

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА  
КОММУНИКАЦИЯЛАРИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ВАЗИРЛИГИ**

**ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ**

**Компьютер инжиниринги факультети**

**«Компьютер тизимлари» кафедраси**

**«Компьютер тизимлари ва тармоқлари» фанидан маърузалар матни**

**Тошкент 2014**

Муаллиф: «Компьютер тизимлари» кафедраси  
доценти т.ф.н. Мирюсупов З.З.

Мазкур маъруза матни 5521900 «Информатика ва ахборот технологиялар» йўналиши бўйича бакалаврлар тайёрлаш ўқув режаси 3 блокнинг фанлари каторига киради. Маърузалар матни 36 соатга мўлжалланган 12-та маърузадан иборат бўлиб, шу фан бўйича тузилган ўқув дастурига асосан тайёрланди.

Тўпламда компьютер тизимларининг тузилиши ва классификацияси, уларни функционал ва структурвий ташкил этиш, суперкомпьютерлар, компьютер тармоқларини тузилиши ва уларни қуриш воситалари, локал ҳамда глобал тармоқларнинг технологиялари, тармоқларнинг стандартлари, маълумотларни узатиш йўллари ва воситалари ҳақидаги маълумотлардан иборат бўлган маъруза матнлари келтирилган

## МУНДАРИЖА

|                                                                                                                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 - маъруза. КОМПЬЮТЕР ТИЗИМЛАРИ. КОМПЬЮТЕР ТИЗИМЛАРИ<br>РИВОЖИНИНГ АСОСИЙ БОСҚИЧЛАРИ. ШАХСИЙ КОМПЬЮТЕР-<br>ЛАР. КОМПЬЮТЕР ТИЗИМЛАРИНИ ФУНКЦИОНАЛ ВА СТРУКТУ-<br>РАВИЙ ТАШКИЛ ЭТИШ, ҲАМДА УЛАРНИНГ КЛАССИФИКА-<br>ЦИЯСИ..... | 5  |
| 2 - маъруза. КОМПЬЮТЕР ТАРМОҚЛАРИ. КОМПЬЮТЕР ТАРМОҚЛАРИ<br>ҚУРИЛИШИНИНГ АСОСИЙ ПРИНЦИПЛАРИ ВА МУММОЛАРИ.....                                                                                                                 | 10 |
| 3 - маъруза. IEEE 802.X СТАНДАРТЛАРИНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА<br>ТАРКИБИ.....                                                                                                                                                         | 15 |
| 4 - маъруза. ETHERNET ТЕХНОЛОГИЯСИ. ETHERNET ТЕХНОЛОГИЯСИ<br>АСОСИДА ТАРМОРҚЛАРНИ ҚУРИШ ХУСУСИЯТЛАРИ ВА<br>УЛАРНИНГ АРХИТЕКТУРАСИ.....                                                                                       | 18 |
| 5 - маъруза. СТРУКТУРАЛАШ - КАТТА ТАРМОҚЛАРНИ ҚУРИШ<br>ВОСИТАСИДИР.....                                                                                                                                                      | 22 |
| 6 - маъруза. ТАРМОҚЛАРНИ ҚУРИШНИ КЎП САТҲЛИ ЁНДОШИШ<br>АСОСИДА АМАЛГА ОШИРИШ. OSI МОДЕЛИ.....                                                                                                                                | 28 |
| 7 - маъруза. ХАЛҚА ТОПОЛОГИЯСИ АСОСИДА ҚУРИЛГАН ЛОКАЛ<br>КОМПЬЮТЕР ТАРМОҚЛАРИНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ. TOKEN RING<br>ТЕХНОЛОГИЯСИ.....                                                                                              | 34 |
| 8 - маъруза. FDDI ТЕХНОЛОГИЯСИ. FDDI ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ<br>АСОСИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ ВА УНИНГ ТАРКИБИГА КИРУВЧИ<br>МАХСУС ВОСИТАЛАР.....                                                                                             | 37 |
| 9 - маъруза. FAST ETHERNET, GIGABIT ETHERNET ВА СИМСИЗ<br>ТАРМОҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ (802.11, WIMAX) АСОСЛАРИДА<br>ҚУРИЛГАН ТАРМОҚ ХУСУСИЯТЛАРИ.....                                                                              | 41 |
| 10 - маъруза. КЎП МАШИНАЛИ ВА КЎП ПРОЦЕССОРЛИ КОМПЬЮТЕР<br>ТИЗИМЛАРИНИ. СУПЕРКОМПЬЮТЕРЛАР ВА УЛАР<br>АРХИТЕКТУРАСИНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ.....                                                                                     | 44 |
| 11 - маъруза. МАЪЛУМОТЛАРНИ УЗАТИШ ВА КОММУТАЦИЯЛАШ                                                                                                                                                                          |    |

|                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| УСУЛЛАРИ ВА ВОСИТАЛАРИ. АЛОҚА ТИЗИМЛАРИНИНГ<br>ВОСИТАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ КЎРСАТГИЧЛАРИ.....                                                 | 51 |
| 12 – маъруза. ГЛОБАЛ КОМПЬЮТЕР ТАРМОҚЛАРИ. ГЛОБАЛ<br>ТАРМОҚЛАРНИНГ ТУРЛАРИ. КОРПОРАТИВ ТАРМОҚЛАР.<br>INTERNET ТАРМОҒИ АРХИТЕКТУРАСИ..... | 55 |

## **1 – маъруза.**

# **КОМПЬЮТЕР ТИЗИМЛАРИ. КОМПЬЮТЕР ТИЗИМЛАРИ РИВОЖИНИНГ АСОСИЙ БОСҚИЧЛАРИ. ШАХСИЙ КОМПЬЮТЕРЛАР. КОМПЬЮТЕР ТИЗИМЛАРИНИ ФУНКЦИОНАЛ ВА СТРУКТУРАВИЙ ТАШКИЛ ЭТИШ, ҲАМДА УЛАРНИНГ КЛАССИФИКАЦИЯСИ**

## **Режа.**

- 1. КОМПЬЮТЕР ТИЗИМЛАРИ ҚУРИЛИШИ ВА УЛАРНИНГ  
КЛАССИФИКАЦИЯСИ**
- 2. КОМПЬЮТЕР ТИЗИМЛАРИ АРХИТЕКТУРАСИНИНГ  
ХУСУСИЯТЛАРИ**

## **Таянч иборалари**

Компьютер тизими, ахборотни ўлчаш, шаклини ўзгартириш ва ишлаш, ахборотни фойдаланувчига тақдим этиш, ўлчашлар учун, автоматлаштирилган бошқариш учун, автоматик назорат қилиш учун, техник диагностика ва тасвирларни рақамли ишлаш учун мўлжалланган компьютер тизимлари.

Аввал компьютер тизимларига берилган таърифлардан бирини келтирамиз, уни қуйидагича ифодалаш мумкин: давлат стандартига кўра компьютер тизими (КТ) деганда – ахборотни ўлчаш, уни шаклини ўзгартириш ва ишлаш учун мўлжалланган, функционал жиҳатидан бирлаштирилган, ҳамда истъе-молчига, яъни фойдаланувчига у талаб қиладиган кўринишда ахборотни (маълумотни) тақдим этадиган тизим тушунилади. Компьютер тизимлари – ўлчаш, ҳисоблаш ва бошқа ёрдамчи техник воситалар мажмуасидан иборат бўлади.

Компьютер тизимини қуришдан мақсад – бирор-бир жараёни мантиқий бошқариш вазифасини амалга ошириш, техник диагностика вазифалари, тасвирларни ишлаш ва кўпгина бошқа-бошқа вазифалардан бирини ёки бир нечтасини амалга ошириш ҳисобланади.

Компьютер тизимларини бажарадиган вазифаларига қараб тасаввур қилиш нисбатан осон бўлган қуйидаги хилларини келтириш мумкин:

- ўлчашлар учун мўлжалланган компьютер тизимлари;
- автоматлаштирилган бошқариш учун мўлжалланган компьютер тизим-лари;
- техник диагностика учун мўлжалланган компьютер тизимлари;
- тасвирларни ишлаш учун мўлжалланган компьютер тизимлари ва ҳоказо бошқа-бошқа хилдаги ҳозирда ишлаб чиқиладиган компьютер тизимлари-нинг номларини келтириб рўйхатни давом эттириш мумкин. Масалан ви-део фильмларни яратиш жараёнида қўлланиладиган компьютер тизимлари, газета, журнал ва китбларни нашр қилиш компьютер тизимлари ва ҳоказо.

Энди эса компьютер тизимларининг бир-нечта белгиларига асосан қуйидагича умумлаштирилган классификациясини келтирамиз:

1. Қўлланиладиган соҳасига қараб – саноатда, тижоратда, молия ва марке-тинг соҳаларидаги компьютер тизимлари.

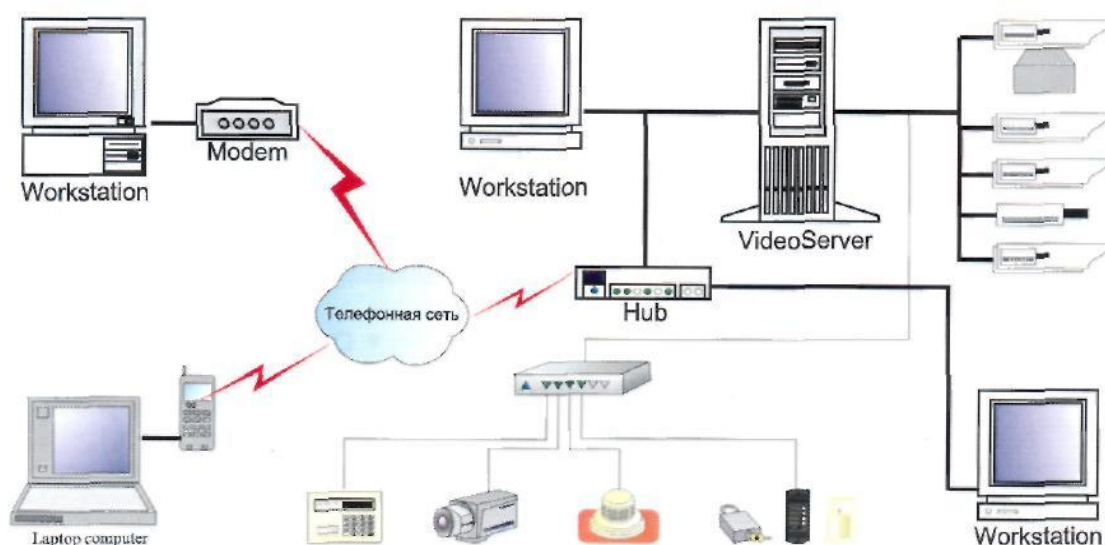
2. Бошқариладиган объектнинг хилига қараб – корхонадаги технологик жараёнларни бошқариш учун мўлжалланган КТлари, лойихалашни автоматлаштириш учун мўлжалланган КТлари ва корхонани бошқариш учун мўлжалланган КТлари.

3. Натижавий ахборотни қандай қўлланилишига қараб

- ахборот-қидирув тизимлари, улар ахборотни йиғиш, сақлаш ҳамда фойдаланувчининг сўровига қараб керакли маълумотларни топиб бериш вазифаларини бажаради (1-расм);

- ахборот-маслаҳат берувчи тизимлар, улар фойдаланувчига қарорлар қабул қилиш учун тавсиялар бериш вазифасини бажаради;

- ахборот-бошқариш тизимлари, улар бошқариш учун керак бўладиган маълумотларни етказиб бериш вазифасини бажаради.



1-расм. Видеокузатув ва ходисаларни рўйхатга олиш компьютер тизими.

Етмишинчи йилларнинг ўрталарига келиб алоҳида компьютерлар бирлаштирилиб – ҳисоблаш тизимлари, яъни компьютер тизимлари, кейинчалик эса ахборот-ҳисоблаш тизимлари ва тармоқлари ҳосил қилинди. Элементлар базаси технологиясининг ривожланиши – ўрта, юқори ва ўта юқори интеграцияли интеграл схемаларнинг ишлаб чиқилиши бундай ўзгаришларга асосий сабаблардан бири бўлди.

Intel фирмаси томонидан шахсий компьютерлар учун Intel 8086, 80286, 80386, 80486, Pentium I, II, III, IV процессорлари ва компьютер тизимлари учун ишлаб чиқилган юқорида санаб ўтилган процессорларга ўхшаш бўлган процессорлар 1980-1995 йиллар давомида ва ҳозирга қадар ҳам кетма-кет ишлаб чиқарила бошлади.

Бу даврлар мобайнида компьютерлар, компьютер тизимлари ва тармоқлари нисбатан оддий бўлган ҳисоблашларни бажариш, матнли файлларни ишлаш ва ўзаро алмашилиш тизимларидан, ҳозирда биз билган ва анча мураккаб бўлган амалларни бажарадиган тизимларга айланди. Бундай амал-

ларга мисол қилиб на фақат оддий матнли файлларни ишлаш, балки мант таркибида турли чизма ва тасвирлар бўлган файлларни, видео ва аудио файлларни ишлаш ва бошқа-бошқа амалларни келтириш мумкин.

Ҳозирги пайтга келиб компьютерлар ва компьютер тизимлари – ахборот-ҳисоблаш тизимлари сифатида ишлатилиб, маълумотларни ўлчаш, йиғиш, сақлаш, ишлаш ва жараёнларни бошқариш вазифалари учун қўлланилмоқда. Шунинг учун компьютер тизимлари ва ахборот тизимлари терминларини синоним терминлар деб ҳисоблаб маърузаларни давом эттирамиз.

Компьютер тизимларининг ички архитектурасини кўриб чиқамиз. Компьютер тизими ахборот алмашилиш-ҳисоблаш жараёнларини амалга ошириш учун ташкил қилинган, таркибида битта ёки бир нечта компьютерлари ёки процессорлари бўлган, ҳамда ўзининг программа таъминоти ва ташқи қурилмалари бўлган бир тизимдир.

Битта компьютерли компьютер тизимига мисол қилиб ахборотларни теле-ишлаш тизимини келтириш мумкин. Аслида эса компьютер тизимлари деганда, кўп машинали ва кўп процессорли ҳисоблаш тизимларининг вариантлари тушунилган. Ҳозирда бундай тизимлар – суперкомпьютерлар деб аталади.

Аввалги компьютер тизимлари асосан ҳисоблаш амалларини *параллел ба-жариш* йўли билан тезкорлик ва ишончлилик каби кўрсаткичларни яхшилаш мақсадида қурилган.

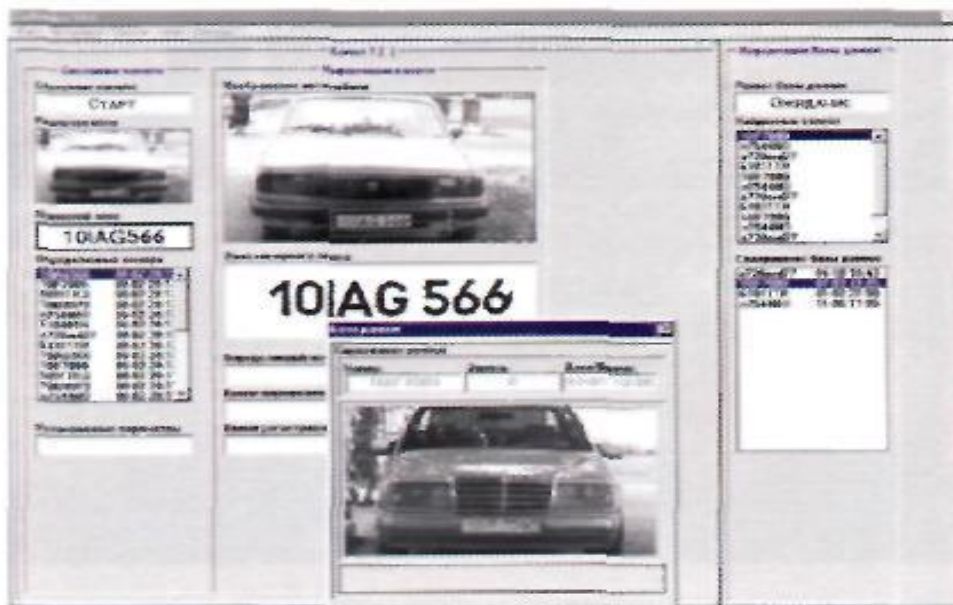
Ҳозирда кенг қўлланилаётган компьютер тизимлари учун эса – фойдаланувчиларга ҳар-хил кўринишдаги ахборотни йиғиш, сақлаш ва керакли жойга етказиб бериш хизматларини яхшилаш ва унинг сифатини ошириш ҳисобланади. Бу ерда кенг қўлланилаётган компьютер тизимлари деганда кўпчилик фойдаланувчилар бевосита мулоқот қиладиган қуйи қатламда жойлашган компьютер тизимлари назарда тутилмоқда. Юқори қатламдаги компьютер тизимлари фойдаланувчилари бўлиб, алоҳида олинган фойдаланувчилар эмас, балки операторлар, администраторлар ва шуларга ўхшаш тизим ёки тармоқнинг нормал ишлашини таъминлаб турувчи фойдаланувчилар тушинилади. Булар қаторига тармоқларнинг бирлашган жойларидаги, яъни тугунларидаги суперкомпьютерларнинг ишини назорат қилиб турувчилар ҳам киради. Ҳозирда ҳисоблашлар тезкорлигини ва тизимнинг ишончлилигини ошириш эса кўп процессорли компьютер тизимлари ҳисобланган анна шу суперкомпьютерлар учун муҳим вазифалар қаторига киради.

Компьютер тизимлари – битта компьютерли, кўп компьютерли ва кўп процессорли тизимлар сифатида қурилади.

Компьютер тизимлари – тезкор (*on line*) ва тезкор бўлмаган (*off line*) режимларида ишлаши мумкин.

Компьютер тизимларини бошқариш – марказлаштирилган ва марказлаштирилмаган тарзда амалга оширилади.

Компьютер тизимларининг воситалари – бир жойга тўпланган ҳолда, ёйилган ҳолда, маълумотларни бир сатҳли ишлаш воситалари сифатида ва кўп сатҳли ишлаш воситалари сифатида қурилади.



2-расм. Автомашиналарнинг ракамларини аниклаш ва рўйхатга олиш тизими.



3-расм. Cray-1 суперкомпьютери.

### Назорат саволлари

1. Давлат стандартига кўра компьютер тизимларига берилган таърифлардан бирини келтиринг.
2. Компьютер тизимларини бажарадиган вазифаларига қараб классификациялаш.
3. Компьютер тизимларини белгиларига қараб классификацияланг.

4.Компьютер тизимларининг архитектураси хусусиятларини айтиб беринг.

Адабиётлар.

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник. –3-е издание. СПб. Питер. 2006г.
2. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. СПб.: Питер. 2003.
3. Бройдо В.Л. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем. Учебник. 2-е издание. М.: Форум. 2008.
4. Ватаманюк А. Создание, обслуживание и администрирование сетей. СПб.: Питер. 2010.

1. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)
2. [www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html](http://www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html)
3. [www.piter.com](http://www.piter.com)
4. <http://tuitfiles>
- 5.e-mail: [sales@piter.com](mailto:sales@piter.com)

## **2-маъруза**

# **КОМПЬЮТЕР ТАРМОҚЛАРИ. КОМПЬЮТЕР ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИНING АСОСИЙ ПРИНЦИПЛАРИ ВА МУАММОЛАРИ.**

### **Режа.**

- 1.ТАРМОҚЛАРНИ ҚУРИШДА УЧРАЙДИГАН АСОСИЙ МУАММОЛАР**
- 2. КЎП СОНЛИ КОМПЬЮТЕРЛАРНИ ТАРМОҚҚА БИРЛАШТИРИШ МУАММОЛАРИ**

### **Таянч иборалари**

Компьютер тармоқларининг аппарат ва программа воситалари, тармоқларнинг коммуникацион воситалари, физик боғланишларнинг топологиялари, тармоқларнинг типик топологиялари, умумий шина, юлдуз, ҳалқа, иерархик юлдуз, ячейкали топология, аралаш топология.

Компьютер тармоғи – бу аппарат ва программали ташкил этувчилардан иборат бўлган, ҳамда биргаликда келишилган ҳолда ишлайдиган мураккаб комплексдир. Тармоқни тўлиқ ўрганиш уни ташкил этувчи элементларини ишлаш тамоилларини билиш керак бўлади. Бу ташкил этувчилар қуйдаги тўрт қатламдан бирига тегишли бўлиши мумкин:

1. Компьютерлар.
2. Коммуникацион қурилмалар.
3. Операцион тизимлар.
4. Тармоқ иловалари.

Ҳозирги пайтда биринчи қатлам воситалари сифатида имкориятлари ўртача бўлган шахсий компьютерлардан тортиб, то майнфремлар ва супер-компьютерларгача бўлган компьютерлар қўлланиб келмоқда.

Иккинчи қатлам – бу коммуникацион қурилмалар қатламидир. Компьютерлар тармоқда маълумотларни ишлашни амалга оширувчи асосий восита ҳисобланади, аммо 8-10 йиллар давомида коммуникацион қурилмалар ҳам тармоқ таркибида ката ахамиятга эга бўлган воситаларга айланиб улгурди. Коммуникацион қурилмалар ҳисобланган – структураланган кабель тизимлари, такрорловчилар, кўприклар, коммутаторлар, маршрутизаторлар ва шлюзлар каби қурилмалар тармоқнинг ёрдамчи воситаларидан, компьютерлар ва операцион тизимлар каби асосий воситаларга айланди. Бунда коммуникацион қурилмаларни, тармоқнинг кўрсаткичларига ҳам ва унинг нарҳига ҳам таъсири назарда тутилмоқда. Бугунги кунда коммуникацион қурилма мураккаб махсуслаштирилган кўппроцессорли компьютер, яъни компьютер ичидаги компьютер сифатида қаралиши мумкин. Уларни ҳам конфигурациялаш, оптимизациялаш ва администрациялаш амалга оширилади.

Компьютер тармоқларини қуришда учрайдиган асосий муаммолардан бири, бу тармоқ таркибига кирган қурилмалар - компьютерлар, концентраторлар, коммутаторлар, маршрутизаторлар ўртасида ахборот узатишни амалга ошириш муаммоси ҳисобланади. Бу ерда шу нарсани таъкидлаб ўтиш ке-

ракки, бунда ахборот узатиш (алмашилиш) асосан кетма-кет тарзда амалга оширилади.

Ахборот алмашилиш жараёнида қайси қурилмалар иштирок этаётганига қараб, бунда уч хил ҳолатни келтириш мумкин:

1. Компьютер ва ташқи қурилма ўртасида ахборот алмашилиш.
2. Ёнма-ён жойлашган икки компьютер ўртасида ахборот алмашилиш.
3. Бир-биридан узоқ масофада жойлашган компьютерларнинг алоқа каналлари орқали ахборот алмашилиши.

Компьютер билан ташқи қурилма ўзаро ахборот алмашилиши учун, компьютернинг ташқи интерфейси қўлланилади, Интерфейс деганда – компьютер Билан ташқи қурилмани боғловчи ўтказгичлар ва улар орқали ахборот алмашилиш қоидалари тўпламлари тушунилади. Баъзи ҳолларда интерфейс ибораси ўрнига протокол ибораси ҳам қўлланилиши мумкин.

Компьютерларда ишлатиладиган интерфейсларга мисол қилиб, ахборотни параллел тарзда узатувчи Centronics интерфейсини ва ахборотни кетма-кет тарзда узатувчи RS-232C интерфейсини келтириш мумкин.

Компьютер тарафидан интерфейс – ташқи қурилма контроллери деб аталадиган махсус аппарат ва программа воситаси, ҳамда мос ташқи қурилманинг драйвери деб аталадиган контроллери бошқарувчи программа ёрдамида амалга оширилади.

## **2.КЎП СОНЛИ КОМПЬЮТЕРЛАРНИ ТАРМОҚҚА БИРЛАШТИРИШ МУАММОЛАРИ**

Кўп сонли компьютерларни тармоққа бирлаштириш жараёнида қатор янги муаммолар пайдо бўла бошлаган. Бунда биринчи галда физик боғланишларни шаклини, яъни топологиясини танлаш муаммосини ҳал қилиш керак бўлган. Компьютерларни тармоққа бирлаштириш назариясида, графлар назариясида қўлланиладиган иборалар, тушунчалар ва ундаги қоидалардан фойдаланилган. Шунга кўра компьютер тармоғи топологияси дейилганда - шундай графнинг конфигурацияси тушуниладики, бунда графнинг чўққиларига тармоқдаги компьютерлар, концентраторлар, коммутаторлар, маршрутизаторлар каби қурилмалар, унинг қирраларига эса физик боғланишлар мос келади. Тармоқдаги компьютерлар кўпинча станциялар ёки тармоқ тугунлари ҳам деб аталади.

Тармоқнинг физик боғланишлари конфигурацияси, компьютерлар орасидаги электр боғланишлар орқали аниқланади ва бу шакл, тармоқнинг мантиқий боғланишлари конфигурациясидан фарқ қилиши ҳам мумкин бўлади.

Тармоқнинг мантиқий боғланишлари конфигурацияси деганда, ундаги маълумотларни узатиш йўллари (маршрутлари) шакли тушунилади. Бундай йўллар тармоқдаги коммуникацион қурилмаларни созлаш пайтида ҳосил қилинади.

Танланган электр боғланишлар топологияси тармоқнинг кўпгина кўрсаткичларига таъсир қилиши мумкин. Масалан, захира (резерв) боғланишларнинг мавжудлиги, тармоқнинг ишончилигини оширади ва ахборот узатиш каналларини бир маромда юклаш имконини беради. Кўшимча станция-

ларнинг улаш мумкинлиги эса, тармоқни осонликча кенгайтириш имконини беради. Тармоқни қуриш арзонроқ тушадиган бўлишини ҳисобга олиб ҳам, топологияларни танлаш амалга оширилади.

Компьютер тармоқларини қуришда ишлатиладиган асосий топологияларни кўриб чиқамиз (2.1-расм).

*Тўлиқ боғланишли топология* – бунда ҳар бир компьютер тармоқдаги бошқа компьютерлар билан боғланган бўлиши керак. Ҳар бир компьютер учун кўп сонли коммуникацион портлар ва жуда кўп алоҳида алоқа чизиклари мавжуд бўлиши керак бўлади. Амалиётда бу топология деярли қўлланилмайди, негаки у соддалигига қарамадан, жуда кўпол ва самарасиз бўлади, ҳамда қимматга тушади.

*Ячейкасимон топология* – тўлиқ боғланишли топологиядаги боғланишларни олиб ташлаш билан ҳосил қилинади. Бунда ўзаро кўпроқ ахборот алмашинадиган компьютерлар орасидаги

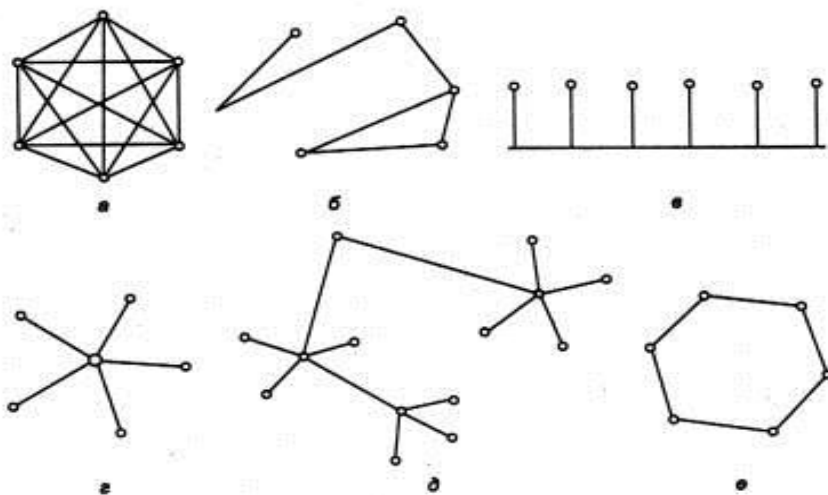


Рис. 2.1. Тармоқларни қуришда ишлатиладиган асосий топологиялар.

боғланишлар қолдирилади, бошқа компьютерлар эса транзит йўллар орқали боғланиб ахборот алмашиниши мумкин бўлади

*Умумий шинали топология* – бу локал компьютер тармоқларининг энг кўп тарқалган топологияси ҳисобланади (масалан Ethernet технологиясининг 10Base-5, 10Base-2 стандартлари шу топология асосида қурилган). Бунда компьютерлар битта коаксиал кабелга уланган бўлиб, ахборот узатилаётган пайтда у кабель бўйлаб икки томонга тарқалади. Умумий шинали тармоқлар нисбатан арзон ҳисобланади, уларда кабелни тортиш ва қўшимча компьютерларни улаш осонлик билан бажарилади. Аммо бу хилдаги тармоқнинг энг жиддий камчилиги, унинг ишончилигининг пастлигидир, яъни кабелдаги ҳар қандай узилиш ёки компьютерлар уланган узгич-улагичлардан бирининг узилиши бутун тармоқни ишини издан чиқаради.

*Юлдузсимон топология* – бунда ҳар бир компьютер алоҳида кабель ёрдамида тармоқ марказига жойлашган қурилмага, яъни концентраторга (ёки коммутаторга) уланган бўлади. Концентраторнинг асосий вазифаларидан

бири, бу бир компьютердан келатган ахборотни тармоқдаги бошқа бир компьютерга (Token Ring ва FDDI каби локал компьютер тармоқлари технологияларида) ёки бошқа ҳамма компьютерларга (Ethernet технологиясида) йўналтириб беришдан иборат бўлади. Бу топологиянинг умумий шинага нисбатан асосий афзаллиги, унинг ишончилигининг анча юқорилигидир. Бирон бир кабелдаги носозлик фақатгина шу кабелга уланган компьютернигина тармоқдан узилиб қолишига сабаб бўлиши мумкин. Концентратор ишдан чиксагина тармоқ ишламай қолиши мумкин.

*Иерархик топология* - бир нечта концентраторларни иерархик тарзда (қаватма-қават) юлдузсимон кўринишда улаб тармоқни кенгайтириш, яъни компьютерлар сонини ошириш мумкин. Ҳозирда иерархик юлдузсимон топология – локал ва глобал тармоқларда ҳам кенг тарқалган топология ҳисобланади.

*Ҳалқасимон топология* – бу топология асосида қурилган тармоқларда (Token Ring ва FDDI каби локал компьютер тармоқлари технологияларида), маълумотлар ҳалқа бўйлаб одатда бир томонга йўналган ҳолда узатилади. Агар компьютер маълумотларни унга йўналтирилган эканлигини аниқласа, уларни ўз хотирасига кўчириб олади.

*Аралаш топология.* Одатда унча катта бўлмаган тармоқлар топологияси – умумий шина, ҳалқа ёки юлдузли каби типик

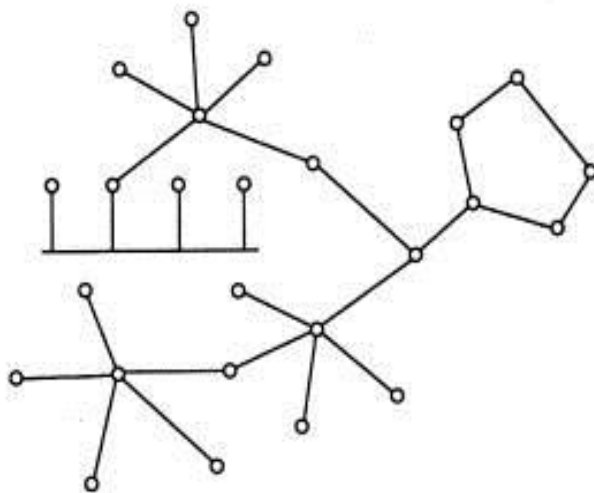


Рис. 2.2. Аралаш топология.

топологиялардан бири кўринишида бўлади. Катта тармоқлардаги компьютерларни бирлаштиришда ихтиёрий кўринишдаги боғланишлар юзага келиши мумкин. Аммо бунда ҳам тармоқларнинг шундай қисмларини кўрсатиш мумкин бўладиги (яъни қисмтармоқларни) улар юқорида кўриб ўтилган топологиялардан бирига ўхшаш бўлади. Шунинг учун бундай тармоқлар аралаш топологияли тармоқлар деб аталади.

### Назорат саволлари

- 1.Компьютернинг ташқи қурилма билан алоқаси қандай амалга оширилади.
- 2.Компьютер тармоқларида маълумотларни узатиш жараёнини тушунтириб беринг. Бит интервали нима?
- 3.Икки компьютерни ўзаро маълумотларни алмашилиш жараёни қандай амалга оширилади.
- 4.Тармоқларнинг асосий типик топологиялари ва уларнинг хусусиятларини айтиб беринг.
- 5.Типик топологияларнинг хусусиятлари. Катта тармоқларни қуришда типик топологияларни ишлатилиши натижасида юзага келадиган чеклашлар ва уларни бартараф этиш йўллари.

### Адабиётлар.

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник. –3-е издание. СПб. Питер. 2006г.
2. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. СПб.: Питер. 2003.
3. Бройдо В.Л. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем. Учебник. 2.е издание. М.: Форум. 2008.
4. Ватаманюк А. Создание, обслуживание и администрирование сетей. СПб.: Питер. 2010.

1. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)
2. [www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html](http://www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html)
3. [www.piter.com](http://www.piter.com)
4. <http://tuitfiles>
- 5.e-mail: [sales@piter.com](mailto:sales@piter.com)

### **3 – маъруза.**

## **IEEE 802.X СТАНДАРТЛАРИНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА ТАРКИБИ.**

### **Режа.**

- 1. IEEE 802.X СТАНДАРТЛАРИНИНГ ТУЗИЛИШИ**
- 2. КАНАЛ САТҲИНИНГ САТҲ ОСТИ САТҲЛАРИ  
ВА УЛАРНИНГ АСОСИЙ ВАЗИФАЛАРИ**
- 3. 802 КОМИТЕТ БЎЛИМЛАРИНИНГ НОМЛАРИ**

### **Таянч иборалари**

IEEE 802.x стандартлари, IEEE 802.x стандартларининг тузилиши, канал сатҳи, канал сатҳининг иккита сатҳ ости сатҳларига бўлиниши, LLC ва MAC сатҳ ости сатҳлари, канал сатҳи сатҳ ости сатҳларининг асосий вазифалари, 802 комитетнинг таркибидаги бўлимлар.

1980 йили IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) – электро-техника ва радиоэлектроника инженерлари институти таркибида локал компьютер тармоқларини стандартлаштириш бўйича 802 комитет ташкил қилинган бўлиб, унинг фаолияти натижасида IEEE 802.x стандартлари тўпламлари қабул қилинган эди. Бу локал компьютер тармоқларини қуйи сатҳларини лойихалаш бўйича тавсиялардан иборат стандартлар тўпламидир. Кейинчалик 802 комитетнинг иш натижалари асосида ISO 8802-1...5 ҳалқаро стандартлар комплекси ишлаб чиқилди. Бу стандартларга ўша пайтда кенг тарқалган Ethernet, ArcNet ва Token Ring каби тармоқ стандартларининг кўрсаткичлари асос бўлган эди.

IEEE 802.x стандартларининг тузилиши 3.1-расмда келтирилган. IEEE 802.x стандарти еттита сатҳли OSI моделининг икки қуйи сатҳлари – физик ва канал сатҳларига тегишли бўлган стандартлар тўпламидан иборатдир. Бунга сабаб локал компьютер тармоқларининг ўзига хос жихатларини, айнан шу сатҳларнинг ифодалашидир. Юқори сатҳлар, яъни тармоқ сатҳи ва ундан юқорида жойлашган сатҳлар эса, локал ҳамда глобал компьютер тармоқлари учун умумий бўлган хусусиятларни касб этар экан.

Бу стандартларга асосан локал компьютер тармоқларининг канал сатҳи иккита сатҳ ости сатҳларига бўлинади:

1. LLC (Logical Link Control) - маълумотларни узатишни мантикий бошқариш сатҳ ости сатҳи.
2. MAC (Media Access Control) - маълумотларни узатиш муҳитига боғланишни бошқариш сатҳ ости сатҳи.

LLC сатҳи – компьютерлар ўртасида маълумотларни ҳар-хил даражадаги ишонччилик билан узатишни амалга ошириш учун жавоб беради, ҳамда тармоқ сатҳи билан уланувчи интерфейс вазифасини бажаради. Тармоқ сатҳи, LLC сатҳи орқали, канал сатҳидан ўзига керак бўлган маълумотларни узатиш амалиётини, яъни транспорт хизматини унга керак бўлган сифатда бажариб беришни сўрайди.

MAC сатҳи эса – компьютерлар биргаликда фойдаланадиган умумий шина ёки ҳалқа топологияли муҳит вақтини маълум бир алгоритм асосида тақсимлаб, тармоқни тўғри ишлашини

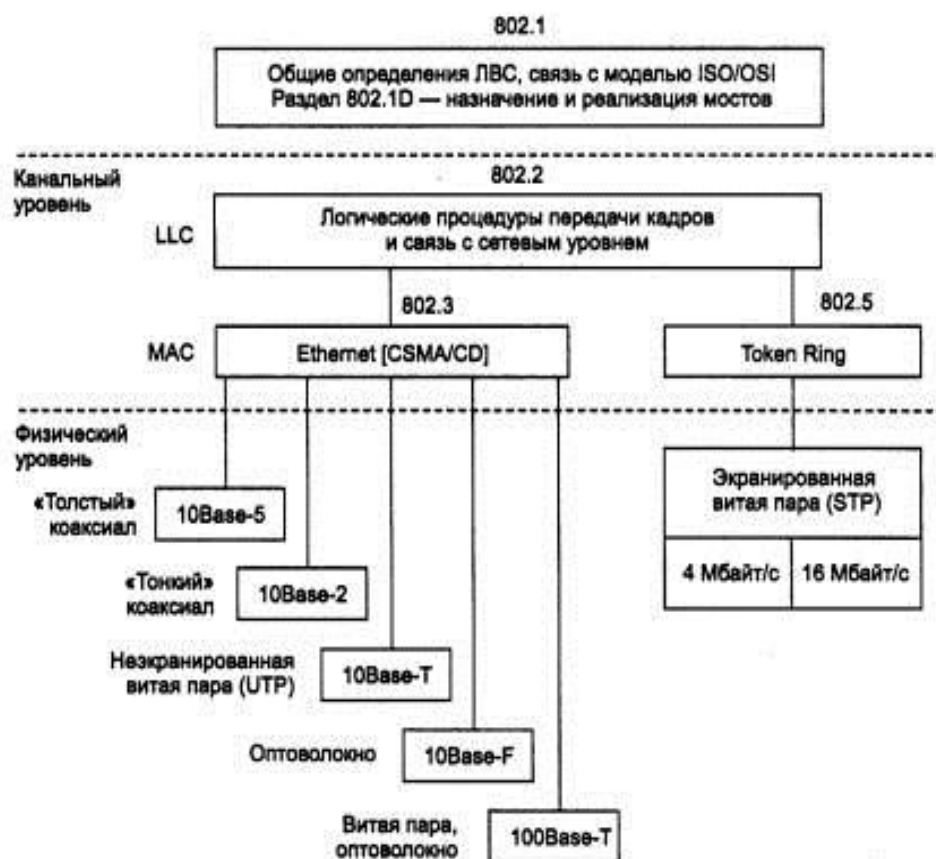


Рис. 3.1. Структура стандартов IEEE 802.X

таъминлаб беради. MAC сатҳи ёрдамида узатиш муҳитига мурожаат қилишга рухсат олингандан сўнг, LLC сатҳи томонидан маълумотларни мантиқий бирликларини, ахборот кадрларини, ҳар-хил даражадаги сифат билан узатиш, яъни транспорт хизмати амалга оширилади.

Локал компьютер тармоқларининг ҳар-бир технологияси тавсифи икки қисмга бўлинган бўлади:

1. MAC сатҳи тавсифи.
2. Физик сатҳи тавсифи.

3.1.- расмдан кўриниб турибдики MAC сатҳининг ягона протоколига, физик сатҳ протоколларининг бир-нечта вариантлари тўғри келади.

Барча технологияларнинг канал сатҳи учун эса умумий бир-нечта иш режими LLC протокол тасвирланган. IEEE институтидан бошқа жойда ишлаб чиқилган локал тармоқ стандартлари ҳам 802.2 бўлим томонидан ишлаб чиқилган LLC сатҳи протоколига мосланган бўлиши керак.

802 комитет таркибига қуйидаги бўлимлар киради:

- 802.1 Internetworking – тармоқларни бирлаштириш, яъни бир-нечта тармоқларни биргаликда ишлашини таъминловчи стандартларни ишлаб чиқиш бўлими;
- 802.2 Logical Link Control (LLC) – маълумотларни узатишни мантикий бошқариш стандартларини ишлаб чиқиш бўлими;
- 802.3 Ethernet, маълумотларни узатиш муҳитига мурожаат қилишнинг CSMA/CD усули бўйича ишлайдиган ЛКТ;
- 802.4 Token Bus LAN - маълумотларни узатиш муҳитига мурожаат қилишнинг Token Bus усули бўйича ишлайдиган ЛКТ;
- 802.5 Token Ring LAN - маълумотларни узатиш муҳитига мурожаат қилишнинг Token Ring усули бўйича ишлайдиган ЛКТ;
- 802.6 Metropolitan Area Network (MAN) - мегаполислар тармоғи ёки шаҳар тармоғи;
- 802.7 Broadband Technical Advisory Group – ҳар-хил кўриниш- даги ахборотларни узатиш стандартлари гуруҳи;
- 802.8 Fiber Optic Technical Advisory Group – оптик толали тармоқлар бўйича техник маслаҳат гуруҳи;
- 802.9 Integrated Voice and data Networks – товуш ва маълумотларни узатувчи интеграцияланган тармоқлар;
- 802.10 Network Security – тармоқ хавфсизлиги;
- 802.11 Wireless Networks – ўтказгичларсиз тармоқлар;
- 802.12 Demand Priority Access LAN, 100VG-AnyLAN – аҳамиятга эгалик даражаси асосида талаб қилиш усули бўйича ишлайдиган ЛКТ.

### **Назорат саволлари**

1. IEEE 802.x стандартларининг тузилиши деганда нимани тушунасан?
2. Канал сатҳи сатҳ ости сатҳлари ва уларнинг вазифаларини айтиб беринг.
3. 802 комитет таркибига кирган бўлимларнинг номларини айтиб беринг.

### **Адабиётлар.**

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник. –3-е издание. СПб. Питер. 2006г.
2. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. СПб.: Питер. 2003.
3. Бройдо В.Л. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем. Учебник. 2-е издание. М.: Форум. 2008.
4. Ватаманюк А. Создание, обслуживание и администрирование сетей. СПб.: Питер. 2010.

1. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)
2. [www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html](http://www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html)
3. [www.piter.com](http://www.piter.com)
4. <http://tuitfiles>
5. e-mail: [sales@piter.com](mailto:sales@piter.com)

#### 4 - маъруза.

### ETHERNET ТЕХНОЛОГИЯСИ. ETHERNET ТЕХНОЛОГИЯСИ АСОСИДА ТАРМОРҚЛАРНИ ҚУРИШ ХУСУСИЯТЛАРИ ВА УЛАРНИНГ АРХИТЕКТУРАСИ.

Режа.

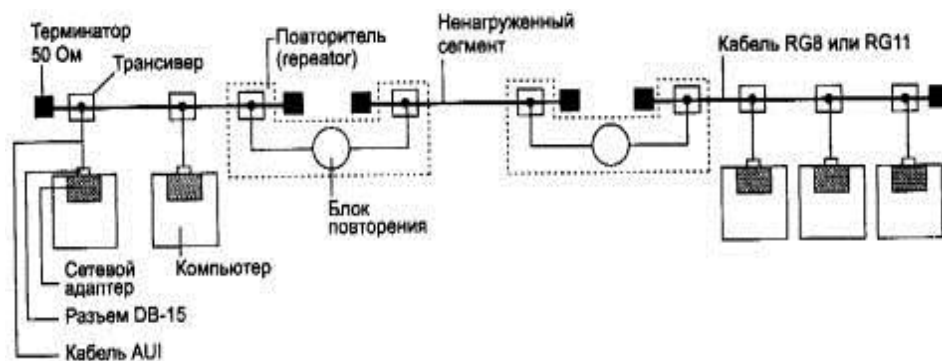
- 1.10BASE - 5 СТАНДАРТИ
- 2.10BASE - 2 СТАНДАРТИ
- 3.10BASE - T СТАНДАРТИ
- 4.10BASE - F СТАНДАРТИ

#### Таянч иборалари

Ethernet технологияси стандартлари, 10Base – 5, 10Base – 2, 10Base – T ва 10Base – F стандартлари, такрорловчи, концентратор, сегмент, юкланган сегмент, тармоқ диаметри, коаксиал кабель, ўралма жуфтлик кабелли, оптик кабель, коннектор, терминатор, трансивер, узатиш муҳитига мурожаат қилиш алгоритми CSMA/CD, коллизия, коллизиялар домени, тўрттагача хаблар қоида.

#### 1. 10BASE - 5 СТАНДАРТИ

Бу стандарт Хероҳ фирмаси томонидан ишлаб чиқарилган тармоқ бўлиб уни классик Ethernet, асосий Ethernet тармоғи деб аталади. 10Base-5 стандартида маълумотларни узатиш муҳити сифатида 50 Ом тўлқин қаршилигига эга бўлган коаксиал кабель ишлатилган. Кабелнинг марказидан ўтган мис сисмнинг диаметри 2,17 мм. RG-8 ва RG-11 кабеллари анна шундай ўрсатгичларга эгадирлар. Бу стандартни «йўғон Ethernet» ҳам деб аталади. Кабелнинг ташқи диаметри 10 мм га етади.



4.1.-расм. Учта сегментдан иборат бўлган 10Base-5 стандартининг физик сатҳи таркибига кирувчи қурилмалар.

Бу кабель барча станциялар, яъни компьютерлар учун моноканал сифатида ишлатилади. Кабель сегментининг узунлиги кўпи билан 500 м гача бўлиши мумкин. Уларнинг охирида 50 Ом қаршиликка эга бўлган терминаторлар уланган бўлиши керак.

## 2. 10BASE - 2 СТАНДАРТИ

10Base-2 стандартида ахборотни узатиш муҳити сифатида марказидан диаметри 0,89 мм бўлган мис сим ўтган, ташқи диаметри эса 5 мм бўлган ингичка коаксиал кабелдан фойдаланилади («тонкий» Ethernet). Бу кабелнинг тўлқин қаршилиги 50 Ом га тенг. RG-58 /U, RG-58 A/U ва RG-58 C/U кабеллари ана шундай кўрсаткичга эга кабеллар ҳисобланади..

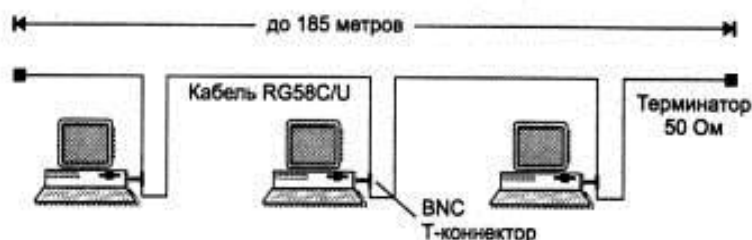


Рис. 4.2. Сеть стандарта 10Base-2.

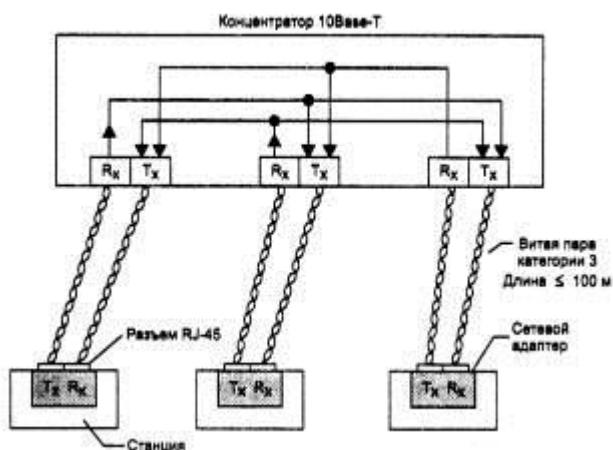
Битта сегментнинг узунлиги кўпи билан 185 м бўлиши мумкин. Сегментнинг икки томонида, яъни охирида 50 Ом қаршиликка эга бўлган терминаторлар уланган бўлиши керак. 10Base-2 стандартида такрорловчиларни ишлатиб тармоқнинг узунлигини ошириш имконияти бор. Бунда ҳам 10Base-5 стандартидаги каби «5-4-3 қондасига» амал қилиш керак. Тармоқнинг максимал узунлиги  $5 \times 185 = 925$  м ни ташкил қилиши мумкин. Битта сегментдан иборат бўлган 10Base-2 тармоғининг кўриниши 4.2.-расмда келтирилган. Бу стандартни амалиётда қўллаш унчалик кийин эмас, негаки тармоқни ҳосил қилиш учун фақатгина тармоқ адаптерлари, Т-коннекторлари ва 50 Ом ли терминаторлар бўлса бас.

## 3. 10BASE - Т СТАНДАРТИ

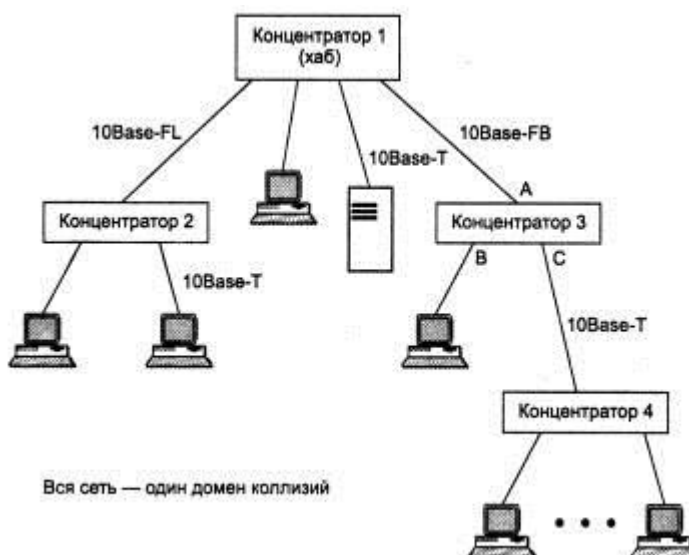
10Base-T тармоғида маълумотларни узатиш муҳити сифатида иккита экранланмаган ўралма жуфтлик (Unshielded Twisted Pair, UTP) кабелли ишлатилади. 3-инчи категорияли кўп жуфтли (2 та, 4 та жуфтли) UTP кабелли телефон аппратларини улаш учун ҳам ишлатилади. Шунинг учун уларни Voice Grade, яъни товуш узатиш кабелли ҳам деб аталади (4.3.-расм).

Бунда ўралма жуфтликнинг биттаси компьютерни такрорловчига, яъни концентраторга маълумотларни узатиш учун ( $T_x$ ), иккинчиси эса концентратордан компьютерга маълумотларни узатиш учун ( $R_x$ ) ишлатилади (4.4.-расм). Бу кабелнинг узунлиги кўпи билан 100 м бўлиши мумкин. 10Base-T стандартида «4-тагача концентраторлар» қондаси амал қилади. Шунга асосан тармоқнинг узунлиги кўпи билан 500 м ни ташкил қилади. Яъни 5-та сегмент ҳар бири 100 м дан бўлганда тармоқнинг диаметри 500 м бўлади. Тармоққа кўпи билан 1024 та компьютер улашга рухсат берилади. Бунга концентра-

торларни икки сатҳли иерархик кўринишда улаш билан эришиш мумкин бўлади.



4.3.- расм. 10Base-T стандарти тармоғи:  $T_x$  - узатувчи;  
 $R_x$  - қабул қилувчи.



4.4.- расм. Ethernet концентраторларини иерархик тарзда улаш.

#### 4. 10BASE - F СТАНДАРТИ

10Base-F стандартида маълумотларни узатиш муҳити сифатида ўтказиш қобилияти 500-800 МГц бўлган узунлиги эса 1 км гача етказилиши мумкин бўлган нисбатан арзон ҳисобланган оптик толали кабель ишлатилади. Бу стандартнинг тузилиш чизмаси 10Base-T стандартининг чизмаси билан бир хил бўлади (4.4.-расм). Бунда ҳам тармоқ адаптерини концентратор билан улаш учун иккита оптик толали кабель ишлатилади, яъни адаптернинг  $T_x$  чиқишини, концентраторнинг  $R_x$  кириши билан, ва адаптернинг  $R_x$  киришини эса концентраторнинг  $T_x$  чиқиши билан уланади.

10Base-F стандартининг уч хил варианты мавжуд:

а) *FOIRL (Fiber Optic Inter-Repeater Link) стандарти* - бу вариантда концентраторлар орасидаги масофа кўпи билан 1 км, тармоқнинг умумий узунлиги, яъни диаметри эса 2500 м бўлиши мумкин. Ихтиёрий олинган станция-

лар орасида 4-тагача концентратор уланиши мумкин, яъни «4-тагача хаблар» қондаси амал қилиши керак.

б) *10Base-FL стандарти* – бу хил тармоқларнинг *FOIRL* стандарти тармоқларидан фарқи шуки, станция билан концентратор орасидаги (концентратор билан концентратор орасидаги) масофа кўпи илан 2 км гача бўлишигидир.

в) *10Base-FB стандарти* - бу стандарт эса концентраторларни улаш учун ишлатилади. Станциялар ундан фойдалана олмайди. Бунда битта сегментнинг узунлиги 2 км гача бўлиши, сегментлар сони эса 6-тагача бўлиши (яъни 5-тагача концентраторлар уланиши) мумкин, ҳамда тармоқнинг умумий узунлиги 2740 м бўлиши мумкин.

### Назорат саволлари

1. Умумий шина топологияси. Умумий шина топологияси асосида қурилган ЛКТлар ва уларнинг асосий кўрсаткичлари.

2. 10Base-2 стандарти. Асосий кўрсаткичлари ва чеклашлари.

3. 10Base-T стандарти. Асосий кўрсаткичлари ва чеклашлари.

4. Оптик толали Ethernet технологияси. Асосий кўрсаткичлари ва тузилиши.

5. Тўртагача хаблар қондасини маъносини тушунтириб беринг.

### Адабиётлар.

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник. –3-е издание. СПб. Питер. 2006г.

2. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. СПб.: Питер. 2003.

3. Бройдо В.Л. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем. Учебник. 2-е издание. М.: Форум. 2008.

4. Ватаманюк А. Создание, обслуживание и администрирование сетей. СПб.: Питер. 2010.

1. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)

2. [www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html](http://www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html)

3. [www.piter.com](http://www.piter.com)

4. <http://tuitfiles>

5. e-mail: [sales@piter.com](mailto:sales@piter.com)

**5 - маъруза.**  
**СТРУКТУРАЛАШ - КАТТА ТАРМОҚЛАРНИ**  
**ҚУРИШ ВОСИТАСИДИР**

**Режа.**

- 1. ТАРМОҚНИ ФИЗИК СТРУКТУРАЛАШ**
- 2. ТАРМОҚНИ МАНТИҚИЙ СТРУКТУРАЛАШ**

**Таянч иборалари**

Компьютер тармоқларининг биржинслилик хусусияти, тармоқни физик структуралаш, такрорловчи, концентратор, компьютер тармоқларида турли хил кўринишдаги топологияларни ҳосил қилувчи махсус қурилмалар, физик топология, мантиқий топология, мантикий структуралаш, коммутатор, кўприк, маршрутизатор, шлюз, трафикни локализациялаш.

Компьютерлар сони унча кўп бўлмаган ҳол учун (10 – 30 та компьютер) аввалги маърузаларда келтирилган – умумий шина, ҳалқа, юлдузсимон ва тўлиқ боғланишли типик топологиялардан бири асосида тармоқни қуриш мумкин бўлади. Бу топологияларнинг ҳаммаси биржинслилик хусусиятига эга, яъни бундай тармоқ таркибидаги компьютерларнинг барчаси бир бирига мурожаат қилиш борасида, бир хил ҳуқуққа эгадирлар. Бундай хусусият, яъни тенг ҳуқуққа эгалик, тармоққа янги компьютер улашни, уларга хизмат кўрсатишни ва уларнинг эксплуатациясини осонлаштиради.

Аммо бу тенг ҳуқуқлилик хусусияти ката тармоқлар қуриш пайтида қулайликлар эмас балки жуда кўп ноқулайликларни, чеклашларни келтириб чиқаради. Улардан асосийлари қуйидагилар:

1. Компьютер тармоқларининг умумий узунлигини чеклаш.
2. Тармоққа уланиши мумкин бўлган компьютерлар (станциялар, узеллар) сонини чеклаш.
3. Компьютерлар орасида юзага келадиган трафик интенсивлигини чеклаш, яъни ахборот алмашилиш тезлигини чеклаш.

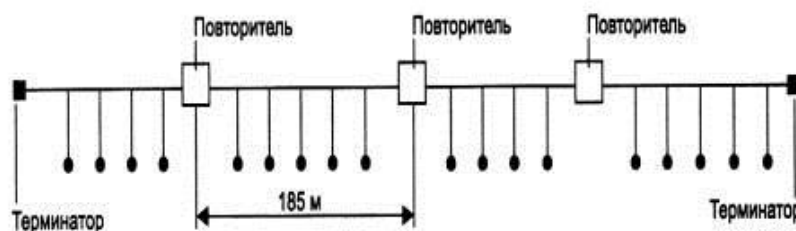
Масалан ингичка коаксиал кабель асосида қурилган Ethernet технологиясининг 10Base-2 стандартида битта сегментдаги кабель узунлиги 185 м дан, унга уланган компьютер сони эса 30 тадан ошмаслиги керак. Агар компьютерлар орасида ахборот алмашилиш хажми ката бўлса, сегментдаги компьютерлар сони 20 тага, эҳтимол 10 тагача камайтиришга тўғри келиши мумкин. Бу ҳол тармоқнинг умумий ўтказиш қобилияти ҳар бир компьютерга етарли бўлишини таъминлайди.

Юқорида санаб ўтилган чеклашларни олиб ташлаш учун тармоқни структуралашнинг махсус усуллари ва ҳар-хил структураларни ҳосил қилувчи махсус қурилмалар ва воситалар ишлатилади, булар қуйидагилардир: такрорловчилар, концентраторлар, кўприклар, коммутаторлар, маршрутизаторлар ва шлюзлардир. Тармоқнинг алоҳида-алоҳида қисмлари бўлган сегмент-

ларни ўзаро боғлаш шу хилдаги қурилмалар ёрдамида амалга оширилганлиги учун, уларни коммуникацион қурилмалар деб аталади.

### 1.ТАРМОҚНИ ФИЗИК СТРУКТУРАЛАШ

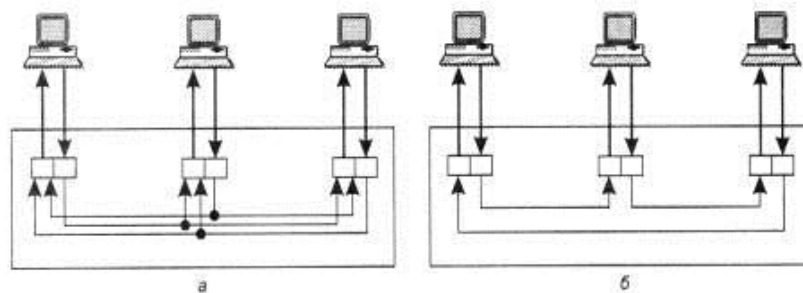
Коммуникацион қурилмаларнинг энг оддийси бўлган *такрорловчи (repeater)*, локал компьютер тармоғининг узунлигини ошириш мақсадида тармоқнинг ҳар-хил сегментларини физик боғлашни амалга оширади. Такрорловчи тармоқнинг бир сегментидан келган сигналларни, унинг бошқа сегментларига узатиб беради (5.1.-расм). Такрорловчи ёрдамида тармоқнинг алоқа чи- зиғи узунлигини ошириш, узатилаётган сигнални сифатини яхшилаш билан амалга оширилади, бунда сигналнинг қуввати, амплитудаси ва шаклини тиклаш каби вазифалар бажарилади.



**5.1.-расм.** Такрорловчи Ethernet тармоғининг узунлигини ошириш имконини беради.

Портлари сони иккитадан кўп бўлган (6 та, 8 та ёки 16 та) ва бир нечта сегментларни ўзаро боғлайдиган такрорловчи – концентратор ёки хаб деб аталади. Концентраторлар локал компьютер тармоқларининг барча асосий технологиялари таркибида қўлланилади. Бу технологиялар қуйидагилардир: сетей - Ethernet, ArcNet, Token Ring, FDDI, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 100VG-AnyLAN.

Ҳар қандай технологияга тегишли бўлган концентраторларнинг ишлашида ўхшаш томонлари мавжуд, бу уларнинг бир портларига келган сигналларни бошқа портларида такрорлашларидир. Бироқ улар сигналларни қайси портларида такрорлашларига қараб бир-бирларидан ажралиб турадилар. Масалан Ethernet концентратори (5.2.-расм, а) бир портига келган сигналларни ўзининг бошқа барча портларида такрорлаб беради. Token Ring концентратори (5.2.- расм, б) эса бир портига келган сигнални ўзининг ҳалқа бўйича кейин уланган компьютерига борадиган портидагина такрорлаб беради.



**5.2.-расм.** Ҳар-хил технологияларнинг концентраторлари.

Концентраторлар ҳар доим тармоқнинг физик топологиясини ўзгартиради, аммо унинг мантикий топологияси эса ўзгармай қолаверади.

Физик топология деганда, кабелларнинг бўлаклари ёрдамида ҳосил қилинган боғланишлар шакли (конфигурацияси), мантикий топология деганда эса тармоқда мавжуд компьютерлар орасидаги ахборотлар оқими йўллари-нингнинг шакли (конфигурацияси) тушунилади. Кўп ҳолларда тармоқнинг физик ва мантикий топологиялари бир хил бўлади.

Тармоқларни концентраторлар ёрдамида физик структуралаш, тармоқларнинг узунлигини (ёки диаметрини) ошириш имкони билан бирга, уларнинг ишончилигини ҳам ошириш имконини ҳам беради. Масалан агар, умумий шина топологияли Ethernet тармоғи таркибида бирор-бир компьютер носозлик туфайли, умумий кабель орқали маълумотларни узлуксиз тўхтамасдан узатаверса, тармоқ ишламай қолиши мумкин. Бундай пайтда тармоқ қайта нормал ишлаб кетиши учун носоз компьютернинг тармоқ адаптерини қўлда узиб қўйиш керак бўлади. Концентратори бўлган Ethernet тармоғида эса, бундай муаммони автоматик равишда бартараф этиш мумкин бўлади. Бунда концентратор ўзининг носоз компьютер уланган портини узиб қўяди, яъни блокировка қилади, тармоқ эса ўз ишини тўхтатмай давом эттираверади.

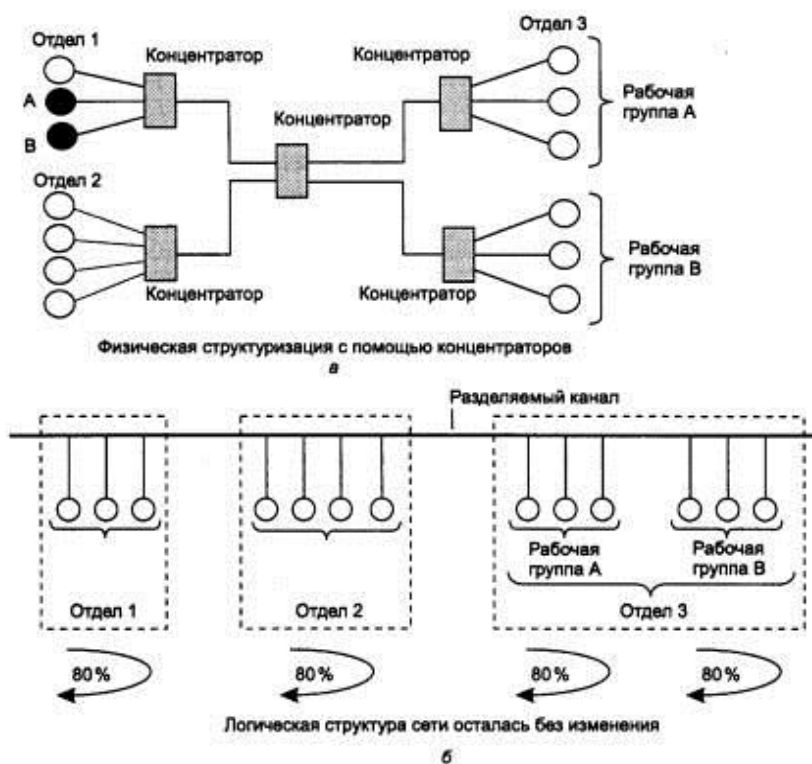
## **2.ТАРМОҚНИ МАНТИКИЙ СТРУКТУРАЛАШ**

Тармоқни физик структуралаш кўпгина жиҳатлардан фойдали бўлсада , ўртача ва катта ўлчамлардаги тармоқларни қуришни эса мантикий структуралашсиз амалга ошириб бўлмайди. Негаки тармоқнинг ҳар-хил сегментлари орасида узатилаётган трафикни тақсимлаш муаммосини, физик структуралаш ёрдамида ҳал қилиш мумкин эмас. Катта тармоқларда ахборотлар оқимининг бир текис бўлмаслиги табиий ҳолдир. Катта тармоқ кўпгина ишчи гуруҳларининг, бўлимларнинг, корхона филиалларининг ва бошқа административ тузилмаларининг нисбатан кичикроқ тармоқ ости тармоқларидан ( subnet) иборат бўлади.

Барча физик сегментлари маълумотларни узатиш учун биргаликда фойдаланиладиган ягона муҳит сифатида қараладиган типик топологияли (шина, ҳалқа ёки юлдузсимон) тармоқ тузилиши, катта тармоқдаги маълумотлар оқими учун тўғри келмайди. Масалан, умумий шинали тармоқда маълумотларни узатиш муҳити, ихтиёрий икки компьютерларни ахборот алмашиниши учун кетган ҳамма вақт давомида эгаллаб турилиши керак бўлади. Компьютерлар сонини ошириш эса тармоқнинг интенсив ахборот алмашиниш имкониятини анча чеклаб қўяди. Бу ҳолни тушунтириш учун 5.3.- расмда келтирилган мисолларга мурожаат қиламиз:

5.3. а) – расмда келтирилган тармоқнинг физик тузилиши алоҳида-алоҳида сегментлар кўринишида бўлса ҳам, ахборот узатиш муҳитиягоналигича қолган. Негаки концентраторлар Хаар қандай кадрни барча сегментларга баравар узатиб берадилар. Шунинг учун А компьютердан В компьютерга юборилган кадр, 2-нчи ва 3-инчи бўлимлар компьютерларига керак бўлмасада, у бу сегментларга ҳам келиб тушади. Бунда В компьютер унга юборилган

кадрни қабул қилиб олмагунча, бошқа компьютерлар тармоқ бўйлаб маълумотларни узата олмайди. Бундай бўлишига сабаб тармоқнинг мантикий структураси биржинслилигича қолди, яъни барча компьютерларнинг ахборот алмашилиш имкониятлари тенг бўлиб қолаверади (5.3. б. – расм).

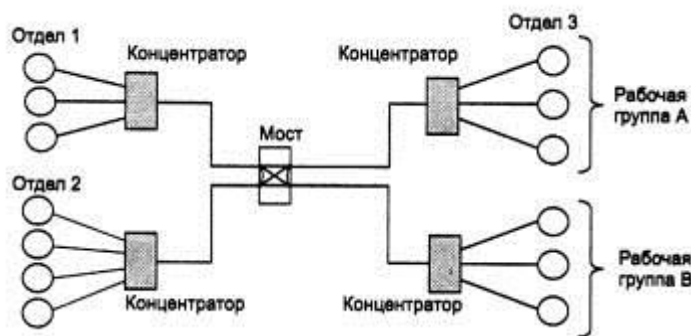


**5.3.-расм.** Тармоқнинг физик ва мантикий структураларининг кўринишининг бир хил эмаслиги.

Бирор-бир сегмент компьютерлари учун юборилган маълумотларни, яъни *трафикни*, фақатгина шу сегмент чегарасидагина тарқатиш (узатиш) – трафикни *локализациялаш* деб аталади. Тармоқни *мантикий структуралаш* деганда эса – тармоқни локализацияланган трафикли сегментларга ажратиш (бўлиш) тушунилади.

Тармоқни мантикий структуралаш учун қуйидаги коммуникацион қурилмалар ишлатилади: кўприклар коммутаторлар, маршрутизаторлар ва шлюзлар.

*Кўприк (bridge)* – тармоқда барча компьютерлар томонидан биргаликда фойдаланиладиган маълумотлар узатиш муҳитини мантикий сегментларга ажратади. Кўприк бир сегментдан бошқа сегментга ахборотни узатиш керак бўлсагина узатади, яъни ахборотюборилаётган компьютернинг адреси ўша сегментга тегишли бўлсагина ахборот кўприкдан ўтади, акс ҳолда эса ўтмайди. 5.4.-расмда юқорида келтирилган тармоқдаги марказий концентратор ўрнига кўприк қўйилиб ҳосил қилинган тармоқ келтирилган.

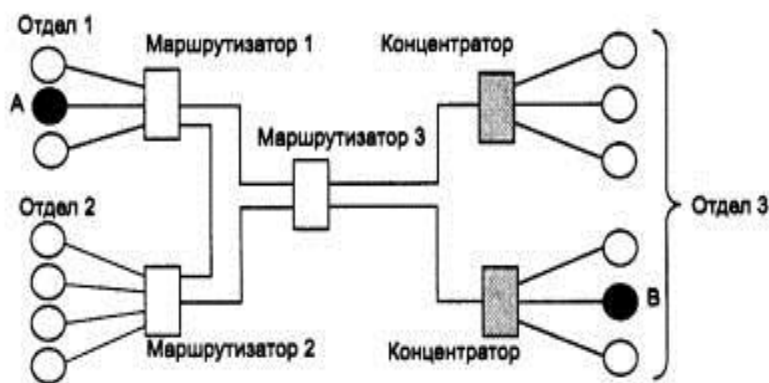


**5.4.-расм.** Кўприк ёрдамида қурилган тармоқнинг мантикий структураси.

*Коммутатор (switch, switching hub)*- маълумотларни (кадрларни) ишлаш тамоили бўйича кўприкдан фарқ қилмайди. Коммутаторнинг кўприкдан фарқли жойи шуки, у ўзига хос коммуникацион мультипроцессор бўлиб, унинг ҳар бир порти кўприк сингари маълумотларни ишлаш алгоритми асосида мустақил ишлайдиган махсуслаштирилган процессорлар билан таъминланган.

*Маршрутизатор (router)*- бу қурилма ката тармоқлар таркибидаги тармоқ ости тармоқлари (*subnet*) ичида ва улар орасида узатилаётган ахборотни, кўприкларга нисбатан яна ҳам ишончлироқ ҳимоя қила олади. Негаки маршрутизаторлар таркибий рақамли адреслар асосида тармоқни мантикий сегментларга ажратади. Бу адресларда тармоқнинг номери деган қисми бўлади. Адресининг анна шу қисми бир-хил бўлган компьютерлар, бир тармоқ ости тармоққа тегишли бўлади. Бундан ташқари маршрутизатор қуйидаги вазифаларни бажариши мумкин:

- ҳар-хил технологияли тармоқ ости тармоқларни бир тармоққа бирлаштириш, масалан Ethtrnet ва X.25;
- ахборотларни узатишда нисбатан қисқа йўллари – маршрутларни танлаш (5.5.-расм).



**5.5.-расм.** Маршрутизаторлар ёрдамида тармоқни мантикий структуралаш.

Шлюз (*gateway*) – бу қурилмаларни ишлатишдан асосий мақсад системали ва амалий дастурий таъминоти турлича бўлган тармоқ ости тармоқларни, бир тармоққа бирлаштириш ҳисобланади.

### **Назорат саволлари**

- 1.Компьютер тармоқларидаги боғланишларнинг биржинслилик хусусияти деганда нима тушунилади?
- 2.Компьютер тармоқларида турли хил кўринишдаги топологияларни ҳосил қилувчи махсус қурилмаларнинг номларини айтиб беринг.
- 3.Тармоқни физик структуралаш ва у нима учун амалга оширилади. Тармоқнинг физик ва мантикий структуралари.
- 4.Тармоқни мантикий структуралаш деганда нима тушунилади ва у қандай амалга оширилади?
- 5.Тармоқни мантикий структуралаш учун ишлатиладиган қурилмалар ва уларнинг вазифалари.

### **Адабиётлар.**

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник. –3-е издание. СПб. Питер. 2006г.
2. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. СПб.: Питер. 2003.
3. Бройдо В.Л. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем. Учебник. 2.е издание. М.: Форум. 2008.
4. Ватаманюк А. Создание, обслуживание и администрирование сетей. СПб.: Питер. 2010.

1. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)
2. [www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html](http://www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html)
3. [www.piter.com](http://www.piter.com)
4. <http://tuitfiles>
- 5.e-mail: [sales@piter.com](mailto:sales@piter.com)

**6 - маъруза.**  
**ТАРМОҚЛАРНИ ҚУРИШНИ КЎП САТҲЛИ ЁНДОШИШ**  
**АСОСИДА АМАЛГА ОШИРИШ. OSI МОДЕЛИ.**

**Режа:**

- 1. ПРОТОКОЛ. ИНТЕРФЕЙС. ПРОТОКОЛЛАР СТЕКИ.**
- 2. ОЧИҚ ТИЗИМЛАРНИНГ ЎЗARO ИШЛАШ МОДЕЛИ OSI.**
- 3. OSI МОДЕЛИНИНГ САТҲЛАРИ.**

**Таянч иборалари**

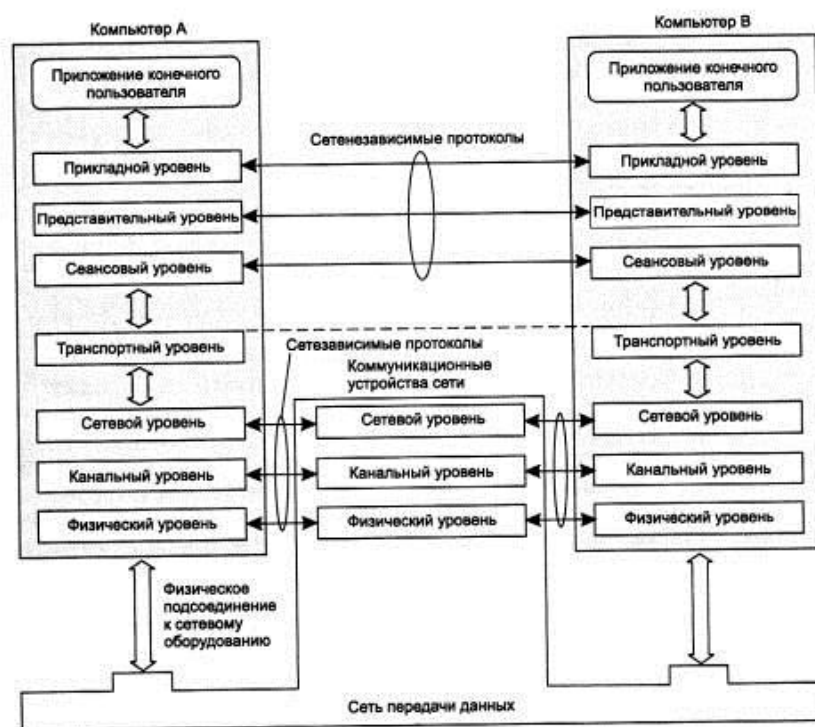
Кўпсатҳли ёндошиш, очик тизимларнинг биргаликда ишлаш модели, протокол, интерфейс, протоколларни амалга ошириш, стандарт шаклдаги хабар, сарлавҳа, маълумотлар қисми, тугатувчи қисм, кадр, пакет, дейтаграмма, OSI моделининг сатҳлари, OSI модели сатҳларининг вазифалари.

Компьютер тармоқларининг ишлашини таъминловчи воситаларни яратишга *кўп сатҳли ёндошиш* ғояси, тармоқларда стандартлашнинг ғоявий асоси бўлиб ҳисобланади. Айнан шу ёндошиш асосида очик тизимларнинг бир-бири билан боғланган ҳолда, яъни ўзаро ишлашининг еттита сатҳли стандарт модели - *Open System Interconnection (OSI)* ёки OSI модели ишлаб чиқилган. Бу модель ва унинг иборалари тармоқ мутухасислари учун ўзига хос универсал тилга ҳам айланган.

OSI модели 80-инчи йилларнинг бошларида стандартлаш бўйича қатор ташкилотлар (ISO, ITU-T ва бошқалар) иштирокида ишлаб чиқилган. OSI модели тизимларнинг ўзаро ишлаш сатҳларини аниқлайди, уларга стандарт номлар беради. Моделнинг тўлиқ тавсифи минг бетдан ошади.

OSI моделида (6.1.-расм) ўзаро ишлаш воситаларининг еттита сатҳлари қуйидагича номланади: физикавий, канал, тармоқ, транспорт, сеанслар, тақдимлаш ва амалий сатҳлар.

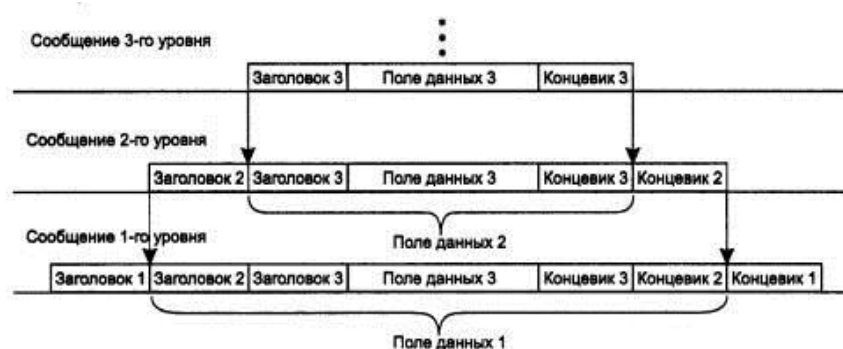
Ахборот (хабарлар) алмашилиш жараёнида иккита компьютер қатнашганлиги, яъни бунда бир-бири билан келишган ҳолда ишловчи иккита «иерархиянинг» ишини ташкил қилиш керак бўлганлиги сабабли, тармоқдаги ўзаро ишлаш воситаларининг кўп сатҳли кўринишда тақдим этишнинг ўзига хос томонлари мавжуд. Тармоқдаги иккала иштирокчи хабарлар узатиш учун кўпгина келишувларни қабул қилишлари керак бўлади. Масалан, улар ўзаро электр сигналларининг сатҳи ва шакли ҳақида, узатиладиган хабарларнинг узунликлари ҳақида, ахборот узатиш ишончилигини назорат қилиш усуллари ва бошқа кўрсаткичлар ҳақида келишиб олишлари керак. Бу келишувлар барча сатҳлар учун қабул қилиниши керак, яъни қуйи битларни узатиш сатҳидан бошлаб, энг юқори тармоқ фойдаланувчисига хизмат кўрсатиш сатҳигача.



6.1.-расм. OSI моделининг тармоққа боғлиқ ва боғлиқ бўлмаган сатҳлари.

Иккита компьютернинг ўзаро ишлаш жараёни маълум бмр қоидалар тўплами асосида амалга оширилади, бу қоидалар тўплами протокол ёки интерфейс деб аталади. Тармоқнинг бир номдаги сатҳига тегишли ташкил этувчилари ўртасида ахборот алмашилиш қоидалари *протоколлар*, ўзаро қўшни сатҳлар ўртасида ахборот алмашилиш қоидалари эса *интерфейслар* деб аталади.

Фойдаланувчи, яъни бирор-бир компьютер сўров билан мурожаат қилганда, амалий (еттинчи) сатҳнинг программа таъминоти стандарт шаклдаги (форматдаги) хабарни (*message*) ҳосил қилади. Одатда бу хабар – сарлавҳа, маълумотлар қисми ва тугатувчи қисмлардан иборат бўлади. Хабар сарлавҳаси, хабар юборилган машинанинг амалий сатҳига, узатилаётган маълумотлар устида нима вазифани бажариш кераклиги ҳақида ахборотдан иборат бўлади.



6.2.-расм. Ҳар-хил сатҳларга тегишли хабарларнинг кўриниши.

Тармоқ орқали юборилган хабар, компьютернинг физик сатҳи томонидан қабул қилиб олинади ва кетма-кет равишда сатҳма-сатҳ юқорига, биринчи сатҳдан еттинчи сатҳга узатилади. Хаар бир сатҳ ўзига тегишли бўлган сарлавҳани таҳлил қилади ва ишлаб чиқади, сўнгра эса бу сарлавҳани олиб ташлаб, хабарнинг қолган қисмини юқорида турган сатҳга узатади.

Ахборот алмашилиш жараёнида маълумотлар бирлигини ифодалаш учун хабар термини билан бирга бошқа иборалар ҳам қўлланилади. ISO стандартларида ҳар-хил сатҳлар протоколлари учун мўлжалланган маълумотлар бирлигини ифодалаш учун протоколга тегишли маълумотлар блоки - *Protocol Data Unit (PDU)* деган умумий ном қўлланилади. Маълум бир сатҳга тегишли маълумотлар блокини ифодалаш учун кўпинча махсус номлар қўлланилади, булар қуйидагилардир: кадр (frame), пакет (packet), дейтаграмма (datagram) ва сегмент (segment).

OSI моделида икки хил типдаги протоколлар бор:

1.Аввал алоқа чизиғини ҳосил қилиб ишлайдиган протоколлар. Телефон орқали алоқа қилиб гаплашишга ўхшаб ишлайдиган протоколлар..

2.Алоқа чизиғини аввалдан ҳосил қилмай туриб ишлайдиган протоколлар ёки дейтаграммали протоколлар. Бу эса почта орқали хабар юборишга ўхшаб ишлайдиган протоколлар.

### 3. OSI МОДЕЛИНИНГ САТҲЛАРИ.

**Физик сатҳ (Physical layer)** – бу сатҳда физик алоқа каналлари орқали битларни узатиш амалга оширилади. Физик алоқа каналларидан бири бўлиб – коаксиал кабель, ўралма жуфтлик кабелли, оптик толали кабель ёки рақамли территориал канал каби ахборот узатиш муҳитларидан бири хизмат қилиши мумкин. Бу сатҳда ахборот узатиш муҳитининг ва дискрет ахборотни узатувчи электр сигналларининг кўрсаткичлари аниқлаб олинади. Масалан ахборот узатаётган сигналнинг кучланиши ёки ток сатҳи, импульсларнинг фронтларини қиялик даражалари, узатилаётган ахборотнинг кодлаш типи ва сигналларни узатиш тезлиги каби кўрсаткичлар.

Физик сатҳнинг функциялари (вазифалари) тармоққа уланган ҳамма қурилмаларда амалга оширилади. Компьютерларда эса бу сатҳ вазифалари тармоқ адаптери ёки кетма-кет порт томонидан амалга оширилади. Шу сатҳда улагичларнинг хиллари ва улардаги уланиш нуқталарининг (контактларнинг) қайси бири нима учун ишлатилиши келишиб олинади.

Мисол тариқасида физик сатҳ протоколи сифатида Ethernet технологиясининг 10Base-T стандартини келтирамиз. Бу стандартда 100 Ом тўлқин қаршиликка эга бўлган 3 категорияли экранланмаган ўралма жуфтлик кабелли, RG-45 узгич-улагичи ишлатилади, физик сегментнинг максимал узунлиги 100 м, кабелда маълумотларни ифодалаш учун манчестер коди ишлатилади, ҳамда электр сигналларнинг ва муҳитнинг баъзи бир бошқа кўрсаткичлари келтирилади.

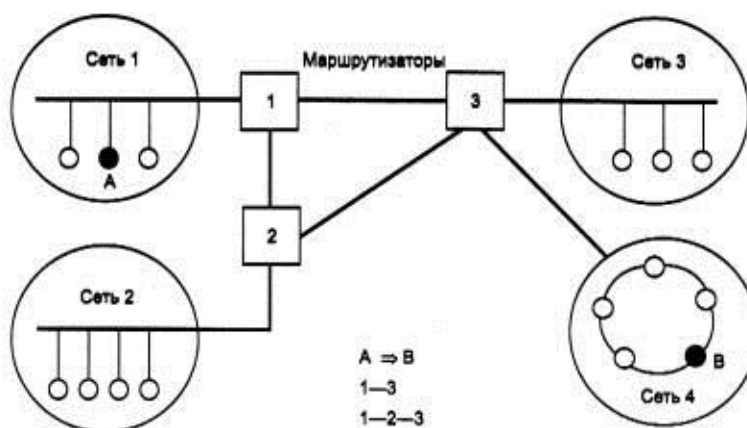
**Канал сатҳи (Data Link layer)** – бу сатҳда узатиш муҳитига уланиш мумкин ёки мумкин эмаслигини текшириш, ҳамда узатилаётган маълумотлардаги

хатоликларни аниқлаш ва уларни тўғирлаш механизмини амалга ошириш каби вазифалар бажарилади.

Бунинг учун канал сатҳида битлар кетма-кетлиги кадрлар (*frames*) деб аталадиган тўпламларга гуруҳланади, Канал сатҳи ҳар бир кадрни тўғри узатилишини таъминлаб беради. Бунинг учун ҳамда кадрни кадрдан ажратиб туриш учун канал сатҳи ҳар бир кадрни бошланишидан аввал ва охирида махсус битлар кетма-кетлигини жойлаштиради. Ҳар бир кадрнинг байтлари маълум бир йўл билан ишланиб назорат қилиш суммаси ҳисобланади ва у ҳам кадр таркибига қўшилган бўлади. Кадр тармоқ орқали ўз манзилига етиб келганида, уни қабул қилиб олган станция ҳам назорат қилиш суммасини қайта ҳисоблайди ва кадрда бирга юборилган назорат қилиш суммаси билан солиштирилади. Агар улар бир хил бўлса кадр тўғри етиб келган ҳисобланади ва қабул қилинади.

Локал компьютер тармоқларида канал сатҳи протоколларидан компьютерлар, кўприклар коммутаторлар ва маршрутизаторлар фойдаланадилар. Канал сатҳи протоколларига мисол қилиб - Ethernet, Token Ring, FDDI, 100VG-AnyLAN протоколларини келтириш мумкин. Маълумотларни сифатли узатишни таъминлаш вазифалари канал сатҳи билан бирга, ундан юқорироқда турган тармоқ ва транспорт сатҳлари вазифаларига ҳам киради.

**Тармоқ сатҳи (Network layer)** – бир нечта тармоқларни бирлаштирувчи ягона транспорт системасини ҳосил қилиш учун хизмат қилади. Бу тармоқлар ҳар кўринишдаги топологияларга эга бўлишлари ва компьютерлар ўртасида хабарлар узатишнинг ҳар-хил тамоилларидан фойдаланиб ишлашлари мумкин. Тармоқларни ўзаро бирлаштириш учун маршрутизаторлар ишлатилади (6.3.-расм). Тармоқлар ичида, яъни тармоқ ости тармоқларда маълумотларни узатиш ўша тармоқнинг канал сатҳи ёрдамида амалга оширилади. Тармоқлараро маълумотларни узатиш эса – тармоқ сатҳи таъминлайди. Бу маълумотлар узатиш маршрутларини тўғри танлаш вазифасини бажариш билан амалга оширилади.



6.3.-расм. Тармоқлардан иборат тармоқ.

Тармоқ сатҳи ҳар-хил технологияли тармоқларни бир-бири билан келишиб ишлашини таъминлайди. Тармоқ сатҳи хабарлари *пакетлар* деб аталади. Тармоқ сатҳига тегишли икки хил протокол мавжуд:

1.Тармоқ протоколлари (*routed protocols*) – пакетларни тармоқ орқали ҳаракатланишини таъминлаб берадиган протоколлар.

2.Маршрутлаш протоколлари (*routing protocols*) – бу протоколлар ёрдамида маршрутизаторлар тармоқлар аро боғланишлар ҳақида ахборот йиғишни амалга оширадилар.

Тармоқ сатҳи протоколларига мисол қилиб TCP/IP стекининг IP-тармоқлараро биргаликда ишлаш протоколини ва Novell стекининг IPX-тармоқлараро пакетлар алмашиниш протоколини келтириш мумкин.

**Транспорт сатҳи (Transport layer)** – бу сатҳ иловаларга ёки стекнинг юқори сатҳларига маълумотларни керакли даражада ишончлилик билан узатишни таъминлаб беради. Транспорт сатҳи томонидан хизмат кўрсатишнинг беш хил синфи мавжуд:

1.Тезкорлик.

2.Узилган алоқани тиклаш имконияти.

3.Бир-нечта ҳар-хил амалий протоколларни умумий транспорт протоколи орқали боғлаб, уларни ишлашини таъминлаб бериш воситалари. Бу худди темир йўл транспортида ҳар-хил юклар ортилган вагонларни бир поездга бирлаштириб манзилга етказиб беришга ўхшайди.

4.Маълумотларни узатишда юзага келадиган хатоликларни тузатишни таъминлаш.

5.Маълумотларни узатишда юзага келадиган ҳолатлар – маълумотларни йўл давомида ўчиб кетиши, йўқолиб қолиши ва бир хил пакетларни бир неча марта узатилиши каби хатоликларни тузатишни таъминлаш.

Транспорт сатҳи ва ундан юқорида жойлашган сатҳлар протоколлари компьютерларнинг (станциялар, серверлар ва узелларнинг) программа воситалари, яъни тармоқ операцион тизими таркибидаги программалар томонидан амалга оширилади. Транспорт сатҳи протоколларига мисол қилиб TCP/IP стекининг TCP ва UDP, ҳамда Novell стекининг SPX протоколини келтириш мумкин.

**Сеанслар сатҳи (Sessions layer)** – бу сатҳ диалогни бошқаришни таъминлайди, томонлардан қайси бири ҳозирда фаол эканлигини аниқлаб бориш вазифасини бажаради ва ишлаш жараёнини бир-бирига мослаштириш воситаларини (синхронлаш) воситаларини тақдим этади.

**Тақдимлаш сатҳи (Presentation layer)** – тармоқ орқали узатилаётган аборотни мазмунини сақлаган ҳолда, шаклини ўзгартириш вазифасини бажаради. Бу сатҳда маълумотларни алмашиниш давомида махфийликни таъминлаш учун шифрлаш ва дешифрлаш амалга оширилади. Бундай протоколга мисол қилиб Амалий сатҳ протоколлари учун махфийликни таъминлаб берадиган TCP/IP стекининг SSL (Secure Socket Layer) протоколини келтириш мумкин.

**Амалий сатҳ (Application layer)** – бу шундай протоколлар тўпламики, улар ёрдамида тармоқ фойдаланувчиларини тармоқ ресурсларига мурожаат

қилиш имкониятлари таъминланади, булар – файллар, принтерлар ёки гиперматнли Web-саҳифилар, ҳамда электрон почта хизмати. Бу сатҳда жуда кўп хилдаги хизмат кўрсатиш турлари мавжуд. Файл хизматининг амалга оширилган кенг тарқалган хиллари қуйидагилардир: Novell NetWare операцияон тизимининг NCP хизмати, Microsoft Windows NT даги SMB хизмати ва TCP/IP стекига кирувчи NFS, FTP ва TFTP хизматлар.

### **Назорат саволлари**

- 1.Тармоқларни қуришда кўпсатҳли ёндошиш деганда нима тушунилади?
- 2.Очиқ тизимларнинг биргаликда ишлаш модели сатҳларининг номларини айтиб беринг.
- 3.Интерфейс, протокол ва протоколлар стеки ибораларининг маъносини тушунтириб беринг.
- 4.Маълумотларни узатиш тармоғида хабарларнинг ҳосил бўлиш жараёни-ни тушунтириб беринг.
- 5.Протоколларнинг қандай хилларини биласиз?
- 6.OSI моделининг 1 ва 2 сатҳлари, уларнинг вазифалари ва хусусиятлари. Биринчи сатҳ протоколига мисол келтиринг ва тушунтириб беринг.
- 7.OSI моделининг 3 - 7 сатҳлари, уларнинг вазифалари ва хусусиятлари. Учинчи сатҳ протоколларининг хиллари.

### **Адабиётлар.**

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник. –3-е издание. СПб. Питер. 2006г.
2. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. СПб.: Питер. 2003.
3. Бройдо В.Л. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем. Учебник. 2.е издание. М.: Форум. 2008.
4. Ватаманюк А. Создание, обслуживание и администрирование сетей. СПб.: Питер. 2010.

1. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)
2. [www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html](http://www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html)
3. [www.piter.com](http://www.piter.com)
4. <http://tuitfiles>
- 5.e-mail: [sales@piter.com](mailto:sales@piter.com)

**7 – маъруза.**

## **ХАЛҚА ТОПОЛОГИЯСИ АСОСИДА ҚУРИЛГАН ЛОКАЛ КОМПЬЮТЕР ТАРМОҚЛАРИНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ. TOKEN RING ТЕХНОЛОГИЯСИ**

**Режа.**

- 1. TOKEN RING ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ АСОСИЙ  
КЎРСАТГИЧЛАРИ**
- 2. МАЪЛУМОТЛАРНИ УЗАТИШ МУҲИТИГА МУРОЖААТ  
ҚИЛИШНИНГ МАРКЕРЛИ УСУЛИ**
- 3. TOKEN RING ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ ФИЗИК САТҲИ**

### **Таянч иборалари**

Маълумотларни узатиш учун биргаликда фойдаланиладиган муҳит, халқа топологияси, маркер, фаол монитор, маълумотларни узатиш муҳитидан маркерли усул асосида фойдаланиш, пакет, маркерни эрта эгаллаш алгоритми, фаол ва фаол бўлмаган концентраторлар, халқани инициализация қилиш.

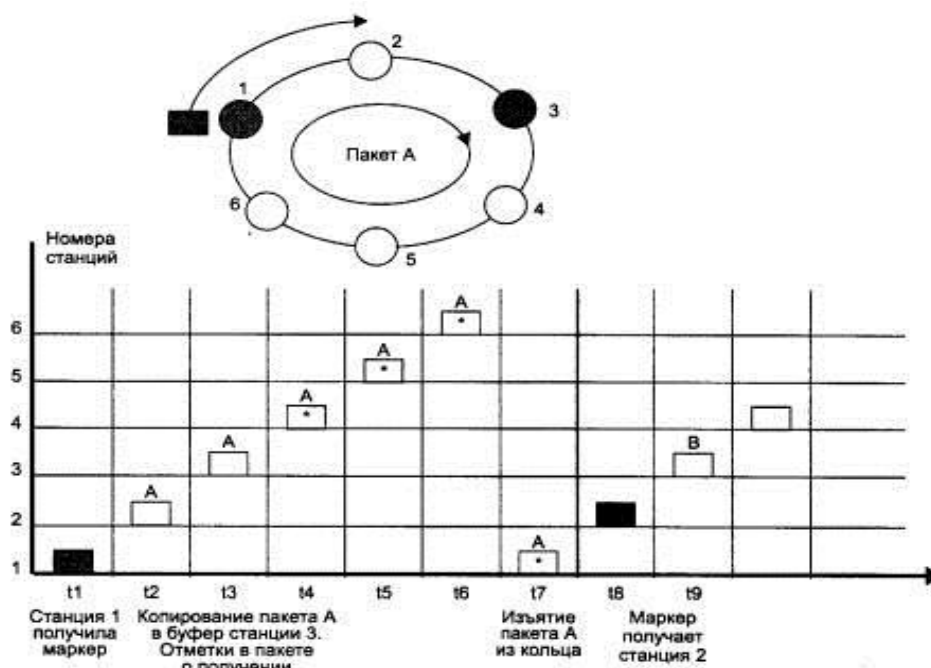
Token Ring тармоғи халқасимон топология асосида қурилган. Тармоқда маълумотларни узатишнинг бир неча хил тезликлари қўлланилади: булар 4 ва 16 Мбит/сек, ҳамда кейинчалик ишлаб чиқарилган HSTR (High Speed Token Ring) вариантида 100 ва 155 Мбит/сек каби тезликлардир. Маълумотларни узатишнинг физик муҳити сифатида – экранланган ўралма жуфтлик (STP), экранланмаган ўралма жуфтлик (UTP) ва оптик толали кабеллар ишлатилиши мумкин. Халқага уланиши мумкин бўлган компьютерларнинг максимал сони – 260 та, халқанинг максимал узунлиги эса – 4 км гача бўлиши мумкин.

Тармоқдаги кадрнинг узунлиги тезлик 4 Мбит/сек бўлганда 5000 байтга, 16 Мбит/сек бўлганда эса 16 Кбайтга тенг бўлади. Тармоқдаги станциялар MAU (Multistation Access Unit) ёки MSAU (Multi-Station Access Unit) – кўп станцияли уланиш қурилмаси, яъни Token Ring концентраторлари ёрдамида халқага бирлаштириладилар. MSAUдан станциягача (компьютергача) бўлган максимал масофа STP кабелли учун 100 м, UTP кабелли учун эса 45 м бўлиши мумкин.

Token Ring тармоқларида ҳам, Ethernet тармоқлари сингари маълумотларни узатиш учун биргаликда фойдаланиладиган муҳит (халқа) мавжуд. Бу муҳитдан фойдаланиш ҳуқуқини олиш маълум бир тартибда амалга оширилади. Станцияга муҳитни эгаллаш ҳуқуқи махсус форматга эга бўлган кадр – маркер ёки *токен (token)* ёрдамида узатилади. Бу маълумотларни узатиш муҳитидан маркерли усул асосида фойдаланиш ҳуқуқи деб аталади (9.1.-расм).

Маркерли усул асосида узатиш муҳитидан фойдаланиш алгоритми 7.1-расмда келтирилган вақт диаграммаси асосида тушунтириш мумкин. Бу станцияда 6-та станциядан иборат бўлган халқада, 1-инчи станциядан 3-инчи станцияга А пакетни қандай узатилиши кўрсатилган. t1 вақт оралиғида 1-

инчи станция маркерга эга бўлади ва ўзининг маълумотларини, яъни А пакетни ҳалқа бўйлаб узатиб юборади. А пакет етиб бориши керак бўлган 3-инчи станциядан ўтгандан сўнг унга иккита белги қўйилади – бу қабул қилувчи станция ўз адресини англаганлиги ва пакетни хотирасига кўчириб ёзиб олганлиги ҳақидаги белгилардир. Расмда бу белгилар нуқталар шаклида кўрсатилган. Пакет ҳалқа бўйлаб айланиб 1-инчи станцияга етиб келганида, ундаги адрес асосида бу станция пакет ўзиники эканлигини аниқлайди ва уни ҳалқадан олиб ташлайди. 3-инчи станция томонидан ўрнатилган белгилар ҳалқа бўйлаб узатилган пакет ўз манзилига тўғри етиб борганини ва унинг хотирасига кўчириб олинганлигини англатади.



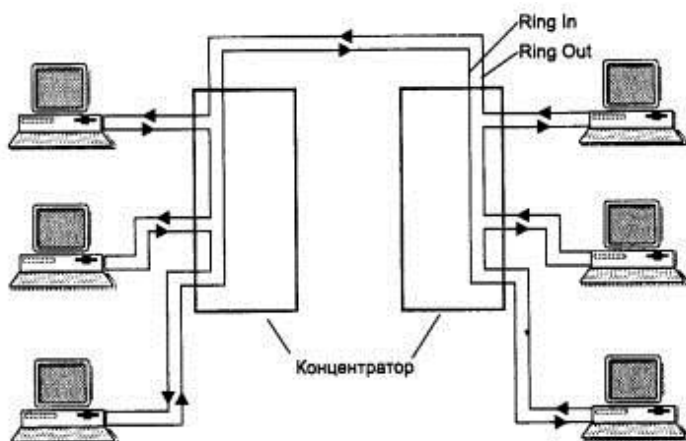
7.1.-расм. Маркерли усул асосида мурожаат қилиш тамоили.

Token Ring тармоғида узатиш муҳитини эгаллаб туриш вақтининг давомийлиги, маркерни ўзида ушлаб туриш вақти (token holding time) билан аниқланади, бу вақт тугаганидан сўнг станция ўз маълумотларини узатишни тўхтатиб, маркерни ҳалқа бўйлаб ўзидан кейин жойлашган станцияга узатилади. 16 Мбит/с тезликда ишлайдиган Token Ring тармоғида эса юқоридаги алгоритмга ўхшаш бўлган, маркерни аввалдан узатиб юбориш (Early Token Release) алгоритми қўлланилади.

Token Ring концентраторларининг фаол (актив) ва фаол бўлмаган (пассив) хиллари бўлиши мумкин. Фаол бўлмаган концентратор станцияларни ҳалқа шаклида бирлаштириш учун хизмат қилади. Фаол бўлмаган MSAU концентраторлари сигналларни кучайтириш ҳамда ресинхронизациялаш вазифаларини бажармайди. Бундай қурилмалар ёрдамида тармоқдаги компьютер (ёки компьютерлар) ўчирилган пайтида ҳалқани узилмаган ҳолда сақлаб туриш вазифасигина бажарилади.

Фаол концентратор эса сигналларни регенерациялаш вазифасини бажаради, шунинг учун уни такрорловчи ҳам деб аталади. Тармоқнинг фаол бўлмаган концентратор уланган қисмида сигналларни регенерациялаш (кучайтириш) вазифасини компьютердаги тармоқ адаптери бажаради, ресинхронизатор блоки вазифасини эса фаол мониторинг такрорлаш блоки бажаради.

Фаол монитор ёрдамида тармоқни назорат қилиш амалга оширилади. Фаол монитор сифатида, ҳалқа инициализация қилинаётган пайтида MAC-адреси энг катта бўлган станция танлаб олинади. Агар фаол монитор ишламай қолса, ҳалқани инициализация қилиш қайта амалга оширилади ва фаол монитор қайта танланади.



**7.2.-расм.** Token Ring тармоғининг физик конфигурацияси.

### Назорат саволлари

- 1.Token Ring технологиясининг асосий кўрсаткичларини айтиб беринг.
- 2.Ҳалқа топологияси асосида қурилган тармоқда маълумотларни узатиш учун биргаликда фойдаланиладиган муҳитдан фойдаланиш ҳуқуқини берувчи усулнинг моҳиятини тушунтириб беринг.
- 3.Token Ring технологиясининг концентратори қандай қурилган?
- 4.Token Ring технологияси физик конфигурацияси кўринишини тавсифлаб беринг.

### Адабиётлар.

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник. –3-е издание. СПб. Питер. 2006г.
2. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. СПб.: Питер. 2003.
3. Бройдо В.Л. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем. Учебник. 2-е издание. М.: Форум. 2008.
4. Ватаманюк А. Создание, обслуживание и администрирование сетей. СПб.: Питер. 2010.

1. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)

2. [www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html](http://www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html)

## **8 - маъруза.**

### **FDDI ТЕХНОЛОГИЯСИ. FDDI ТЕХНОЛОГИЯСИННИНГ АСОСИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ ВА УНИНГ ТАРКИБИГА КИРУВЧИ МАХСУС ВОСИТАЛАР.**

#### **Режа.**

- 1. FDDI ТЕХНОЛОГИЯСИННИНГ АСОСИЙ КЎРСАТГИЧЛАРИ**
- 2. FDDI ТЕХНОЛОГИЯСИННИНГ НОСОЗЛИКЛАР ТУФАЙЛИ ИШЛАМАЙ ҚОЛИШ КЎРСАТГИЧИННИНГ ЮҚОРИЛИГИ ВА ФИЗИК САТҲИ**
- 3. FDDI ТЕХНОЛОГИЯСИННИ ЕТHERNET ВА TOKEN RING ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ БИЛАН ТАҚҚОСЛАШ**

#### **Таянч иборалари**

Маълумотларни оптик толали каналлар орқали узатувчи тақсимланган интерфейс, иккита оптик толали халқа, халқани қайта тиклаш режими, технологиянинг узатиш муҳитидан фойдаланиш алгоритми, носозликлар туфайли ишламай қолиш ўрсатгичи, асосий ва заҳирадаги халқалар, бир марталик ва икки марталик уланиш, узгич-улагичларнинг хиллари.

FDDI технологиясини (*Fiber Distributed Data Interface –маълумотларни оптик толали каналлар орқали узатувчи тақсимланган интерфейс*) маълумотларни узатиш муҳити сифатида оптик толали кабель қўлланилган биринчи локал компьютер тармоғи технологиясидир. Унинг дастлабки варианты 1986-88 йиллар давомида ANSI институтининг X3T9.5 гуруҳи томонидан ишлаб чиқилган. Кадрларни узатиш тезлиги 100 Мбит/сек. Тармоқ 100 км гача узунликка эга бўлган иккита оптик толали халқалардан иборат бўлиши мумкин (ҳаммаси бўлиб 200 км узунликдаги оптик толали кабель). Халқаларга уланиши мумкин бўлган станцияларнинг максимал сони – 500 тага тенг. Станциялар орасидаги максимал масофа 2 км дан ошмаслиги керак. Бу технологияда 5 категорияли экранланмаган ўралма жуфтлик кабелли (UTP) ҳам ишлатилади, унинг максимал узунлиги 100 м гача бўлиши мумкин.

FDDI тармоғи асосий (биринчи) ва заҳирадаги (иккинчи) ахборот узатиш муҳитларини ташкил этувчи иккита оптик толали халқалар асосида қурилган. Иккита халқанинг мавжудлиги FDDI тармоғининг носозликлар туфайли ишламай қолиш кўрсатгичини анчагина яхшилаш имконини беради. Бунинг учун тармоқдаги компьютерлар бир вақтнинг ўзида икала халқага ҳам уланган ўлиши керак.

Носозлик туфайли биринчи халқанинг қайсидир бўлаги маълумотларни узата олмай қолса (масалан кабель узилса ёки станция ишламай қолса), унда биринчи халқа иккинчи халқа билан бирлаштирилиб, қайтадан бутун (битта) халқа ҳосил қилинади.

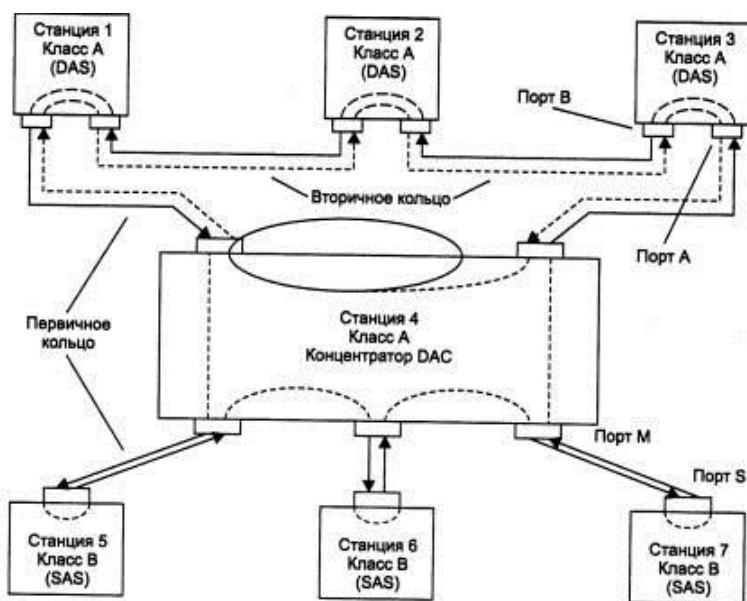
Тармоқни бундай ишлаш режими *Wrap*, яъни ҳақаларни бирлаштириш режими деб аталади. Тармоқда шу ҳолатда Яна бир носозлик вужудга келса , у иккита алоҳида-алоҳида халқалардан иборат тармоқларга айланади.



**8.1.- расм.** FDDI тармоғида носозлик пайтида ҳалқаларни реконфигурациялаш.

FDDI тармоқларида ҳалқалар биргаликда фойдаланиладиган ахборот узатиш муҳити сифатида қаралади, шунинг учун унда ҳам узатиш муҳитидан фойдаланишнинг махсус усули қўлланилади. Бу усул Token Ring тармоқларидаги усулга жуда ўхшаш бўлиб, унинг номи ҳам маркерли ҳалқа усули (token ring) деб аталади. FDDI тармоғида қўлланилган узатиш муҳитидан фойдаланиш усулида, Token Ring тармоғидаги усулдан фарқли равишда маркерни станция ихтиёрида ушлаб туриш вақти ўзгармас бўлмайди, балки ўзгарувчан бўлади. Бунда тармоққа уланиб фаол ишлаётган станцияларнинг сони кам ёки кўплигига қараб, маркерни станция ихтиёрида бўлиш вақти ҳам кўпайиши ёки камайиши мумкин бўлади.

8.2.-расмда тармоқдаги станцияларнинг (компьютерлар ёки концентраторларнинг) FDDI ҳалқаларига қандай уланиши кўрсатилган. Бу стандартда станцияларни тармоққа улашнинг икки ҳил кўриниши мавжуд. Бир вақтнинг ўзида иккала ҳалқага уланиш, яъни икки марталик уланиш - Dual Attachment (DA) деб аталади. Фақат биринчи ҳалқагагина уланиш эса бир



**8.2.- расм.** Станцияларни FDDI ҳалқаларига уланиши.

марталик уланиш - Single Attachment (SA) деб аталади. FDDI стандартида тармоққа охириги тугун сифатида станциялар (Station), яъни компьютерлар, ҳамда концентраторлар (Concentrator) уланиши мумкин. Станциялар ҳам, концентраторлар ҳам тармоққа бир марта ҳам ёки икки марта ҳам уланишлари мумкин. Шунга қараб улар қуйидагича номланадилар: SAS (Single Attachment Station), DAS (Dual Attachment Station), SAC (Single Attachment Concentrator) и DAC (Dual Attachment Concentrator).

Бу тармоқда улагичларнинг қуйидаги ҳиллари ишлатилади. **A** ва **B** типдаги улагичлар икки марта уланадиган қурилмаларда, **M** (Master) ва **S** (Slave) типдаги улагичлар эса бир марта уланадиган компьютерлар ва концентраторларда ишлатилади.

FDDI тармоғи нисбатан каттароқ тармоқларни магистраль орқали боғлаш ва уларга юқори тезликда ишлайдиган серверларни улаш учун ишлаб чиқарилган эди. Шунинг учун лойихачилар асосий эътиборни маълумотларни узатиш тезлигини иложи борица оширишга ва катта масофалардаги тармоқларни бирлаштиришга қаратган эдилар. Бу мақсадларнинг ҳаммаси ҳам FDDI технологиясида тўлиғича амалга оширилди, шунинг учун у анча юқори сифатли тармоқ технологиясига айланди, аммо унинг нарҳи анча қиммат бўлиб қолди.

8.1. жадвал. FDDI, Ethernet ва Token Ring технологияларининг кўрсаткичлари.

| Характеристика                                    | FDDI                                                                               | Ethernet                                                                           | Token Ring                                                                           |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Битовая скорость                                  | 100 Мбит/с                                                                         | 10 Мбит/с                                                                          | 16 Мбит/с                                                                            |
| Топология                                         | Двойное кольцо<br>деревьев                                                         | Шина/звезда                                                                        | Звезда/кольцо                                                                        |
| Метод доступа                                     | Доля от времени<br>оборота маркера                                                 | CSMA/CD                                                                            | Приоритетная<br>система<br>резервирования                                            |
| Среда передачи<br>данных                          | Оптоволокно,<br>неэкранированная<br>витая пара<br>категории 5                      | Толстый коаксиал,<br>тонкий коаксиал,<br>витая пара<br>категории 3,<br>оптоволокно | Экранированная<br>и неэкранированная<br>витая пара,<br>оптоволокно                   |
| Максимальная<br>длина сети<br>(без мостов)        | 200 км (100 км<br>на кольцо)                                                       | 2500 м                                                                             | 4000 м                                                                               |
| Максимальное<br>расстояние между<br>узлами        | 2 км (не больше<br>11 дБ потерь<br>между узлами)                                   | 2500 м                                                                             | 100 м                                                                                |
| Максимальное<br>количество узлов                  | 500 (1000 соеди-<br>нений)                                                         | 1024                                                                               | 260<br>для экранированной<br>витой пары,<br>72 для<br>неэкранированной<br>витой пары |
| Тактирование<br>и восстановление<br>после отказов | Распределенная<br>реализация такти-<br>рования и восстано-<br>вления после отказов | Не определены                                                                      | Активный монитор                                                                     |

8.1- жадвалда FDDI, Ethernet ва Token Ring технологияларини таққослаш натижалари келтирилган.

### Назорат саволлари

- 1.FDDI технологияси тармоқларини куриш хусусиятлари.
- 2.FDDI нинг асосий кўрсаткичлари ва станцияларнинг халқаларга ула-ниши.
- 3.Узгич-улагичлар ва охириги станцияларнинг номланишлари ва бегила-ниши.
4. FDDI халқасини реконфигурациялаш дегани нима?
5. FDDI технологиясининг физик сатҳи.
6. FDDI технологиясини Ethernet ва Token Ring технологиялари билан таққослаш.

### Адабиётлар.

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник. –3-е издание. СПб. Питер. 2006г.
2. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. СПб.: Питер. 2003.
3. Бройдо В.Л. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем. Учебник. 2.е издание. М.: Форум. 2008.
4. Ватаманюк А. Создание, обслуживание и администрирование сетей. СПб.: Питер. 2010.

1. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)
2. [www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html](http://www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html)
3. [www.piter.com](http://www.piter.com)
4. <http://tuitfiles>
- 5.e-mail: [sales@piter.com](mailto:sales@piter.com)

## **9 - маъруза.**

### **FAST ETHERNET, GIGABIT ETHERNET VA СИМСИЗ ТАРМОҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ (802.11, WIMAX) АСОСЛА- РИДА ҚУРИЛГАН ТАРМОҚ ХУСУСИЯТЛАРИ.**

#### **Режа.**

- 1. FAST ETHERNET ТЕХНОЛОГИЯСИНING ФИЗИК САТҲИ**
- 2. ТАКРОРЛОВЧИЛАР ЁРДАМИДА FAST ETHERNET  
СЕГМЕНТЛАРИНИ ҚУРИШ ҚОИДАЛАРИ.**

#### **Таянч иборалари**

Fast Ethernet технологияси, юз мегабитли Ethernet нинг физик сатҳи структураси, узатиш муҳитига боғлиқ бўлмаган интерфейс, I-синф ва II-синф такрорловчилари, Fast Ethernet технологиялари спецификациялари, мослаштириш сатҳи, физик сатҳ қурилмаси.

1992 йили тармоқ қурилмаларини ишлаб чиқарувчи компаниялар Ethernet технологиясини ривожлантириш мақсадида икки йўналишни танлаган иккита гуруҳга бирлашдилар. Биринчи гуруҳ SynOptics, 3Com ва бошқа компаниялардан иборат бўлиб, улар аввалги Ethernet технологияси хусусиятларини сақлаб қолган ҳолда Янги технологияни яратишни мақсад қилиб қўйдилар, бу гуруҳнинг номи Fast Ethernet Alliance эди.

Иккинчи гуруҳ Hewlett-Packard ва AT&T компаниялари бошчилигида тузилиб, улар ўз олдиларига аввалги Ethernet тармоқлари камчиликларини йўқотишни мақсад қилиб қўйдилар.

Fast Ethernet тармоқларида коаксиал кабель ишлатилмайди, шунинг учун уларнинг тузилиши ҳар доим концентраторлар асосида қурилган иерархик юлдуз шаклига эга бўлади (10Base-T ва 10Base-F стандартларига ўхшаб). Fast Ethernet тармоқлари конфигурациясининг аввалги стандартлардан фарқли жойи шуки, бунда тармоқ диаметри кўпи билан 200 м (250 м) бўлади. Шунинг учун бу стандартда минимал узунликка эга бўлган кадрни узатиш вақти 10 баравар кичрайдиган, яъни ахборот узатиш тезлиги 100 Мбит/сек га етказилган.

Fast Ethernet технологияси асосида қурилган тармоқларнинг умумий узунлигини коммутаторлардан фойдаланган ҳолда ошириш имконияти мавжуд. Бунда физик сегментларнинг узунлиги учун белгиланган чегаралар бузилмаслиги керак. Шунинг учун катта узунликка эга бўлган магистраль локал компьютер тармоқларини қуриш учун Fast Ethernet технологиясидан бемалол фойдаланиш мумкин бўлади. Бунда тармоқни ишлаши тўлиқ дуплекс режимида амалга оширилиши керак бўлади.

802.3u стандартига асосан Fast Ethernet тармоғи учун физик сатҳининг уч хил спецификацияси ишлаб чиқилган:

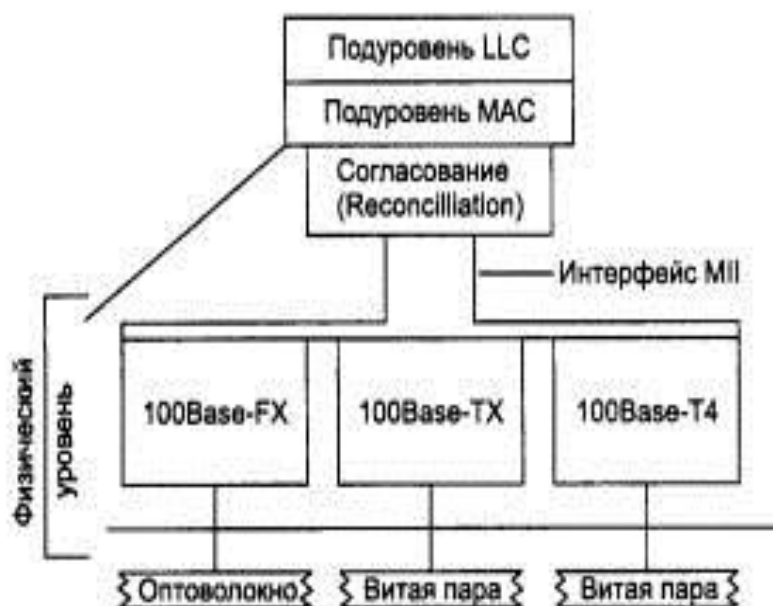
1. 100Base-TX - бешинчи категорияли икки жуфтли (тўртта симли) экранланмаган ўралма жуфтлик (UTP) ёки Type 1 ли экранланган ўралма жуфтлик (STP) кабелли учун.

2. 100Base-T4 - учинчи, тўртинчи ёки бешинчи категорияли тўрт жуфтлик (саккизта симли) экранланмаган ўралма жуфтлик (UTP) кабелли учун.

3. 100Base-FX - иккита толали оптик кабель учун.

Бу стандартларнинг физик сатҳи таркибига учта элемент киради:

- мослаштириш сатҳи (Reconciliation sublayer);
- узатиш муҳитига боғлиқ бўлмаган интерфейс (Media Independent Interface, MII);
- физик сатҳ қурилмаси (Physical layer device, PHY).

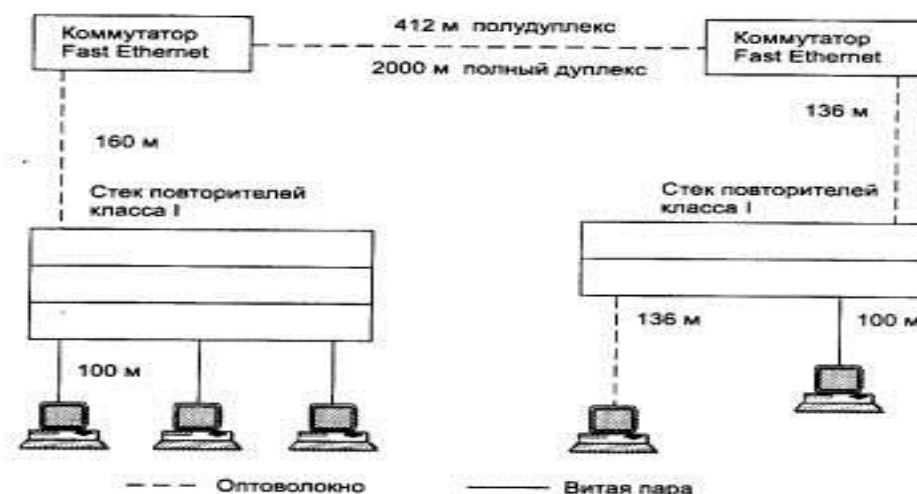


**9.1.-расм.** Fast Ethernet технологияси физик сатҳининг тузилиши.

МII улагичи АUI улагичидан фарқли равишда 40 та уланиш нуқталарига эга. Унинг максимал узунлиги 1м. МII интерфейси орқали узатиладиган сигналлар амплитудаси 5 В га тенг.

Fast Ethernet технологиясида ҳам, бошқа коаксиал кабель ишлатилмаган Ethernet тармоқлари вариантлари каби, боғланишлар концентраторлар ёрдамида амалга оширилган. Қурилган тармоқни тўғри ишлашини таъминлаш учун бу технологияда қуйидаги қоидаларни ҳисобга олиш керак бўлади:

- DTE ларни DTE лар билан боғловчи сегментларни максимал узунлигига чеклов;
- концентраторларни DTE лар билан боғловчи сегментларни максимал узунлигига чеклов;
- тармоқнинг максимал диаметрига бўлган чеклов;
- такрорловчиларнинг максимал сони ва уларни ўзаро боғловчи сегментларни узунлигига чекловларга риоя қилиш керак бўлади.



## 9.2.-расм. Fast Ethernet тармоғини I-синф такрорловчилари ёрдамида қурилган кўриниши.

Fast Ethernet стандарти рақорловчилари икки хил бўлиши мумкин:

1. I-синф такрорловчилари, уларда 100Base-TX, 100Base-FX ва 100Base-T4 ларда ишлатиладиган портлар мавжуд бўлади.
2. II-синф такрорловчилари, уларда эса 100Base-T4 ёки 100Base-TX ва 100Base-FX портлари мавжуд бўлиши мумкин.

Бу стандартда «4 тагача хаблар» қоидаси ўрнига «1 та ёки 2 тагача хаблар» қоидаси амал қилади.

### Назорат саволлари

1. Ethernet технологиясининг ривожланиш босқичлари.
2. Fast Ethernet технологиясининг аввалги стандартлардан асосий фарқи.
3. Fast Ethernet технологияси физик сатҳи спецификациялари.
4. Технологиянинг физик сатҳи элементлари.
5. Fast Ethernet тармоғининг I-синф такрорловчилари ёрдамида қурилган варианты қандай тузилишга ?

### Адабиётлар.

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник. –3-е издание. СПб. Питер. 2006г.
2. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. СПб.: Питер. 2003.
3. Бройдо В.Л. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем. Учебник. 2-е издание. М.: Форум. 2008.
4. Ватаманюк А. Создание, обслуживание и администрирование сетей. СПб.: Питер. 2010.

1. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)
2. [www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html](http://www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html)
3. [www.piter.com](http://www.piter.com)
4. <http://tuitfiles>
5. e-mail: [sales@piter.com](mailto:sales@piter.com)

**КЎП МАШИНАЛИ ВА КЎП ПРОЦЕССОРЛИ КОМПЬЮТЕР  
ТИЗИМЛАРИНИ. СУПЕРКОМПЬЮТЕРЛАР ВА УЛАР  
АРХИТЕКТУРАСИНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ.**

**Режа.**

- 1. КЎП МАШИНАЛИ КОМПЬЮТЕР ТИЗИМЛАРИ**
- 2. КЎП ПРОЦЕССОРЛИ КОМПЬЮТЕР ТИЗИМЛАРИ**
- 3. СУПЕРКОМПЬЮТЕРЛАР ВА УЛАР АРХИТЕКТУРАСИНИНГ  
ХУСУСИЯТЛАРИ**
- 4. ЮҚОРИПАРАЛЛЕЛ РАВИШДА ТАШКИЛ ҚИЛИНГАН  
КЎППРОЦЕССОРЛИ КОМПЬЮТЕР ТИЗИМЛАРИНИНГ  
ХИЛЛАРИ**
- 5. ФЛИН КЛАССИФИКАЦИЯСИ**

**Таянч иборалари**

Кўпкомпьютерли ва кўппроцессорли компьютер тизимлари, кўпкомпьютерли компьютер тизимларида ахборот алмашилиш, процессорлар сатҳи, тезкор хотира қурилмаси сатҳи, алоқа каналлари сатҳи, кўппроцессорли компьютер тизимларида ахборот алмашилиш. Суперкомпьютерлар, ҳисоблашларни юқорипараллел равишда ташкил қилиш, кўппроцессорли компьютер тизимларининг хиллари, магистралли, векторли, матрицали тизимлар, Флин классификацияси, кўппроцессорли компьютер тизимларининг шартли структуралари.

Компьютер тизимлари бир нечта компьютерлар ёки бир нечта процессорлар асосида ҳам қурилиши мумкин. Бунда биринчи ҳолатда кўпмашинали (кўпкомпьютерли) иккинчи ҳолатда эса кўппроцессорли компьютер тизими деб аталади.

Кўпкомпьютерли компьютер тизими ўзаро биргаликда ахборот алмашилиб ишлайдиган бир нечта компьютерлардан ташкил топган бўлади. Бундай тизим таркибидаги компьютерлар орасидаги масофа ҳар-хил бўлиши мумкин:

- а) компьютерлар ёнма-ён жойлашган бўлиши мумкин (битта хонада);
- б) компьютерлар унча катта бўлмаган масофаларда жойлашган бўлиши мумкин (битта бино масшабиди, буларни локал компьютер тармоқлари ҳам деб аташ мумкин, масалан Ethernet, Fast Ethernet, Token Ring, FDDI каби локал компьютер тармоқлари);
- в) компьютерлар орасидаги масофа анчагина катта ҳам бўлиши мумкин (бир нечта бинолар масшабиди, туман, шаҳар, мамлакат ва қитъалар миқёсида тарқалган тизимлар, яъни глобал компьютер тармоқлари, масалан X.25, Frame Relay, ISDN ва ATM каби технологиялар).

Кўпкомпьютерли компьютер тизимларида компьютерлар орасида ахборот алмашилиш бир-нечта сатҳларда амалга оширилиши мумкин:

- 1.Процессорлар сатҳида.

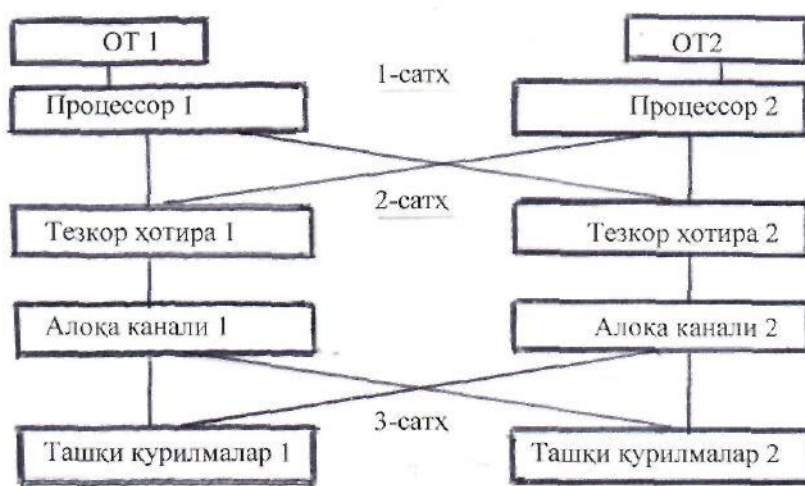
2.Тезкор хотира қурилмалари сатҳида.

3.Алоқа каналлари сатҳида.

Процессорларнинг ўзаро бевосита ахборот алмашилиши, процессорлардаги хотира регистрлари орқали амалга оширилади ва бунда операцион тизим (ОТ) таркибида анчагина мураккаб махсус дастурлар бўлишини тақозо этади.

Тезкор хотира сатҳида ахборот алмашилиш тизим таркибидаги процессорлар ва алоқа каналлари учун тезкор хотираларда мурожаат қилиш рухсат берилган умумий модуллар ҳосил қилиш билан амалга оширилади, бу ҳам алоҳида компьютерлар операцион тизимларига анчагина ўзгартириш киритиш билан амалга оширилади.

Алоқа каналлари сатҳида ахборот алмашилиш нисбатан осон бўлиб драйверлар ёрдамида амалга оширилади. Бунда бир компьютернинг алоқа каналлари орқали бошқа компьютерларнинг ташқи қурилмалари билан ахборот алмашина олади, яъни умумий бўлган ташқи хотиралар (умумий винчестерлар) ва ахборотни киритиш-чиқариш қурилмаларига умумий мурожаат қилиш имкони пайдо бўлади. 10.1.-расмда иккита компьютерли тизим мисолида ўзаро ахборот алмашилиш чизмаси кўрсатилган.



10.1-расм.

Биринчи ва иккинчи сатҳлар орқали ахборот алмашилиш анча мураккаб бўлганлиги сабабли, кўпинча компьютер тизимларида асосан учинчи сатҳ орқали ахборот алмашилади.

Кўппроцессорли компьютер тизимларида ўзаро ахборот алмашилиш иккита сатҳдан бирида амалга оширилиши мумкин:

1.Процессорлардаги хотира регистрлари сатҳи.

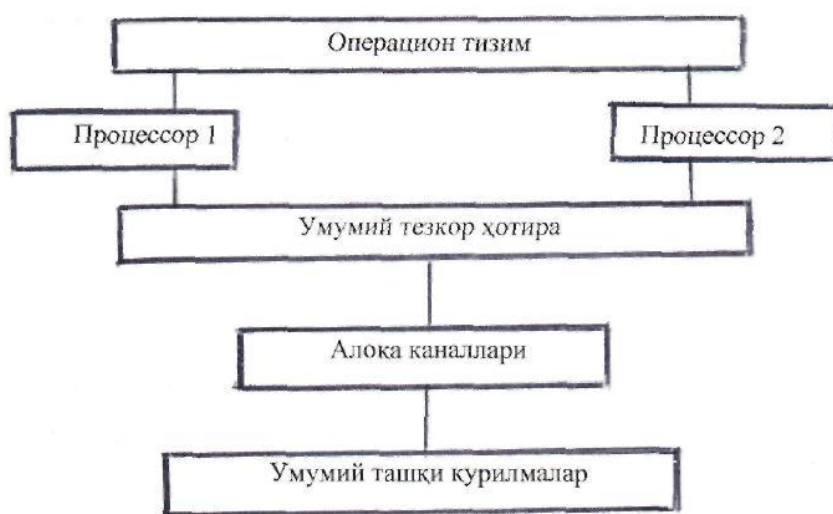
2.Тезкор хотиралар сатҳи.

Бунда кўпроқ барча процессорлар учун умумий бўлган хотира майдони ҳосил қилиниб ишлаш амалга оширилади. Ташқи хотира ва ахборотни киритиш-чиқариш қурилмаларига тезкор хотира каналлари орқали мурожаат қилинади. Бундай тизимларнинг муҳим жиҳатларидан бири, улар барча про-

цессорлар учун ягона бўлган операцион тизим ёрдамида бошқарилади. Бу ҳол тизимнинг динамик характеристикаларини яхшилайти, амма операцион тизим анча мураккаблашади.

Кўппроцессорли компьютер тизимлари процессорларининг ўзаро биргаликда ишлаш чизмаси 10.2.-расмда келтирилган.

Учинчи сатҳ орқали ахборот алмашинувчи кўппроцессорли компьютер тизимида, шу сатҳ орқали ишловчи кўпкомпьютерли компьютер тизимида нисбатан тезкорлик ва ишончилилик анча юқори бўлар экан. Негаки бунда биринчидан процессорлар ўртасида ахборот алмашиниш ва тизимда юз берадиган ҳар-хил вазиятларга эътибор бериш анча тез амалга ошар экан. Иккинчидан эса, тизим ўз иш фаолиятини, унинг таркибида нормал ишлаётган ҳар бир-хил қурилмадан биттадан модуль қолганида ҳам давом эттира олишидир.



10.2.-расм.

Кенг тарқалган кўпкомпьютерли компьютер тизимларига мисол қилиб – компьютер тармоқларини, кўппроцессорли компьютер тизимларига эса мисол қилиб – суперкомпьютерларни келтириш мумкин.

Секундига бир неча юз миллиондан то бир неча ўн миллиардгача арифметик амалларни бажара оладиган тезкор кўппроцессорли компьютерлар – суперкомпьютерлар деб аталади. 2001 йили ишлаб чиқарилган суперкомпьютерларнинг кенг тарқалган моделининг асосий кўрсаткичлари қуйидагилардир:

1. Арифметик амалларни бажариш тезлиги  $100000 \text{ MFlops} = 100$  триллион амал/сек бўлиб, бундай суперкомпьютер унда арифметик ва мантиқий амалларнинг бажарилиши юқори параллел равишда йўлга ўйилган кўппроцессорли компьютер тизимидир.  $1 \text{ MFlops} = 1$  миллион амал/сек га тенг.

2. Ҳотира ҳажми:

- тезкор хотира ҳажми 10 Гбайт;

- дискли хотира (винчестер) ҳажми 1-10 Тбайт (1 Терабайт = 1000 Гбайт);

3. Маълумотлар регистрининг узунлиги 64 – 128 бит.

1996 йилнинг декабрь ойида Intel фирмаси томонидан Sandia суперкомпьютери дунёда биринчи бўлиб терафлоп (1000 MFlops) тезликка эришган су-

перкомпьютер ҳисобланади. Суперкомпьютернинг MP Linpack тести бўйича 1060 MFlops тезликка эришган конфигурациясининг таркибида, 200 МГц тактли частотага эга бўлган 7000 та Pentium Pro процессорлари ва 454 Гбайт ҳажмли тезкор хотира қурилмасидан иборат бўлиб, улар жойлаштирилган кутилар сони 57 та эди.

Бу суперкомпьютернинг охириги варианты 1,4 TFlops тезликка эга бўлган. У 160 кв. м. (10 x 16м) майдонни эгаллаган 86 та кутилардан иборатдир. Бу кутиларда 573 Гбайт тезкор ва 2250 Гбайт дискли хотира қурилмалари жойлаштирилган. Компьютернинг оғирлиги 45 тонна, истеъмол қиладиган энергияси 850 кВт/соат га эгадир.

1998 йили Япониянинг NEC Corporation фирмаси томонидан SX-5 суперкомпьютери ишлаб чиқарилди. Бу компьютернинг тезлиги 4000 MFlops = 4 триллион Flops, ундаги процессорлар сони 512 та ва маълумотларни узатиш тезлиги эса 32 Тбайт/сек га етказилди.

2002 йили IBM фирмаси, таркибида 1 миллиондан ортиқ Pentium III микропроцессорлари бўлган ва  $10^{15}$  амал/сек тезликка эга бўлган суперкомпьютерни ишлаб чиқариши ҳақида хабар берган эди.

Бундай ўта катта тезликларда ишлай оладиган компьютерларни бита микропроцессор асосида ишлаб чиқиш мумкин эмас экан. Бунга сабаб электромагнит тўлқинлар тарқалиш тезлигининг чекланганлигидир. Бу қиймат 300000 км/сек га тенгдир.

Сигналнинг бир неча миллиметр масофага тарқалиш вақти (яъни микропроцессор корпуси томонларининг чизиқли ўлчамлари чегарасида) тезлик 100 млрд амал/сек = 100 MFlops га етказилганда, бита амални бажариш вақти билан тенглашиб қолар экан. Бу эса амалларни бажариш тезлиги 100 MFlops дан катта бўлиши мумкин эмас деганидир. Шунинг учун суперкомпьютерлар – арифметик ва мантикий амалларни бажариш юқорипараллел равишда ташкил қилинган кўппроцессорли компьютер тизимлари (КПКТ) кўринишида ишлаб чиқарилмоқда.

Юқорипараллел равишда ташкил қилинган кўппроцессорли компьютер тизимларининг бир нечта хиллари мавжуд:

1.Магистралли (конвейерли) компьютер тизимлари, яъни магистрал кўринишида жойлашган процессорлар тўпламига эга бўлган тизимлар. Бундай тизимда процессорлар , ишланиши керак бўлган маълумотларнинг кетма-кет жойлашган бита оқими устида бир вақтнинг ўзида ҳар-хил буйруқларни (ёки амалларни – кўшиш, айриш, кўпайтириш, кўчириб ёзиш ва бошқа шунга ўхшаш амалларни) бажарадилар. Кабул қилинган классификацияга асосан, яъни Флин классификациясига асосан бундай кўппроцессорли компьютер тизимлари MISD (Multiple Instruction Single Data – кўп буйруқлардан иборат оқим ва битта оқимдан иборат маълумотлар) тизимларига мансуб ҳисобланади.

2.Векторли кўппроцессорли компьютер тизимлари, яъни вектор кўринишида жойлашган процессорлар тўпламига эга бўлган тизимлар. Бундай тизимда процессорлар, ишланиши керак бўлган ҳар-хил маълумотлар оқими устида, бир вақтда битта буйруқни бажарадилар. Флин классификациясига кўра

бундай тизим SIMD (Single Instruction Multiple Data – битта оқимдан иборат буйруқлар ва кўп оқимдан иборат маълумотлар) тизими деб аталади. SIMD тамоили суперскаляр (векторли) Pentium III, Pentium IV ва Power PC каби микропроцессорларни ҳам тезкорлигини ошириш учун қўлланилган.

3. Матрицали кўпроцессорли компьютер тизимлари, яъни матрица кўри-нишида жойлашган процессорлар тўпламига эга бўлган тизимлар. Бундай ти-зимда процессорлар ишланиши керак бўлган ҳар-хил маълумотлар оқими устида, бир вақтда ҳар-хил буйруқларни бажарадилар. Флин класси-фикациясига кўра бундай тизим MIMD (Multiple Instruction Multiple Data – кўп оқимдан иборат буйруқлар ва кўп оқимдан иборат маълумотлар) тизими деб аталади.

Битта процессорли компьютер тизими Флин классификациясига кўра SISD (Single Instruction Single Data – битта оқимдан иборат буйруқлар ва битта оқимдан иборат маълумотлар) тизимига мансуб ҳисобланади. Битта процес-сорли ва юқорида санаб ўтилган кўпроцессорли компьютер тизимларининг шартли структуралари 10.3.- расмда келтирилган.

Суперкомпьютерларда кўпроцессорли компьютер тизимлари архитекту-раларининг уччала вариантлари ҳам қўлланилган. Масалан:

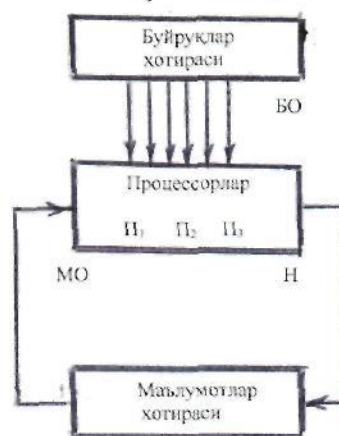
- Burroughs суперкомпьютерларида (BSP фирмаси) MIMD структураси;
- «Эльбрус 3,4» суперкомпьютерларида (Россия) параллел-конвейерли мо-дификация MMIMD, яъни Multiple-MIMD архитектураси;
- Cray 2 суперкомпьютерларида (Cray Research фирмаси) параллел-векторли модификация MSIMD.

Энг юқори самарадорликка MSIMD архитектурасини қўллаш натижасида эришилди. Шунинг учун замонавий суперкомпьютерларда айнан шу архи-тектурадан фойдаланилмоқда. 1972 йили 20 MFlops тезликка эга бўлган би-ринчи суперкомпьютер ILLIAC-IV ишлаб чиқарилган эди. 1974 йили эса 160 MFlops тезликка ва 64 Мбайт тезкор хотирага эга бўлган суперкомпьютер Cray 1 (Cray Research фирмаси томонидан) ва 1984 йили эса 2000 MFlops тез-ликка ҳамда 2 Гбайт тезкор хотирага эга бўлган Cray 2 ишлаб чиқилди. Ҳозирда дунё бўйича бир неча минг суперкомпьютерлар мавжуд экан. Улар-дан баъзиларини келтириб ўтамиз: - Cray EL, офислар учун мўлжалланган нисбатан оддий суперкомпьютерлар, Cray 3, Cray 4, Cray Y-MP C90 (Cray Research фирмаси); - Cyber 205 (Control Data фирмаси); - SX-3, SX-X (NEC фирмаси); - VP 2000 (Fujitsu фирмаси); - VPP 500 (Siemens фирмаси). Бу су-перкомпьютерларнинг тезлиги бир неча ўн минг MFlops ни ташкил қилар экан.

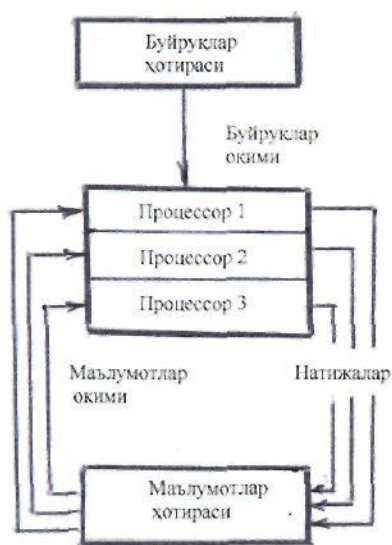
Аввалги суперкомпьютерлар аэродинамика, сейсмология, метеорология, атом ва ядро физикаси, ҳамда плазма физикаси каби соҳаларга тегишли бўлган катта ҳажмдаги ҳисоблашларни ўз ичига олган масалаларни ечишда қўлланилган эди.



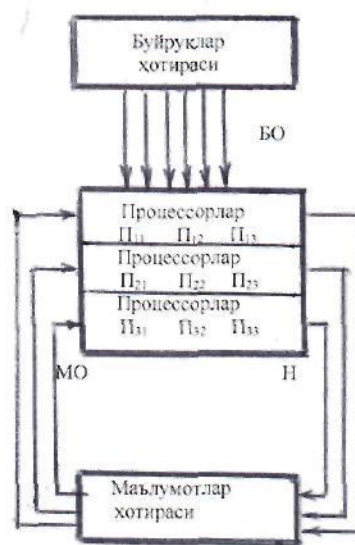
а) SISD



б) MISD



в) SIMD



г) MIMD

10.3 – расм.

Кейинчалик эса суперкомпьютерларни, глобал компьютер тармоқларини қуришда қўллаш бошланган. Суперкомпьютерлар глобал компьютер тармоқларининг ката хажмдаги ахборотлар тўпланадиган ва йўналтириладиган тугунларида ишлатила бошлаган. Улар ёрдамида тармоқ серверлари бошқарилган ва бошқарилмоқда.

### Назорат саволлари

- 1.Кўпкомпьютерли компьютер тизимлари.
- 2.Кўпкомпьютерли компьютер тизимларида ахборот алмашилиш қандай амалга оширилади.
- 3.Кўппроцессорли компьютер тизимлари.
- 4.Кўппроцессорли компьютер тизимларида ахборот алмашилиш қандай амалга оширилади.
- 5.Суперкомпьютерлар ва уларнинг асосий кўрсаткичлари.

6. Юқори параллел равишда ташкил қилинган кўппроцессорли компьютер тизимларининг хилларини айтиб беринг.

7. Флин классификациясини тушунтириб беринг.

#### Адабиётлар.

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник. –3-е издание. СПб. Питер. 2006г.

2. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телеком-муникации. СПб.: Питер. 2003.

3. Бройдо В.Л. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем. Учебник. 2-е издание. М.: Форум. 2008.

4. Ватаманюк А. Создание, обслуживание и администрирование сетей. СПб.: Питер. 2010.

1. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)

2. [www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html](http://www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html)

3. [www.piter.com](http://www.piter.com)

4. <http://tuitfiles>

5. e-mail: [sales@piter.com](mailto:sales@piter.com)

**11 – маъруза**  
**МАЪЛУМОТЛАРНИ УЗАТИШ ВА КОММУТАЦИЯЛАШ**  
**УСУЛЛАРИ ВА ВОСИТАЛАРИ. АЛОҚА ТИЗИМЛАРИНИНГ**  
**ВОСИТАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ КЎРСАТГИЧЛАРИ.**

**Режа**

- 1. МАЪЛУМОТЛАРНИ КОММУТАЦИЯЛАШНИНГ ХИЛЛАРИ**
- 2. АЛОҚА ЧИЗИҚЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ХИЛЛАРИ**
- 3. АЛОҚА ЧИЗИҚЛАРИНИНГ УСКУНАЛАРИ**

**Таянч иборалари.**

Каналларни коммутациялаш, пакетларни коммутациялаш, хабарларни коммутациялаш, динамик ва доимий коммутацияли тармоқлар, алоҳида ажратилган каналлар, арендага берилган каналлар, алоқа чизиғи, алоқа канали, маълумотларни узатиш учун мўлжалланган физик муҳит, маълумотлар ҳосил қилинадиган энг чекка қурилма, маълумотларни узатиш ускуналари, оралик ускуналар.

Ҳар қандай алоқа тармоқлари ўзининг абонентларини ўзаро улашни, коммутациялашнинг, яъни узиб-улашнинг бирон-бир хили асосида амалга оширади. Бундай абонентлар таркибига узоқ масофаларда жойлашган компьютерлар, локал тармоқлар, факс-қурилмалари ёки телефон орқали мулоқот қилувчи суҳбатдош кишиларни киритиш мумкин. Тармоқларда ҳар бир жуфт абонентга ўзаро мулоқот учун узоқ вақт мобайнида коммутацияланмайдиган, яъни фақат улар учун мўлжалланган алоқа чизиғини ажратиб боғланишларни амалга ошириш амалий жиҳатидан мумкин эмас. Шунинг учун тармоқларда мавжуд чекланган сондаги алоқа чизиқларидан фойдаланиб, абонентларни коммутациялашнинг бирон-бир хилини қўллаган ҳолда, бир вақтда тармоқ абонентлари ўртасида бир-неча алоқа сеанслари таъминланади. 11.1-расмда абонентларни коммутациялашга асосланган тармоқнинг кенг тарқалган тузилиш чизмаси келтирилган.

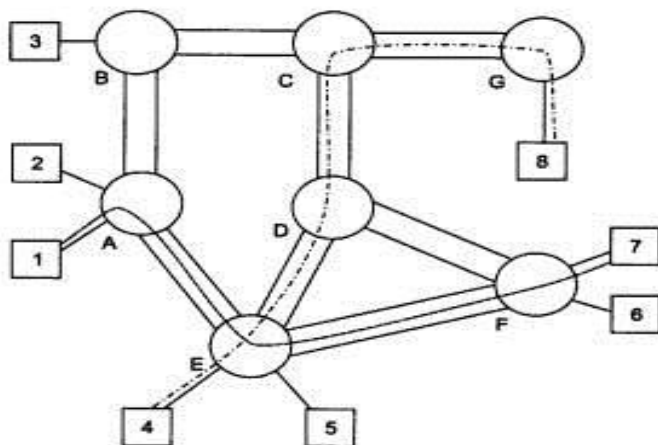
Тармоқларда абонентларни коммутациялашнинг бир-биридан фарқ қиладиган учта хили мавжуд: *каналларни коммутациялаш (circuit switching), пакетларни коммутациялаш (packet switching) ва хабарларни коммутациялаш (message switching)* каби хиллари.

Келтирилган коммутациялаш хилларининг ҳар бири ўзининг афзалликлари ва камчиликларига эга, аммо кўпчилик мутахассисларнинг тахминларига кўра келажакда пакетларни коммутациялашга асосланган технологиялар кўпроқ қўлланилиши мумкин экан.

Пакетларни коммутациялашга ҳам, каналларни коммутациялашга ҳам асосланган тармоқларни бошқа бир белгисига кўра - *динамик ва доимий коммутацияли* тармоқларга ажратиш мумкин.

Динамик коммутациялашга асосланган тармоқларга – умумий фойдаланиш учун мўлжалланган телефон тармоқлари, локал компьютер тармоқлари ва TCP/IP тармоқларини мисол қилиб келтириш мумкин.

Каналларни коммутациялашга асосланган тармоқларда доимий коммутациялаш режими, *алоҳида ажратилган (dedicated)* ёки *арендага берилган (leased)* каналлар режими деб аталади. Доимий коммутациялаш режимида ишлайдиган тармоққа мисол қилиб, секундига бир-неча гигабит тезлик билан ишлайдиган ва улар асосида алоҳида ажратилган алоқа каналлари қуриладиган SDH технологияси тармоқларини келтириш мумкин.



**11.1-расм.** Абонентларни коммутациялашга асосланган тармоқнинг кенг тарқалган тузилиш чизмаси.

X.25 ва АТМ каби технологиялар асосида қурилган тармоқлар эса, иккала режимда ҳам ишлай олиш имкониятига эгадир.

Алоқа чизиғи, ахборот сигналлари узатиладиган физик муҳит, маълумотларни узатиш қурилмалари ва оралиқ ускуналардан ташкил топган бўлади (11.2-расм). *Алоқа чизиғи (line)* *алоқа канали (channel)* синоним атамалар ҳисобланади.



**11.2.-расм.** Алоқа чизиғининг таркиби.

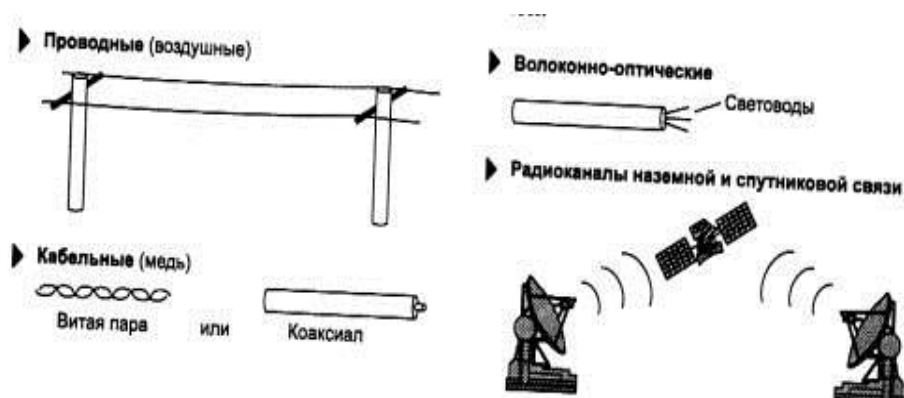
Маълумотларни узатиш учун мўлжалланган *физик муҳит (medium)* деганда – кабель, яъни изоляцияланган, химояланган симлар ва уларни қурилмаларга улаш учун ишлатиладиган улагичлар тўплами, ҳамда электромагнит

тўлқинлар тарқалиши мумкин бўлган ер атмосфераси ёки космик фазо тушунилади.

Қандай узатиш муҳитидан фойдаланилишига қараб алоқа чизикларининг қуйидаги хиллари бўлиши мумкин (11.3-расм):

- симли (ҳаво орқали ўтувчи алоқа чизиклари);
- кабелли (мис симли ёки оптик толали);
- ер ва сунъий йўлдош алоқа радиоканаллари.

Маълумотларни узатиш ускуналари (DCE - *Data Circuit terminating Equipment*) фойдаланувчиларнинг компьютерларини ёки локал тармоқларини бевосита алоқа чизиклари билан боғлайдиган оралик ускуналардан иборат бўлади. Маълумотларни узатиш ускуналари одатда алоқа чизиги таркибига киритилган бўлади. Модемлар, ISDN тармоқларининг терминал адаптерлари, оптик модемлар, рақамли каналларга уланиш қурилмалари каби қурилмаларни, DCEга мисол қилиб келтириш мумкин. Одатда DCE физик сатҳ даражасида ишлайди, у керакли шаклга ва қувватга эга бўлган сигнални физик муҳитга узатиш ва қабул қилиш вазифаларини бажаришга маъсул ҳисобланади.



13.3.-расм. Алоқа чизикларининг хиллари.

Алоқа чизиги орқали узатиладиган маълумотларни ҳосил қилувчи, маълумотларни узатиш ускуналарига бевосита боғланувчи, яъни алоқа чизигидан фойдаланувчининг ускуналари эса — *маълумотлар ҳосил қилинадиган энг чекка қурилма* (DTE - *Data Terminal Equipment*) деб аталади. DTEга мисол қилиб — компьютерларни, локал тармоқ маршрутизаторларини ва қўл телефонларини келтириш мумкин. Бу қурилма алоқа чизиги таркибига киритилмайди.

*Оралик ускуналар* эса одатда катта узунликларга эга бўлган алоқа чизиклари таркибида қўлланилади. Оралик ускуналар иккита асосий вазифани бажаради:

- сигнални сифатини яхшилаш;
- тармоқнинг иккита абоненти ўртасида доимий ёки узок муддат ишлатиладиган таркибий алоқа каналини яратиш.

Агар локал тармоқларда тармоқ адаптери бошқа компьютерлардан келаётган сигналларни оралик кучайтиришсиз қабул қила олса, тармоқда оралик

ускуналар ишлатилмаслиги мумкин, акс ҳолда такрорловчи ва концентратор каби қурилмалардан фойдаланишга тўғри келади.

Глобал тармоқларда эса сигналларни юз ва минг километрлаб узоқ-узоқ масофаларга сифатли узатиб бериш керак бўлади. Шунинг учун узоқ масофаларга чўзилган алоқа чизиқларини маълум бир масофадан кейин ўрнатилган сигналларни кучайтириш қурилмаларисиз қуриб бўлмайди. Глобал тармоқларда мультиплексор, демultipлексор ва коммутатор каби оралик ускуналардан ҳам фойдаланишга тўғри келади. Бу ускуналар ёрдамида юқорида келтириб ўтилган вазифалардан иккинчиси, яъни иккита абонент ўртасида узатиш муҳитининг коммутацияланмайдиган кучайтиргичли кабеллар бўлакларидан иборат узоқ муддатларга мўлжалланган таркибий канал ҳосил қилиш вазифаси бажарилади. Бундай таркибий каналларнинг ишлатиш муддатлари бир ой, бир неча ойлар ёки йиллардан ҳам иборат бўлиши мумкин.

### **Назорат саволлари.**

1. Компьютер тармоқларида коммутациялашнинг қандай хилларидан фойдаланилади?
2. Каналларни коммутациялаш ва пакетларни коммутациялаш каби коммутациялашнинг хиллари қандай синфларга бўлинади?
3. Каналларни коммутациялашнинг моҳияти ва хусусиятларини айтиб беринг.
4. Пакетларни коммутациялашнинг моҳияти ва хусусиятларини айтиб беринг.
5. Алоқа канали таркибига кирган воситаларни айтиб беринг.
6. Компьютер тармоқларида алоқа чизиқларининг қандай хилларидан фойдаланилади.
7. Алоқа чизиқларида фойдаланиладиган ускуналарнинг қандай хилларини биласиз ва улар қандай вазифаларни бажаради?

### **Адабиётлар.**

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник. –3-е издание. СПб. Питер. 2006г.
2. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. СПб.: Питер. 2003.
3. Бройдо В.Л. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем. Учебник. 2-е издание. М.: Форум. 2008.
4. Ватаманюк А. Создание, обслуживание и администрирование сетей. СПб.: Питер. 2010.

1. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)
2. [www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html](http://www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html)
3. [www.piter.com](http://www.piter.com)
4. <http://tuitfiles>
5. e-mail: [sales@piter.com](mailto:sales@piter.com)

**12-маъруза.**

**ГЛОБАЛ КОМПЬЮТЕР ТАРМОҚЛАРИ. ГЛОБАЛ  
ТАРМОҚЛАРНИНГ ТУРЛАРИ. КОРПОРАТИВ ТАРМОҚЛАР.  
INTERNET ТАРМОҒИ АРХИТЕКТУРАСИ.**

**Режа.**

**1. ГЛОБАЛ ТАРМОҚНИНГ СТРУКТУРАСИ**

**2. ГЛОБАЛ ТАРМОҚЛАРНИНГ ТУРЛАРИ**

Алоҳида ажратилган каналлардан фойдаланувчи глобал тармоқлар  
Каналларни коммутациялаш асосида ишловчи глобал тармоқлар.  
Пакетларни коммутациялаш асосида ишловчи глобал тармоқлар.

**3. МАГИСТРАЛЬ ТАРМОҚЛАР ВА УЛАРГА УЛАНИШ  
ИМКОНИНИ БЕРУВЧИ ТАРМОҚЛАР**

**4. ТАРМОҚЛАРДАН ИБОРАТ БЎЛГАН ТАРМОҚ, ЯЪНИ  
INTERNETНИНГ АРХИТЕКТУРАСИ**

**Таянч иборалари**

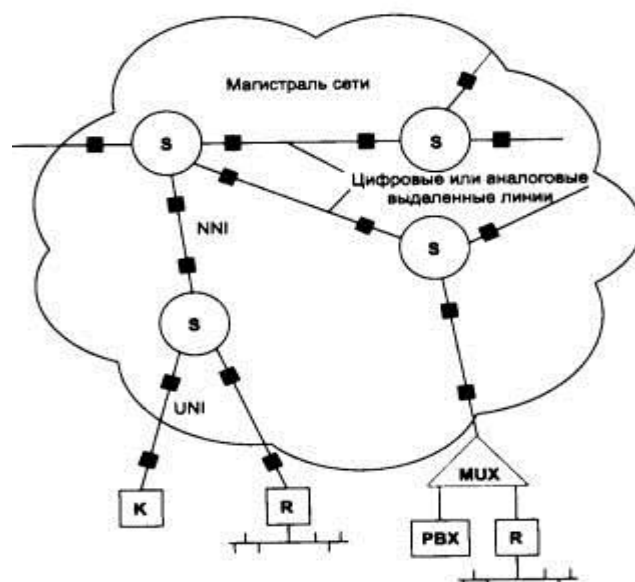
Глобал компьютер тармоқлари, глобал компьютер тармоқлари абонент-лари, тармоқ оператори, тармоқ хизматларини амалга оширувчи, глобал тармоқнинг типик структураси, пакетларни коммутациялаш марказлари, глобал компьютер тармоқларининг хиллари, алоҳида ажратилган каналлар, пакетларни коммутациялаш асосида қурилган тармоқлар, каналларни коммутациялаш, магистраль тармоқлар, уланиш тармоқлари, тармоқлардан иборат тармоқ.

*Глобал тармоқлар (Wide Area Networks, WAN)* ёки территориал компьютер тармоқлари томонидан кўрсатиладиган хизматлардан катта-катта ҳудудларга ёйилиб кетган кўп сонли абонентлар фойдаланадилар. Бу ҳудудларнинг чегаралари – вилоят, регион, мамлакат, континент чегараларидан иборат бўлиши ёки ер юзи бўйлаб ёйилган бўлиши мумкин.

Глобал тармоқнинг кенг тарқалган тузилиш чизмаси (структураси) 12.1-расмда келтирилган кўринишга эга. Бунда: S (switch) - коммутаторлар, К - компьютерлар, R (router) - маршрутизаторлар, MUX (multiplexor)- мультиплексор, UNI (User-Network Interface) – фойдаланувчи-тармоқ интерфейси ва NNI (Network-Network Interface) – тармоқ-тармоқ интерфейси, PBX - офис АТСи ва кичкина қора рангли тўртбурчакчалар эса DCE қурилмалари, яъни модемлар.

Бундай тармоқ алоҳида ажратилган алоқа каналлари асосида қурилади. Алоқа каналлари коммутаторлар – S, ёрдамида бирлаштирилади. Бу коммутаторлар пакетларни коммутациялаш марказлари (ПКМ) деб ҳам аталади. распределенными коммутаторами пакетов, яъни улар айнан пакетларни коммутациялашни амалга оширадилар.

12.1.-расмда келтирилган глобал компьютер тармоғи компьютер трафиғи учун қулай ҳисобланган, пакетларни коммутациялаш режимида ишлайди. Локал компьютер тармоқларини корпоратив тармоққа бирлаштириш учун бу режимнинг афзаллиғини вақт бирлигида узатилётган маълумотларнинг ҳажми, ҳамда бунда тармоқда кўрсатилаётган хизматлар нарҳининг 2-3 марта арзон эканлиғи ҳам исботлайди.



**12.1.-расм.** Глобал тармоқ структурасининг намунаси.

Кўп жойларда юқоридаги расмда келтирилган кўринишдаги тармоқларни қуриш имкониятлари мавжуд бўлавермайди. Шунинг учун локал тармоқларни ўзаро боғлаш учун ўша жойда бор бўлган алоқа каналларидан ҳам фойдаланишга тўғри келади. Қандай алоқа каналларидан фойдаланилишига қараб, глобал тармоқларнинг қуйидаги хилларини кўрсатиш мумкин:

1. Алоҳида ажратилган каналлардан фойдаланувчи глобал тармоқлар.
2. Каналларни коммутациялаш асосида ишловчи глобал тармоқлар.
3. Пакетларни коммутациялаш асосида ишловчи глобал тармоқлар.

Қуйида пакетларни коммутациялаш асосида ишловчи глобал тармоқларнинг кўрсаткичлари келтирилган.

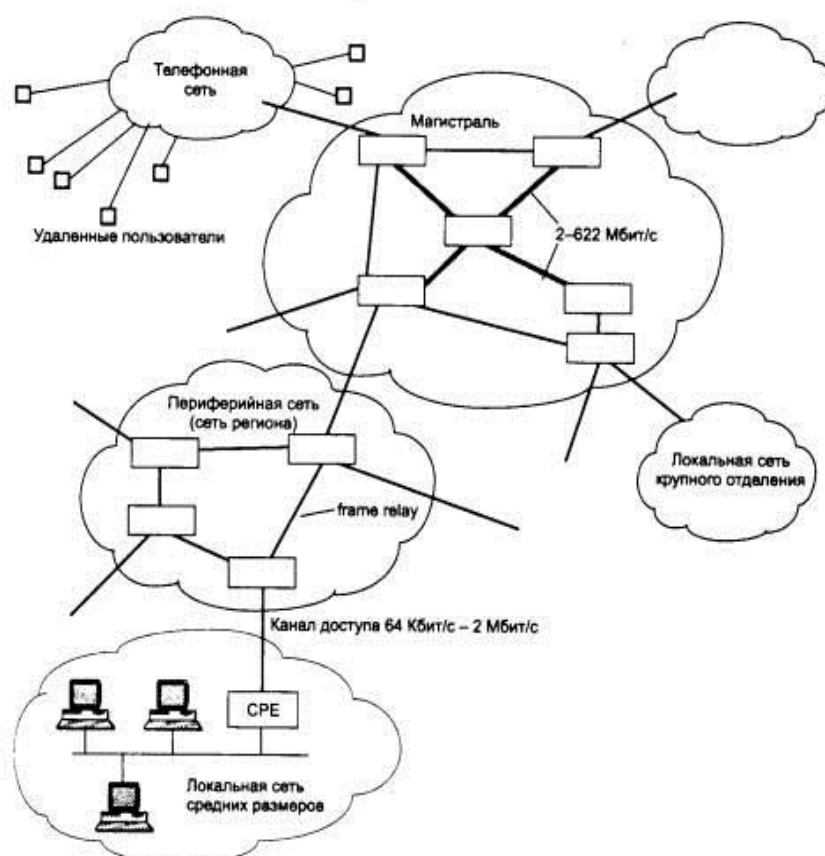
Корпоратив тармоқларни қуриш учун фойдаланиладиган территориал тармоқлар иккита катта категорияга бўлинади:

1. Магистраль тармоқлар.
2. Магистраль тармоқларга уланиш имконини берадиган тармоқлар ёки қисқача уланиш тармоқлари.

Территориал магистрал тармоқлардан (*backbone wide-area networks*) корхонанинг ката бўлимларига тегишли бўлган йирик локал тармоқларни бир маромда ишлашини таъминлаш мақсадида бирлаштириш учун фойдаланилади. Магистраль тармоққа одатда кўп сонли тармоқ ости тармоқлари (*subnets*) уланганлиги сабабли, унинг ўтказиш қобилияти анча юқори бўлиши керак бўлади. Одатда магистраль тармоқлар сифатида 2 Мбит/сек дан 622 Мбит/сек гача тезликка эга бўлган алоҳида ажратилган рақамли каналлар ишлатилади (12.2.-расм).

12.1.- жадвал.

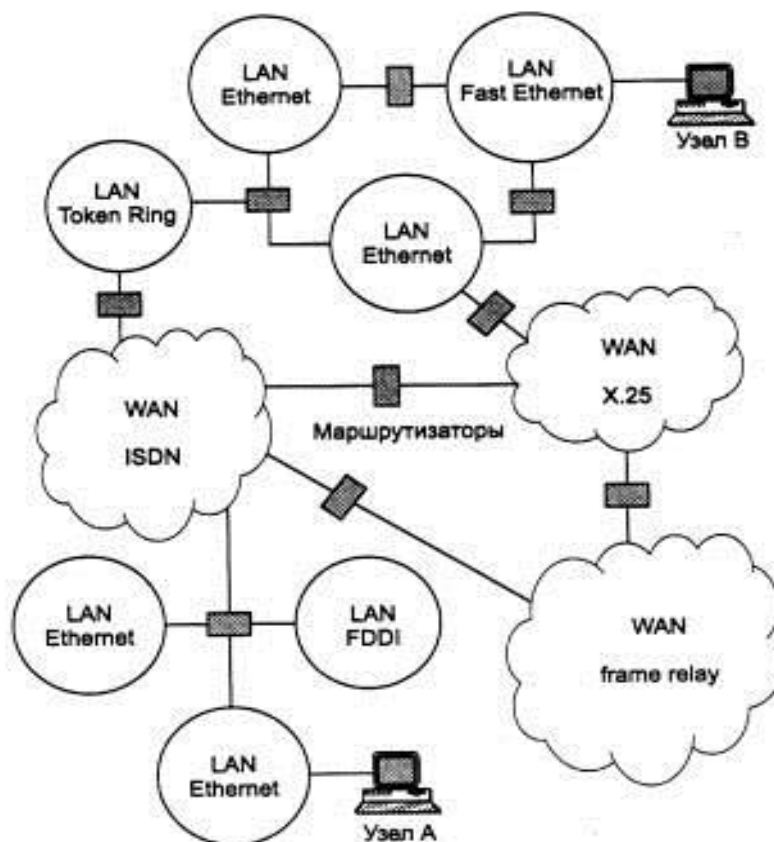
| Тип сети    | Скорость доступа         | Трафик                              | Примечания                                                                                                                  |
|-------------|--------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X.25        | 1,2–64 Кбит/с            | Терминальный                        | Большая избыточность протоколов, хорошо работают на каналах низкого качества                                                |
| Frame Relay | от 64 Кбит/с до 2 Мбит/с | Компьютерный                        | Сравнительно новые сети, хорошо передают пульсации трафика, в основном поддерживают службу постоянных виртуальных каналов   |
| SDS         | 1,544–45 Мбит/с          | Компьютерный, графика, голос, видео | Сравнительно новые сети, распространены в крупных городах Америки, вытесняются сетями АТМ                                   |
| АТМ         | 1,544–155 Мбит/с         | Компьютерный, графика, голос, видео | Новые сети, коммерческая эксплуатация началась с 1996 года, пока используются в основном для передачи компьютерного трафика |
| TCP/IP      | 1,2–2,048 Кбит/с         | Терминальный, компьютерный          | Широко распространены в некоммерческом варианте — сети Internet, коммерческие услуги пока слабые                            |



12.2.-расм. Корхона глобал тармоғининг тузилиши.

Магистраль тармоқларга уланиш имконини берадиган тармоқлар де-ганда, ката бўлмаган локал тармоқларни ва алоҳида ишлайдиган компьютерларни, корхона марказий тармоғи билан боғлайдиган территориал тармоқлар

тушунилади. Одатда бундай тармоқлар сифатида – талелефон тармоқлари, ISDN ва Frame Relay тармоқлари ишлатилади.



12.3 –расм. Тармоқлардан иборат бўлган тармоқ архитектураси – яъни Internet тармоғи.

Бунда ишлатиладиган программа ва аппарат воситалар узокдан туриб ула- ниш воситалари дейилади. Уланувчи, яъни клиент томонидан бундай восита- лар сифатида модем ва унга керак бўладиган программа воситалари қўлла- нилади. Кўп сонли уланувчилар ишини марказий локал тармоқ томонидан узокдан туриб уланиш сервери RAS (Remote Access Server) таъминлаб бера- ди. Бу сервер – маршрутизатор, кўприк ва шлюз вазифаларини бажарувчи программа-аппарат комплексидан иборат бўлади.

Тармоқлардан иборат бўлган тармоқнинг, яъни Internetнинг архитектураси 14.3-расмда келтирилган кўринишга эга бўлади. Тармоқлар орасидаги боғла- нишлар маршрутизаторлар ёрдамида амалга оширилади.

### Назорат саволлари

1. Глобал компьютер тармоқларини қурилиш хусусиятлари.
2. Типик глобал компьютер тармоғи структураси ва унинг таркиби.
3. Пакетларни коммутациялаш марказлари деганда нима тушунилади?
4. Глобал компьютер тармоқларининг қандай хилларини биласиз?
5. Пакетларни коммутациялаш асосида қурилган глобал тармоқлар стан- дартларининг номларини ва асосий кўрсаткичларини айтиб беринг.

6.Магистраль ва уланиш тармоқларининг хусусиятлари ва вазифаларини айтиб беринг.

7.Тармоқлардан иборат тармоқ архитектураси ва улардаги боғланишларни ташкил қилиш.

#### Адабиётлар.

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник. –3-е издание. СПб. Питер. 2006г.

2. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. СПб.: Питер. 2003.

3. Бройдо В.Л. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем. Учебник. 2.е издание. М.: Форум. 2008.

4. Ватаманюк А. Создание, обслуживание и администрирование сетей. СПб.: Питер. 2010.

1. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)

2. [www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html](http://www.kgtu.runnet.ru/wd/tutor/net/net0/html)

3. [www.piter.com](http://www.piter.com)

4. <http://tuitfiles>

5.e-mail: [sales@piter.com](mailto:sales@piter.com)