операцион тизимлардан маълум жихатлари билан фарқланади. Улар компьютерли тизим таркибига кирувчи қурилмалари билан информация аламшинуви, курилмалар ўртасида бевосита информация аламшинувини тўхталишлар(преривания) орқали қурилмани прироритетини эътиборга олганда тартиблаши зарур.

Реал вақт операцион тизимлари таркибига кўпчилик қурилмаларни драйверлари киритилган. Агар янги қурилма таркибга қўшилса, янги қурилма драйверини ўз таркибига олади ва уни бажарилишини прироритетини хисобга олган холда ташкил этади.

Жараёнларни бошқариш тизимларида асосан реал вақт тизимлари операцион тизимлар қўлланилишига харакат қилинади.

VxWorks, pSOS, OS9/OS9000, LinxOS, QNX, VRTX, RMX, pDOS, VMEexec операцион тизимлари реал вақт тизимлари операцион тизими хисобланади. Улар асосан аниқ мақсадларга йўналтирилган компьютерларга ўрнатилади. Хозирда қўлланилаётган бошқариш тизимлари амалий программаларини универсал қилинишга харакат қилинганлиги учун уларни оддий операцион тимзимларга хам ўрнатиш мумкин.

Назорат саволлари:

1. Операцион тизим нима учун керак ?
2. Операцион тизим таркибига қандай қисимлар киради ?
3. Драйвер нима учун керак ?
4. Опеацион тизимлар биб биридан нима билан фарқланади ?
5. Реал вақт тизимлари операцион тизими нима билан фарқланади ?
6. Операцион тизимларни асосий характеристикалари кайсилар ?

13- маъруза. Ахборотларни қайта ишлашни дастурий таъминоти.

Режа:

1. Реал вақт тизимлари дастурий таъминоти
2. SCADA тизимлар ва уларнинг имконияти
3. SCADA тизимлар таркиби

Таянч иборалар: реал вақт, технологик жараён, қурилма, программа, алгоритм, датчик, бошқариш қурилмаси, бошқариш механизми, инструмент, инструментал пакет.

Хозирда жараёнларни бошқарш учун реал вақт тизимларида ишловчи жуда кўп амалий программалар мавжуд. Бу программаларни баъзилари фойдаланувчиларга бепул тақдим этилади. Лекин кўпчилик тизимлар алохида сотилади. Амалий реал вақт тизимлари дастулари умумий тарзда икки кисимдан иборат бўлади.

- Инструментал пактлар
- Бажарувчи программа таъминоти (монитор реального времени)

Инструментал пакетлар ёрдамида жараёнларни реал вақт тизимларида назорат қилиш ва бошқариш учун алгоритм - прогрмма ишлаб чикилди. У программист учун бошқариш тизимини ташкил этишга инструмент ролини ўтайди. У бу пакет ёрдамида жараённи деарли барча холатини назорат килиш ва бошқариш алгоритмини ишлаб чиқилади. Ишлаб чиқилган программа реал вақтларда фаолият юритувчи МРВ (монитор реального времени) ёрдамида ишга туширилади.

Халқоро адабиётларда реал вақт тизимларида ишлайдиган амалий бошқарувчи прогрммаларни **SCADA** (аббр. от англ. *supervisory control and data acquisition, диспетчерское управление и сбор данных*) деб аталади. Бу программалар жараёнларни бошқариш учун хизмат қилиб, объект билан алоқани драйверлар, махсус интерфейс программалар OPC, Mudbus асосида олиб борилади. SCADA тизим юқорида кўриб ўтилгандек бир неча бўлимлардан иборат бўлиши мумкин.

Контроллерларни дастурлаш учун SCADA тизим таркибига интеграллашган контроллерларни дастурлаш программалари бўлиб, уларни Softlogic деб аталади. SCADA тизимлар программа-қурилма комплектларида иборат бўлиб, қуйдаги масалаларни ечишга мўлжалланилади:

- Объект билан боғланган қурилмалар билан драйверлар ёрдамида адоқани ташкил этиш;
- Информацияларни реал вақтларда кайта ишлаш;
- Логик бошқариш;

- Информацияларни монитор экранига инсон тушинадиган формага келтириб чиқариш;
- Технологик информацияларни реал вактларда ифодалайдиган базани ташкил этиш;
- Авария холатларини сигнализацияси ва хафли хабарларни бошқариш;
- Технолгикк жараён бориши тўғрисида хисоботни тайёралб бориш;
- SCADA билан компьютер ўртасида информация алмашинувини ташкил этиш;

SCADA тизимлар ўз ичига қуйдагиларни олади:

- Тизимда иштирок этаётган қурилмалар драйверлари;
- информацияларни алмашинувини таъминловчи серверлар;
- Реал вақт тизимлари – технологик жараёндаги информация алмашинуви, қайта ишлашини ташкил этувчи;
- Компьютер ва инсон ўртасидаги алоқани ташкил этувчи интерфейс – у ёрдамида инсон тех жараённи назорат қилади, керак бўлса бошқаради;
- Программа – редактор, у ёрдамида инсон-компьютер интерфеси яратилади;
- Логик бошқариш тизими - амалий программаларни бажарилишини ташкил этувчи;
- Реал вақт маълумотлар баъзаси – программа, бораётган жараён тарихини реал вақтларда сақловчи;
- Авария ва авария олди хабарларини бошқариш тизими – программа, технологик ходисаларни автоматик бошқаришда авария холатларини аниқловчи, қайсики авария холатларида огохлантириш тизимини юритовчи;
- Хисоботларни шакллантирувчи программалар – фойдаланувчи учун технологик жараённи бориши тўғрисида хисоботларни тайёрлаш;
- Ташқий интерфеслар – бошқа SCADA тизимлар ва операцион тизимлар билан информациа алмашини ташкил этувчи.

SCADA тизимлар асосида реал вақт тизимларида жараёнларни бошқариш ташкил этилади. Бошқариш тизимларида қуйдаги қурилмалар қатнашади:

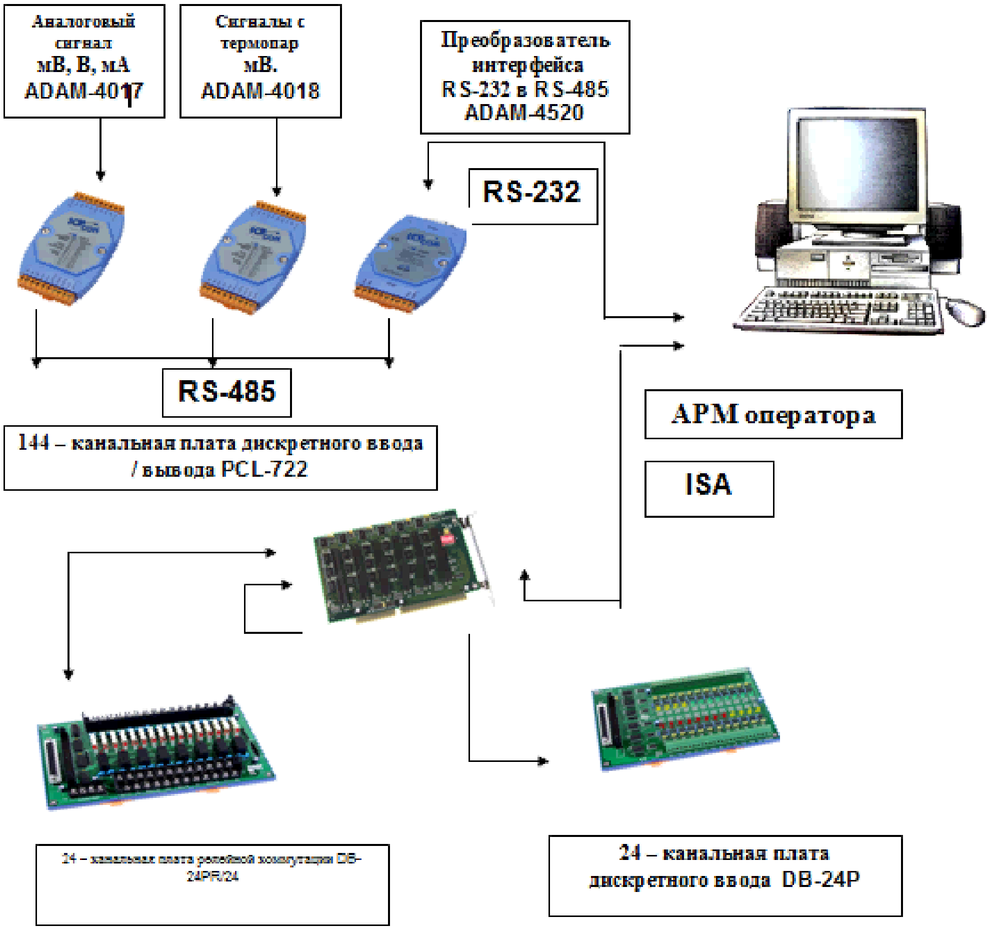
- Бошқариш қурилмаси;
- Бошқариш механизими;
- Бошқариш объекти;
- Датчик.

Бу қурилмаларни бироргаси тизимда иштирок этмаса бошқариш тизими бўлмайди. SCADA бошқариш қурилмасига ўрнатилади. У дастурдан иборат бўлиб, юқорида кўрсатиб ўтилганидек, тизим интрументал пакети ёрдамида бошқариш алгоритми ташкил этилиб аниқ

жараён учун бошқариш тизими ташкил этилади. Ташкил этилган тизим реал вақтда иш олиб борувчи SCADA таркибига кирувчи программа асосида фолият юритади.

Технологик зараёнларни автоматик бошқариш тизимларини ташкил этишни икки варианти қўлланилади.

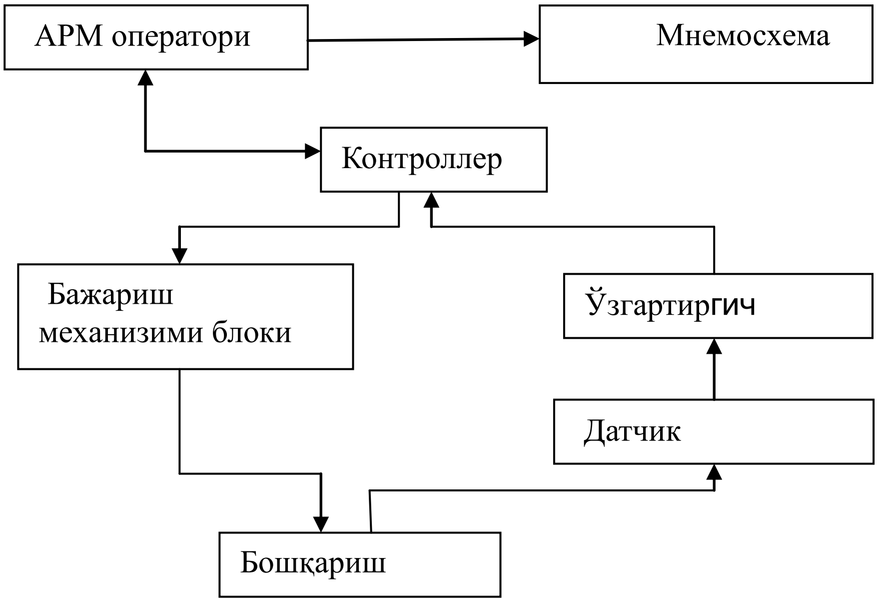
Биринчи варанта асосий бокарувчи сифатида компьютер иштирок этади. Компьютер датчиклардан бошқарилувчи объектдан келган информацияларни АРЎҚ лар орқали қабул қилади, информацияларни реал вақтларда қайта ишлаб зарурий командани РАЎҚ лар орқали бажарувчи механизмга юборади.



Расм 63. Компьютерли бошқариш тизими.

Иккинчи тур автоматлаштирилган бошқариш тизимларида тақсимланган тизимлардан фойдаланилиб, бошқарилувчи объектлардан инфомациялар датчиклар орқали контроллерларга йиғилади. Хар бир контроллер маълум сондаги параметлар учун белгиланади. Контроллер олинган информацияларни қайта ишлаб унга киритилган алгоритм остида бошқариш командасини ишлаб чиқади ва бошқариш механизмларига улар тушинадаиган формадаги информация кўринишида узатади. Тизимда иштирок этаётган

компьютер юқори сатх бошқариш тизимини ташкил этиб, технологик жараённи мнемосхемалар асосида реал вақт тизимларда боришини ифодалайди, контроллерлардан олинган информациялар асосида реал вақт тизимларида маълумотлар архивини ташкил этади, жараёндаги авария холатларини вақт бўйича қайд этади, контроллерларга фойдаланувчи белгилаган юқори даражадаги командаларни беради.



Ҳозирда кунда дунёда автоматлаштирилган тизимлар ишлаб чиқиш бўйича фаолият кўрсатаётган фирмалардан "Fastwel", "Honywell", "Advantesh", "Siemens" ларни алоҳида таъкидлаб ўтиш мумкин. Шуни ҳам айтиб ўтиш лозимки, юқорида келтирилган компанияларнинг баъзилари аппарат қисмларини (микропроцессорли иккиламчи қурилмалар, конверторлар, тензодатчиклар, турли муҳит датчиклари, контроллерлар ва бошқалар) ишлаб чиқарса, бошқалари эса уларни бошқариш учун дастурий таъминотларини ишлаб чиқаради. Лекин, автоматлаштирилган тизимларни аппарат қисми билан биргаликда дастурий таъминотини ишлаб чикарирадиган компаниялар ҳам мавжуд. Ушбу компаниялар ишлаб чиқарган маҳсулотларини ўзига яраша ижобий ва салбий томонлари мавжуд. Ижобий томонларига, дастурий таъминот автоматлаштирилган тизимни аппарат қисмини барча имкониятларини эътиборга олади. Бу ўз навбатида кўрилаётган тизимни иш самарадорлигини ошишига олиб келади. Салбий томони эса, улар томонидан ишлаб чиқарган автоматлаштирилган тизимларни аппарат таъминотига бошқа компаниянинг дастурий таъминотини қўллаб бўлмайди.

SCADA тизимларни ташкил этиш учун дунёда жуда кўп интрументал программа пакетлари ишлаб чиқилган. Уларни баъзилар фақат аниқ сондаги команиялар электрон қурилмаларини қўллай олса, баъзилари универсал хисобланади. Уларга Genius, WinCC, Experion PRS, Trace Mode ва Майкрософт компаниясини универсал очиқ SCADA тизимларини мисол қилиш мумкин.

Технологик жараёнларни автоматлаштирилган тизимларини дастурий пакетларини яратиш буйича фаолият кўрсатаётган “AdAstra” (Россия) гуруҳи томонидан яратилган “TRACE MODE” программа пакетини имкониятлари тўғрисида алоҳида тўхталиш керак. Чунки ҳозирги кунда республикамизни бир қанча корхоналарида кўлланилаётган автоматлаштирилган бошқариш тизимлари ушбу дастурий пакет ёрдамида амалга оширилган. Ушбу дастурий таъминотни ҳозирги кунга қадар бир неча вариантлари ишлаб чиқарилган. “TRACE MODE” дастурий таъминотини 4.10 га бўлган версияси версияси DOS мухитида ва кейинги 5.0 версиясидан бошлаб Windows мухитида ишлашга мўлжалланган. “TRACE MODE” программа пакети комплекс программа бўлиб, у технологик жараёнларни бошқариш системаларини яратиш, созлаш ва реал вактда ишга тушуришни таъминлайди. “TRACE MODE” пакети таркибига кирувчи программалар икки гуруҳга бўлинади:

- Технологик жараёнларни автоматик бошқариш системалари (ТЖ АБС) ни лойиҳалаш инструментал системаси;
- ТЖ АБС ни бажариш модули (run time).

Инструментал тизим ўз ичига 3 та редакторни олади. Улар қуйидагилар:

- “Каналлар базаси” редактори;
- Шаблонлар редактори;
- Маълумотларни ифодалаш редактори;

Бу дастурлардан фойдаланиб технологик жараёнларни боришини компьютер экранида ифодалаш (визуализация), реал маълумотлар базасини ташкил этиш, технологик жараёнларни бошқариш, олинган маълумотларни бошқариш, техжараённи вакт буйича архивини ташкил этиш ва зарурий кўринишларда хисобот формаларини тайёрлаш каби операциялар амалга оширилади.

Инструментал тизимлар бир биридан қайта ишлай оладиган ахборот олиш ва чикариш умумий нукталари сони билан фаркланади. Лицензион программалар битта пректда (автоматлаштирилган системада) информация кириш-чиқиш сигналлар сони 128, 1024, 32000×16, 64000×16 талик бўлади. Бу ерда кириш сигналлари (нуқталари) дейилганда автоматлаштирилган системани технологик жараёндаги қурилмаларда фойдаланилаётган

датчикларидан олинадиган сигналлар тушунилади. Чиқиш сигналлари дейилганда технологик жараёнда қўлланилаётган бажарувчи механизмларга ва улчов асбобларига юборилаётган сигналлар тушунилади. Датчикларга температурани сезувчи қурилмалар: термопара, термоқаршилик, босимни, босимлар фарқини, вакумни сезувчи қурилмалар – сапфир ва метранлар; бирор қурилмани ишлаётган ёки ишламаётганлиги тўғрисида сигнал берувчи реле қурилмалари киради.

Каналлар базаси редактори орқали қуйидагилар амалга оширилади:

– автоматлаштирилган бошқариш системасини математик асоси ташкил этилиш;

– ситема таркибига кирувчи ишчи станциялар, контроллерлар ва технологик объект билан боғланиш қурилмалари конфигурацияси белгилаш;

– қурилмалар ўртасида информациялар оқимларини йўналишларини кўрсатиш;

– кириш ва чиқиш сигналлари ифодалаш, уларни маълумотларни тўплаш ва бошқариш қурилмалари ўртасидаги алоқани белгилаш;

– ишчи станция билан қурилмалар ўртасидаги информация алмашинув даврини белгилаш;

– олинаётган ва юборилаётган ахборот (сигнал)ларни бирламчи қайта ишлаш, технологик чегараларни ўрнатиш, қайта ишлаш ва бошқариш логикасини кўрсатиш;

– технологик параметрларни архивлаш, тармоқ бўйича информация алмашинувини ташкил этиш ва бошқалар.

Хулосалаб айтилганда, каналлар базаси редактори ёрдамида ТЖ БАС лойиҳасини математик ва информацион структураси яратилади.

TRACE MODE – тармоқ операцион тизимларидаги NetBios, NetBEUI, IPX/SPX, TCP/IP протоколари ёрдамида кўп даражали заҳираланган корхона масштабидаги АБТлар яратиш имконини беради. DDE/, SQL/ODBC, OPC, ActiveX, TCP/IP каби кенг йўналишли стандартни қўллаши натижасида TRACE MODE базасида яратилган АБТлар корхона масштабида ахборот тизимида интеграцияланади.

Ишлаб чиқариш процессларини автоматлаштириш техник процесслар ичида энг мухими ҳисобланади. TRACE MODE 5.12 дастурлаш комплекси бошқа дастурлаш пакетлари ва дастурлаш тилларидан фарқли равишда, ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш учун кўп имкониятли қилиб яратилган. Бу инсонларнинг ортиқча мехнатини тежашга ва вақтини унумли ишга сарфлашга имкон беради.

Назорат саволлари:

1. Автоматик бошқариш тизими нима ?
2. Инструментал пакет нима учун керак ?
3. Бошқариш амалий программалари қандай восита асосида ишлаб чиқилади ?
4. Бошқариш амалий программалари қандай восита асосида ишга туширилади?
5. Бошқариш амалий программалари қандай парамеирларга эга ?
6. Бошқариш амалий программалари бир биридан қандай фарқланади ?
7. Бошқариш канали нима ?

14-маъруза. Сигналларга ишлов бериш.

Режа:

1. Сиганлларни қабул қилиш
2. Сигналлар турлари ва масштаблаш.
3. Сигналарни фильтрлаш ва коррекциялаш.

Таянч иборалар: пассив, актив, манба, сигнал, фильтрлаш, коррекция, келтирилган сигнал, иккиламчи ўлчаш қурилмаси.

Юқорида кўриб ўтилдики, бирламчи датчиклар реал вақт тизимларида назорат қилинувчи ёки бошқарилувчи объект тўғрисида бирламчи информацияларни сигнал кўринишида кейинги , иккиламчи қурилмаларга узатади. Датчикдан информация олиш икки турда бўлиши мумкин:

- пассив информация олиш;
- актив информация олиш.

Биринчи усулда информация олишда датчикка иккиламчи электрон қурилмадан аниқ ўлчамли сигнал юбоилиб, датчикдан юборилган келтирилган сигнални ўзгариши олинади. Сигнални ўзгаришига қараб объект тўғрисида информация олинади. Иккинчи усулда датчик иккламчи электрон қурилмага объект тўғрисида сигнал узатади. Иккиламчи қурилмадан сигнал олмайди. У мустақил ўз таъминот манбасига эга бўлади. Реал вақт тизимларида сигналларни қабул қилишда иккиламчи қурилма датчикни актив ёки пассив эканлиги кўрсатилиши лозим бўлади.

Датчиклардан олинаётган сигналлар хозирги замонавий тизимларда асосан электр сигналлари шаклида бўлади. Баъзи ёнғинга хафли, портлашга хафли бошқарилувчи объектларда пневмо сигнал кўринишда бўлади. Шуни хам айтиб ўтиш лозимки, датчиклардан олинаётган сигналлар бирламчи холатда фақат электр ёки пневмо кўринишда бўлиши мумкин. Лекин датчикдан олинган сигнални узатишда оптик рақамли сигналдан хам фойдаланилиши мумкин.

Келтирилган аналог элетр сигналлари дунё бўйича аниқ стандартларга эга бўлиб улар қуйдагича:

0 – 5 мА;

0 – 20 мА;

4 – 20 мА;

0 – 10 В;

0 – 1 В;

-50 мВ - 50 мВ;

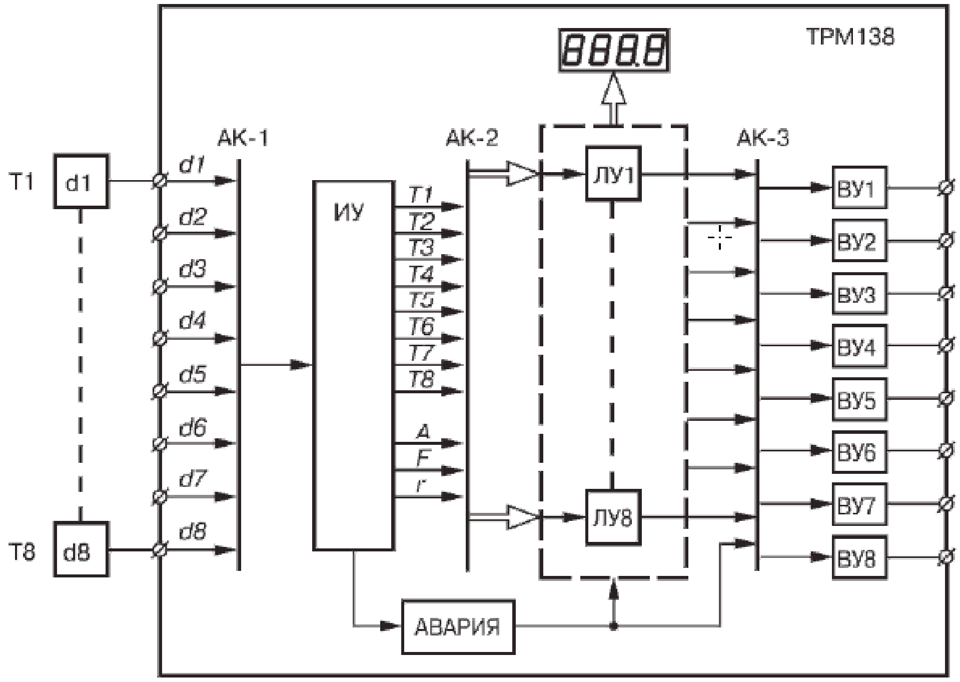
0 мВ   - 150 мВ.

Келтирилган аналог пневмо сигнал эса:

0,2 кгс/см2 – 1 кгс/см2.

Дискрет сигналлар эса “0” сифатида 3,5 В дан кичик сигналлар, 3,5 В дан 5 В гача бўлган сигналлар “1” сифатида олинади.

Хозирги замон иккиламчи микропроцессорли сигналларни реал вақт тизимларида қайта ишловчи қурилмаларда қабул қилинаётган сигналлар уларни киришига қўйилган АРЎҚ лар ёрдамида рақамли сигналларга айлантирилади. Мисол учун микропроцессорли 8 каналли ТРМ-138 иккиламчи қурилмаси структура схемасини кўрайлик. Бу қурилма реал вақт тизимларида 8 та канал орқали бирламчи датчиклардан аналог сигналларни қабул қилиб, кайта ишлаб хар бир канал бўйича алохида алохида командаларни чиқиш канали бўйича бажариш механизмига узатиш имкониятига эга.



Расм 64. ТРМ-138 микропроцессорли қурилмаси структураси.

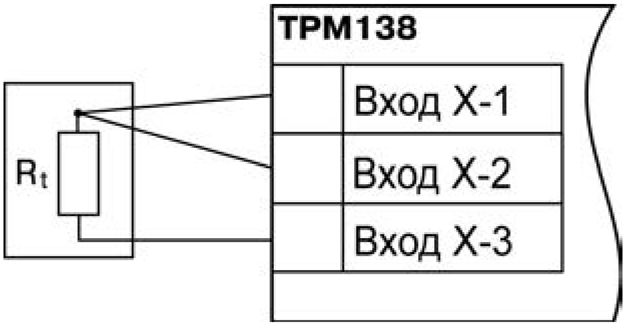
Микропроцессорли қурилма 8 та кириш ва 8 та чиқиш каналига эга. Хар бир каналга қурилма мурожат қилиб информация олади. Битта каналларга мурожат қилиш учун кетган вақти 0,6 секунни ташкил этади. Реал вақт тизимларида каналларга мурожат вақтини каналга прироритет қўйиш билан ўзгартириш мумкин. Яъни умумий цикл давомида бир каналга бир неча маротаба мурожат қилиш имконияти бор.

ТРМ 138 микропроцессорли курилма барча турдаги чиқиш сигналларга эга бўлган датчикларни улаш имкониятини беради. Унинг доимий хотирлаш курилмасига хозирда мавжуд бўлган температура датчикларини градировкаси киритиб қўйилган. Шуниг учун қурилмани созлаш давомида уланаётган температура датчигини тури кўрсатиб қўйилса шу турдаги дачик учун киритиб қўйилган градировка актив бўлиб қолади.

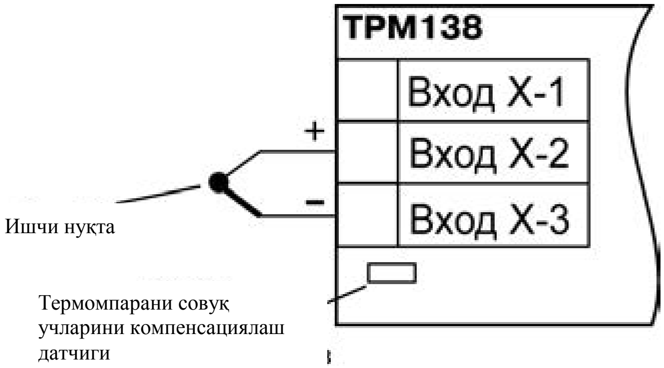
ТРМ-138 микропроцессорли қурилмасини асосий техник параметрлари қуйдагича:

Техник парметр номи	**Қиймати**
Ток манбаи кучланиши	90 дан 264 В гача Ўзгарувчан ток (47 дан 63 Гц гача)
Истемол қуввати, ВА, катта эмас	18
Қурилмадаги кириш каналлари сони	8
Битта каналга мурожат вақти , с, катта эмас	0,6
Қурилмадаги ички ток манбаии	(24±3) В доимий ток (максимум 150 мА)
Компьютер блан аълоқа интерфейси	RS-485
Берилганларни узатиш тезлиги протоколлар бўйича, кбит/с: ОВЕН, Modbus-RTU, Modbus-ASCII	2,4; 4,8; 9,6; 14,4; 19,2; 28,8; 38,4; 57,6; 115,2

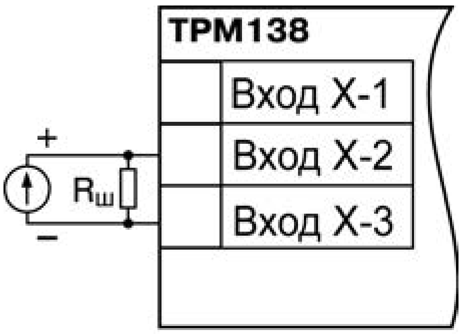
Қурилмага термо қаришиликларни уланиш схемаси:



Қурилмага термопарани уланиш схемаси:



Токли чиқишли датчикларни уланиш схемаси:



$R_ш$=100±0,1 Ом

Микропроцессорли қурилмада кириш сигналини қайта ишлаш учун махсус алгоритм ўрнатилган. Бу алгоритмда биринчи қадам киришг сигналини созлашда киритилган параметрларга қараб масштаблаб олишдир. У қуйдагича;

$$\frac{Ain.L + (AinH - Ain.L)(I_{вх} - I_{мин})}{I_{макс} - I_{мин}};$$

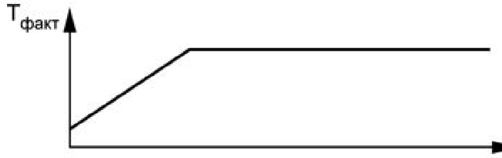
$$\frac{AinH + (Ain.L - AinH)(I_{вх} - I_{мин})}{I_{макс} - I_{мин}}.$$

Бу ерда Ain.L,- кириш сигналини масштаблашни қуйи қиймати, Ain.H – кириш сигналини масштаблашни максимал қиймати, Iвх. – кириш сигналини жорий қиймати; Iмин, Iмакс – сигнални жадвалда белгиланган минимал ва максимал датчик қиймати. Биринчи ифода Ain.L < Ain.H холат учун, иккинчи ифода Ain.L > Ain.H холат учун.

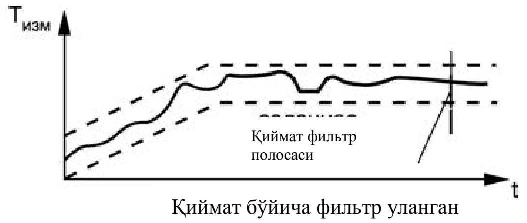
Кириш сигналини келтирилган ифода ёрдамида ихтиёрий масштабга келтириб олиниши мумкин. Масштаблаш жараёнида фойдаланувчи сигнални физик параметрга мос бирлик билан масштаблаб олади. Қурилма индикаторида ва чиқиш сигналда масштабланган қиймат ифодаланади.

Сигналларни қайта ишлашни иккинчи этапида сигналларни фильтрлаш амалга оширилади. Филтрлаш вақт ва қиймат бўйича амалга оширилади. Фойдаланувчи кириш сигналарини турли ташкий факторлар твъсиридан ажратиб олиш мақсадида Филтрлайди. Фильтирлаш даражаси қанчалик юқори танланса қурилмани реал вақт тизимида информацияларни қабул қилиши ва қайта ишлаши шунчалик секинлашади. Шунинг учун фильтирлашда бошқарилаётган объект характеридан чиқиб келиши керак.

Қуйида сигналларни фильтлаш натижасида олинадиган натижа график кўринишида ифодаланган:

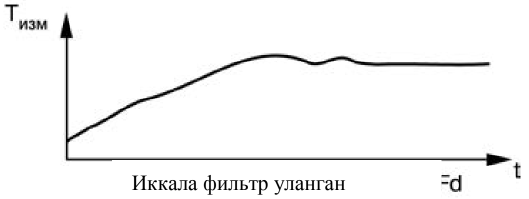


Назорат қилинадиган температура



Қиймат бўйича фильтр уланган

Фильтр узилган

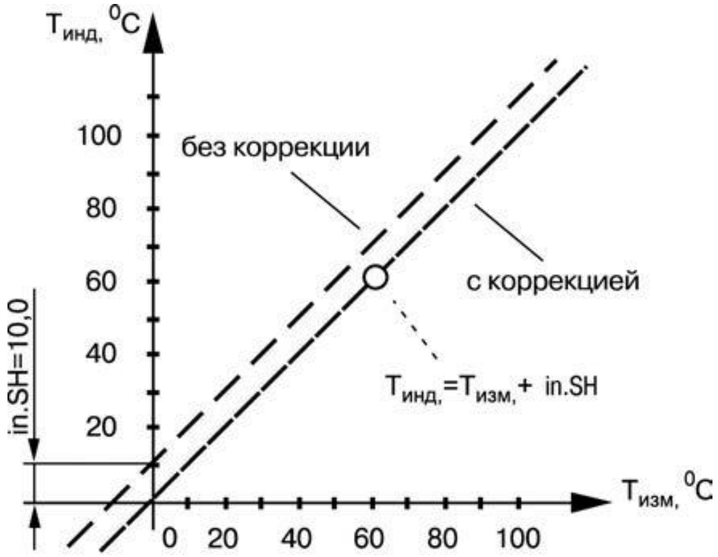


Иккала фильтр уланган

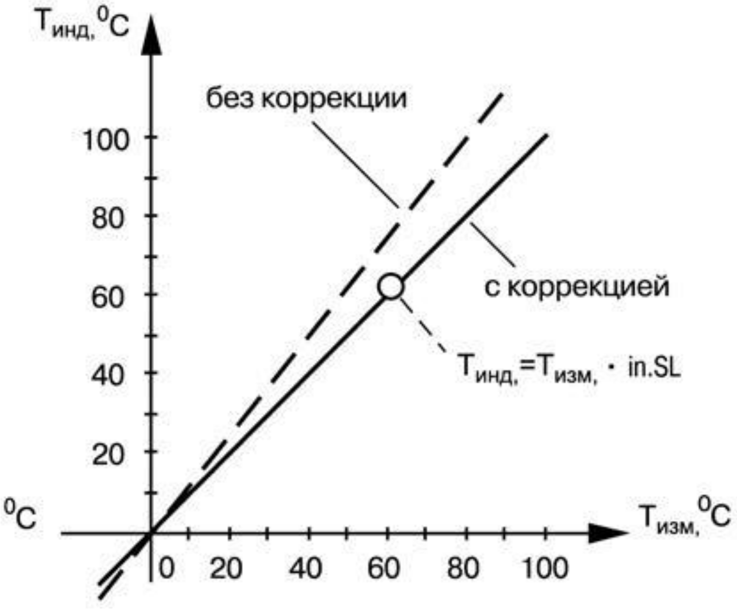
Кўриниб турибдики, микропроцесорли қурилмалар кириш сигналларини реал жараён параметри қийматига мослаб олишг имкониятига эга.

Сигнални қайта ишлашни кейинги этапида сигналларни реал қийматарга коррекциялаш операцияси амалга иширилади. Сигналларни корекциялаш учун микропрцессорли қурилмаларда “Суриш”, “қиялик” парметрлари киритилган. Улар ёрдамида жорий кириш сигнал қийматларини коррекциялаш мумкин. “суриш” параметри графикни “У” ўқи бўйича сурилишини ташкил этса, “қиялик” графикни “Х” ўқига нисбатан бурчак қийматини ўзгартириш имкониятини беради.

Қуйдаги графикда “суриш” параметри қўлланиши кўрсатилган:



Куйдаги графикда “қиялик” параметри қўлланиши кўрсатилган:



“Суриш”, “қийалик” парметрлари кириш сигналларини ташқий таъсир, датчик хатолиги, ўлчаш масофасида келиб чиқган хатоликларни коррекциялаш учун қўлланилади.

Назорат саволлари :

1. Пассив сигнал олиш кандай ташкил этилади ?
2. Актив сигнал олиш кандай ташкил этилади ?
3. Келтирилган сигнал нима ?
4. Пневмо сигналлар қандай холларда қўлланилади ?
5. Оптик сигналлар қандай холларда қўлланилади ?
6. Иккиламчи ўлчаш қурилмалари асосий параметрлари қайсилар ?
7. Сигналларни нима учун Филтрланади ?
8. Сигналларни нима учун коррекцияланади ?

15-маъруза. Реал вақт тизимлари структураси

Режа:

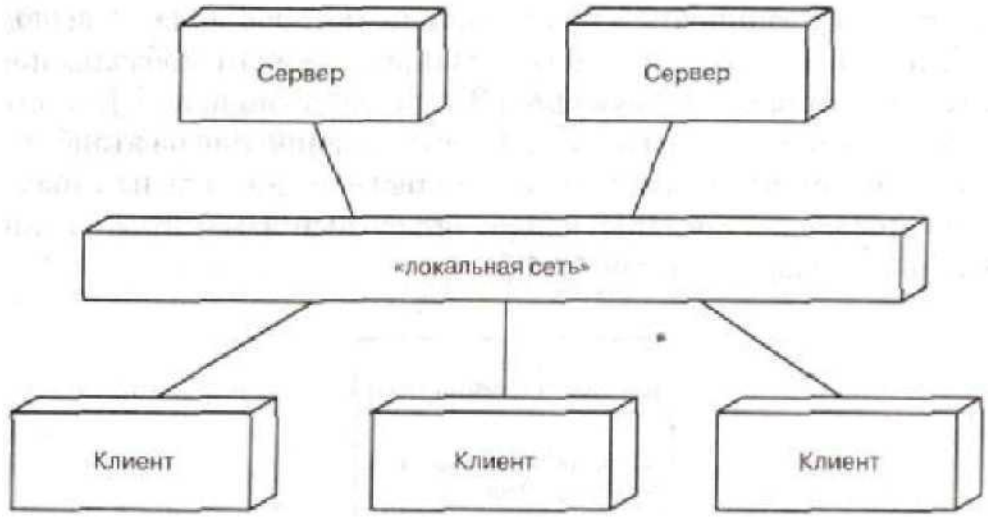
1. Тармоқлар структураси.
2. Компьютер тизимлари структураси.
3. Реал вақит тизимлари амалий дастури структураси.

Таянч иборалар: тармоқ, компьютер тармоғи, сервер, клиент, бошқариш тизими, реал вақт, турникет, карточка, таққослаш.

Юқорида кўрсатиб ўтилганидек, реал вақт тизимлари ўзини операцион тизимларига эга. Операцион тизмлартизим таркибига кирувчи қурилмалар, ташқий қурилмалар, хотирлаш қурилмаси, бошқариш қурилмаси бирлигини таъминлаб, реал вақт тизимларида ишловчи ва уларни масаласини ечишга мўлжалланган амалий дастурларни бажарилишини ташкил этади.

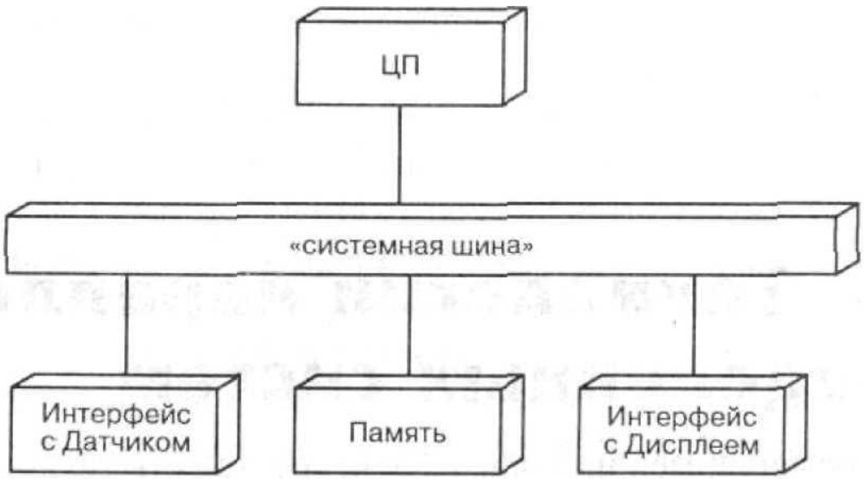
Кўпчилик амалий программалар компьютер тармоқларида амал қилади. Маълумки компьютер тармоқлари турли структураларга эга бўлиши мумкин. Амалий масала бажарилиш вақтида тармоқ бўлишини талаб қилииши мумкин. Бундай масалаларга банклар структурасида информация алмашинувини ташкил этиш, бухгалтерия масаласида клиентлар билан информация алмашинувини, ташкилот ва муассасаларда кириб чиқигни назорат қилиш ва бошқариш масалаларида реал вақт тизимларини тармоқли версияларикўлланилиши лозим.

Кенг тарқалган компьютер тармоғини қуйдагича ифодалаш мумкин:



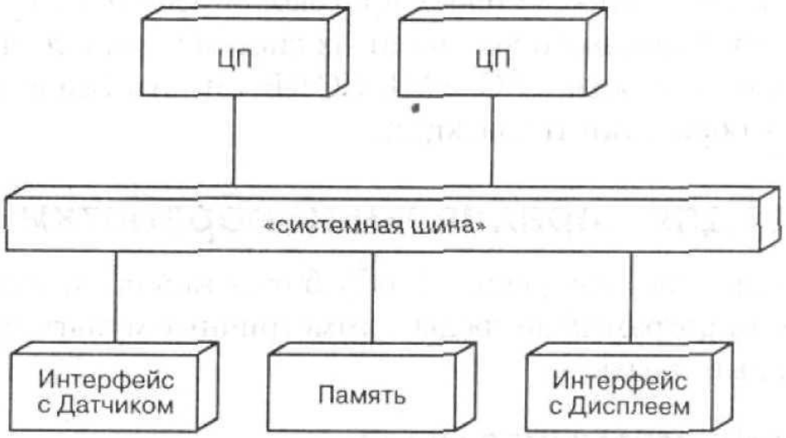
Кўриниб турибдики, тармоқда маълумотларни сақлаш ва бошқариш серверлари битта эмас. Маълумотни алмашнувини реал вақтларда ташкил этиш учун тармоқни бошқариш тизими реал вақтларда фаолият кўрсатиши лозим.

Компьютер технологиялари хам кўриб ўтилганидек қуйдаги структурага эга:



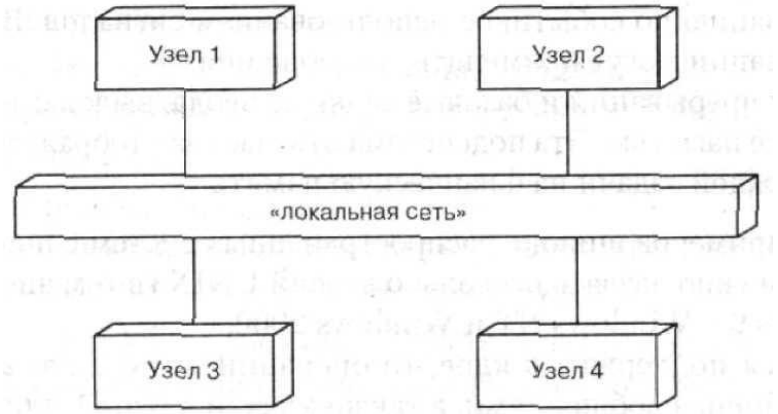
Бу структурада хам кўриниб турибдики, информация алмашинуви тизмни шинаси орқали амалга оширилиб, уни йўналтирилишига қараб аниқ вақтлар ичида ихтиёрий қурилмага узатилиши мумкин.

Баъзи холларда реал вақтлар тизимида информацияларни қайта ишланишини тезлаштириш мақсадида бошқариш қурилмаси биттадан ортиқ бўлиши мумкин:



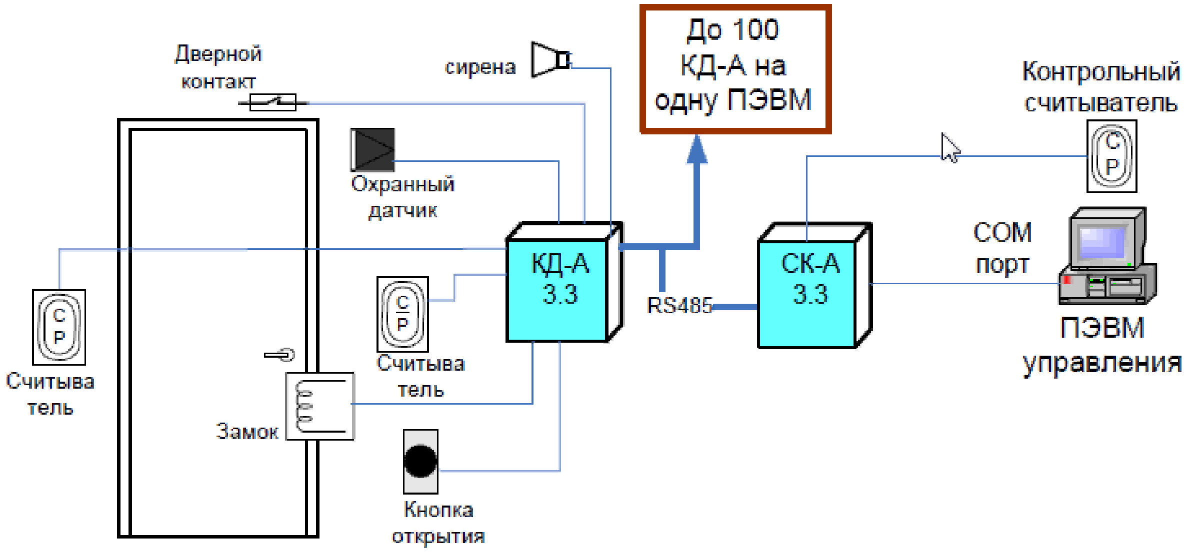
Марказий процессорни биттаси асосий бошқарувчи ролини ўйнайди. У баъзи жараёнларни бошқаришни иккинчи процессор зиммасига юклайди.

Глобаль реал вақт тизимлари масаласини ечишда кўп тармоқли компьютер тармоқлариан фойдаланилади:



Кўриниб турибдики, тармоқ яна бошқа-бошқа тармоқларни бирлигини ташкил этиши мумкин.

Қуйида реал вақт тизимларида ишловчи кириб чиқишни назорат қилишни энг содда варянти ифодаланган:

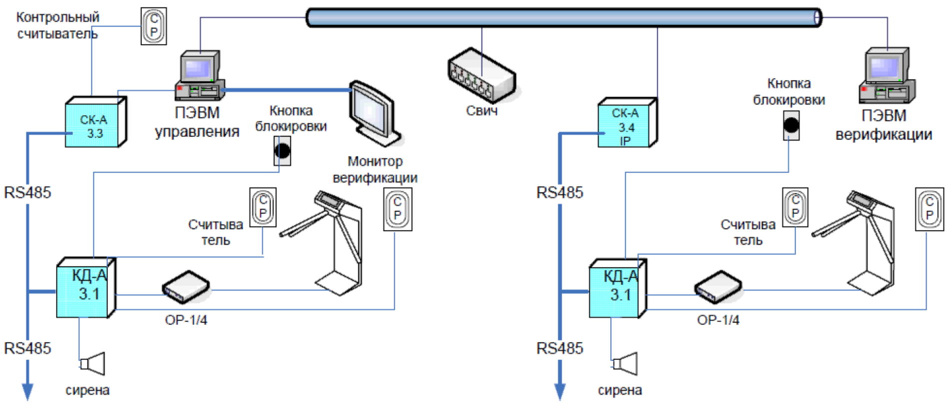


Расм 65. Кириш- чиқишни назорат қилиш тизими структураси.

Бу ерда асосий кириб чиқувчилар тўғрисидаги маълумотлар, уларни иш режими тўғрисидаги информациялар КД-А 3.3 микропроцессорли қурилмада сақланади. У қаттиқ жисмли (SD) хотирлаш қуримасига эга. Кирувчи ёки чиқувчи ўз HID карточкасини ўқиш қурилмасига ўқитиши билан тизим реал вақтларда информация алмашинувини ташкил этиб, эшикни очади ёки очмайди. Бу хақидаги информация СК-А 3.3 тармоқ контроллери ёрдамида компьютер базасига қайд этилади.

Персонал компьютер ёрдамида кириб чиқишни назорат қилиш ва бошқариш тизими созланади, янги маълумотларни киритиш ташкил этилади.

Бу реал вақт тизимларини мураккаб структуралари хам мавжуд. Мисол сифатида иккита бинода ташкил этилган кириб чиқишни назорат қилиш ва бошқариш тизимини қуйдагича ифодалаш мумкин:



Расм 66. Икки участкали кириш - чиқишни назорат қилиш тизими структураси.

Структурадан кўриниб турибдики, тизимни яна кенгайтириш имконияти мавжуд. Тизим таркибига кирувчи хар бир электрон қурилма, программа реал вақтларда иш кўради. Агар реал вақт тизимларида информация алмашинувини ташкил этилмаса тизим ўз вазифасини бажара олмайди.

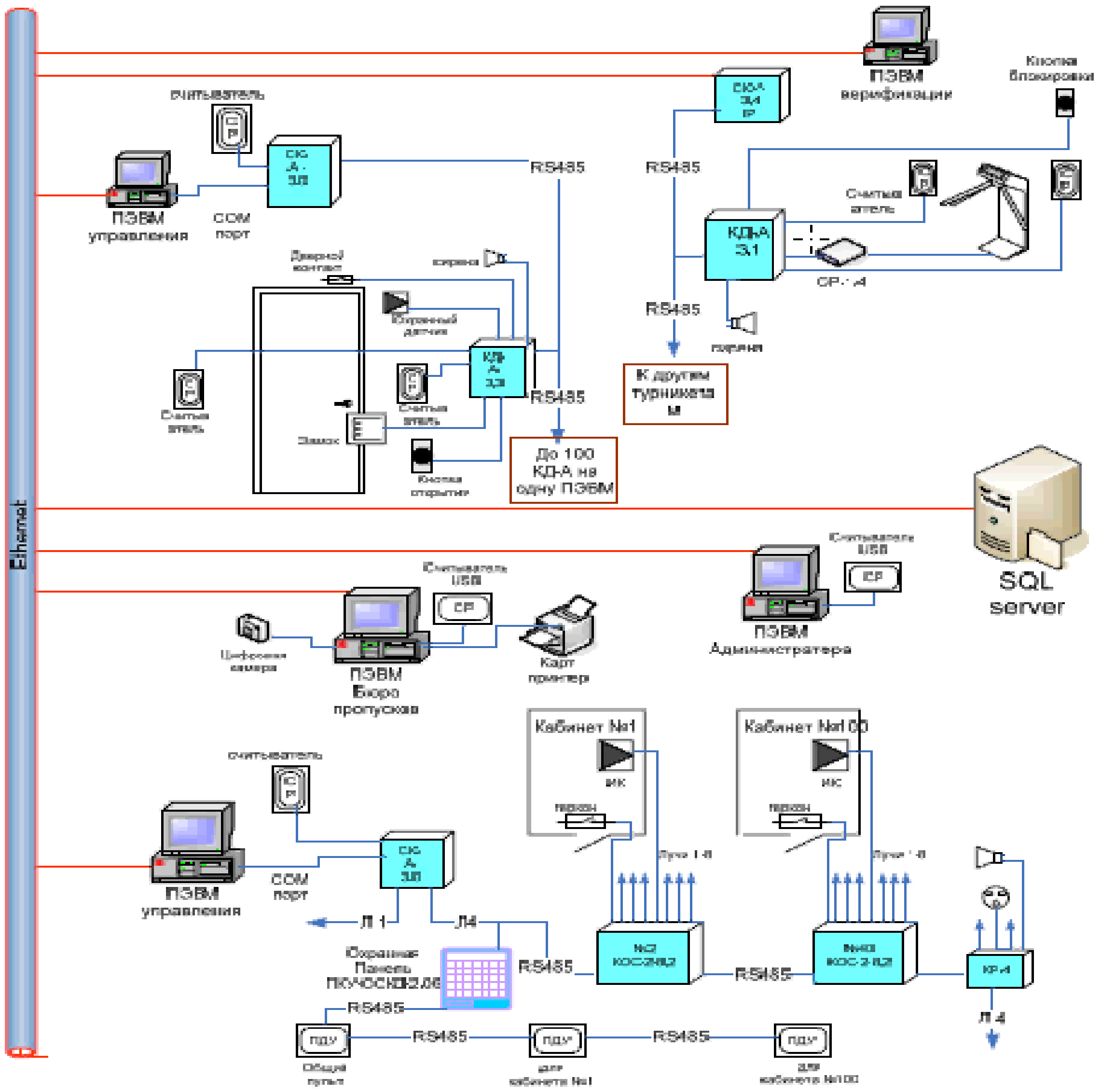
Карточкани ўқиш қурилмаси карточкадаги информацияни иккилик код шаклида КД контроллерга узатади, контроллер олган информацияни реал вақтларда хотирасидаги информацияга солиштириб, зарурий буйруқни дискрет сигнал формасида ОР қурилма орқали турникетга жўнатади. Турникет олинган информация – команда асосида реал вақтларда йўлни очади. Бу вақтда КД контроллеридан RS – 485 интерфейси орқали ўқилган код ва команда СК орқали компьютерга юборилади. Бошқарувчи компьютер реал вақтларда олинган маълумотни базага ёзиб, жараён тўғрисида хисоботни шакллантиради.

Кириш - чиқишни назорат қилиш ва бошқариш тизими тўлалигича реал вақтларда фаолият юритади. Компьютерга киритилган хар бир ходимни иш графиги, иш кунлари, иш гафиги киритилиши билан компьютердаги реал календар ва соат бўйича тизим ўзини бошқариш логикасини ишлаб чиқади ва реал вақтларда уни бажарилишини назорат қилиб, кириб чиқишни бошқаради.

Реал вақт тизимларида ишловчи кириш - чиқишни назорат қилиш ва бошқариш тизимлари таркибига ёнғинни олдини олиш, қўриқлаш тизимларини хам интеграллаш мумкин. Бу тизимни таркиби 256 тагача турникет, ёнгинни олдини олиш ва қўриқлаш қурилмаларини улаш мумкин. Кенгайтирилган тизим реал вақтларда ишлай олиши учун компьютер тармоқ тизимида информация аламашинув тезлигини талаб даражасида ушлаб

туришга тўғри келади. Бу холатда тез ишловчи алохида сервер ўрнатилиб, уни базаси SQL сервер асосида ишлаши лозим бўлади. Акс холда информация амашинуви ўз вақтида амалга ошмасдан, тизимни фаолияти бузилади.

Кўриб ўтилган тизим таркибига рақамли чиқишли ихтиёрий қурилмаларни улаш имконияти мавжуд. Кириб чиқиш назорати мухим бўлган объектларга қўшимча видео камера ўрнатилади. Кирувчини фақат карточкаси назорат қилиниб қолмасдан, уни базадаги расми билан реал расми солиштирилиб керакли огохлантирувчи сигнал шакллантирилади.



Расм 67. Кириш - чиқишни универсал назорат қилиш тизими структураси.

Назорат саволлари:

1. Компьютер тармоғи нима учун керак ?
2. Тармоқда информация алмашинуви тезлиги ўлчов бирлиги нима ?
3. Сервер тармоқда қандай вазифани бажаради ?
4. Глобаль тармоқни локал тармоқдан фарқи нимада ?
5. Кириш – чиқишни назорат қилиш тизими қандай тизим ?
6. Амалий реал вакт тизимларига мисоллар келтиринг ?
7. Индификацион рақам нима ?

16-маъруза. Реал бошқариш тизимлари.

Режа:

1. Ишлаб чиқариш роботлари.
2. Роботларда харакатланиш даражаси.
3. Роботлар турлари.

Таянч иборалар: робот, декард тизими, цлиндрик тизим, сферик тизим, адаптив, интерактив, харакат даражаси, илгарланма, датчик,биотехник

Реал вақт тизимлари аосида хозирги замон ишлаб чиқаришдаги технологик жараёнларни автоматик бошқариш тизимлари мухим ўрин тутади.

Технологик жараёнларда

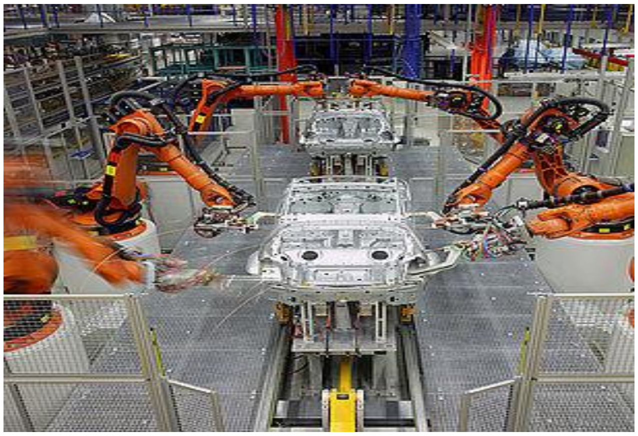
- қўл мехнатини асонлаштириш;
- мехнат унумдорлигини ортириш;
- инсонларни қайтарилувчи жисмоний мехнатдан озод қилиш;
- механик операцияларни аниқ бажариш;
- мехнат шароити огир бўлдган участкаларда механик ишларни бажариш;
- инсон хаёти учун хавфли хисобланган участкаларда ишлар бажариш учун ишлаб чиқариш роботи деб аталувчи қурилмадан кенг фойдаланилади. Роботлар оддий предметларни бир жойдан иккинчи жойга кўчириш, материалларни бир бирига пайвандлаш, жисимларга форма бериш каби механик ишлардан тортиб мураккаб операцияларни бажаришгача қўлланилмоқда. Масалан роботлар кетма кет ишларидан технологик тизимлар ташкил этилмоқда. Бир бутун технологиялар қисимларга бўлиниб, бу қисимларни хар бирига мос тартибда иш бажарувчи роботлар қўйилмоқда. Бу роботларни баъзида ишлаб чиқариш манипуляторлари хам деб аталмоқда.

Умуман робот техника икки катта қисимдан иборат бўлади:

- Роботни техика қурилма қисми;
- Роботни электрон қурилма ва программали бошқариш қисми.

Робот қурилмаларининг шакли уларни ўрнатиш жой ва шароитига қараб турли формаларда бўлиши мумкин.

Расм 69. FANUC роботи модели R2000iB



Расм 70. KUKA роботи автомабил ишлаб чиқариш саноатида.

Робот техник қурилмаси таркиби механик қисимлардан иборат бўлиб, улар бир бири билан боғланган. Механик қисимлари фойдаланиш мақсадига қараб икки хил харакат қилиши мумкин: илгарланма ва вйланма. Уларни ташкил этган механик қисимларни харакатланучи қисимларига қараб, харакатланиш даражаси белгилданади. Роботлар қисимлар харакатланишига қараб, қуйида келтирилган категорияларни бирига киради:

- Декард координаталари системасидап харакатланувчи роботлар - улар 3 та йўналишда илгарланма харакатланади;
- Цлиндрик координаталар системасида харакатланувчи роботлар – улар иккита илгарланма, битта айланма йўналишда харакатланади;
- Сферик координаталар системасида харакатланувчи роботлар – улар битта илгарланма ва иккита айланма йўналишда харакатланади;
- Бурчак ёки айланма координаталар системасида харакатланувчи роботлар – улар учта айланма йўналишда харакатланади.

Роботларни бирламчи ўрантилган жойига қараб уларда яна битта харакатланиш даражаси қўшилиб қолиши мумкин. У релесга ёки айланувчи станинага ўрнатилиши хисобига қўшимча харакатланиш даражаси қўшилади.

Роботларни техник томондан уч асосий қисмга бўлиш мумкин:

- Ишчи органи;
- Юритмаси;
- Бошқариш блоки.

Биринчи ишчи органи дейилганда унинг предметларга таъсир кўрсатадиган қисми тушинилади. У ушловчи қурилма ёки механик инструментдан иборат бўлиши мумкин. Кенг тарқалган ушлаш қурилмаларини бир қисми харакатланувчи иккинчи қисми харакатсиз бўлади. Уни харакатга келтириш учун пневмо цлиндрдан фойдаланилади. Агар ушланадиган предметлар пластинка кўринишида текис бўлса, уларга пневмо сўрувчи қурилма қўлланилади. Баъзи роботларда ишчи орган сифатида электромагнитлар хам қўлланилади. Кўпчилик роботларни аниқ мақсадлар учун яратилади. Шунинг учун уларни ишчи органи хам махсус бўлади. Масалан краскаловчи роботларда пульвизатор, пайвандловчи роботларда электрод ушловчи, кесувчи роботларда кесувчи диск қўйилувчи, тешиш учун мўлжалланган роботларда электро дрел бўлади.

Роботларни юритма қисми хам уч хил бўлиши мумкин. Гдравлик, электрик ёки пневматик. Гидравлик юритмалар оғир предметларни кўтарувчи, операцияларни тез бажариш талаб қилинувчи робот қисимларида фойдаланилади. Электрик юритмалар оғир бўлмаган юкларни кўтарувчи, операцияларни бажаришда тезлик талаб қилинмайдиган, операция бажаришда, катта аниқлик талаб қилинадиган қисмларига ўрнатилади. Пневматик юритмалар тез бажарилувчи, аниқлик талаб қилинмайдиган қисмларга қўлланилади. Битта роботда учала тип юритма хам иштирок этиши мумкин. У роботни бажараётган операциялари кетма кетлиги, формасига боғлиқ.

Роботларни бошқариш блоки реаал вақт тизимларини юқори даражали кўриниши бўлиб, шартли икки турга бўлиниши мумкин. Биринчи тур роботлар программали тизимга кириб, станоклар ва шунга ўхшаш қурилмаларни ўз ичига олиб, тўла автоматлашган. Иккини йўналиш эса биотехник ва интерактив роботлар бўлиб улар ярим автомат хисобланиб,бошқаришда инсон иштироки талаб этилади.

Умумий тарзда роботларни уч гурухга булиниб уларни хар бири турларга бўлинади:

Автоматик роботлар:

- Программаланувчи роботлар - ишлаб чиқаришни технологик тизимларида кенг қўлланувчи, содда, қайтарилувчи операцияларни бажаришга мўлжалланган. Улар оддий хисобланиб сенсор(датчик) қисимга эга эмас. Операцияларни ”Қаттиқ” программа тизимида бажариб, программа хотирлаш қурилмасига ёзиб қўйилади.

- Адабтив роботлар – ишлабчиқариш саноатида, ва бошқа мураккабжараёнларда қўлланишга мўлжалланган. Уларни сенсор қурилмаси хам мавжуд бўлиб, программалнган операцияни бажаришда сенсордан олинган натижага қараб бажаради. Роботда бир тур операция бажаришдан бошқа тур операция бажаришга ўтиш сенсорларга боғлаб қўйилади.

- Ўрганувчи робот – робот операция бажариш жараёнини инсон ташкил этаётганда эслаб қолади. Бу махсус қурилмалар - датчиклар ёрдамига амалга оширилиб, харакат кетма-кетлиги хотирлаш қурилмасига ёзиб олинади.

- Интелектуал роботлар – роботлар харакати махсус дастурлар ёрдамида ташкил этилган бўлиб, уларда сенсорлар кенг иштирок этади. Улар сенсорлардан олинган сигналлар асосида кейинги харакатларини мустақил белгилайди. Операциялар бажариши давомида оптимал харакат тизимини ташкил этиб олади. Яъний операциялар бажариш давомида мустақил ўрганади.

Биотехник роботлар:

- Командали роботлар – инсон масофадан роботга команда бериб туради. Робот фақат командани бажаради, мустақил операция бажара олмайди. Уларни ярим роботлар хам деб аталади.

- Образ олувчи роботлар – роботлар харакат кетма кетлигини эслаб қолувчи ва шу асосида операцияларни бажарувчи роботлар. Уларни хам ярим роботлар деб юритилади.

- Ярим автоматик роботлар – инсон робот харакат кетма кетлигига тўғирловчи таъсирларни кўрсатади. Қолган барча операцияларни робот мустақил бажаради.

Интерактив роботлар :

- Автоматлашган роботлар – автоматлаштирилган тизимга эга бўлган роботлар. У биотехник робот билан гибритлашган.

- Супервизорли роботлар – тўла автоматлаштирилган. Лекин бир форма харакат кетма кетлигида бошқа кўринишга инсон командаси билан ўтади.

- Диалогли роботлар – робот харакат кетма кетлиги давомида инсон билан текстли ёки бошқа кўринишда мулоқатга киради. Жавобга қараб харакат кетма кетлигини ўзгартиради.

Роботларни харакат кетмакетлгини белгиловчи алгоритмларни хотирлаш қурилмаларига ёзиш учун махсус программа тиллари яратилди. Биринчи робот программа тилларига мисол қилиб VAL, MCL, APT ва VxWorks/Eclipseларни келтириш мумкин. Улар индивидуал программ тиллари бўлиб, асосан аниқ фирмалар роботлари учун қўлланилган. Хозирда эса роботлар программа тиллари сифатида юқори даражадаги объектга йўналтирилган

программалаштириш тиллари паскал ва Си хам кенг қўлланилмоқда. Бу роботлардан фоойдаланишда унверсалликни ташкил этишда мухим рол ўйнамоқда.

<u>Назорат саволлари:</u>

1. Робот дегана нимани тушинасиз ?
2. Роботлар қандай қисимлардан иборат ?
3. Харакат даражаси нима ?
4. Кандай роботлар бор ?
5. Роботларни юритмаси деганда нимани тушинасиз ?
6. Бошқариш программаси қандай программалаштириш тилларида ёзилади?
7. Интерактив роботлар қандай роботлар ?

17- маъруза. Махсус реал вақт тизимлари

Режа:

1. Инструментал пакетлар
2. Trace Mode инструментал пакети

Реал вақт тизимларини ташкил этиш учун юқорида кўриб ўтилгандек, техник таъминот ва программа таъминоти талб этилади. Техник таъминот дейилганда программаланувчи контроллерлар, датичиклар, бажариш механизмлари тушинилади. Бу курилмаларни қисман кўриб ўтилди. Юқори даражадги программа таъминоти эса ўз навбатида икки гурихга бўлинади.

- Объектга йўналтирилган программа тиллари
- Инструментал пакетлар.

Объектга йўналтирилган программа тиллари юқори даражадаги программалаш тиллари хисобланиб, улар ёрдамида реал вакт тизимларидаги хар бир операциялар алохида алохида алгоритмлар асосида ишлаб чиқилади. Яъний технологик жараёндан олинаётган сигналларни компьютерли технология қурилмасига киритиш, рақамли сигналга айлантириш, оператив хотирага жойлаш, сигнални белгиланган алгоритм асосида қайта ишлаш, зарурий командани формалаб, аналог ёки дискрет сигнал кўринишида бажариш механизмига юбориш, тескари алоқани ташкил этиш программалаштирилади. Реал вақт тизимини ташкил этиш учун юқори савядаги программист ва қурилма инженерини хамкорлиги талаб қилинади. Лекин бу тартибда реал вақт тизимларини ташкил этиш кўп вақтни ва мехнатни талаб этади. Шунинг учун бу юқори даражадаги объектга йўналтирилган программа тилларида реал вақт тизимларини ташкил этиш рентабел эмас. Фақат реал вақт тизимларида универсал бўлмаган операцияларни, сигналларни махсус қайта ишлаш амалларини бажаришда алгоритмларни объектга йуналтирилган программа тилларида ташкил этиш мақсадга муофиқ бўлади.

Хозирда реал вақт тизимлари асосида технологик жараёнларни бошқариш, умуман реал жараёнларни бошқариш махсус ишлаб чиқилган инструментал пакетлар ёрдамида амалга оширилади. Улар ёрдамида реал вақт тизимларини ташкил этиш универсал тизим хисобланиб, раеаал вақт тизимини лойихаловчидан юқори даражада программист малакасини талаб этмайди. Лойихаловчи соха бўйича жараённи боришини тўла тушунувчи мухандис малакасига эга бўлиши ва компьютер технологияларини тўла билиши етарли.

Бошқариш тизимларини ташкил этишга йўналтирилган инструментал пакетлар жуда кўп бўлиб, улар ўзларини имкониятлари билан бир биридан фарқланади:

- Реал вақт тизимига қўшилаётган қурилмалар турлари ва маркаларини қуллай олиши;
- Тизимдаги каналлар сони;
- Информацияларни қайта ишлашда махсус функцияларни библиотекаси қай даражада киритилгани;
- Фойдаланувчи билан алоқа интерфейси ташкил этилганлиги;
- Информацияларни визуализациялашда стандарт формаларни турлари ва имкониятлари;
- Бошқа тизимлар билан алоқа ўрнатишдаги информация алмашинуви интерфейси ва протоколларини қўллай олиши.

Юқорида кўрсатиб ўтилгандек, Genius, WinCC, Experion PRS, Tace Mode ва Майкрософт компаниясини унверсал очиқ SCADA тизимларини инструментал пакетларга мисол килиш мумкин.

Технологик жараёнларни автоматлаштиришда кулланилган инструментал программа пакет хисобланган Россияда фаолият кўрсатаётган “AdAstra” гурухи томонидан яратилган «Trace Mode» программа пакетини максад ва имкониятлари тўғрисида тўхталмокчимиз. Чунки хозирда мамлакатимизни кўпкина корхоналарида кулланилаётган автоматлаштирилган бошқариш системалари шу пакет ёрдамида амалга оширилган.

«Trace Mode» программа пакетини хозиргача бир неча версиялари мавжуд. «4.10» версиягача бўлган пакетлар ДОС мухитида, кейинги «5.0» версиядан бошлаб эса Window мухитида ишлайди.

«Trace Mode» программа пакети комплекс программа бўлиб у, технологик жараёнларни бошкариш системаларини яратиш, созлаш ва реал вактда ишга туширшни таоминлайди.

«Trace Mode» пакети таркибига кирувчи программалар икки грухга булинади:

- Технологик жараёнларни автоматик бошкариш системалари (ТЖ АБС) ни лоихалаш инструментал системаси;
- ТЖ АБС ни бажариш модули(Run Time).

Инструментал система ўз ичига учта редакторни олади.

Улар куйдагилар:

- Каналлар базаси редактори;
- Маълумотларни ифодалаш редактори;
- Шаблонлар редактори.

Бу программалар ёрдамида технологик жараёнларни боришини компютер экранида ифодалаш(визуализация), реал маълумотлар базасини ташкил этиш, технологик жараёнларни бошкариш, олинган маълумотларни бошкариш, техжараённи вакт буйича архивини ташкил этиш ва зарурий куринишларда хисобот формаларини тайёрлаш каби операциялар амалга оширилади.

Инструментал системалар бир биридан кайта ишлай оладиган информацияни қабул қилиш ва чикариш умумий нукталари сони билан фаркланади. Лицензион программалар калитига қараб битта проектда(автоматлаштирилган системада) информасия кириш-чикиш каналлар сони 128, 1024талик бўлишни таъминлйди ва чегаралайди.

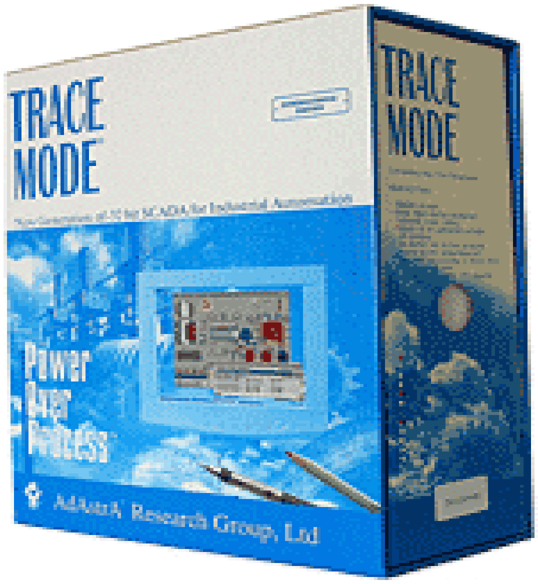
Бу ерда кириш сигналлари(нукталари) дейилганда автоматлаштирилган системани технологик жараёндаги курилмаларда фойдаланилаётган датчикларидан олинадиган сигналлар тушинилади. Чиқиш сигналлари дейилганда технологик жараёнда қўлланилаётган бажарувчи механизимларга ва ўлчов қурилмаларига юборилаётган сигналлар тушунилади. Датчикларга температурани сезувчи қурилмалар: термопара, термоқаршилик; босимни, босимлар фарқини, вакумни сезувчи қурилмалар – босим датчиклар; бирор қурилмани ишлаётган ёки ишламаётганлиги тўғрисида сигнал берувчи дискрет қурилмалари киради.

Каналлар базаси редактори орқали куйдагилар амалга оширилади:

- автоматлаштирилган бошқариш системасини математик асоси ташкил этилиш;
- ситема таркибига кирувчи ишчи станциялар, контроллерлар ва технологик объект билан боғланиш курилмалари конфигурасияси белгилаш;
- қурилмалар ўртасида информасиялар оқимларини йўналишларини кўрсатиш;
- кириш ва чикиш сигналлари ифодалаш, уларни маълумотларни тўплаш ва бошқариш қурилмалари ўртасидаги алоқани белгилаш;
- ишчи станция билан қурилмалар ўртасидаги информация алмашинув даврини белгилаш;
- олинаётган ва юборилаётган информация(сигнал)ларни бирламчи қайта ишлаш, технологик чегараларни ўрнатиш, кайта ишлаш ва бошкариш логикасини кўрсатиш;
- технологик параметрларни архивлаш, тармок буйича информасия алмашинувини ташкил этиш ва бошқалар.

Хулосалаб айтилганда, каналлар базаси редактори ёрдамида ТЖ АБС лоихасини математик ва информацион структураси яратилади. Бу структура ўз ичига лойихадаги каналлар базаси Тўпламини, барча контроллерлар ва ишчи станция файллар конфигурасиясини, хамда лойихани барча файллар конфигурасиясини олади. Лойихании

файл конфигурасияси ”.cmt” кенгайтмага эга бўлиб ишчи каталогдан жой олади. Каналлар базаси эса файлда сақланиб “.dbb” кенгайтмага эга бўлади. Каналлар базаси редактори инструментал ситемани мос икони ёки ”chb.exe” программасига старт берилиши билан ишга тушади.



Расм 68. «Trace Mode» программа пакети.

Маълумотларни ифодалаш редактори лойихани ишчи станцияси монитори экранида графика кўринишида ифодалаш учун хизмат ўилади. У ёрдамида куйдагилар амалга оширилади:

- лойихани бошқариш системасини график қисми яратиш;
- технологик жараёнларни ифодалашдаги статистик курилмаларни ифодалаш;
- харакатдаги механизмларни реал харакатини таъминлаш;
- ишчи стансия мониторида бир нечта экран ташкил этиш ва уларда бир бирига утиш механизмини яратиш;
- расмдаги ва графиктдаги технологик жараён хар бир детални маълум каналга боглаш ва бошкалар.

Редакторни инструментал ситемадаги мос икон ёки «picman.exe» файлига старт бериш билан ишга туширилади. Хосил бўлган файл ишчи каталогда «.dbg»кенгайтма билан хосил бўлади.

Шаблонлар редактори лоихада хиисобот формаларини ташкил этиш учун хизмат килади. Редактор ёрдамида пакет ёрдамида олинган информацияларни Windows система программалари word, Excell, Acccec ларга информасияларни экспорт килиш амалга

оширилиши мумкин. Редакторни инструментал ситемадаги мос икон ёки «.exe» файлига старт бериш билан ишга туширилади.

Пакетни **бажарувчи модули** уз ичига инструментал система ёрдамида яратилган лоихани бажарилишини таоминловчи ва бошкарувчи программаларни тўпламини олади Тўпламга қуйдаги лицензион программалар киради:

- МРВ:
- Net Link МРВ:
- Адаптив Контрол МРВ:
- МРВ Модем +:
- Double Force МРВ:
- Double Force NetLink МРВ:
- NetLink Light:
- СУПЕРВИЗОР:
- Глобаль регистратор;
- Сервер документирование;
- Консоль тревог;
- Микро МРВ;
- Микро МРВ Модем;
- Микро МРВ ГСМ+:
- GSM – активатор;
- Wеб – активатор.

Келтирилганлардан дастурларда 12 таси автоматлаштирилган системаларни юкори сатхдан ишга тушириш ва бошқариш учун мўлжалланган. Микро МРВ, Микро МРВ Модем, Микро МРВ GSM+ программалари контроллерлар асосида ташкил этилган куйи сатх автоматлаштирилган системаларни ишга тушириш учун хизмат килади.

Реал вақт монитори (МРВ)ни ишга тушириш билан қуйдаги масалалар амалга оширилади:

- программа таркибига киритилган (встроенный) протоколлар ёки драйверлар ёрдамида технологик жараён хакида маълумот олишни ташкил этиш;
- программа таркибига киритилган (встроенный) протоколлар ёки драйверлар ёрдамида куйи сатхга бошқариш командаларини юбориш;
- обект қурилмалари билан алока (ISA) платалари билан маълумотлар алмашишни ташкил этиш;

- маълумотларни реал вақтларда архивга сақлаш;
- компютер тармоғи оркали масофадаги МРВ билан маълумот алмашиш;
- компютер тармоғи оркали навбатдаги сатх автоматлаштирилган системаси билан алоқа ўрнатиш;
- ОРС оркали маълумот алмашиш;
- операторга технологик жараён хакида графиклар ёрдамида информация бериш;
- технологик жараённи автоматик ва супервизорли бошкариш;
- Windows илова программалари билан маълумот алмашиш ва бошкалар.

NetLink МРВ – бу программа МРВ га кўшимча равишда автоматлаштирилган система лойихасида ТРЕЙС МОУД оркали программаланувчи контроллерлар иштрок этганда қўлланилади.

Адаптиве Контрол МРВ – программа МРВ га қўшимча равишда адаптацияланган бошқарувчи библиотека программаларини ўз ичига олади.

МРВ Модем+ қўшимча равишда коммутацияланган тармоқлар оркали маълумот алмашувини таминлайди.

Double Force МРВ – программа МРВ программасига қўшимча равишда ишчи станцияга резерв станция куйиш имконини беради.

Double Force NetLink МРВ - программа МРВ программасига қўшимча равишда ишчи станцияга резерв станция қўйиш имконини беришдан ташқари, лойихада контроллерлардан хам фойдаланиш мумкин бўлади.

NetLink Light – программа битта МРВ программаси ўрнатилган ишчи станцияга технологик жараённинг боришини кузатишни бир нечта қўшимча ишчи станциялар ёрдамида кузатиш имконини беради.

СУПЕРВИЗОР - NetLink Light га қўшимча равишда технологик жараённи бошқа компьютер ёрдамида оператив бошқариш имконини беради.

Глобал регистратор – автоматлаштирилган бошқариш системасини барча каналларидан келган ва каналларга юборилган маълумотларни тармоқ бўйича реал вақтларда архивда сақлашни ташкил этади. Архив маълумотларни СУПЕРВИЗОР ёрдамида бир неча ишчи станцияларда олиш имкониятини беради.

Сервер документирование – программа модули технологик жараённи боришидаги информасияларни хужжатлаштириш, маълум формаларда хисоботлар олиш ва маълумотларни Интернет орқали узатиш каби операцияларни амалга ошириш учун қўлланилади.

Микро МРВ, Микро МРВ Модем, ва Микро МРВ GSM+ модуллари технологик жараёнларни бошқаришни автоматлаштирилган системаларида қуйи сатх бошкариш системаларида микроконтроллерлар, контроллерлар қўлланилганида лойихани ишга туширишда фойдаланилади.

Бу ерда алохида такидлаб ўтиш керакки, “Trace Mode” программа пакети автоматлаштирилган системаларни лойихалашда лойихаловчидан махсус программалаштириш тили бўйича тайёргарлик талаб қилмайди. Программа пакети инженер ходимларга мўлжалланган. Технологик жараённи алгоритмик тўла тасаввур қила оладиган хар қандай инженер ходим пакетдан фойдаланиб автоматлаштирилган бошқариш ситемасини лоихалаши мумкин.

Инструментал программа пакети Trace Mode 5.12 м Windows операцион тизими бошқарувида ишлаш учун мўлжалланган. ЭХМга аппарат талаблари оператцион тизимлар билан мувофиқ, лекин оптимал иш учун қуйидагилардан паст бўлмаган конфигурациялар тавсия этилади:

- Pentum 166МГц даражадаги процессор;
- 32 Мб тезкор хотира;
- 1Гб қаттиқ диск;
- Видео адаптер ;
- Сом порт;
- Клавиатура ва “сичқонча” манипулятори.

Назорат саволлари:

1. Инстументал пакет қандай мақсадлар учун фойдаланилади ?
2. МРВ нима учун керак ?
3. Объектга йўналтирилаган программалаштириш тилларига мисол келтиринг.
4. Реал вақт тизимларини ташкил этиш учун нималар керак ?
5. Бошқариш тизимига қандай қурилмалар киради ?
6. Реал вақт тизимларига мисоллар келтиринг ?
7. Инструментал пакетлар бир биридан нималар билан фарқланади ?

18-маъруза. Юқори даражадаги реал вақт тизимлари

Режа:

1. Реал бошкариш тизимлари.
2. Масофадан информацияни узатииш ва қабул қилиш.

Таянч иборолар: Бошкариш, алоқа канали, масофада жойлашган қурилмалар, симсиз алоқа, радиомодем, частота, кувват.

Бизга маълумки, хозирда ишлаб чиқариш корхоналарини модернизациялаш бўйича Республикамизда катта ишлар олиб борилмоқда. Корхоналарни саноат қурилмаларини янгилаш, ишлаб чиқариш унимдорлигини ўстиришда мухим омилдир. Ишлаб чикаришни модернизациялаш технологик курилмаларини янги хозирги замон курилмалари билан алмаштириш асосида амалга оширилади.

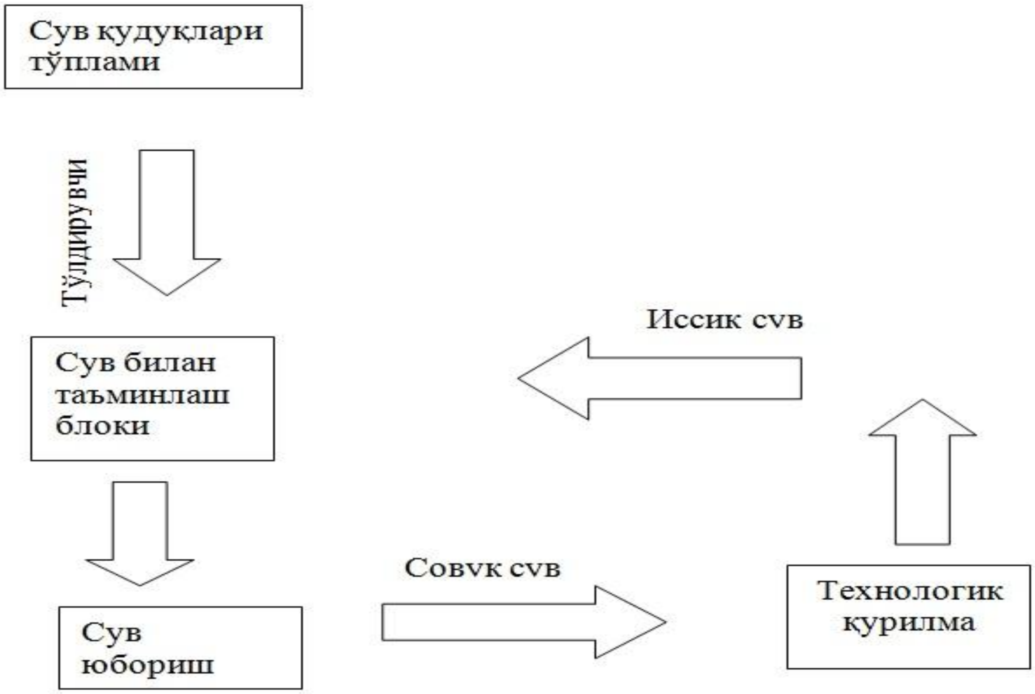
Лекин бу усул катта маблағни талаб этиши мумкин. Бундай ҳолларда технологик қурилмаларни баъзи звенолари алмаштирилиши ёки технологик қурилмаларни бошқариш қисимлари янгиланади. Чунки технологик қурилмаларни механик қурилмалари, механизмлари йиллар давомида доимо техник кўрикдан ўтиб борганлиги учун деярли алмаштиришни талаб этмайди. Факат технологик жараёнларни янги поғонага кўтариш учун уни бошқариш қисмини янги микропроцессорли қурилмалар билан алмаштириш етарлидир. Чунки вақт ўтиши билан технологик жараёнларни бошқариш тизимлари тез ривожланиб бориши оқибатида, эски бошқариш тизимлари манан эскириб бормоқда.

Биз таклиф этаётган реал вақт тизими лойихаси асосан ишлаб чиқариш қурилмаларини бошқариш тизимини модернизациялашга қаратилган. Саноат қурилмасини бошқариш тизими қурилмада асосий ўринлардан бирини тутади. Ишлаб чиқилган ва ишлаб чиқаришга жорий этилган лойихаларимиздан бири, сув қудуқларини масофадан туриб бошқариш тизимидир.

Иккинчи ички автоматлаштирилган бошкариш тизими технологик курилмаларни совутиш учун совутилган сув тизимини ташкил этишдир.

Технологик қурилмани совутишда фойдаланиладиган сувни техник сув деб аталади. Бу сув курилмани совутгандан кейин насослар ёрдамида совутиш тизимига узатилиб, етарли даражада махсус томчили совутиш қурилмасида совитилиб яна қурилмаларни совутишга қайта узатилади. Совутиш тизимларида сув тизимга қайта қайта узатилади, лекин бу холатларда табий сув йўқотилиши кузатилади. Мутахассисларни ҳисоблашларига қараганда 1 тонна нефтни қайта ишлаш учун 3 тонна сув сарф бўлади.

Бизни ташкил этган бошқариш тизими совутиш сувини технологик картада белгиланган хароратда, ва хажимда ушлаб туришга қаратилган. Тизимни блок схемасини қуйдагича ифодалаш мумкин:



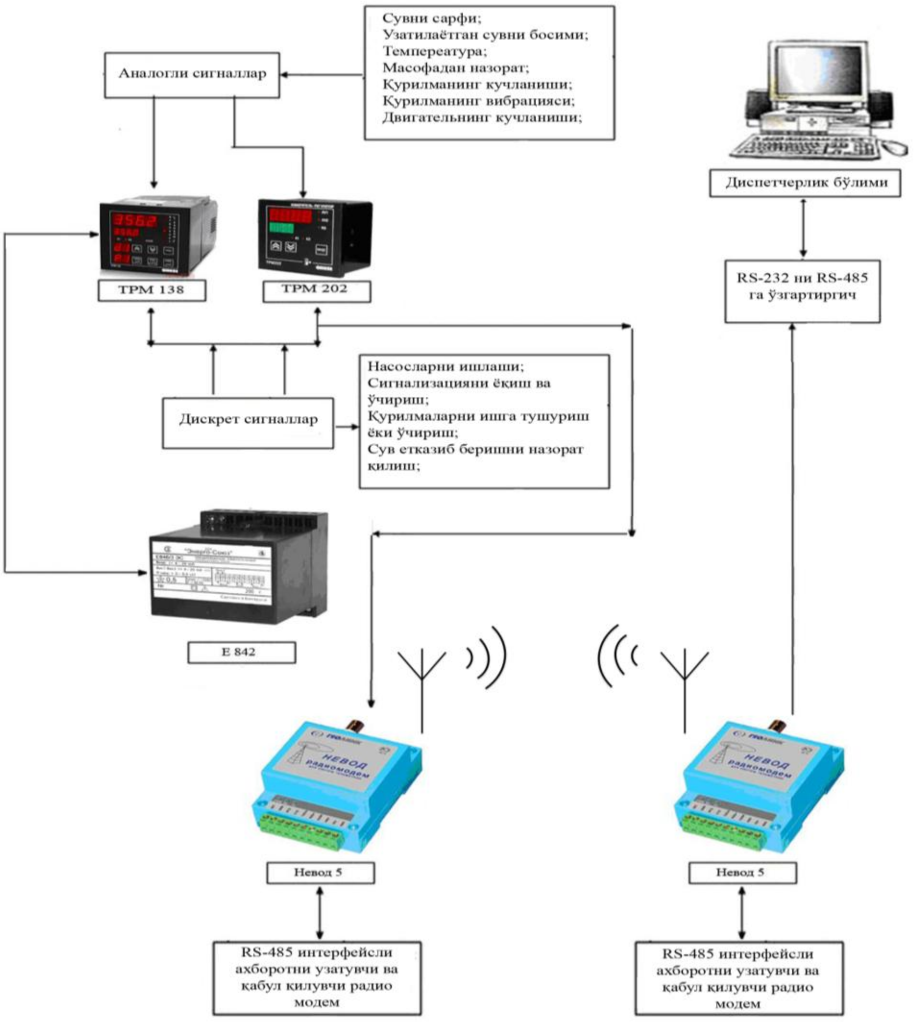
Катта ишлаб чиқариш корхоналарда, масалан Фарғона нефтни қайта ишлаш корхонасида технологик қурилмаларини совутиб туриш учун зарур бўлган тўлдирувчи сувни қудуқлардан насослар ёрдамида тортиб олиб юборилади. Сув қудуқлари територия бўйича тарқоқ ҳолатда жойлашган. Улардан сув узликсиз равишда жўнатилиб турилади. Бир вақтда ишлаб турувчи қудуқлар сони корхонани талабидан келиб чиқади. Хар бир қудуқдаги сувни тортиб олиш насослар доимо назоратда туради. Уларни двигателлари юкламаси тортиб олинаётган сув босими узуликсиз ўлчаниб туради. Сув қудуқлари бир биридан масофада жойлашганлиги уларни бевосита назоратини тўла таъминлай олмайди.

Биз лойихалаган реал вақт тизимларида бир биридан масофада жойлашган сув қудуқлари насосларини техник ҳолатини узуликсиз назорат қилиш, қайд этиш ва уларни оператив ишга тушириш, тўхтатишни компьютерли тизими яратилди. Компьютерли тизим куйидагиларни амалга оширади.

- сув насослари двигателларини электр юкламаларини ва сув босимини қудуқлар жойлашган бинода рақамли қурилма ёрдамида ва диспечерлик пункитида жойлашган марказий компьютерда курсатиб туриш ва қайд этиш;

- олинган натижаларни архивда сақлаш;
- сув насосларини масофадан бошқариш;
- сув сарфини ўлчовчи қурилмалардан информацияни марказий компьютерда кўрсатиб туриш ва йиғиш;
- сув кудуқларини иш ҳолатини мнемосхемасини кўрсатиб туриш

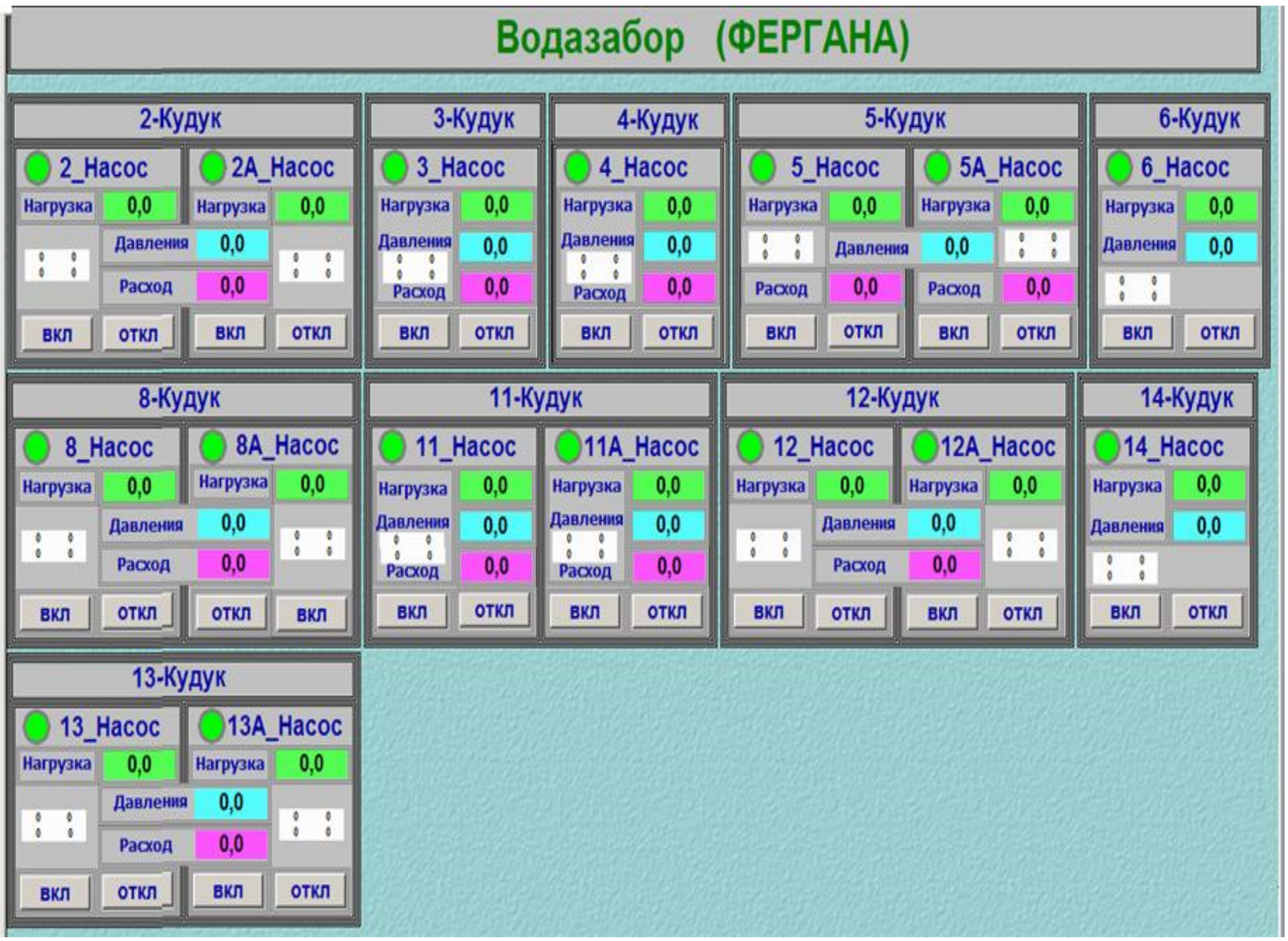
Лойихаланган компьютерли бошкариш тизими микропроцессорли икқламчи қурилма ТРМ-202, ТРМ-138 ва кичик кувватли Невод-5 радио модемлари асосида ташкил этилди. Автоматик бошқариш тизими программа таъминоти сифатида Tace Mode 5.12 инструментал пакетидан фойдаланилди. Жорий этилган лойихада битта марказий антенна ва 10 та локал сув қудуқлари антенналари ўрнатилди. Фойдаланилган радио модемни радио тўлкинларни узатиш қуввати 10 мВт ни ташкил этиб ташувчи тўлқин частотаси 436 МГц, модуляциланган информация тўлқини частотаси 3,7 кГц. Лойиха структура схемаси қуйдагича:



Компьютерли автоматлаштириш тизимларини асосий ютукларидан бири уларни универсаллигидадир. Хар бир ишлаб чиқилган лойихани бошқа бир технологик жараёнга ҳам созлаш мумкиндир. Фақат бу ҳолларда компьютерга информацияларни киритиш ва чиқариш каналларини янги жараёнга мослаш ва инструментал тизимда зарурий ўзгартиришларни киритиш етарлидир.

Таклиф этилаётган лойихада асосий информациялар марказий компьютерда қайта ишланиб, жойлардаги контроллерларга узатилади. Хар бир контроллер олинган информация асосида электродвигателни химоясини ташкил этади ва иш режимини бошқаради.

Ташкил этилган реал вақт тизимларида назорат ва бошқариш информацияларини ифодалаш учун қуйдаги мнемосхема ишлаб чиқилди. Мнемосхема реал вақтларда ишлаб турган ва ишга туширилмаган сув насосларини холатини, бошқариш командасини берилиш ва юборилишини ифодалашга қаратилган.



Автоматлаштирилган бошкариш тизимида масофадан информацияни узатиш ва қабул қилиш учун қўлланилган НЕВОД-5 радиомодеми “геолинк” компанияси томонидан ишлаб чиқилган бўлиб, технологик жараёнларни автоматлаштиршда рақамли информацияларни узатиш ва қабул қилишга мўлжалланган. Радиомодем программно бошқарилувчи қурилма бўлиб, информацияларни кетма-кет узатиш интерфейси RS-232, RS-485 бўйича радио канал бўйича узутиш ва қабул қилишга қўлланилади.

Модемни конфигурациялаш кетма-кет интерфейси ёрдамида командалар асосида ташкил этилади.

Расим 74.Невод радиомодеми.

Модемни имкониятлари

• Частота диапазони (433,92 ± 0,2%) МГц

• Частота синтезатори борлиги (бир неча боғлиқ бўлмаган узатиш каналлари бўйича)

• Эфирга узатиш тезлиги 19200 бит/с

• Алоқа интерфейси RS 232 / RS 485 тезликлари 1200-38400 бит/с (фойдаланувчи томонидан белгиланади)

• Тўрт турдаги антена билан ишлаши (йўналтириллган, 2тур штирли)

• Конфигурацияси стандарт PC-терминалли

• Мураккаб потологияли структурани таъминлаши

• Киритиб қўйилагн радиомаяк функцияси

• Тармоқни масштабланиши

• DIN-рейкага монтаж қилиниши

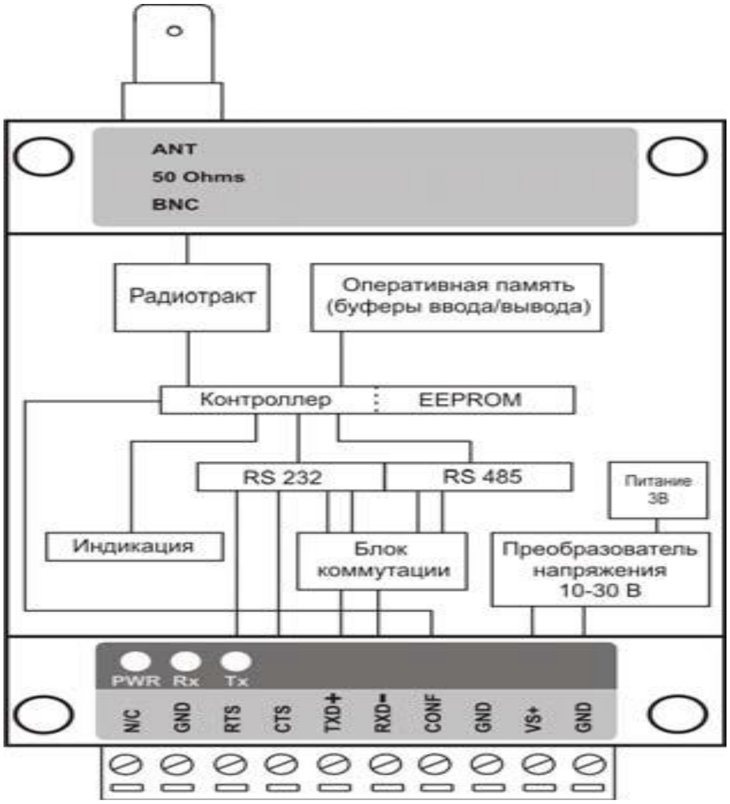
• Кенг диапазонли ишчи температурси

• Радиометрияда регистрация килиниши талаб этилмаслиги

Қўлланиш сохаси

• Масофада жойлашган объектлар ўртасида алоқани ташкил этиш

Структура схемаси:



Расим 75. Невод радиомодеми структураси.

Реал вақт тизимларини имкониятлари жуда кенг. Улар оддий кичик автоматик тизимларни ташкил этишдан тортиб, мураккаб, катта аниқлик ва ишончлилик талаб этиладиган жараёнларни бошқаришда иштрок этмоқда.Мисол учун атом электр станцияларида технологик жараёнларни назорат қилишдан тортиб, космик кемаларини харакатини бошқариш тизимларини олиш мумкин. Бу тизимларда жараён бориши бевосита вақт билан боғланган.

<u>Назорат саволлар:</u>

1. Реал вақт тизимларига мисоллар келтиринг.
2. Алоқа канали нима учун керак ?
3. Иккиламчи ўлчаш қурилмаси қандай вазифани бажаради ?
4. Қурилма рақамли сигнални қандай узатади ?
5. Радио моднм нима учун керак ?
6. Бошқариш тизимларида реал вқт тизимлари қандай рол ўйнайди ?
7. Мнемосхема нима ва у қандай ташкил этилади ?