**17 - ma'ruza. Tarmoq qurilmalari**

**Reja:**

17.1.Tarmoq qurilmalari va ularning vazifalari.

17.2. Tarmoq uskunalari.

***Tayanch iboralar****:* razyom, moslovchi terminator, tarmoq adapteri, repiter, ransiverlar, konsentratorlar, kо‘priklar, yо‘naltirgichlar, shlyuzlar.

**17.1.Tarmoq qurilmalari va ularning vazifalari**

Maxhalliy hisoblash tarmoq qurilmalari abonentlar о‘rtasidagi real aloqani ta’minlab beradilar. Tarmoqni loyihalashtirish bosqichida qurilmalarni tanlash juda katta ahamiyatga ega, chunki qurilmalarning narxi umumiy tarmoq narxining katta qismini tashkil etadi. Aloqa qurilmalarini о‘zgartirish esa, nafaqat qо‘shimcha mablag‘ni talab etadi, yana qiyin ish xajmini oshishiga ham sabab bо‘ladi. Mahalliy tarmoq qurilmalari va uskunalariga quyidagilar kiradi:

* axborot uzatish uchun kabellar;
* kabellarni ulash uchun razyemlar;
* moslovchi terminatorlar;
* tarmoq adapterlari;
* repiterlar;
* transiverlar;
* konsentratorlar;
* kо‘priklar (mosti);
* yо‘naltirgichlar (marshrutizatori);
* shlyuzlar.

Tarmoq qurilmalarining birinchi uchtasi haqida yuqoridagi boblarda aytib о‘tildi. Hozir biz qurilmalarning qolganlarining vazifalari haqida tо‘xtalib о‘tamiz.

**Tarmoq adapterlari** tarmoq adapterlarini turli adabiyotlarda yana kontroller, karta, plata, interfeyslar, NIC – Network Interface Card nomlar bilan ataydilar. Bu qurilmalar mahalliy tarmoqning asosiy qismi, ularsiz tarmoq hosil qilish mumkin emas. Tarmoq adapterlarining vazifasi – kompyuterni (yoki boshqa abonentni) tarmoq bilan ulash, yana qabul qilingan qoidalarga rioya qilgan holda kompyuter bilan aloqa kanali о‘rtasidagi axborot almashinuvini ta’minlashdir. Aynan shu qurilmalar OSI modelining quyi bosqichlari bajarishi kerak bо‘lgan vazifalarni amalga oshiradilar. Odatda tarmoq adapterlari plata kо‘rnishida ishlab chiqariladi va kompyuterning tizim magistrallarini kengaytirish uchun qoldirilgan razyemga о‘rnatiladi (odatda ISA yoki PCI). Tarmoq adapter platasida ham odatda bitta yoki bir necha tashqi razyemlar bо‘lib, ularga tarmoq kabellari ulanadi (17.1 – chizma).

Tarmoq adapterlarining hamma vazifalari ikkiga bо‘linadi: *magistral va tarmoq*. Magistral vazifalari adapter bilan kompyuterning tizim shinasi о‘rtasidagi almashinuvni amalga oshirish (ya’ni о‘zining magistral manzilini tanish, kompyuterga axborot uzatish va kompyuterdan ham axborot olish, kompyuter uchun uzilish signalini hosil qilish va hokazolar) kiradi. Tarmoq vazifalari esa adapterlarni tarmoq bilan muloqotini ta’minlashdir.



Tarmoq razyomi

ISA razyomi

17.1 – chizma. Tarmoq adapter platasi

Kompyuter tarkibida adapter platasini ravon ishlashi uchun uning asosiy kо‘rsatgichlarini tо‘g‘ri о‘rnatish zarur:

* kiritish-chiqarish portining asos manzilini (ya’ni manzil maydonining boshlanish manzilini, u orqali kompyuter adapter bilan muloqot qiladi);
* foydalaniladigan uzilish nomeri (ya’ni taʻqiqlash yо‘lining nomeri, u orqali kompyuterga adapter о‘zi bilan axborot almashinuvi zarurligi haqida xabar beradi);
* bufer va yuklanuvchi xotiralarning asos manzili (ya’ni adapter tarkibiga kiruvchi kompyuter aynan shu xotira bilan muloqot qilishi uchun).

Bu kо‘rsatgichlarni foydalanuvchi tomonidan adapter platasidagi ulash moslamasi (djamer) yordamida tanlab о‘rnatish mumkin, lekin plata bilan beriladigan maxsus adapterni initsializatsiyalovchi dastur yordamida ham о‘rnatish mumkin. Hamma kо‘rsatgichlarni (manzil va uzilish nomeri) tanlashda eʻtibor berish kerakki, ular kompyuterning boshqa qurilmalarida о‘rnatilib band bо‘lgan kо‘rsatgichlaridan farq qilishi kerak. Hozirgi zamon tarmoq adapterlarida kо‘pincha Plug-and-Play tartibi qо‘llaniladi, ya’ni kо‘rsatgichlarni foydalanuvchi tomonidan о‘rnatilishining (sozlanishining) hojati yо‘q, ularda sozlash kompyuter elektr manbaiga ulanganda avtomatik ravishda amalga oshiriladi.

Adapterning asosiy tarmoq vazifalariga quyidagilar kiradi:

* kompyuter va mahalliy tarmoq kabelini galvanik ajratish (buning uchun odatda signalni impuls transformatori orqali uzatiladi);
* mantiqiy signallarni tarmoq signallariga va aksiga о‘zgartirish;
* tarmoq signallarini kodlash va dekoderlash;
* qabul qilinayotgan paketlardan aynan shu abonentga manzillashtirilgan paketlarni tanlab qabul qilish;
* parallel kodni ketma-ket kodga axborot uzatilishida о‘zgartirish va axborot qabul qilishda aksiga о‘zgartirish;
* adapterning bufer xotirasiga uzatilayotgan va qabul qilinayotgan axborotlarni yozish;
* qabul qilingan axborot almashinuvini boshqarish usulida tarmoqqa ega bо‘lishni tashkil qilish;
* axborotlarni qabul qilish va uzatishda paketlarning nazorat bitlari yig‘indisini hisoblash.

Odatda xamma tarmoq vazifa maxsus katta integral sxemalar yordamida amalga oshirilganligi uchun adapter platasining о‘lchami kichik va narxi arzondir.

Agarda tarmoq adapteri bir necha turdagi kabellar bilan ishlay olsa, u holda yana bir sozlanish lozim bо‘lgan kо‘rsatgich qо‘shiladi (kabel turini tanlash). Masalan, adapter platasida u yoki bu turdagi kabelga ulash uchun moslama (peremichka) bо‘lishi mumkin.

Adapterdan boshqa hamma mahalliy tarmoq qurilmalari yordamchi qurilmalar bо‘lib, kо‘pincha ularsiz ham ishni tashkil qilish mumkin.

**Transiverlar** yoki uzatish va qabul qilish qurilmalari (TRANsmitter+reSEIVER, priyemoperedatchiki), ular adapter bilan tarmoq kabeli о‘rtasidagi axborotni uzatish uchun xizmat qiladilar yoki tarmoqning ikki qismlari (segment) о‘rtasidagi axborot uzatishni amalga oshiradilar. Transiver signalni kuchaytirish, signal qiymatlarini о‘zgartirish yoki signal kо‘rinishini о‘zgartirish (masalan, elektr signalini yorug‘lik signaliga va teskariga) ishlarini bajaradi. Kо‘pincha adapter platasiga о‘rnatilgan qabul qilish va uzatish qurilmasini transiver deb ham yuritiladi.

**Repiterlar** yoki qaytaruvchi (repeater, povtoriteli) qurilmasi transiverga nisbatan ancha oddiy vazifasini bajaradi. U faqat susaygan signalni qayta tiklab avvalgi ya’ni uzatilgan vaqtidagi kо‘rinishga (amplitudasi va kо‘rinishini) keltiradi. Signalni qayta tiklashning asosiy maqsadi, tarmoq uzunligini oshirishdan iborat (17.2–chizma). Lekin repiterlar kо‘pincha boshqa funksiyalarni ham bajaradilar, masalan, tarmoqqa ulanadigan qismlarni galvanik ajratish. Repiterlar va transiverlar hech mahal о‘zidan о‘tayotgan axborotga hech qanday ishlov bermaydilar.

Repiter

17.2 – chizma. Tarmoqning ikki bо‘lagini repiter yordamida ulash.

**Konsentratorlar** (Hub), о‘z nomidan kelib chiqadiki, bir necha tarmoq qismlarini birlashtirib bir butun tarmoq hosil qilishga xizmat qiladilar. Konsentratorlarni aktiv va passivga ajratish mumkin.

Passiv konsentratorlar konstruktiv jihatidan bir necha repiterlarni о‘z tarkibiga olgan bо‘ladi. Ular repiterlar bajaradigan vazifalarini о‘zini bajaradilar (17.3–chizma). Bunday konsentratorlarning alohida olingan repiterlarga nisbatan ahzalligi hamma ulanish nuqtalari bir joyga yig‘ilganligi. Bu tarmoq tuzilishini о‘zgartirishga qulaylik tug‘diradi, tarmoqni nazorat qilish va nosozliklarni topishni osonlashtiradi. Shuningdek hamma repiterlar bu holda sifatli va bir nuqtadan elektr manbayiga ulanadilar.

Repiter

Repiter

Repiter

1. segment

Repiter

1. segment
2. segment
3. segment

17.3 – chizma. Repiterli konsentratorning tarkibi.

Passiv konsentratorlar ba’zi hollarda axborot almashinuviga aralashdilar, yani ba’zi bir aniq xatoliklarni yо‘qotishga yordamlashib.

Aktiv konsentratorlar ancha murakkab vazifalarni bajaradilar, masalan, ular almashuv protokollarini va axborotni о‘zgartirishni amalga oshiradilar. Tо‘g‘ri, bu о‘zgartirishlar ancha sodda. Aktiv konsentratorlarga misol, kommutatsiya qiluvchi konsentratorlar (switching hub), kommutatorlar bо‘lishi mumkin. Ular paketlarni tarmoqning bir qismidan ikkinchi qismiga uzatadilar, lekin aynan shu tarmoq qismidagi abonentga manzillangan paketnigina uzatadilar. Bu holda paketning о‘zi kommutator tomonidan qabul qilinmaydi. Bu tarmoqda axborot almashish chastotasini kamaytirib yuboradi, chunki har bir tarmoq qismi faqat о‘ziga ta’luqli paketlar bilan ishlaydi.

**Kо‘priklar** (Bridge, mosti), **yо‘naltirgichlar** (router, morshrutizatori) **va shlyuzlar** (gateway) turli xildagi tarmoqlardan bir butun tarmoq hosil qilish uchun ishlatiladi, yaʻni turli quyi bosqich almashish protokollari, xususan, turli о‘lchamdagi paketlar, turli kodlash usullari va turli tezlikdagi uzatishlar va hokazo. Ularni qо‘llash oqibatida murakkab va о‘z tarkibida turli xildagi tarmoq qismlaridan iborat tarmoqqa ega bо‘linadi. Foydalanuvchi nazarida oddiy tarmoq bо‘lib kо‘rinadi, ya’ni yuqori bosqich protokollari uchun tarmoqda «shaffoflik» ta’minlanadi. Tabiiyki kо‘prik, yо‘naltirgich va shlyuzlar konsentratorlarga nisbatan ancha murakkab va qimmat, chunki ulardan axborotga murakkab ishlov berish talab qilinadi. Ular kompyuter asosida nosil qilinib, tarmoqqa tarmoq adapterlari yordamida ulanadi. Aslida ular tarmoqning ixtisoslashtirilgan abonentlaridir (tugun, узел).

**Kо‘priklar** – eng sodda qurilma bо‘lib. ular yordamida turli axborot almashish standartli tarmoqlarni birlashtirishda, masalan Ethernet va Arcnet, yoki bir tarmoqning bir necha qismlarini birlashtirishda foydalaniladi. Masalan, Ethernet (17.4 – chizma) foydalaniladi.

17.4 – chizmaning ikkinchi chizmasidagi holatda, tarmoq qismlaridagi yuklamani taqsimlash orqali, tarmoqning umumiy unumdorligini oshirishga xarakat qilinadi.

 Ethernet

Kо‘prik

Arcnet

 Ethernet

Kо‘prik

 Ethernet

 17.4 – chizma. Kо‘prikni ulash.

**Yо‘naltirgichlar** kо‘priklarga qaraganda ancha murakkab vazifani bajaradilar. Ularning asosiy vazifasi – har bir paket uchun optimal uzatish yо‘lini tanlashdir. Buning uchun tarmoqning eng kо‘p yuklangan qismlarini va buzilgan bо‘laklarini aylanib о‘tishi kerak. Ular odatda murakkab shoxlamali tarmoqda ishlatiladi, bu holda alohida olingan abonentlar о‘rtasida bir necha aloqa yо‘li mavjud bо‘lishi mumkin.

**Shlyuzlar** – bu qurilmalarning protokollari katta farq qiluvchi, butunlay bir-biridan farq qiluvchi tarmoqlarni birlashtirishga ishlatiladi, masalan, mahalliy, tarmoqlarni katta kompyuterlar bilan yoki global tarmoq bilan ulashda qо‘llaniladi. Bu qurilmalar kam qо‘llaniladigan va qimmat tarmoq qurilmalariga kiradi.

Agarda OSI modeliga murojaat qilsak, u holda repiter va repiterli konsentratorlar termoqni yoki uning qismini birinchi bosqich vazifasini bajaradi. Kо‘priklar – ikkinchi bosqich vazifasini bajaradi, yо‘naltirgichlar – uchinchi bosqich vazifasini bajaradi, shlyuzlar – ancha yuqori bosqichlar vazifalarini bajaradilar (4,5,6 va 7 larda). Xuddi shuningdek, repiterlar birinchi bosqich (hammasi emas, faqat ba’zi birlari) vazifasini bajaradi, kо‘priklar ikkinchi bosqich funksiyasini bajaradilar (birinchi bosqich va qisman ikkinchi bosqichda ularda tarmoq adapterlari ishlaydi), yо‘naltirgichlar – uchinchi bosqichi, shlyuzlar esa xamma bosqich vazifalarini bajarishi kerak.

**17.2. Tarmoq uskunalari**

**10 BASE5 uskunalari.** Yо‘g‘on kabel Ethernet tarmog‘i ilk bor ishlab chiqarilganda ishlatilgan, keng tarqalgan kabel turi edi. Hozirda u uncha kо‘p ishlatilmaydi, vaholanki u “shina” topologiyali tarmoqda eng uzun shina aloqa yо‘lini ta’minlay oladi. Keng ishlatilmasligining birinchi sababi narxi nisbatan qimmat va montaj ishlarini olib borishdagi qiyinchiliklardir.

Yо‘g‘on koaksial kabel bu 50 Omli kabel bо‘lib, diametri 1 sm atrofida va qattiqligi bilan ajralib turadi. U asosan ikki turdagi qobiq bilan ishlab chiqariladi: sariq rangdagisi PVC standartda (masalan, Belden 9880 kabeli) va teflonli Teflon qovoq-jigarrangli (masalan, Bolden 89880). RG-11 va RG-8 turidagi yо‘g‘on kabellar keng tarqalgan (RG-11 kabelining markaziy tolasiga kumush qoplangan, RG-8 dan shunisi bilan farq qiladi).

Yо‘g‘on kabel eng qimmat axborot uzatish muhitidir (boshqa kabellarga nisbatan uch xissa qimmatdir). Lekin yо‘g‘on kabelning quyidagi texnik kо‘rsatgichlari: shovqinlardan himoyalanganligi, signallarning sо‘nishi kam, yuqori mexanik chidamligi bilan boshqa kabellardan ajralib turadi.

Standart bо‘yicha kabelning bir bо‘lagiga (500 metrgacha) 100 ta abonentdan ortiq ulanishi mumkin emas. Ularni ulanish nuqtalarining oralig‘i 2,5 metrdan kam bо‘masligi lozim, aks holda signalda о‘zgarish hosil bо‘ladi. Shunig uchun foydalanuvchiga qulaylik tug‘dirish maqsadida kо‘pincha kabel qobig‘iga har 2,5 metrda qora rangda belgi qо‘yilgan bо‘ladi.

10BASE5 uskuna vositalari 17.5 – chizmada keltirilgan. Ular о‘z tarkibiga quyidagi vositalarni oladi: kabel, razyemlar, terminator, transiver va transiver kabelini.

Koaksial yо‘g‘on kabel bо‘laklarini va ularga terminatorlarni ulash uchun N – turidagi razyemlar ishlatiladi. Bu razyemlarni о‘rnatish ancha murakkab va maxsus asboblar bо‘lishi lozim (aks holda ulangan joylarda signal о‘zgarishi mumkin). Ikkita N turidagi razyemlar Barrel-konnektor yordamida ulanib kabel uzunligini oshirish mumkin.

Yо‘g‘on kabeldan foydalanib tarmoq yig‘ilganda iloji boricha kabelni bir bо‘lagidan yoki bir vaqtda ishlab chiqarilgan bitta partiyadagi kabellar bо‘lagidan foydalanish kerak. Aks holda turli xil kabellar ulangan joylarda signalni о‘zgarishi rо‘y berishi mumkin. Agarda bir necha bо‘lak ishlatilishga tо‘g‘ri kelib qolgan taqdirda, signalni aks sadosini kamaytirish maqsadida 23,4 metr, 70,2 metr va 117 metrli (0,5 metr xatolik bilan) kabel bо‘laklaridan foydalanish tavsiya etiladi. Yо‘g‘on kabelda, hech qanday holda bir nuqtadan bir necha tarafga tarqatish va bir necha tarafdan yig‘ish ruxsat etilmaydi. Kabelning xar ikki uchiga N turidagi 50 Omli terminatorlar о‘rnatilishi lozim va ulardan faqat bittasini yerga ulash kerak.

N turdagi razyomli yо‘g‘on kabel

Transiverli kabel DIX- razyomi bilan

*Varrel* konnektori

Yerga ulanadiga N terminator turi

N terminator turi

Transiver

17.5 – chizma. 10BASE5 uskunasi.

Yо‘g‘on kabelni hech qachon tо‘g‘ri kompyuterlarga ulanmaydi albatta, bunday qilish murakkab va foydalanishga noqulay, hamda kompyuterlarni butunlay qо‘zg‘atib bо‘lmaydigan bо‘lib qoladi. U kabelni devorga maxkamlab о‘rnatiladi yoki xona polidan о‘tkaziladi. Tarmoq adapterlarini yо‘g‘on kabelga ulash uchun maxsus transiverlardan foydalaniladi (17.6 – chizma). Transiver (MAU – Medium Attachment Unit, ustroystvo prisoyedineniya k srede) tо‘g‘ri yо‘g‘on kabelga ulanib, transiver kabeli yordamida adapterga ulanadi. Transiverni yо‘g‘on kabelga ulash uchun kо‘pincha AMR korporatsiyasi tomonidan taklif qilgan maxsus ulash qurilmasi ishlatiladi. Bu maxsus qurilmani ulash uchun kabel qobig‘ini ochib о‘tirmay, sanchish yо‘li bilan qobiq va himoya qatlamlarini teshib о‘tiladi, shu tariqa markaziy sim va ekran tо‘qimasi bilan mexanik hamda elektr ulanishi hosil qilinadi. Ularga «vampir» nomi berilgan. Yana boshqa ulash qurilmasi ham mavjud, uni yо‘g‘on kabel bilan ulash uchun kabel qobig‘ini kesish talab etiladi va kabelni ikki uchiga razyemlar о‘rnatish kerak bо‘lgani uchun kо‘p tarqalmagan.

Ethernet Adapteri

MAU

15-kontaktli razyemlar (DIX)

Yо‘g‘on koaksial kabel

АМР ulovchi

N- tipdagi razyem

*50Ω - li terminator*

17.6 – chizma. Adapterni yо‘g‘on kabelga ulash.

Transiver kabeli egiluvchan kо‘p signalli kabel bо‘lib, diametri 1 sm atrofidadir, 4 ta ekranlangan о‘ralgan juftlikdan iborat. Oddiy transiver kabelining uzunligi 50 metrgacha bо‘ladi, ancha egiluvchan va ingichkaroq transiver kabelini ofis uchun mо‘ljallab ishlab chiqarilgan, uzunligi 12,5 metr bо‘lib kompyuterlarni xonada bemalol о‘rnini almashtirishga qulaylik yaratadi. Transiver kabel uchlariga 15 ta kontaktli razyemlar о‘rnatiladi («vilka» turidagi yana DIX-razyemlari, DB-15P). Transiver kabeli ya’ni AUI-kabeli deb (Attachment Unit Interface) yoki Drop-kabel deb taladi, uning razyemini ham – AUI razyemi deb ataladi. Transiver kompyuterning ichki +12 V elektr manbaidan ta’minlanadigan bо‘lgani uchun tokni 0,5 A dan ortiq qabul qilmasligi kerak.

Yо‘g‘on kabel bilan ulangan tarmoq adapteri tashqi 15 kontaktli AUI-razyemiga ega bо‘lish kerak («rozetka» turidagi DIX razyemi, DB – 15S). Bu razyem kontaktlarining vazifalari 17.1 – jadvalda keltirilgan. Aloqa uchun ekranlangan uchta juft differensial signaldan foydalaniladi: adapter uzatadigan axborot (TX+, TX- va TX ekran RX ekran), va shuningdek kolliziya mavjudligi haqidagi signal (CD+, CD va CD ekran). Tashqi yо‘naltirishlarni kamaytirish uchun manba simi ham ekranlanadi. Bu holatda galvanik ayirish transiver ichida amalga oshiriladi. Abonentlar о‘rtasidagi himoya 5 kilovoltgacha yetishi mumkin.

17.1- jadval

DB 15 razyem AUI kontaktlarining vazifasi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kontakt | Vazifasi | Kontakt | Vazifasi |
| 1 | SD ekran | 9 | SD- |
| 2 | SD + | 10 | TX- |
| 3 | TX+ | 11 | TX ekran |
| 4 | RX ekran | 12 | RX- |
| 5 | RX+ | 13 | Manba (+12V) |
| 6 | YER | 14 | Manba ekrani |
| 7 | Ishlatilmaydi | 15 | Ishlatilmaydi |
| 8 | Ishlatilmaydi |  |  |

Agarda tarmoq adapterida ishlash tartibini о‘zgartirish moslamasi (peremichka) mavjud bо‘lsa Ethernet – Cheapernet, u holda uni Ethernet ishlash tartibiga (ya’ni 10BASE5) о‘rnatish kerak. Yо‘g‘on kabelli tarmoq qismidagi kompyuterlarni ulash sxemasi 17.7 – chizmada kо‘rsatilgan.

Adapter

Adapter

Adapter

17.7 – chizma. Tarmoq kompyuterini yо‘g‘on kabel orqali ulash.

Butun tarmoqni faqat yо‘g‘on koaksial kabelda yig‘ilgan taqdirda tarmoq qismlari (segment) beshtadan oshmasligi kerak (tarmoqning umumiy uzunligi – 2,5 km). Buning uchun tо‘rtta repiter kerak bо‘ladi. Ya’ni yо‘g‘on kabelga ulangan kompyuterlarning umumiy soni 500 dan osha olmaydi.

Bir segmentli yо‘g‘on kabelda hosil qilingan tarmoqning minimal uskunalar tо‘plami quyidagi elementlarni о‘z ichiga oladi:

* AUI-razyemli tarmoq adapteri (tarmoqqa ulangan kompyuterlar soniga qarab);
* uchlarida N- turdagi razyemli yо‘g‘on kabel, umumiy uzunligi tarmoqdagi hamma kompyuterlarni ulash uchun yetarli bо‘lishi kerak;
* kompyutrdan yо‘g‘on kabelgacha bо‘lgan, uchlarida 15 kontaktli AUI razyemli transiver kabeli (tarmoq adapterlar soniga teng);
* transiverlar (tarmoq adapter soniga teng);
* kabel uchlariga terminator ulash uchun ikkita N – turidagi Barrel-konnektorlari;
* bitta N- terminator (yerga ulash moslamasiz);
* bitta yerga ulash moslamali N-terminator.

Hozirgi vaqtda 10BASE –5 uskunasi deyarli ishlatilmaydi, lekin ba’zi hollarda uni asosiy tarmoq (Backbone) tashkil qilish uchun ishlatladi. AUI razyemli tarmoq adapterlarining ulushi hozir 5 % dan oshmaydi. **10BASE2 uskunasi.** Ingichka koaksialkabeli yо‘g‘on kabel turidan farqi ikki hissa ingichka (diametri 5 mm atrofida), ancha egiluvchan, montajni amalga oshirish ancha oson, narxi arzon (taxminan uch xissa). Uning asosidagi tarmoqlar kо‘p tarqalganligi ta’jubli emas albatta. Ingichka kabelning ham tо‘lqin qarshiligi 50 Om va 50 Omli moslashishni ta’lab qiladi. Agarda yо‘g‘on kabelni albatta devorga yoki polga puxta maxkamlash kerak bо‘lsa, ingichka kabelni osma montaj qilish mumkin, sababi bir xona chegarasida kompyuterlar joyini bemalol о‘zgartirish imkonini beradi.

Ingichka kabelning eng katta kamchiligi tarmoq qismining (segment) kam uzunligidir (185 metrgachan). Ba’zi hollarda tarmoq adapterini ishlab chiqaruvchilari segment uzunligini 200 m yoki 300 metr qilib kо‘rsatadilar. Bunday tarmoq adapterlarini boshqa turdagi tarmoq adapterlari bilan ulab bо‘lmaydi, sababi bu vaziyatda standart bо‘lmagan signallar ishlatiladi. RG-58A/U – ingichka koaksial kabel turi eng kо‘p tarqalgandir.

Ingichka kabelda ishlatiladigan uskunalar (17.8 - chizma) yо‘g‘on kabel uskunalariga nisbatan ancha sodda. Tarmoq adapteridan tashqari, kerakli uzunlikdagi kabel, razyemlar, T-konektorlar va terminatorlardan (bittasi yerga ulanadigan turi) iborat. Har bir juft abonent о‘rtasida ikki uchida BNC turdagi razyemli alohida kabel bо‘lagi о‘tkaziladi. Bu kabel bо‘lagining eng kam uzunligi (abonentlar о‘rtasidagi minimal masofa) – 0,5 metr. Kabel bо‘laklarini о‘zaro ulash uchun ruxsat etilmasa ham BNCI – konektori (Barrel-konnektor) yordamida ulashni amalga oshiriladi. Razyemlarni kabelga kavsharlash usuli bilan xam ulanadi, lekin kо‘pincha maxsus siqish orqali ulaydigan asbob yordamida kabelni razyemga ulash amalga oshiriladi, ammo eʻtibor qilish kerakki siqish asbobi razyem turiga mos ravishda tanlanashi kerak.

BNS – razyemli ingichka kabel

yerga ulanadigan terminator

yerga ulanmaydigan terminator

*Barrel* - konnektor

*Т*- konnektor

17.8 – chizma. 10BASE2 uskunasi.

Adapter platasida BNC – raz’mi bо‘lishi kerak, unga BNC T – konsentratori ulanadi, bu esa adapter platasi ikki bо‘lak kabel bilan ulanishini amalga oshiradi (17.9 - chizma). Tarmoq adapteri tarkibida kerakli tartibga о‘rnatish moslamasi bо‘lsa “Ethernet-Cheapernet”, u holda adapterni “Cheapernet” tartibiga (bu 10 BASE2segment nomini tarqalgani va shuningdek ingichka koaksial kabelning ham nomidir) о‘rnatish lozim. Galvanik ajratishni adapterning о‘zi amalga oshiradi, himoya (izolyatsiya) kuchlanishi 100 V ni tashkil qiladi, yо‘g‘on kabel holatigi nisbatan ancha kam.

BNS

T-konnektor

Adapter

BNS razyemi

17.9 – chizma. Adapterni ingichka koaksial kabeliga ulash.

Kimgadir adapter razyemi bilan BNC T-konnektor о‘rtasiga kabel bо‘lagini ulab adapter va kompyuterdan ulangan tugunni (T-konnektor va ikkita BNC-razyemini) uzoqroq joylashtirish qulaydek tuyuladi. Bunday qilish mumkin albatta, lekin standart tomonidan bu uzunlik 4 sm dan oshmasligi taʻkidlangan. Bunday uzunlikdagi kabel bilan hech narsaga erishib bо‘lmaydi albatta, shuning uchun 6.5-rasmda kо‘rsatilgani kabi ulanishni amalga oshirish maqsadga muvofiqdir.

Aytib о‘tish kerakki Rossiyada ishlab chiqariladigin SR-50 turidagi razyem bilan ham ulashni amalga oshirish mumkin, lekin bu holda razyem о‘lchamlaridagi ozgina farq borligi ulash ishlarida kuch ishlatishga olib keladi, bu esa adapter platasining butun qolishiga xavf tug‘diradi. Shuning uchun bir turdagi razyemlardan foydalanilgan ma’quldir, ayniqsa razyemlar narxi hozirda uncha qimmat ham emas (0,5 dollar atrofida).

Agarda butun tarmoq ingichka kabel yordamida amalga oshirilsa, u holda standartga kо‘ra segmentlar soni 5 tadan oshmasligi kerak. Tarmoqning umumiy uzunligi u holda 925 metrni tashkil etib, tо‘rtta repiter lozim bо‘ladi. Bir segmentda abonentlarning eng kо‘p soni (repiterlar bilan) 30 tadan oshmasligi kerak. Ya’ni ingichka kabel yordamida amalga oshirilgan tarmoqda abonentlarning umumiy soni 150 tadan ortiq bо‘la olmaydi.

Kompyuterlarni tarmoqqa ingichka kabel yordamida ulashni 17.10-chizmada kо‘rsatilgan. Bu yerda ham, yо‘g‘on kabel ishlatilganidek standart “shina” topologiyasidan foydalaniladi.

Adapter

Adapter

Adapter

Adapter

Adapter

Adapter

17.10 – chizmada. Kompyuterlarni tarmoqga ingichka sim orqali ulash.

Ingichka kabelda hosil qilingan bir segmentli tarmoq uchun eng kam uskuna va qurilmalar tо‘plami quyidagilardan iborat bо‘ladi:

* tarmoq adapterlari (tarmoqqa о‘rnatilgan kompyuter soni bilan teng bо‘ladi);
* ikki uchiga ulangan BNC-razyemlar bilan kabel bо‘laklari, ularning umumiy uzunligi tarmoqdagi hamma kompyuterlarni ulashga yetarli bо‘lishi kerak;
* BNC-T konnektorlar (tarmoq adapterlar soni bilan teng);
* bitta BNC terminatori yerga ulanish moslamasiz;
* bitta BNC terminatori yerga ulash moslamali.

Agarda tarmoq birnecha bо‘lakdan tashkil topsa va ularda repiter hamda konsentratorlardan foydalanilsa, u holda hisobga olish kerakki ba’zi bir konsentratorlar tarkibida joylashgan 50 Omli terminatorlar xam bо‘ladi (bu hollarda о‘chirib qо‘yilgan), bu esa moslash muammosini hal qilishni osonlashtiradi. Agarda bunday terminatorlar bо‘lmasa, u holda tashqi terminatorlardan foydalanish kerak. Bu qurilma segmentning ikki uchiga о‘rnatilganligi uchun, har bir segmentlar uchlariga bunday qurilma kerak bо‘ladi.

Yaqin vaqtgacha 10 BASE2 uskunasi eng taniqli va keng tarqalgan edi. Kabellar, razyemlar, adapterlar ular uchun juda kо‘p ishlab chiqaruvchilar tomonidan ishlab chiqarilar edi, bu hol u uskunalarni doimiy narxi tushib turishini ta’minlardi. Hozirda esa 10 BASE-T uskunasi uni siqib chiqarmoqda, kо‘pchilik hollarda bu esa asoslanmagan ravishda rо‘y bermoqda. Katta bо‘lmagan tarmoqlar uchun 10 BASE2 uskunalari eng qulay va arzon yechimku axir.

Qachonki “shina” qulay bо‘lib, “passiv yulduz” qulay bо‘lmagan vaziyatlarda, 10BASE2 uskuna qisimlarini bir necha konsentratorlar ishlatilgan murakkab tarmoq tarkibiga ham qо‘shish maqsadga muvofiqdir. **10 BASE-T uskunasi.**1990-yildan beri о‘ralgan juftlik asosidagi Ethernet tarmog‘i rivojlanib kelmoqda va tanilib keng kо‘lamda ishlatilmoqda. Bu kо‘pchilik holda moda bо‘lganligi uchun tarqalgan, balki о‘ralgan juftlik afzalliklari uchun emas. 10BASE2 ga nisbatan 10BASE-T qurilma va moslamalari ancha narxi qimmat. Lekin haqiqatdan ham 10BASE-T afzalligi mavjud, bulardan eng muhimi silliq Fast Ethernet ga о‘tish imkoniyatini yaratadi, koaksial kabel segmentlari bunday imkoniyatni ta’minlab bera olmaydilar. Kabellardan biri shikastlansa, butun tarmoqning ish faoliyatini tо‘xtatishga olib kelmaydi. Qurilmalardagi buzilishlarini ajratish oson. О‘ralgan juftlikdagi tarmoqning montaj ishlarini amalga oshirish ancha osondir. Qulaylikning yana biri kompyuterlarga faqat bitta kabel keladi, 10BASE2 kabi ikkita kabel emas.

10BASE-T tarmoq bо‘lagida ikkita о‘ralgan juftlik orqali signallar uzatilishi amalga oshiriladi. Ulardan har biri faqat bir tarafga signal uzatadi (bir juftlik-uzatuvchi, ikkinchi juftlik-qabul qiluvchi). Bunday juft о‘ralgan juftlik ishlatilgan kabel tarmoq abonentlari konsentratorlarga (xab) ulanadilar, ularning ishlatilishi avvalgi kо‘rilgan holatlarga nisbatan shart. Konsentrator abonentdan kelayotgan signalni suradi, sababi CSMA/CD ega bо‘lish usulini hosil qilish uchun, ya’ni bu holda “passiv yulduz” topologiyasi hosil qilinadi (17.11-chizma), u esa aytib о‘tilganidek “shina” topologiyasi kabidir.

Konsentrator

Adapter

Adapter

8 ta kantoktli RJ-45 razyemlar

17.11 – chizma. О‘ralgan juftlik yordamida abonentni tarmoqqa ulash.

Adapter va konsentratorlarni ulovchi kabel uzunligi 100 metrdan oshmasligi kerak, bu vaziyat kо‘pincha kompyuterlarni joylashtirishni keskin chegaralab qо‘yadi. 6 mm diametrli egiluvchan kabel ishlatiladi. Kabel tarkibiga kirgan tо‘rtta о‘ralgan juftlikdan faqat ikkitasidan foydalaniladi. Eng kо‘p tarqalib, ishlatiladigan kabel turi bu - 3-toifadagi EIA/TIA kabelidir. Lekin hozirgi vaqtda ancha yuqori sifatli 5-toifadagi (yoki undan ham yuqori toifadagi) kabeldan foydalanish tavsiya etiladi. Bu turdagi kabel hech qanday muammosiz Fast Ethernet ga о‘tish imkonini beradi. AWG22-26 turdagi kabel ham taniqli. Hech qachon о‘ralgan juftlik hosil qilmagan telefon kabellarini ishlatish kerak emas, chunki u tarmoq ishini buzilishiga olib keladi.

Adapter va konsentratorga kabellar 8-kontaktli RJ-45 (17.12-chizma) turdagi razyem orqali ulanadi, tashqi kо‘rinishidan oddiy telefon razyemiga о‘xshash bо‘lib, undagi tо‘rtta kontaktgina ishlatiladi.

Kontaktlar vazifasi 17.2-jadvalda keltirilgan.



17.12 – chizma. RJ –45 razyemi.

 17.2 – Jadval.

RJ-45 razyem kontaktlarining vazifasi.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kontakt | Vazifasi | Simning rangi |
| 12345678 | TX+TX+RX+IshlatilmaydiIshlatilmaydiRX+IshlatilmaydiIshlatilmaydi | Oq/ qovoq rangQovoq rang/oqOq/yashilYashil/oq |

Ekranlanmagan о‘ralgan juftli kabellarni (UTP-kabel) koaksial kabellarga nisbatan montaj qilish ancha oson, chunki ularda tо‘qilgan simli ekran qobiq yо‘q bо‘lgani uchun. Narxlarini solishtiradigan bо‘lsak, ingichka koaksial kabelga nisbatan UTP-kabeli ikki baravar arzonroq turadi. Shuni ham hisobga olish kerakki passiv yulduz topologiyasida shina topologiyasiga qaraganda ancha kо‘p kabel sarflanadi.

Tarmoqni shovqinlargi chidamlilik ta’sirini oshirish uchun tо‘qilgan juftliklardan diferensiallashgan signallar uzatiladi, yani bu о‘ralgan juftlik simlaridan hech biri yerga ulanmaydi. Koaksial kabelli segmentlardan farqli о‘laroq tashqi terminatorlardan foydalanilmaydi, kabellar yerga ulanmaydi, faqatgina tarmoq kompyuterlarinigina yerga ulash bilan kifoyalanadi.

10BASE-T tarmoqda kabel simlarini ulashning ikki turidan foydalaniladi (17.13-chizma). Agarda tarmoqqa faqat ikkita kompyuter qо‘shilmoqchi bо‘linsa, konsentratordan foydalanilmasa ham bо‘ladi, chorraxa kabelini (crossover cable, perekryostniy kabel) ishlatish usulidan foydalanib, ya’ni bir razyemning RJ-45 uzatish kontaktlarini ikkinchi razyemning RJ-45 qabul qilish kontaktlariga va teskarisiga ulashni amalga oshirish mumkin. Kompyuterlarni konsentratorlar bilan ulashda odatda tо‘g‘ri kabeldan (direct cable, pryamoy kabel) foydalaniladi, ularda ikkala razyemlarning bir xil kontaktlari bir-biri bilan о‘zaro tо‘g‘ri ulanadi. Shunday tо‘g‘ri kabel bilan ulanishga mо‘ljallangan konsentratorlar kо‘p. Tо‘g‘ri, albatta hisobga olish kerakki, ba’zi hollarda chorraxa ulanish konsentrator portida amalga oshiriladi (standart bu vaqtda unday portlarni «X» harfi bilan belgilashni tavsiya etadi), shuning uchun tarmoqda ulash ishlarini olib borish vaqtida juda ziyraklik bilan amalga oshirish talab qilinadi.

TX+ TX- RX+ RX-

TX+ TX- RX+ RX-

1236

1236

Kontakt Zanjir Chorraxa kabel Zanjir Kontakt

TX+ TX- RX+ RX-

TX+ TX- RX+ RX-

1236

1236

Kontakt Zanjir Tо‘g‘ri kabel Zanjir Kontakt

17.13 –chizma. 10 BASE-T segmentining tо‘g‘ri va chorraxa kabel

simlarini ulanishi.

Yana shuni hisobga olish kerakki, ikkita konsentratorni oddiy portlar orqali ulanganida, kabel chorraxa ulanishli bо‘lishi kerak.

Bir konsentratorni maxsus kengaytirish portini (UpLink) boshqa bir konsentratorni oddiy porti bilan ulanishi lozim bо‘lgan holda tо‘g‘ri kabel yordamida amalga oshirilishi kerak.

Yana shuni aytib о‘tish kerakki, о‘ralgan juftlik kabellari bilan ulanadigan adapter va konsentratorning maxsus xususiyati mavjuddir, ya’ni ularga о‘rnatilgan tarmoqqa tо‘g‘ri ulanganligini nazorat qilish vositasi mavjud. Axborot uzatish tо‘xtagan hollarda davriy ravishda test impulsi uzatilib turadi (NLP-Normal Link Pulse), kabelning qabul qilish tarafida ularning mavjudligiga qarab kabelning butunligi aniqlanadi. Tо‘g‘ri ulanganligini kо‘z bilan kо‘rib nazorat qilish uchun maxsus yorituvchi diodli moslama “Link” mavjuddir, ular uskuna tо‘g‘ri ulangan holatdagina yonadilar. Bu imkoniyat 10 BASE-T segmentini juda yaxshi afzallik bilan qolgan 10 BASE2 va 10 BASE5 segmentlaridan farqlab turadi. 10 BASE2 va 10BASE5 segmentlari shina tarkibli bо‘lganligi sababli yuqoridagi xususiyat mavjud bо‘la olmaydi.

О‘ralgan juftlik tarmoq qurilmalarining eng kam tо‘plamining elementlari quyidagilardan tashkil topgan:

* RJ-45 UTP-razyemli tarmoq adapteri (tarmoqqa birlashtirilgan kompyuterlar soniga teng);
* ikki uchida RJ-45 razyemli kabel bо‘lagi (ulangan kompyuterlar soniga qarab);
* bitta konseptrator, qancha kompyuterlarni UTP-port JR-45 razyemi orqali birlashtira olsa.

10BASE-T standarti yordamida о‘ralgan juftlik yordamida kompyuter tarmog‘ini ulashga misol 17.14-chizmada keltirilgan.

**10BASE-FL uskunasi.** Nisbatan yaqindan boshlab Ethernet da shisha tolali kabeldan keng foydalana boshlandi. Undan foydalanish natijasida tarmoq qismini ruxsat etilgan uzunligi sezilarli darajada oshirildi va axborot uzatishning shovqinga chidamliligi xam keskin oshdi. Tarmoq kompyuterlarining tо‘liq galvanik ajratilishi ham katta ahamiyatga ega, bu afzallik hech qanday qurilma ishlatilmasdan uzatish muxitining xususiyatlaridan kelib chiqadi. Shisha tolali kabellarning yana bir afzalligi, Fast Ethernet ga silliq о‘tish imkoniyati borligida, chunki shisha tolaning о‘tkazish xususiyati 100Mbit/s ga yetishgina emas undan ham ortiq tezlikda uzata olishidir.

Bu holatda axborot uzatish ikkita shisha tolali kabel orqali amalga oshiriladi, signallarni turli tomonga uzatiladi (16BASE-T uskunasidagidek). Ba’zi hollarda bir tashqi qoplama ichida joylashgan ikki shisha tolali kabellardan foydalaniladi, lekin kо‘pincha ikkita alohida bittali shisha tolali kabellardan foydalaniladi. Shisha tolali kabellar narxi uncha baland emas (uning narxi deyarli ingichka koaksial kabel narxi bilan barobar). Butunlay olib qaralganda, haqiqatdan qurilma va uskunalar narxi sezilarli darajada qimmat, chunki qimmat shisha tolali transiverdan foydalanishga tо‘g‘ri keladi.

Adapter

Adapter

Adapter

Adapter

Konsentrator

17.14 – chizma. Kompyuterlarni 10 BASE-T tarmog‘iga ulash.

10BASE-FL uskunasining 10 BASE5 uskuna bilan о‘xshashlik tomonlari mavjud (bu yerda ham tashqi transiver ishlatilib, adapter bilan transiver kabel orqali ulanadi). Xuddi shuningdek 10BASE-T uskunasi bilan ham о‘xshashlik tomoni mavjud (bu yerda ham ikkita turli tomonga yо‘naltirilgan kabel ishlatilib, “passiv yulduz” topologiyasi qо‘llanilgan). Tarmoq adapteri bilan konsentratorni ulanish sxemasi 17.15-chizmada kо‘rsatilgan.

Ethernet adapteri

Shisha tolali konsentrator

TX RX TX RX TX RX

FOMAU

TX

RX

Shisha tolali kabellar

15 ta kontakli *AUI* razyemlar

Transiverli kabel

17.15 – chizma. 10 BASE-FL ga adapter va konsentratorlarni ulash.

Shisha tolali transiver FOMAU deb nomlanadi (Fiber Optic MAU). U ham oddiy (MAU) transiverining hamma vazifalarini bajaradi, lekin undan tashqari uzatish uchun elektr signalini optik signalga о‘zgartiradi va teskarisiga о‘zgartirishni signalni qabul qilish jarayonida amalga oshiradi. FOMAU ham aloqa yо‘lini butunligini nazorat qiluvchi signal ishlab chiqaradi va nazorat qiladi (axborot uzatilish tо‘xtagan vaqtlarda). 10BASE-T uskunasidagidek aloqa yо‘lini butunligini yorug‘lik tarqatuvchi diodlar “Link” yordamida nazorat qilish (kо‘rish) mumkin. Transiverni adapterga ulash uchun 10BASE5 uskunasidagidek AUI standart kabeli ishlatiladi, lekin uning uzunligi 25 metrdan oshmasligi kerak.

Transiver va konsentratorlarni ulash uchun ishlatiladigan shisha tolali kabellarning uzunligi hech qanday signallarni qayta hosil qilish qurilmasini ishlatmasdan 2 kmgacha yetkazishi mumkin. Shunday qilib mahalliy tarmoqqa turli binolarda joylashgan kompyuterlarni ham ulash imkoniyati paydo bо‘ladi.

Dastlabki vaqtlarda shisha tolali aloqa repiterlar о‘rtasidagi aloqani hosil qilishga ishlatilgan. Shuning uchun birinchi standart FOIRL (Fiber Optic Inter-Repeater Link) 1980-yillarning boshida ishlab chiqilgan bо‘lib, u 1000 metr masofadagi ikki repiter oralig‘idagi aloqani amalga oshirish uchun mо‘ljallangan. Shundan sо‘ng shisha tolali transiver ishlab chiqildi, uning yordamida repiterga alohida kompyuterlarni ulash amalga oshiriladi va 10BASE-F standarti ham qabul qilindi, u о‘z tarkibiga uch turdagi segmentni qabul qilgan:

* 10BASE-FL uskunasi FOIRL eski standart о‘rnini egalladi. U hozirgi vaqtda eng kо‘p tarqalgandir. U ikkita kompyuter о‘rtasidagi aloqani amalga oshiradi, shuningdek ikki repiterlar о‘rtasidagi aloqani yoki kompyuter va repiter о‘rtasidagi aloqani amalga oshiradi. Maksimal masofa 2000 metrgacha;
* 10BASE-FV tarmoq bо‘lagi repiterli taqsimlangan asos tizim hosil qilish maqsadida bir necha repiterlar о‘rtasida axborotni sinxron almashish uchun foydalaniladi, maksimal uzunligi 2000 metr, bu uskuna keng miqyosda tarqala olmadi;
* 10BASE-FR tarmoq bо‘lagi - 33 tagacha kompyuterni repiter ishlatmasdan “passiv yulduz” topologiyasiga birlashtirish uchun mо‘ljallangan (buning uchun maxsus optik taqsimlagichlar (razvetvitel) ishlatiladi). Kompyuterdan taqsimlagichgacha bо‘lgan eng uzun masofa 500 m. Ruxsat etilgan uzunlikni bunchalik kamayish sababi, signalni taqsimlagichda kuchli sо‘nishidir. Bu tarmoq bо‘lagining turi ham keng tarqala olmadi.

10BASE-FL standart shisha tolali kabel ikkala uchida shisha tola uchun mо‘ljallangan abonentli ST – razyemi bо‘lishi kerak (17.16-chizmada kо‘rsatilgan BFOS/2.5 standartli). Bu razyemni transiver yoki konsentratorga ulash, 10BASE2 tarmoqdagi BNC-razyemini ulashdan murakkab emas shuningdek RJ-45 razyemi singari foydalaniladigan SC razyemi ishlatiladi. SC razyemi odatda ikkita kabel uchun mо‘ljallab ikkitadan mahkamlangan bо‘ladi (17.17-chizma). SC razyemlariga о‘xshash о‘rnatiladigan MIC FDDI razyemlari ham mavjud. Qurilmalar xarid qilinganda albatta razyemlarni kabel tomonidagisi bilan transiver yoki konsentratorlarda о‘rnatilgan razyemlarga mos tushishiga e’tiborni qaratish lozim.



17.16 – chizma. Shisha tolali kabel uchun ST-razyemi

Standartga binoan 10BASE-FL uskunasida multimodli kabel va 850 nm tо‘lqin uzunlikdagi yorug‘lik ishlatiladi, lekin yaqin kelajakda bir modli kabelga о‘tish ehtimoli yо‘q emas. Segmentda (kabel va razyemlarda) jami optik yо‘qotish 12,5 dB dan oshmasligi kerak. Bunda kabelning 1 km qismiga yо‘qolish 4-5 dB atrofida bо‘ladi , razyemdagi yо‘qolish esa – 0,5 dan 2,0 dB atrofida bо‘ladi (bu kattalik razyem о‘rnatilishiga juda ham bog‘liqdir). Yо‘qotishning faqat shu kattaliklarida aloqani ravon ta’minlashga kafolat beriladi. Amalda tavakkal qilmaslik uchun kabel uzunligini ruxsat etilgan uzunligidan 10% kam olib ishlatish yaxshi natija beradi.



17.17 – chizma. Shisha tolali kabel uchun SS-razyemi (ikkitali).

17.18-chizmada kompyuterlarni “passiv yulduz” topologiyasida shisha tolali kabel yordamida ulashga misol keltirilgan.

Shisha tolali konsentrator

TX RX TX RX TX RX

FOMAU

TX

RX

Adapter

FOMAU

TX

RX

Adapter

FOMAU

TX

RX

Adapter

17.18 – chizma. 10 BASE-FL standarti yordamida kompyuterlarni tarmoqqa ulash.

Ikkita kompyuterni shisha tolali kabel yordamida ulanganda, eng kam qurilmalar tо‘plami о‘z ichiga quyidagi elementlarni oladi:

* transiver razyemlari bilan ikkita tarmoq adapterni;
* ikkita shisha tolali transiverni (FOMAU);
* ST – razyemli ikkita shisha tolali kabelni (yoki SS yoki MIC razyemli);

Agarda kompyuterlar soni ikkitadan kо‘p bо‘lsa, shisha tolali portlari bо‘lgan konsentratorlarni ishlatish kerak. Har bir kompyuter transiver hamda transiver kabeli bilan va shuningdek tegishli razyemli ikkita shisha tolali kabellar bilan ta’minlangan bо‘ladi.

**100 BASE-TX uskunasi.** Kompyuterlarni 100BASE-TX tarmog‘iga ulash amaliy jihatdan 10BASE-T tarmog‘iga ulash sistemasidan hech farq qilmaydi (17.14-chizma). Lekin bu holda ekranlashtirilmagan о‘ralgan juftlik (UTP) 5 yoki undan yuqori toifadagi kabellardan foydalanish zarur.

Kabellarni ulash uchun 10BASE-T holidagidek 8-kontaktli RJ-45 turidagi razyemlardan foydalaniladi. Lekin bu razyemlar (5-toifadagi) 3-toifadagi razyemlardan biroz farq qiladilar. Xuddi 10 BASE-T kabi, kabel uzunligi 100 metrdan osha olmaydi, markazida konsentratori bо‘lgan “passiv yulduz” topologiyasi ishlatiladi. Faqat Fast Ethernet tarmoq adapterlari bо‘lishi kerak va konsentrator 100BASE-TX segmentini ulash uchun hisoblangan bо‘lishi kerak. Shuning uchun 10BASE-T tarmog‘ini о‘rnatilayotganda bir vaqtning о‘zida 5-toifadagi kabelni ham о‘tkazishga maslaxat beriladi. Tarmoq adapterlari va kabellar orasiga tashqariga chiqarilgan transiverlar о‘rnatilishi mumkin.

Vaholanki 10BASE-T kabelning va 100BASE-TX kabelning ham maksimal uzunligi 100 metr bо‘lsa ham bu uzunliklarni cheklash sabablari ikki tarmoq uchun turlidir.

10BASE-T kabeli uzunligining 100 metrgacha chegaralanishining sababi, kabelning sifati yomonligida (aniqrog‘i undagi signalning sо‘nishi). Lekin 150 metrgacha kabel uzunligini oshirish mumkin, agarda sifatli va ancha kо‘rsatgichlari yaxshi kabel ishlatilsa. 100BASE-TX kabeli uzunligining 100 metr bilan chegaralanish sababi, axborot aloqasini vaqt talablariga kо‘ra о‘rnatilgan (aloqa yо‘lidan signalni ikki marotaba о‘tish vaqtiga qо‘yilgan chegara) va shuning uchun hech qanday shart bilan ham uzunlikni о‘zgartirib bо‘lmaydi. Standart, etib о‘tilgan kо‘rsatgichni ta’minlash uchun segment uzunligini 90 metr bilan chegaralashni talab qiladi (10% li zaxiraga ega bо‘lish uchun).

RJ-45 raz’mining 8 ta kontaktidan faqat 4 tasigina ishlatiladi (17.3-jadval): ikkitasi (TX+ va TX-) axborotni uzatish uchun va ikkitasi (TX+ va TX-) axborotni qabul qilish uchun. Uzatish diffetensial signallar yordamida amalga oshiriladi. Standartda shuningdek ekranlangan ikkita о‘ralgan juftlik kabelidan ham foydalanishni hisobga olingan (tо‘lqin qarshiligi 150 Om). Bu holda 9 kontaktli ekranlangan DB-9 razyemi ishlatiladi, bu razyemni STP IBM 1 tur razyemi deb ham yuritiladi (17.19-chizma), Token-Ring tarmog‘idagi kabi. Razyem kontaktlarining vazifalarini 17.4-jadvalda keltirilgin.

 Jadval 17.3.

RJ-45 turidagi razyem kontaktlarining taqsimlanishi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kontakt | Vazifasi | Simning rangi |
| 12345678 | TX+TX+RX+IshlatilmaydiIshlatilmaydiRX+IshlatilmaydiIshlatilmaydi | Oq/ qovoq rangQovoq rang/oqOq/yashilYashil/oq |

Jadval 17.4.

DB9 razyem kontaktlarining taqsimlanishi.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kontakt | Vazifasi | Simning rangi |
| 12345678 | RX+IshlatilmaydiIshlatilmaydiTX+RX-IshlatilmaydiIshlatilmaydiTX- | Qovoq rangQizilQoraYashil |



17.19 – chizma. DB-9 razyemi.

100BASE-TX tarmog‘ida ham 10BASE-T tarmog‘idagi kabi ikkita kabel turi ishlatilishi mumkin: tо‘g‘ri va chorraxa (17.20-chizma). Ikkita kompyuterni konsentratorsiz ulash uchun standart chorraxa (crossover, perekryostniy) kabelidan foydalaniladi. Kompyuterni konsentratorga ulash uchun tо‘g‘ri (direct, pryamoy) kabel ishlatiladi, razyemlarining bir xil kontaktlari ikkinchi razyemning shu turdagi kontaktlari bilan ulangan bо‘lishi kerak. Agarda chorraxa ulanish konsentrator ichiga olingan bо‘lsa, tegishli porti “X” xarfi bilan belgilab qо‘yilgan bо‘lishi kerak. Kо‘rinib turibdiki bu yerda ham xuddi 10 BASE-T kabidir.

100BASE-TX tarmog‘ida tarmoqning ishga layoqatligini tekshirish uchun ikki paketlarning orasidagi vaqt davomida maxsus signallar (FLP-Fast Link Pulse) uzatilishi kо‘zda tutilgan va ular shuningdek qurilmalarning tezligini avtomatik ravishda moslash vazifasini ham bajaradilar (Avto – Negotation, avtomaticheskoye soglasovaniya).

**100 BASE-T4 uskunasi.**100BASE-T4 uskunasining 100 BASE-TX uskunasidan asosiy farqi, axborot uzatilishi ikkita juftlikdan emas, balki ekranlashtirilmagan tо‘rtta о‘ralgan juftliklar orqali amalga oshirilishida. Kabel 100BASE-TX holatiga qaraganda ancha sifati past bо‘lishi ham mumkin (3,4 yoki 5 toifadagi). 100BASE-T4 tizimidagi qabul qilingan signallarni kodlashtirish usuli har qanday kabel toifasidan foydalanilganda xam 100 Mbit/s tezlikni ta’minlay oladi, vaholanki standart tomonidan imkoniyat bо‘lsa 5-toifadagi kabel ishlatilishi tavsiya etiladi.

100BASE-T4 uskunasida kompyuterlarni tarmoqqa birlashtirish, 100BASE-TX dan hech farq qilmaydi. Kompyuterlar konsentratorlarga passiv yulduz sxemasi bо‘yicha ulanadi. Kabel uzunliklari ham shuningdek 100 metrdan oshishi mumkin emas (standart bu xolda ham 90 metrni tavsiya etadi, 10 % li zaxirani hisobga olgan holda). Lozim bо‘lgan taqdirda adapterlar bilan kabellar о‘rtasida alohida ajratilgan transiverlardan foydalanish mumkin.

TX+ TX- RX+ RX-

TX+ TX- RX+ RX-

1236

1236

Контакт Занжир Чорраха кабел Занжир Контакт

TX+ TX- RX+ RX-

TX+ TX- RX+ RX-

1236

1236

Kontakt Zanjir Tо‘g‘ri kabel Zanjir Kontakt

17.20 – chizma. 100BASE-TX segmentida ishlatiladigan tо‘g‘ri va chorraxa kabellar.

100BASE-TX xolidagi kabi, tarmoq kabelini adapterga (transiverga) va konsentratorga ulash uchun 8 kontaktli RJ-45 raz’mi ishlatiladi. Lekin bu vaziyatda razyemning hamma 8 kontaktidan foydalaniladi. 17.5-jadvalda razyem kontaktlarining vazifalari keltirilgan.

Jadval 17.5.

100BASE-T4 segmenti uchun RJ-45 turidagi razyem kontaktlarining taqsimoti (TX- axborotlarni uzatish, RX-axborotlarni qabul qilish, BI- ikki tarafga yо‘nalgan uzatish).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kontakt | Vazifasi | Simning rangi |
| 1 | TX-DI+ | Oq/qovoqrang |
| 2 | TX-DI- | Qovoqrang/oq |
| 3 | RX-D2+ | Oq/yashil |
| 4 | BI-D3+ | Kо‘k/oq |
| 5 | BI-D3- | Oq/kо‘k |
| 6 | RX-D- | Yashil/oq |
| 7 | BI-D4+ | Oq/jigarrang |
| 8 | BI-D4- | Jigarrang/oq |

Axborot almashinuvi, bitta о‘ralgan juftlik orqali uzatish uchun, ikkinchi о‘ralgin juftlik orqali qabul qilish uchun va yana ikkita о‘ralgan juftliklardan ikki tomonga uch qiymatli differensial signallarni uzatish orqali olib boriladi.

Ikkita kompyuterni konsentrator ishtirokisiz ulashni amalga oshirish uchun chorraxa kabellaridan foydalaniladi. Oddiy tо‘g‘ri kabel yordamida kompyuterni konsentratorga ulash amalga oshiriladi, ulardagi razyemlarning bir xil nomli kontaktlari bir biri bilan tо‘g‘ri ulanadi. Kabel sxemalari 17.21-chizmada keltirilgan. Agarda chorraxa ulanish konsentrator ichida amalga oshirilsa, tegishli port “X” harfi bilan belgilab qо‘yilishi kerak. Kо‘rib turibmizki bu yerda ham aynan 100 BASE-TX va 10 BASE-T kabidir.

100BASE-T4 segmentida 3-toifadagi kabel yordamida axborot uzatish tezligini 1000 Mbit/s ga yetkazish uchun axborotni kodlashtirishning о‘ziga xos yagona usuli ishlatildi, bu usul 8V/6T nomi bilan yuritiladi. Uning g‘oyasi quyidagidan iborat: uzatilishi lozim bо‘lgan 8 bitli axborotni 6 ternerli (3 qiymatli -3,5 V, +3,5 V va 0 V) signalga о‘zgartiriladi. Ular keyin ikki taktda uchta о‘ralgan juftlik kabeli orqali uzatiladi. Olti razryadli uch qiymatli kodda umumiy bо‘lishi mumkin bо‘lgan holatlar soni 36 =729 ga teng bо‘ladi, bu esa 28=256 dan kо‘p, ya’ni razryadlar sonini kamayishi hech qanday muammoga olib kelmaydi. Natijada har bir о‘ralgan juftlikdan 25 Mbit/s tezlikda axborot о‘tadi, ya’ni 12,5 MGs о‘tkazish yо‘lagi ta’lab qilinadi xolos (17.22-chizma). Axborot uzatish uchun bir vaqtning о‘zida ikkita ikki tarafga yо‘nalgan о‘ralgan juftlik (BI-D3 va BI-D4) va bir tomonga yо‘nalgan (TX\_D1 yoki RX\_D2) juftlikdan foydalaniladi. Tо‘rtinchi о‘ralgan juftlik axborot uzatishda qatnashmaydi (TX\_DI yoki RX\_D2), kolliziya holatini aniqlash uchun ishlatiladi.

Tarmoq butunligini nazorat qilish uchun 100 BASE-T4 da ham maxsus FLP signalni tarmoq paketi tugab keyingisi boshlanish oralig‘ida uzatish kо‘zda tutilgan. Aloqa yо‘li butunligi yorug‘lik diodlari “Link” yonishi orqali ma’lum bо‘ladi.

TX+ TX- RX+ RX-

TX+ TX- RX+ RX-

1236

1236

 Kontakt Zanjir Chorraxa kabel Zanjir Kontakt

TX+ TX- RX+ RX-

TX+ TX- RX+ RX-

1236

1236

Kontakt Zanjir Tо‘g‘ri kabel Zanjir Kontakt

BI-D3+

BI-D3-

BI-D3+

BI-D3-

4578

4578

BI-D3+

BI-D3-

BI-D3+

BI-D3-

BI-D3+

BI-D3-

BI-D3+

BI-D3-

4578

BI-D3+

BI-D3-

BI-D3+

BI-D3-

4578

17.21 – chizma. 100BASE-T4 tarmoqning tо‘g‘ri va chorraxa kabeli.

**100BASE-FX uskunasi.** Shisha tolali kabellarni 100BASE-FX segmentida ishlatilishi tarmoq uzunligini sezilarli darajada uzaytiradi va shuningdek elektr yо‘nalishlardan xoli bо‘lish, xamda uzatiladigan axborot maxfiyligini ta’minlash imkoniyatlarini berdi.

7

6

5

4

3

2

1

0

5

4

3

2

1

0

Uzatiladigan axborot

Kodlashtiriladigan axborot

3

4

5

0

1

2

40 ns 40 ns

80 ns

80 ns

17.22 – chizma. 100BASE-T4 segmentida 8V/6T axborotini kodlash.

100BASE-FX uskunalari 10BASE-FL uskunasiga juda ham yaqin. Xuddi shuningdek bu yerda ham “passiv yulduz” topologiyasidan foydalanilgan, ikkita ikki tarafga yо‘naltirilgan shisha tolali kabel yordamida kompyuterlarni konsentratorlarga ulash orqali (17.23-chizma) tarmoq hosil qilinadi.

Tarmoq adapterlari bilan kabellar о‘rtasidagi alohida chiqarilgan transiver ham о‘rnatilishi mumkin. 10BASE-FL segmenti kabi, shisha tolali kabellar adapterga (transiverga) va konsentratorga SC, ST yoki FDDI razyemlari yordamida ulanadi. ST razyemida maxsus mexanizmi bor, qolgan SC va FDDI razyemlarini ulanishi oddiy.

Shisha tolali konsentrator

TX RX TX RX TX RX

FOMAU

TX

RX

Adapter

FOMAU

TX

RX

Adapter

FOMAU

TX

RX

Adapter

o

17.23 – chizma. 100BASE-FX tarmog‘iga kompyuterlarni ulash.

Kompyuter bilan konsentrator о‘rtasidagi kabelning maksimal uzunligi 412 metrni tashkil etadi, lekin bu chegaralanish kabel sifatiga bog‘liq emas. Kabel uzunligining chegaralanish sababi vaqt nisbatiga bog‘liq. Standart talabigi kо‘ra yorug‘lik tо‘lqin uzunligi 1,35 mkm bо‘lgan multimodli yoki bir modli kabel qо‘llaniladi. Segmentda va razyemlarda signal quvvatining yо‘qolishi 11 dB dan oshmasligi lozim. Shu jumladan kabelda 1 kilometr masofaga 1-5 dB yо‘qotish, razyemda esa 0,5-2 dB yо‘qotish bо‘ladi (razyem sifatli о‘rnatilgan hol uchun).

Fast Ethernet ning boshqa segmentlari kabi 100BASE-FX segmentida ham tarmoq butunligini nazorat qilish kо‘zda tutilgan. Aloqa yо‘li butunligi yorug‘lik diodlari “Link” yonishi orqali ma’lum bо‘ladi.

**Nazorat uchun savollar**

1. 10BASE5 uskunasi nimalardan iborat?
2. Adapter yо‘g‘on kabelga qanday ulanadi?
3. Kompyuterlarni qalin kabelli tarmoqqa qanday ulanadi?
4. 10BASE2 uskunasi nimalardan iborat?
5. Adapter ingichka koaksial kabelga qanday ulanadi?
6. Ingichka kabelning kamchiliklari nimalardan iborat?
7. Kompyuterlarni ingichka kabelli tarmoqqa qanday ulanadi?
8. 10BASE-T uskunasi qanday uskuna va qaysi hollar uchun qо‘llaniladi?
9. Tarmoq abonentini о‘ralgan juftlik bilan qanday ulanadi?
10. RJ-45 razyem tuzilishi.
11. 10BASE-T segmentining tо‘g‘ri va chorraxa kabellarini ulanish sxemasini chizib bering.
12. 10BASE-T tarmoq kompyuterlari qaysi sxemada ulanadi?
13. 10BASE-FL qanday uskuna?
14. 10BASE-FL da adapter va konsentrator qanday ulanadilar?
15. 100BASE-TX standartida kompyuterlarni ulash sxemasini tuzib bering.
16. 100BASE-T4 vazifasi nimadan iborat?