

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA  
O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI  
O‘RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA‘LIMI MARKAZI

---

**X. Zayniddinov, S. O‘rinboyev, A. Beletskiy**

# **KOMPYUTER TARMOQLARI CHUQURLASHTIRILGAN KURSI**

*Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari sohasidagi kasb-hunar  
kollejarining «Axborot-kommunikatsiya tizimlari (3521916)»  
mutaxassisligi talabalari uchun o‘quv qo‘llanma*

«SHARQ» NASHRIYOT-MATBAA  
AKSIYADORLIK KOMPANIYASI  
BOSH TAHRIRIYATI  
TOSHKENT – 2007

Mazkur o'quv qo'llanma Germaniya texnikaviy hamkorlik tashkiloti (GTZ) hamda Germaniya taraqqiyot banki (KfW) ishtirokidagi "Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari sohasida kasb-hunar ta'limini rivojlantirishga ko'maklashish" loyihasi doirasida ishlab chiqilgan.

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi, O'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi markazi tomonidan axborot-kommunikatsiya texnologiyalari sohasidagi kasb-hunar kollejlari uchun tavsiya etilgan.

#### Taqrizchilar:

- T.A.Kuchkarov* — TATU "KT va T" kafedrası mudiri, texnika fanlari nomzodi  
*H.N.Nahangov* — Hamza nomidagi kompyuter texnologiyalari kasb-hunar kolleji maxsus fan o'qıtuvchisi  
*U.T.Mahmudov* — Hamza nomidagi kompyuter texnologiyalari kasb-hunar kolleji maxsus fan o'qıtuvchisi

#### Zayniddinov X.

Kompyuter tarmoqlari chuqurlashtirilgan kursi: Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari sohasidagi kasb-hunar kollejlarning «Axborot-kommunikatsiya tizimlari (3521916)» mutaxassisligi talabalari uchun o'quv qo'l./X. Zayniddinov, S. O'rinboyev, A. Beletskiy; Muharrir X., Zayniddinov; O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta-maxsus ta'lim vazirligi, O'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi markazi. — T.: Sharq, 2007. — 164 b.

I. O'rinboyev S. II. Beletskiy A.

**ББК 32.973.202ya722**

**ISBN 978-9943-00-209-8**

© "Sharq" nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi Bosh tahririyati, 2007.

## MUNDARIJA

### 1-bob. Tarmoq turlari. Ega bo'lish turlari va uzatish protokollari

1.1. Ethernet va Fast Ethernet tarmoq arxitekturasi . . . . .	5
1.2. Token-Ring tarmog'i . . . . .	11
1.3. CAN va ArcNET tarmoqlari . . . . .	20

### 2-bob. Transport protokollari

2.1. IPX/SPX protokollari . . . . .	33
2.2. AppleTalk . . . . .	44
2.3. NetBIOS . . . . .	49
2.4. WINS protokoli . . . . .	51

### 3-bob. TCP/IP stek protokollari

3.1. TCP/IP stekining tarixi va rivoji . . . . .	55
3.2. TCP/IP stekining strukturasi. Protokollarning qisqacha xarakteristikasi . . . . .	56
3.3. IP tarmog'ida adreslash. Adres turlari: fizik (MAS adres), tarmoq (IP adres) va belgili (DNS nom) . . . . .	59
3.4. IP adresning uchta asosiy sinfi . . . . .	60
3.5. Maxsus adreslar haqida kelishuv: broadcast, multicost, loopback . . . . .	62
3.6. Fizik adreslarni IP adresda aks ettirish: ARP va RARP protokollari . . . . .	63
3.7. IP adresda belgili adreslarni aks ettirilishi: DNS xizmati	65
3.8. Tarmoq elementlarining IP adreslarini belgilashni avtomatlashtirish jarayoni — DHCP protokoli . . . . .	66
3.9. IP tarmoqlararo o'zaro aloqa protokoli . . . . .	69
3.10. Qismlarga ajratishni boshqarish . . . . .	71
3.11. IP adreslar yordamida marshrutlash . . . . .	73
3.12. IP protokolidan foydalanish orqali elementlarning o'z- aro aloqasiga misol . . . . .	77
3.13. IP tarmog'ini maska yordamida strukturalarga ajratish . .	80

### 4-bob. Aloqa kanallari

4.1. Kabelli aloqa kanallari . . . . .	84
--	----

4.2. Optotalali kabellar . . . . .	94
4.3. Kabelsiz aloqa kanallari . . . . .	98
4.4. Kabelli tarmoq o‘tqazishni strukturalash . . . . .	100
<b>5-bob. Elektromagnit moslashtirish . . . . .</b>	<b>104</b>
<b>6-bob. Tarmoq komponentalari . . . . .</b>	<b>115</b>
<b>7-bob. Linux</b>	
7.1. Linux tarixi . . . . .	122
7.2. Distributiv tushunchasi . . . . .	123
7.3. Linuxning Internet tarmog‘iga ulanishi . . . . .	124
7.4. RP3 ni konfiguratsiya qilish . . . . .	126
7.5. Internetga ulanish jarayonini avtomatlashtirish . . . . .	133
7.6. Word Wide Web dan erkin foydalanish . . . . .	134
<b>8-bob. Telekommunikatsiya. Kichik ATS. . . . .</b>	<b>142</b>
8.1. Raqamli telefonlarning funksional imkoniyatlari . . . . .	144
8.2. Ofis (o‘quv muassasalari) ATS ini sotib olish . . . . .	145
8.3. ATS ishlab chiqaruvchi firmani tanlash . . . . .	148
8.4. Konferens aloqa . . . . .	150
8.5. Radiokarnayli aloqa . . . . .	152
<i>Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati . . . . .</i>	<i>163</i>

# **1-B O B. TARMOQ TURLARI. EGA BO‘LISH TURLARI VA UZATISH PROTOKOLLARI**

---

## **1.1. ETHERNET VA FAST ETHERNET TARMOQ ARXITEKTURASI**

Birinchi mahalliy tarmoqlar paydo bo‘lgan vaqtdan beri yuzlab turli xil tarmoq texnologiyalari yaratildi, lekin keng miqyosda tanilib, tarqalgan tarmoqlar bir nechagina xolos. Taniqli firmalar bu tarmoqlarni qo‘llab-quvvatlashlariga va yuqori darajada ularni ish faoliyatini tashkiliy tomonlarini standartlashganiga nima sabab bo‘ldi. Bu tarmoq qurilma va uskunalarini ko‘p ishlab chiqarilishi va ularning narxi pastligi, boshqa tarmoqlarga qaraganda ustunligini ta‘minladi. Dasturiy ta‘minot vositalarini ishlab chiqaruvchilar ham albatta keng tarqalgan qurilma va vositalarga mo‘ljallangan mahsulotlarini ishlab chiqaradilar. Shuning uchun standart tarmoqni tanlagan foydalanuvchi qurilma va dasturlarni bir-biri bilan mos tushishiga to‘liq kafolat va ishonchga ega bo‘ladi.

Hozirgi vaqtda foydalaniladigan tarmoq turlarini kamaytirish tendensiyasi kuchaymoqda. Sabablaridan bittasi shundan iboratki, mahalliy tarmoqlarda axborot uzatish tezligini 100 va hatto 1000 Mbit/s ga yetkazish uchun eng yangi texnologiyalarni ishlatish va jiddiy, ko‘p mablag‘ talab qiladigan ilmiy-tadqiqot ishlarini amalga oshirish kerak. Tabiiyki bunday ishlarni faqat katta firmalar amalga oshira oladilar va ular o‘zi ishlab chiqaradigan standart tarmoqlarni qo‘llab-quvvatlaydilar. Shuningdek, ko‘pchilik foydalanuvchilarda qaysidir tarmoqlar o‘rnatilgan va bu qurilmalarni birdaniga, batamom boshqa tarmoq qurilmalariga almashtirishni xohlamaydilar. Shuning uchun yaqin kelajakda butkul yangi standartlar qabul qilinishi kutilmaydi, albatta.

Bozorda standart lokal tarmoqlarning turli topologiyali, turli ko‘rsatkichlilari juda ko‘p, foydalanuvchiga tanlash imkoniyati keng miqyosda mavjud. Lekin u yoki bu tarmoqni tanlash muammosi baribir qolgan. Dasturiy vositalarni o‘zgartirishga

qaraganda (ularni almashtirish juda oson) tanlangan qurilmalar ko'p yil xizmat qilishi kerak, chunki ularni almashtirish nafaqat ko'p mablag' talab qilishdan tashqari, kabellar yotqizilish va kompyuterlarni o'zgartirish, natijada butun tarmoq tizimini o'zgartirishga to'g'ri kelishi mumkin. Shuning uchun tarmoq qurilmasini tanlashda yo'l qo'yilgan xatolik, dasturiy ta'minotni tanlashda yo'l qo'yilgan xatolikka nisbatan ancha qimmatga tushadi.

Biz bu bobda ba'zi bir standart tarmoqlarni ko'rib o'tamiz, bu o'quvchini tarmoq tanlashiga ancha yordam beradi degan umiddamiz.

Standart tarmoqlar o'rtasida eng ko'p tarqalgan tarmoq bu Ethernet tarmog'idir. U birinchi bo'lib 1972-yilda Xerox firmasi tomonidan yaratilib, ishlab chiqarila boshlandi. Tarmoq loyihasi ancha muvaffaqiyatli bo'lganligi uchun 1980-yili uni katta firmalardan DEC va Intel qo'lladilar (Ethernet tarmog'ini birgalikda qo'llagan firmalarni bosh harflari bilan DIX deb yuritila boshlandi). Bu uchta firmaning harakati va qo'llashi natijasida 1985-yili Ethernet xalqaro standarti bo'lib qoldi, uni katta halqaro standartlar tashkilotlari standart sifatida qabul qiladilar: 802 IEEE qo'mitasi (Institute of Electrical and Electronic Engineers) va ECMA (European Computer Manufactures Association). Bu standart IEEE 802.03 nomini oldi (inglizcha «eight oh two dot three»).

IEEE 802.03 standartining asosiy ko'rsatkichlari quyidagilar:

Topologyasi – shina; uzatish muhiti – koaksial kabel; uzatish tezligi – 10 Mbit/s; maksimal uzunligi – 5 km; abonentlarning maksimal soni – 1024 tagacha; tarmoq qismining uzunligi – 500 m; tarmoqning bir qismidagi maksimal abonentlar soni – 100 tagacha; tarmoqqa ega bo'lish usuli – CSMA/CD, uzatish modulyatsiyasiz (monokanal).

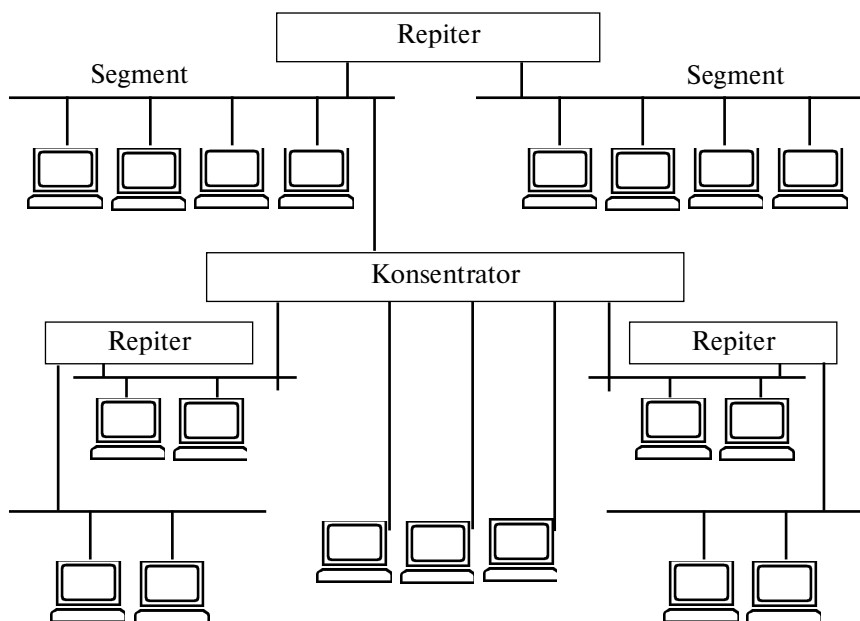
Jiddiy qaralganda IEEE 802.03 va Ethernet orasida oz farq mavjud, lekin ular haqida odatda eslanmaydi.

Ethernet hozir dunyoda eng tanilgan tarmoq va shubha yo'q albatta u yaqin kelajakda ham shunday bo'lib qoladi. Bunday bo'lishiga asosiy sabab, uning yaratilishidan boshlab hamma ko'rsatkichlari, tarmoq protokoli hamma uchun ochiq bo'lganligi, shunday bo'lganligi uchun dunyodagi juda ko'p ishlab chiqaruvchilar Ethernet qurilma va uskunalarini ishlab chiqara

boshladilar. Ular o‘zaro bir-biriga to‘liq moslangan ravishda ishlab chiqiladi, albatta.

Dastlabki Ethernet tarmoqlarida 50 Om li ikki turdagi (yo‘g‘on va ingichka) koaksial kabellar ishlatilar edi. Lekin keyingi vaqtlarda (1990-yil boshlaridan) Ethernet tarmog‘ining aloqa kanali uchun o‘ralgan juftlik kabellaridan foydalanilgan versiyalari keng tarqaldi. Shuningdek, optik tolali kabellar ishlatiladigan standart ham qabul qilindi va standartlarga tegishli o‘zgartirishlar kiritildi. 1995-yili Ethernet tarmog‘ining tez ishlovchi versiyasiga standart qabul qilindi, u 100 Mbit/s tezlikda ishlaydi (Fast Ethernet deb nom berildi, IEEE 802.3 u standarti), aloqa muhitida o‘ralgan juftlik yoki optik tola ishlatiladi. 1000 Mbit/s tezlikda ishlaydigan versiyasi ham ishlab chiqarila boshlandi (Gigabit Ethernet, IEEE 802.3 z standarti).

Standart bo‘yicha «shina» topologiyasidan tashqari «passiv yulduz» va «passiv daraxt» topologiyali tarmoqlar ham qo‘llaniladi. Bu taqdirda tarmoqning turli qismlarini o‘zaro ulash uchun repiter va passiv konsentratordan foydalanish



1.1.1-rasm. Ethernet tarmoq topologiyasi

koʻzda tutiladi (1.1.1–rasm). Tarmoqning bir qismi (segment) boʻlib, shuningdek, bitta abonent ham segment boʻlishi mumkin. Koaksial kabellar shina segmentlariga ishlatiladi, toʻqilgan juftlik va optik tolali kabellar esa passiv yulduz nurlari uchun ishlatiladi (bittali abonentlarni konsentratorga ulash uchun). Asosiysi hosil qilingan topologiyada yopiq yoʻllar (petlya) boʻlmasligi kerak. Natijada jismoniy shina hosil boʻladi, chunki signal ularning har biridan turli tomonlarga tarqalib yana shu joyga qaytib kelmaydi (halqadagi kabi). Butun tarmoq kabelining maksimal uzunligi nazariy jihatdan 6,5 km ga yetishi mumkin, lekin amalda esa 2,5 km dan oshmaydi.

Fast Ethernet tarmogʻida jismoniy «shina» topologiyasidan foydalanish koʻzda tutilmagan, faqat «passiv yulduz» yoki «passiv daraxt» topologiyasi ishlatiladi. Shuningdek, Fast Ethernet tarmogʻida tarmoq uzunligiga qattiq talablar va chegara qoʻyilgan. Paket formatini saqlab qolib, tarmoq tezligini 10 baravar oshirilganligi tufayli tarmoqning minimal uzunligi 10 baravar kamayadi (Ethernetdagi 51,2 mks oʻrniga 5,12 mks). Signalni tarmoqdan oʻtishining ikki hissalik vaqt kattaligi esa 10 marotaba kamayadi.

Ethernet tarmogʻidan axborot uzatish uchun standart kod Manchester II ishlatiladi. Bu holda signalning bitta qiymati nolga, boshqasi manfiy qiymatga ega, yaʼni signalni doimiy tashkil qiluvchi qiymati nolga teng emas. Galvanik ajratish adapter, repiter va konsentrator qurilmalari yordamida amalga oshiriladi. Tarmoqning uzatish va qabul qilish qurilmalari boshqa qurilmalardan galvanik ajralishi transformator orqali va alohida elektr manbai yordamida amalga oshirilgan, tarmoq bilan kabel toʻgʻri ulangan.

Ethernet tarmogʻiga axborot uzatish uchun ega boʻlish abonentlarga toʻliq tenglik huquqini beruvchi CSMA/CD tasodifiy usul yordamida amalga oshiriladi.

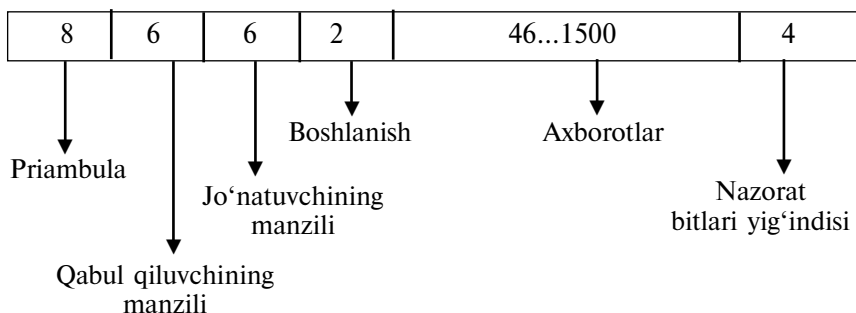
Tarmoqda 1.1.2-rasmda koʻrsatilgandek oʻzgaruvchan uzunlikka ega boʻluvchi strukturali paket ishlatiladi.

Ethernet kadr uzunligi (yaʼni priambulasiz paket) 512 bitli oraliqdan kam boʻlmasligi kerak yoki 51,2 mks (xuddi shu kattalik signalni tarmoqdan borib kelish vaqtiga tengdir). Manzillashning shaxsiy, guruhli va keng tarqatish usullari koʻzda tutilgan.



Boshlanish

Oxiri



1.1.2-rasm. Ethernet tarmoq paketining tuzulishi (raqamlar baytlar sonini ko'rsatadi)

Ethernet paketi quyidagi maydonlarni o'z ichiga olgan:

- 8 bitni priambula tashkil qiladi, ulardan birinchi yettitasini 1010101 kodi tashkil qiladi, oxirgi sakkizinchisini 10101011 kodi tashkil qiladi. IEEE 802.03 standartida bu oxirgi bayt kadr boshlanish belgisi deb yurutiladi (SFD – Start of Frame Delimiter) va paketni alohida maydonini tashkil qiladi.
- Qabul qiluvchi manzili va jo'natuvchi manzili 6 baytdan tashkil topgan bo'lib 3.2-bobda yozilgan standart ko'rinishda bo'ladi. Bu manzil maydonlari abonent qurilmasi tomonidan ishlov beriladi.
- Boshqarish maydonida (L/T-Length/Type) axborot maydonining uzunligi haqidagi ma'lumot joylashtiriladi. U yana foydalanayotgan protokol turini belgilashi mumkin. Agarda bu maydon qiymati 1500 dan kam bo'lsa u holda axborotlar maydonining uzunligini ko'rsatadi. Agarda 1500 dan katta bo'lsa u holda kadr turini ko'rsatadi. Boshqarish maydoni dastur tomonidan ishlov beriladi.
- Axborotlar maydoniga 46 baytdan 1500 baytgacha axborot kirishi mumkin. Agarda paketda 46 baytdan kam axborot bo'lsa, axborotlar maydonining qolgan qismini to'ldiruvchi baytlar egallaydi. IEEE 802.3 standartiga ko'ra paket tarkibida maxsus to'ldiruvchi maydon ajratilgan (pad data), agarda axborot 46 baytdan uzun bo'lsa to'ldiruvchi maydon 0 uzunlikka ega bo'ladi.

- Nazorat bitlar yig'indisining maydoni (FCS – Frame Check Sequence) paketning 32 razryadli davriy nazorat yigindisidan iborat (CRC) va u paketning to'g'ri uzatilganligini aniqlash uchun ishlatiladi.

Shunday qilib, kadrning minimal uzunligi 64 baytni (512 bit) tashkil qiladi (priambulasiz paket). Aynan shu kattalik tarmoqdan signal tarqalishini ikki hissa ushlanish maksimal qiymatini 512 bit oralig'ida aniqlab beradi (Ethernet uchun 51,2 mks, Fast Ethernet uchun 5,12 mks).

Turli tarmoq qurilmalaridan paketning o'tishi natijasida priambula kamayishi mumkinligini standart nazarda tutadi va shuning uchun uni hisobga olinmaydi. Kadrning maksimal uzunligi 1518 bayt (12144 bit, ya'ni 1214,4 mks Ethernet uchun, Fast Ethernet uchun esa 121,44 mks). Bu kattalik muhim bo'lib, uni tarmoq qurilmalarining bufer xotira qurilmalarining sig'imini hisoblash uchun va tarmoqning umumiy yuklamasini baholashda foydalaniladi.

10 Mbit/s tezlikda ishlovchi Ethernet tarmog'i uchun standart to'rtta axborot uzatish muhitini aniqlab bergan:

- 10 BASE 5 (qalin koaksial kabel);
- 10 BASE 2 (ingichka koaksial kabel);
- 10 BASE-T (o'ralgan juftlik);
- 10 BASE-FL (optik tolali kabel);

Uzatish muhitini rusumlash 3 elementdan tashkil topgan bo'lib: «10» raqami, 10 Mbit/s uzatish tezligini bildiradi, BASE so'zi yuqori chastotali signalni modulyatsiya qilmasdan uzatishni bildiradi, oxirgi element tarmoq qismini (segmentini) ruxsat etilgan uzunligini anglatadi: «5» — 500 metrni, «2» — 200 metrni (aniqrogi, 185 metrni) yoki aloqa yo'lining turini: «T» — o'ralgan juftlik (twisted pair, витая пара), «F» — optik tolali kabel (fiber optic, оптоволоконный кабель).

Xuddi shuningdek 100 Mbit/s tezlik bilan ishlovchi Fast Ethernet uchun ham standart uch turdagi uzatish muhitini belgilab bergan:

- 100 BASE — T4 (to'rttali o'ralgan juftlik);
- 100 BASE — Tx (ikkitali o'ralgan juftlik);
- 100 BASE — Fx (optik tolali kabel).

Bu yerda «100» soni uzatish tezligini bildiradi (100 Mbit/s), «T» — harfi oʻralgan juftlik ekanini koʻrsatadi, «F» — harfi optik tolali kabel ekanini anglatadi.

100BASE-Tx va 100BASE-Fx rusumidagi kabellarni birlashtirib 100BASE-X nom bilan yuritiladi, 100BASE-TX larni esa 100BASE-T deb belgilanadi.

Bu yerda biz aytib oʻtishimiz kerakki Ethernet tarmogʻi optimal algoritmi bilan ham, yuqori koʻrsatkichlari bilan ham boshqa standart tarmoq koʻrsatkichlaridan ajralib turmaydi. Lekin yuqori standartlashtirilganlik darajasi bilan, texnik vositalarini juda koʻp miqdorda ishlab chiqarilishi bilan, ishlab chiqaruvchilar tomonidan kuchli qoʻllanishi sharofati tufayli boshqa standart tarmoqlardan Ethernet tarmogʻi keskin ajralib turadi va shuning uchun ham har qanday boshqa tarmoq texnologiyasini aynan Ethernet tarmogʻi bilan solishtiriladi.

## 1.2. TOKEN-RING TARMOGʻI

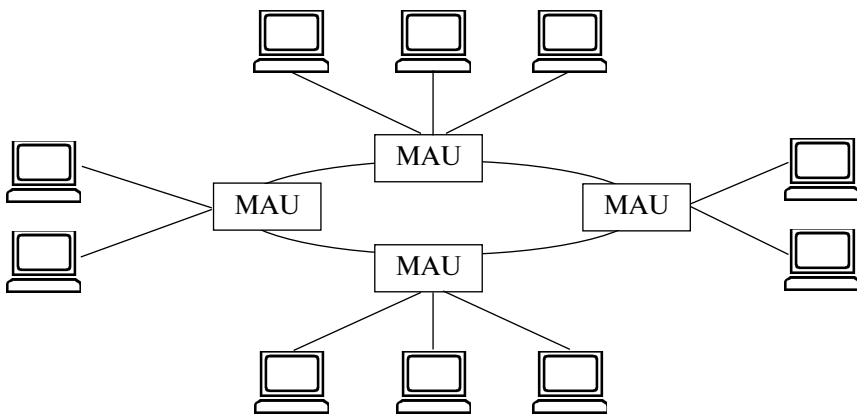
1985-yili IBM firmasi tomonidan Token-Ring tarmogʻi taklif qilindi (birinchi variantlari 1980-yillarda savdoga chiqarilgan). Token-Ring tarmogʻining vazifasi IBM firmasi ishlab chiqarayotgan hamma turdagi kompyuterlarni (oddiy shaxsiy kompyuterlardan to katta EXM gacha) birlashtirish edi. Kompyuter texnikasini dunyo miqyosida eng koʻp ishlab chiqaruvchi va eng obroʻli IBM firmasi tomonidan taklif qilingan Token-Ring tarmogʻiga eʼtibor qilmaslikning sira ham iloji yoʻq, albatta. Muhimi shundaki, hozirgi vaqtda Token-Ring xalqaro standart IEEE 802.5 sifatida mavjud. Bu holat Token-Ring tarmogʻini Ethernet tarmoq mavqeyi bilan bir oʻringa qoʻyadi, albatta.

IBM firmasi oʻz tarmogʻini keng tarqalishi uchun hamma tadbir va choralarni amalga oshirdi: tarmoq hujjatlari batafsil tayyorlab tarqatildi, hatto adapterlarni prinsipial sxemasigacha bu hujjat tarkibiga kiritildi. Natijada koʻp firmalar, masalan 3 SOM, Novell, Western Digital, Proteon kabi formalar adapterlarni ishlab chiqarishga kirishdilar. Aytgancha, maxsus shu tarmoq uchun va shuningdek IBM PC Network boshqa tarmoqlari uchun Net BIOS kontsepsiyasi ishlab chiqilgan. Avval

ishlab chiqilgan PC Network tarmog'ida NetBIOS dasturida adapterda joylashgan doimiy xotirada saqlangan bo'lsa, Token-Ring tarmog'ida esa NetBIOS emulyatsiya dasturi qo'llanilgan, bunday shaklda qo'llanilishi alohida qurilma xususiyatlariga oson moslashuv imkonini beradi va shu bilan birga yuqori bosqich dasturlari bilan ham moslashishni ta'minlab beradi.

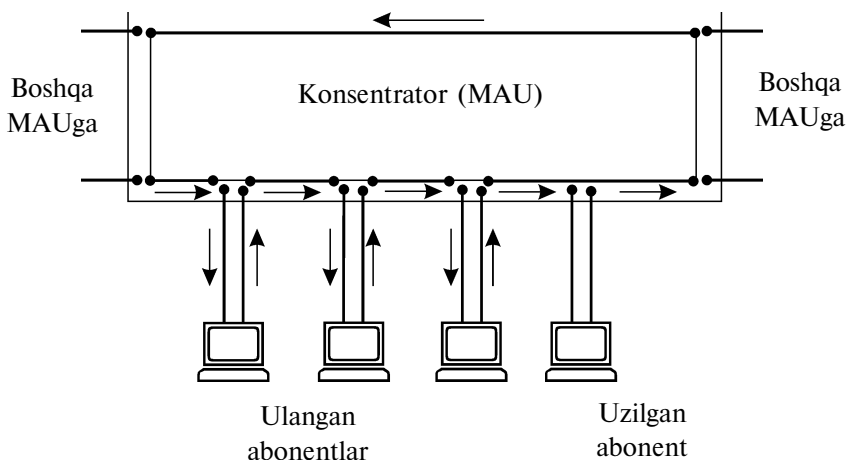
Token-Ring qurilmalarini Ethernet qurilmalari bilan solishtirilsa Token-Ring qurilmalari sezilarli darajada qimmat, chunki axborot almashinuvini boshqarishning murakkab usullari qo'llanilgan, shuning uchun bu tarmoq nisbatan kam tarqalgan. Lekin katta kompyuterlar bilan ulanganda axborot uzatishning katta intensivligi zarur bo'lgan vaqtda, tarmoqqa ega bo'lish vaqti chegaralangan vaziyatda Token-Ring tarmog'idan foydalanish o'zini oqlaydi, albatta.

Tashqi ko'rinishidan «yulduz» topologiyasini eslatsa hamki Token-Ring tarmog'ida «halqa» topologiyasidan foydalanilgan. Bu alohida olingan obyektlar (kompyuterlar) tarmoqqa to'g'ri ulanmay, maxsus konsentratolar yoki ega bo'lishning ko'p stansiyali qurilmalari (MSAU yoki MAU — Multistation Access Unit, многостаночные устройства доступа) yordamida ulanadilar. Shuning uchun tarmoq jismonan yulduz — halqa topologiyasidan tashkil topgan bo'ladi (1.2.1-rasm). Haqiqatda esa baribir halqaga birlashtirilgan bo'ladilar, ya'ni ulardan har biri axborotni bir tarafdagi qo'shnisidan olib, ikkinchi tarafidagi qo'shnisiga uzatadilar.



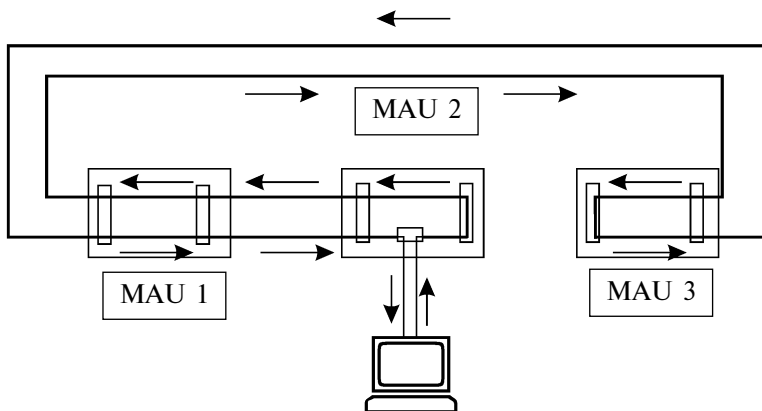
1.2.1-rasm. Token-Ring tarmog'ining yulduzsimon aylana topologiyasi

Konsentrator (MAU) halqaga abonentlar ulanishini markazlashtirish, buzilgan kompyuterni o‘chirib qo‘yish, tarmoq ishini nazorat qilish kabi ishlarni amalga oshirish imkonini beradi (1.2.2-rasm). Kabelni konsentratorga ulash uchun maxsus raz‘yomlar ishlatiladi, ular abonent tarmoqdan uzilgan holatda ham doimiy ulangan halqa hosil qilish imkoniyatini beradi. Tarmoqda konsentrator bitta bo‘lishi mumkin, bu holda halqaga faqat konsentratorga ulangan abonentlarga ulanadi.

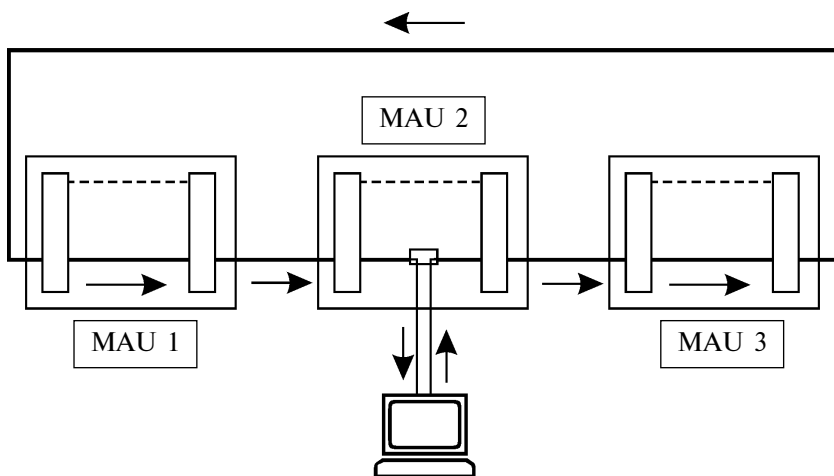


1.2.2-rasm. Token-Ring tarmoq abonentlarini konsentrator (MAU) yordamida halqaga ulash

Adaptarni konsentratorga ulaydigan har bir kabel (adapter cable) tarkibida ikkita turli tarafga yo‘naltirilgan aloqa yo‘li mavjud. Xuddi shunday ikki tarafga yo‘naltirilgan aloqa yo‘li magistral kabel tarkibiga kiruvchi (nath cable, магистральный кабель) aloqa vositasi bilan konsentratorlar o‘zaro ulanib, halqa tashkil qiladi (1.2.3-rasm), vaholanki bitta bir tomonga yo‘naltirilgan kabel yordamida ham halqani tashkil qilish mumkin (1.2.4-rasm).

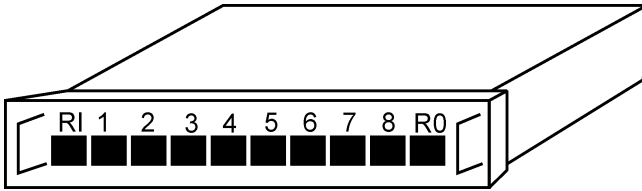


1.2.3-rasm. Konsentratorlarni ikki aloqa yo‘li orqali birlashtirish



1.2.4-rasm. Konsentratorlarni bir tomonlama aloqa yo‘li orqali birlashtirish

Konsentrator tuzilish jihatidan alohida blok tariqasida jihozlangan bo‘lib, u sakkizta raz‘yomlardan iborat, kompyuterlarni adapter kabeli yordamida ulash uchun va ikki chetida ikkita raz‘yom orqali magistral kabellar yordamida boshqa konsentratorlar bilan ulanish uchun qulay qilib jihozlangan ko‘rinishda ishlab chiqariladi. (1.2.5-rasm). Devorga o‘rnatiladigan va stol ustiga joylashtirishga mo‘ljallangan variantlari ham mavjud.



1.2.5-rasm. Token-Ring konsentratori (8228 MAU)

Bir necha konsentratorlarni konstruktiv jihatdan guruhga birlashtirish mumkin, klaster (cluster), uning ichida abonentlar ham bir halqaga birlashadilar. Klasterlardan foydalanish bir markazga ulangan abonentlar sonini oshirish imkoniyatini yaratadi (masalan, klaster tarkibida ikkita konsentrator boʻlgan holda, abonentlar sonini 16 tagacha yetkazish mumkin).

IBM Token-Ring tarmogʻida axborot uzatish muhiti sifatida avvaliga oʻralgan juftlikdan foydalanilgan, lekin keyinchalik koaksial kabelga moʻljallangan qurilmalar va shuningdek FDDI standartidagi optik tolali kabellar ham qoʻllanildi. Oʻralgan juftlik kabellarni ekranlanmagani (UTP) va shuningdek ekranlangani (STP) qoʻllaniladi.

Token-Ring tarmogʻini asosiy koʻrsatkichlari quyidagilardan iboratdir:

- IBM 8228 MAU tipidagi konsentratorlar soni – 12 ta;
- tarmoqda abonentlarning maksimal soni – 96 ta;
- abonent va konsentratorlar oʻrtasidagi kabelning maksimal uzunligi – 45 metr;
- konsentratorlar oʻrtasidagi kabelning maksimal uzunligi – 45 metr;
- hamma konsentratorlarni ulovchi kabelning maksimal uzunligi–120 metr;
- axborot uzatish tezligi – 4 Mbit/s va 16 Mbit/s.

Hamma koʻrsatkichlar ekranlashtirilmagan oʻralgan juftlik ishlatilgan holat uchun keltirilgan. Agarda axborot uzatish muhiti oʻzgarsa, tarmoq koʻrsatkichlari ham oʻzgarishi mumkin. Masalan, ekranlangan oʻralgan juftlik ishlatilgan taqdirda abonentlar soni 260 tagacha yetishi mumkin (96 ta oʻrniga), kabelning uzunligi 100 metrgacha uzayadi (45 metr oʻrniga),

konsentratorlar soni 33 taga ko'payadi, konsentratorlarni ulovchi kabelning to'liq uzunligi 200 metrgacha yetadi. Optik tolali kabeldan foydalanganda konsentratorlarni ulovchi kabel uzunligini 1 kilometr gacha oshirish mumkin bo'ladi.

Ko'rib turibmizki Token-Ring tarmog'i Ethernet tarmog'iga qaraganda tarmoqning ruxsat etilgan uzunligi va shuningdek tarmoqqa ulanadigan abonentlar soni bo'yicha ham bellasha olmaydi. IBM firmasi o'z tarmog'ini Ethernet tarmog'iga munosib raqobatchi sifatida qaraydi.

Token-Ring tarmog'ida axborot uzatish uchun Manchester II kodining varianti qo'llaniladi. Xuddi har qanday yulduzsimon topologiyalari kabi bu tarmoqda ham hech qanday qo'shimcha elektr manbai bo'yicha moslash va tashqi yerga ulash tadbirlari kerak emas, albatta.

Kabelni tarmoq adapteriga ulash uchun DIN turidagi tashqi 9 kontaktli raz'yomdan foydalaniladi. Ethernet adapteri kabi, Token-Ring adapteri ham o'z platasida manzillarni sozlash va sistema shinasini uzish uchun moslamalari bor. Ethernet tarmog'ini adapterlar va kabel bilan qurish mumkin bo'lsa, Token-Ring tarmog'ini qurish uchun konsentratorlar xarid qilib olish kerak. Bu esa Token-Ring tarmoq qurilmalari narxini oshiradi.

Bir vaqtning o'zida Ethernet tarmog'iga qaraganda Token-Ring tarmog'i katta yuklamalarni yaxshi ko'tara oladi (30 – 40% ko'p) va kafolatlangan tarmoqqa ega bo'lish vaqtini ta'minlaydi. Bu xususiyat masalan, ishlab chiqarishga mo'ljallangan tarmoqlar uchun eng zarur hisoblanadi, chunki tashqi hodisalarga sekin e'tibor qilish jiddiy buzilish holatlariga olib kelishi mumkin.

Token-Ring tarmog'ida tarmoqqa ega bo'lishning markerli usuli qo'llaniladi, ya'ni halqa bo'ylab har doim marker harakatda bo'ladi va abonentlarning xohlagani o'z paketlarini unga qo'shib uzatishlari mumkin. Shundan tarmoqning eng katta afzalligi kelib chiqadi, ya'ni konflikt holat bo'lmaydi. Lekin bundan quyidagi kamchilik ham kelib chiqadi, markerni butunligini nazorat qilib turishi lozimligi va tarmoqning ishlashini har bir abonentga bog'liq ekanligi (abonent kompyuteri buzilgan holda, albatta u halqadan uzilishi shartligi).

Markerning butunligini nazorat qilish uchun abonentlardan



birortasi ajratiladi (u aktiv monitor deb nomlanadi). Uning qurilmalari boshqa qurilmalardan hech qanday farq qilmaydi, lekin uning dasturiy vositalari tarmoqdagi vaqt nisbatini nazorat qilib turadi va lozim bo'lganda yangi marker hosil qiladi. Aktiv monitorni tarmoq o'tkazish davrida kompyuterlardan birini tanlanadi. Agarda aktiv monitor biror sabab tufayli ishdan chiqsa, maxsus mexanizm ishga tushib, boshqa abonentlar (zaxiradagi monitor) yangi aktiv monitor tayinlashga qaror qiladilar.

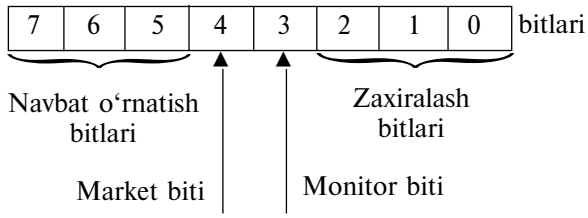
Marker — bu boshqarish paketi bo'lib, uchta baytdan iboratdir (1.2.6-rasm): boshlang'ich taqsimlovchi bayt (SD-Start Delimiter, байт начального разделителя), ega bo'lishni boshqarish bayti (AC – Access Control) va oxirgi taqsimlagich bayti (ED – End Delimiter). Boshlang'ich taqsimlagich va oxirgi taqsimlagich nafaqat nol va birlar ketma-ketligi, maxsus ko'rinishdagi impulslarni o'z tarkibiga oladi.

Boshlang'ich taqsimlagich (1 bayt)	Ega bo'lishni boshqarish (1 bayt)	Oxirgi taqsimlagich (1 bayt)
------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------

*1.2.6-rasm. Token-Ring tarmoq markerining o'lchami*

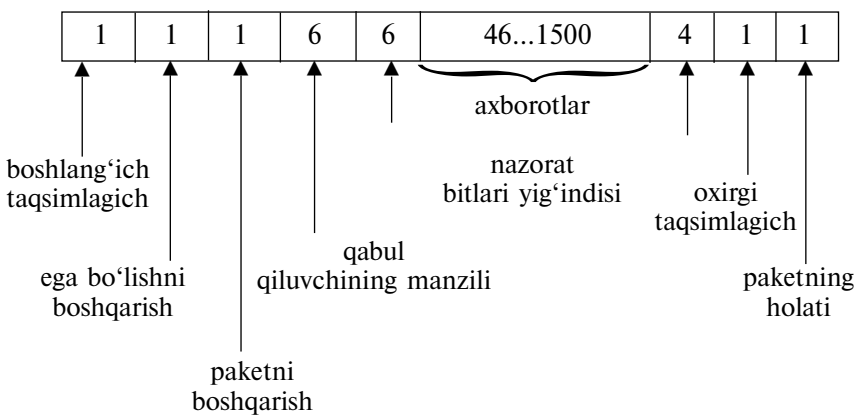
Taqsimlagichlarning bu sharofati uchun ularni paketning boshqa baytlariga hech qachon aralashtirib yuborilmaydi. Taqsimlagichlarning to'rtta biti qabul qilingan kodlashtirishda nol qiymatga ega bo'lsa, qolgan to'rtta bitlar qiymati Manchester II kodiga to'g'ri kelmaydi: ikki bit oraliq'ida signalning bir qiymati saqlanib tursa, qolgan ikkita bit oraliq'ida boshqa qiymat saqlanadi. Qabul qiluvchi qurilma sinxrosignalning bunday yo'qolganini osongina bilib oladi. Boshqarish bayti to'rtta maydonga bo'lingan (1.2.7-rasm): uchta bit navbat o'rnatish biti, bitta bit monitor biti va uchta bit zaxira biti. Navbat biti abonentlar paketlariga yoki markerga navbat belgilash uchun kerak (navbat 0 dan 7 gacha bo'lib, 7 eng yuqori ya'ni eng birinchi navbatni bildirsa, 0 esa eng pastki, ya'ni eng oxirgi navbatni bildiradi). Abonent markerga o'z paketini, o'zining navbat nomeri bilan marker navbati to'g'ri yoki katta bo'lgan holda qo'sha oladi. Bit markeri — bu markerga paket

qo‘shilganmi yoki yo‘qmi ko‘rsatib beradi (1—marker paketsiz ekanligini bildirsa, 0 – marker paketli ekanligini ko‘rsatadi). Monitor biti – birga o‘rnatilgan bo‘lsa, bu marker aktiv monitor tomonidan uzatilganligidan xabar beradi. Zaxiralash biti abonentga tarmoqqa kelajakda ega bo‘lish huquqini band qilish uchun ishlatishga imkon beradi, ya‘ni xizmat ko‘rsatish navbatiga turish uchun kerakdir.



1.2.7-rasm. Egallikni boshqarish baytining o‘lchami

Token-Ring paket formati 1.2.8-rasmida keltirilgan. Boshlang‘ich va oxirgi taqsimlagichlardan va shuningdek ega bo‘lishni boshqarish baytidan tashqari, paket tarkibiga paketni boshqarish bayti, uzatish va qabul qilish qurilmalarining tarmoq manzili, axborotlar, nazorat bitlar yig‘indisi va paket holatini ko‘rsatuvchi baytlar kiradi.



1.2.8-rasm. Token-Ring tarmoq paketining o‘lchami (maydon uzunliklari baytda berilgan)

Paket maydonlarining vazifasi quyidagilardan iboratdir:

- boshlang'ich taqsimlovchi (SD) – bu paketni boshlanish belgisi;
- ega bo'lishni boshqarish bayti (AC) – bu markerda qanday maqsadda foydalanilsa, bu yerda ham xuddi shu;
- paketni boshqarish bayti (FS – Frame Control) paket (kadr) turini aniqlaydi;
- paketni jo'natuvchi va qabul qiluvchini olti baytli manzili standart formatli 3.2-bobda ko'rib chiqilgan;
- axborotlar maydoni, uzatiladigan axborotni yoki axborot almashinuvini boshqarish buyruqlarini o'z tarkibiga oladi;
- nazorat bitlar maydoni 32 razryadli paketni davriy nazorat bitlar yig'indisi (CRC);
- oxirgi taqsimlovchi paketni tamom bo'lganligini bildiradi. Bundan tashqari u uzatilayotgan paket oraliq paketi yoki uzatilayotgan paketlarning oxirgisi ekanligini aniqlaydi va shuningdek, paketni xatoligi haqidagi belgi ham mavjud (buning uchun maxsus bit ajratilgan);
- Paket holatini bildiruvchi baytning vazifasi: qabul qiluvchi qurilma tomonidan paket qabul qilinganligi va xotirasiga yozilganligi haqidagi ma'lumot bo'ladi. Uning yordamida paket jo'natuvchi paketi manzilga bexato yetib borganligi haqida ma'lumot oladi yoki xato qabul qilingan bo'lsa qaytadan uzatish xabarini oladi.

Qayd qilib o'tish lozimki, uzatiladigan bir paket tarkibida ruxsat etilgan axborotning kattaligi, Ethernet tarmog'iga nisbatan tarmoq ish unumdorligini oshirish uchun hal qiluvchi omil bo'lib qolishi mumkin. Nazariy jihatdan 16 Mbit/s uzatish tezligi uchun, axborot maydonining uzunligi 18 Kbaytga yetishi mumkin, katta hajmdagi axborotlarni uzatishda bu ko'rsatkich muhim. Lekin hatto 4 Mbit/s tezlikda ham Token-Ring qo'llanilgan tarmoqqa ega bo'lishning marker usuli sharofati bilan haqiqatda tezkor Ethernet (10 Mbit/s) tarmog'iga qaraganda katta tezlikka erishadi, ayniqsa, katta yuklamalarda (30–40 % yuqori) CSMA/CD usulning kamchiliklari, ya'ni konflikt holatlarni hal qilishga ko'p vaqt sarflanishi pand berib qo'yadi.

Token-Ring tarmog'ida oddiy paket va markerdan boshqa yana maxsus boshqarish paketi ham jo'natilishi mumkin, u uzatishlarni uzish uchun xizmat qiladi. U xohlagan vaqtda va axborot oqimining xohlangan joyida uzatilishi mumkin. Bu paket hammasi bo'lib ikkita bir baytli maydonni tashkil qiladi.

Token-Ring tarmog'ini tezligi yuqori bo'lgan versiyalarida (16 Mbit/s va undan ham yuqori) markerni erta tashkil qilish usuli (ETR – Early Token Release) qo'llanilgan. U tarmoqni unumsiz ishlatilishiga yo'l qo'ymaydi. ETR usulining ma'nosi, markerga ulangan o'z paketini jo'natib bo'lishi bilan har qanday abonent tarmoqqa yangi bo'sh marker hosil qilib uzatadi, ya'ni hamma boshqa abonentlar o'z paketlarini uzatishni oldingi abonent paketini uzatib bo'lishi bilan oq boshlashlari mumkin (markerni butun halqa bo'ylab harakat qilib kelishini poylab turmasdan).

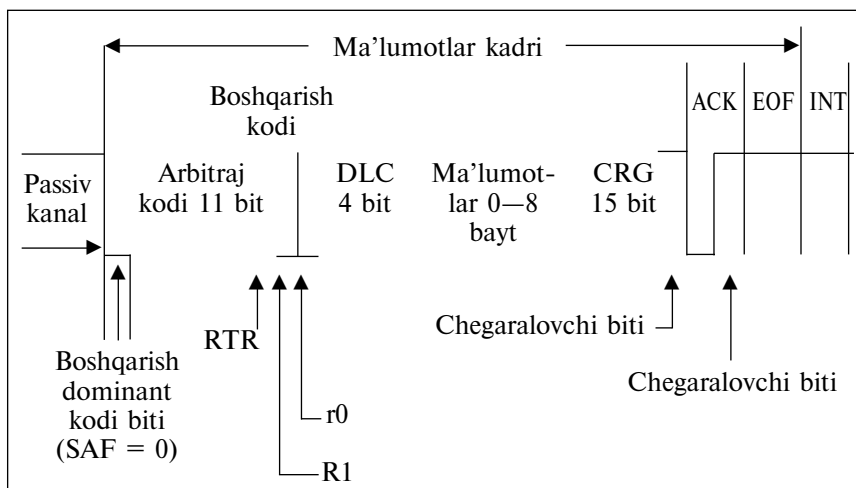
### 1.3. CAN VA ARCNET TARMOQLARI

Standart CAN (Controller Area Network) avtomobil sanoati uchun (1970-yillarda) Robert Bosch kompaniyasi tomonidan Germaniyada ishlab chiqarilgan. CAN tarmog'i ketma-ket kanallar aloqasiga mo'ljallangan. O'ralgan juftlik kabellaridagi (yoki optik kabledagi) aloqaning bajarilishida, standart fizik sathdagi protokollarni va MAC va LLC sub bosqichlarni aniqlaydi. Tarmoqning barcha elementlari teng huquqli va umumiy kanalga qo'shilgan bo'ladi. Signallarning sathlari protokollar bilan normallashtirilmagan. CAN da NRZ (Non Return to Xero) turdagi kodlashtirish qo'llanilgan. Signatura boshi (SOF) va oxiri (EOF) ni aniqlash uchun bit-stafingdan foydalaniladi. Hozirgi vaqtda EC da avtomobil tarmog'i uchun yangi protokol ishlab chiqarilmoqda. U stereo audio va video signallarni sifatli uzatish imkonini berib, mobil telefon tarmog'i va internet bilan ishlashni ta'minladi. Protokolning o'tkazish qobiliyati 45 Mbit/s dan iborat.

CAN tarmog'ining yuqori ishonchliligi va arzonligi ishlab chiqarish va fan uchun yaxshi yangilik bo'ldi. Tarmoq haqiqiy vaqt masshtabida axborotlarni yozish va boshqarish uchun mo'ljallangan. Undan boshqa maqsadlarda ham foydalanish

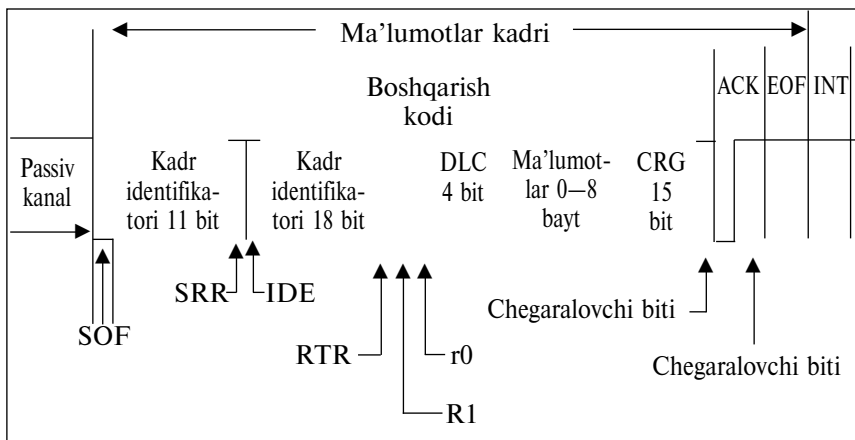
mumkin. CAN kanali ko‘plikda ega bo‘lishning detektorlangan to‘qnashuvlar (CSMA/CD — Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection, аналогично Ethernet) qoidasini ishlab chiqadi. Tarmoq bitta segmentdan iborat bo‘lishi ham mumkin. Tarmoq ISO 11898 standartiga mos bo‘lib, kabellari-ning birida uzilish bo‘lganida ham u ishlash imkoniyatiga ega bo‘ladi. Kanalning ishlash tezligi dasturlashtiriladi va 1 Mbit/s gacha bo‘lishi mumkin. Arbitrajning destruktiv sxemasi umumiy kanalga ega bo‘lishni ta‘minlaydi. Hozirgi vaqtda standartning arbitraj uzunlikdagi maydoni 11 bit (2.0a) va 29 bit (2.0b, kengaytirilgan versiyasi) lardan iborat bo‘lgan ikkita versiyasidan foydalaniladi. Arbitraj kodi bir vaqtning o‘zida kadrning identifikatori bo‘lib hisoblanadi va tarmoq initsializatsiyasining fazasida beriladi. Bir vaqtning o‘zida ikkita arbitraj elementidan kadrlarni uzatishda bitlar bo‘yicha «I» o‘tkazuvchi sxemadan foydalaniladi, bunda dominant holatida mantiqiy «0» bo‘ladi. Musoboqada g‘olib bo‘lgan element kadr uzatishni davom ettiradi, mag‘lub bo‘lgani esa kanal bo‘shashini kutib turadi. Obyektning kod-adresi (CAN elementi) qo‘shib ulagichlar yordamida beriladi.

Kanal bo‘sh bo‘lsa, ulangan ixtiyoriy element kadr uzatish jarayonini boshlashi mumkin. CAN tarmog‘ida axborot kadri-ning formati yettita maydondan iborat bo‘ladi (1.3.1-rasm).



1.3.1-rasm. 1 2.0a CAN standart axborot kadri

Kadr boshlang'ich kadrning dominant biti bilan boshlanadi ( mantiqiy nol, SOF – star of frame). Undan so'ng 11 bitdan (bu razryadlar id-28, ..., id-18 nomlarga ega) iborat arbitraj maydoni (kadr identifikatori) bo'ladi va RTR (remote transmission request) masofadagi so'rovni uzatish biti bilan tugaydi. Axborot kadrida RTR=0, so'rovda esa RTR=1 ga teng bo'ladi. Yettita id-28, id-22 bitli qiymatlar bir vaqtning o'zida 1 ga teng bo'lmaydi. Birinchi bo'lib id-28 biti uzatiladi. DLC (Data Length Code; maydon bitlari dc13—dc10 nomlarga ega) maydoni ma'lumotlar maydonining uzunligi maydonining baytlardagi kodni o'z ichiga oladi. Undan so'ng joylashgan ma'lumotlar maydonida esa o'zgaruvchining uzunligi yoki hech narsa bo'lmasligi mumkin. CRC – bu qaytariluvchi nazorat yig'indisi. Javob maydoni (ack) ikki bitdan iborat bo'ladi, undan birinchi biti boshlang'ich (mantiqiy 0) va ikkinchisi, mantiqiy 1 bosqichiga ega bo'ladi. Yakuniy EOF maydoni (end of frame) yettita birlik bitlardan iborat. Oxirgi INT maydoni uchta birlik bitlardan iborat. Bundan so'ng esa navbatdagi kadrni ko'rishimiz mumkin. CAN tarmog'ining kengaytirilgan axborot kadri 1.3.2-rasmda keltirilgan.



1.3.2-rasm. Kengaytirilgan axborot kadri 2.0b CAN

Bir bitli SRR (substitute remote request) sub maydoni arbitraj maydoniga (kadr identifikatori) qo'shilgan va har doim 1 kodidan iborat bo'ladi. IDE (identifier extension) sub maydon kengaytirilgan maydonning identifikatsiyasi uchun xizmat qiladi.

Bunda identifikator belgilangan joyning adresi hisoblanmaydi. Turli xil identifikatorlar soni 2.0a versiyada 2032 ta, 2.0b versiya uchun esa 500 mln gacha ko‘tariladi.

Agarda bir vaqtning o‘zida bir nechta element kadr uzatishni boshlashga haqli bo‘lsa, u holda kadr uzatish huquqi kadr identifikatori tomonidan beriladigan navbat bo‘yicha uzatiladi. Arbitraj mexanizmi axborot va vaqt yo‘qolmasligiga kafolat beradi.

Masofaviy so‘rov kadri standart va kengaytirilgan formatlarda bo‘lishi mumkin. Ikkala holda ham u oltita maydonga ega bo‘ladi: SOF, arbitraj maydoni, boshqarish maydoni, CRC, ACK maydoni va EOF.

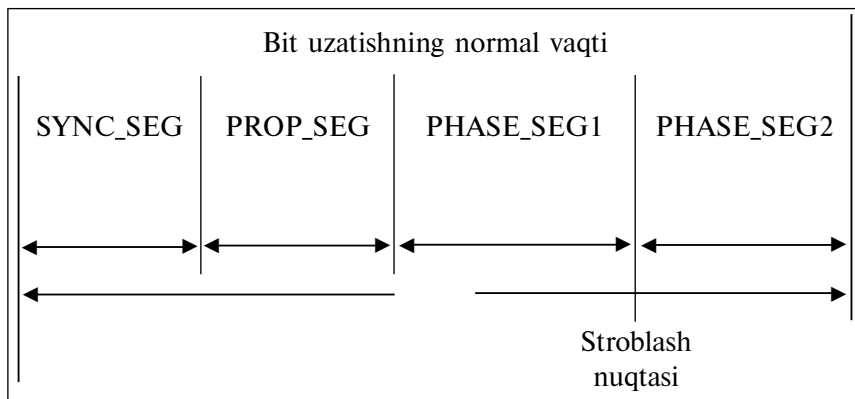
SOF maydoni, arbitraj maydoni, boshqarish maydoni, CRC, ACK maydoni va EOF hamda axborotlar shunday kodlanadiki, beshta bir xil bit ketma-ket paydo bo‘lganda axborot oqimiga teskari bit joylashtiriladi. 0000000 kodi 00000100 kodga, va shuningdek 1111110 kodi 11111010 kodiga o‘zgartiriladi. Bu qoida CRC — ajratuvchi, ACK va EOF maydoni va shuningdek, xatolik haqidagi va to‘lish xabarlariga tegishli emas. Xatoliklarning besh xil turi mavjuddir (1.3.1-jadval).

*1.3.1-jadval.*

### **Xatoliklar turi**

Xatolik turi	Tavsifi
bit error	Uzatuvchi element shinaning holati uzatilayotgan joyga mos emasligini aniqladi.
stuff error	Kodlashtirish qoidasi buzildi.
CRC error	Qabul qiluvchi element nazorat yig‘indisining xatoligini aniqladi.
form error	Kadr formati buzilganligi aniqlandi.
Acknowledgment error	ack maydonining birinchi biti noto‘g‘riligi aniqladi.

Bir bitni uzatishga ajratilgan nominal vaqt o‘z ichiga to‘rtta vaqt hududini oladi: sync\_seg, prop\_seg, phase\_seg1, phase\_seg2 (1.3.3-rasm).



1.3.3-rasm. Bir bit uzatish davrining vaqt qismlari

Kanalni axborot o'tkazish xususiyatini uning uzunligiga bog'liqligi 1.3.2-jadvalda keltirilgan.

1.3.2-jadval

Kanal uzunligi metrda	Tarmoqni o'tqazish xususiyati Kbit/s da
100	500
200	250
500	125
6000	10

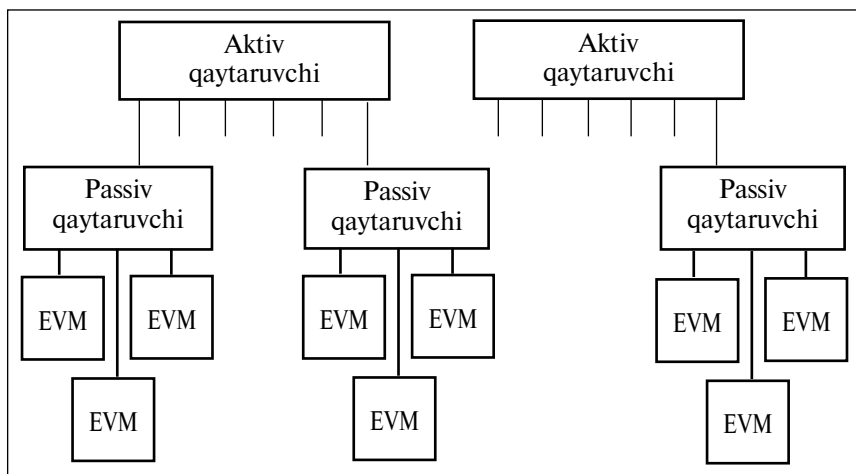
CAN tarmoqlarida 9, 6 va 5 kontaktli raz'yomlar ishlatiladi. Raz'yom turi va uning ko'rsatkichlari standart tomonidan chegaralanmagan. Raz'yom turi HLP (High Layer Protocol) protokoli orqali aniqlanadi.

## ArcNET

ARCNET — (attached resource computing network) — 1977-yili datapoint korporatsiyasi tomonidan mahalliy tarmoqlarga loyihalashtirilgan standart. Bu tarmoq markerli shina g'oyasiga va 2.5 Mbit/s aloqa almashish tezligida shina topologiyasi yoki halqa topologiyasi ishlatilish mumkinligiga



asoslangan. Tarmoq aktiv va passiv qaytargichlarning atrofida hosil qilinadi (HUB). Aktiv qaytargichlar (odatda 8 kanalli) bir-biri bilan, passiv qaytargich/razvetvitellar hamda ishchi stansiya (PK) bilan ulanadi. 93 Om li koaksial kabel (RG-62, BNC raz'yom) yordamida amalga oshirilgan bunday ulanishlar uzunligi 600 metrgacha yetishi mumkin. O'ralgan juftlik (RS 485) va optik tolali kabellardan ham foydalanish mumkin. Passiv 4-kirishli qaytargich uchta ishchi stansiyasini ulashga imkon beradi va kabellar uzunligi 35 metrgacha bo'lishi mumkin, 1-kirish esa har doim aktiv qaytargich ulanishi uchundir. Passiv qaytargichlar bir-biri bilan ulana olmaydilar. Aktiv qaytargichlar pog'onali tuzilish hosil qilishi mumkin. Tarmoqda ish stansiyalarining maksimal soni 255 taga teng bo'ladi. Ko'p segmentli tarmoq kabelning uzunligi 7 km atrofida bo'ladi. 1.3.4-rasmda ArcNET tarmoqning ulanish sxemasiga misol keltirilgan (uziq chiziq bilan aktiv qaytargich yoki marshrutizatorlar bilan ulanishi mumkinligi ko'rsatilgan).



1.3.4-rasm. ArcNET tarmoqning topologik sxemasi

Boshqa tarmoqlar bilan (maslan, Ethernet, Token-Ring yoki Internet) maxsus shlyuzlar, ko'priklar yoki marshrutizatorlar yordamida ulanadi. Tarmoqdagi har bir elementga noyob manzil belgilanadi, u 1—255 oralig'ida bo'ladi. ArcNET standarti ikki xil uzunlikdagi paketlar bilan ishlashni nazarda tutgan: <253

yoki 506. Bu tarmoqning boshqa tarmoqlardan farqi – paket sarlavhasining uzunligi 3—4 baytni tashkil qiladi. ArcNET dagi hamma paketlarning barcha razryadlari 1 bo‘lgan baytdan boshlanadi. ArcNET da faqat 5 turli paketlar ishlatiladi: paket marker (itt-taklif). Bunday paketni olgan ish stansiyasi biror axborotni jo‘natishi mumkin, bo‘sh buferni so‘rash (FBE — free buffer enquire). Bu qabul qiluvchining imkoniyatlarini aniqlash uchun xizmat qiladi. Qabulni tasdiqlash (ACK), FBE ga javoban aniq qabul bo‘lganda jo‘natiladi. Qabul xato bo‘lgan taqdirda inkor tasdig‘i (NAK) jo‘natiladi. Paket tarkibi axborotdan, qabul qiluvchining va jo‘natuvchining manzilidan hamda nazorat yig‘indisidan tashkil topadi.

Qisqa kadr	Uzun kadr	Maxsus kadr	Oktetlarda maydon uzunligi
Jo‘natuvchi	Jo‘natuvchi	Jo‘natuvchi	1
Qabul qiluvchi	Qabul qiluvchi	Qabul qiluvchi	1
Surish	0	0	1
Ishlatilmaydi (3 oktetga surish)	Surish	Surish	1
ID protokol	Ishlatilmaydi (4 oktetga surish)	Ishlatilmaydi (4 oktetga surish)	
Qism bayrog‘i	ID protokol	ID protokol	1
Tartib bo‘yicha soni	Qism bayrog‘i	OxFF bayrog‘i	1
Mijoz ma’lumotlari (256 ni 4 oktetga surish)	Tartib bo‘yicha soni	To‘ldiruvchi OxFF	2
	Mijoz ma’lumotlari (512 ni 4 oktetga surish)	ID protokol	1
		Qism bayrog‘i	1
		Tartib bo‘yicha soni	2
		Mijoz ma’lumotlari (512 ni 8 oktetga surish)	

1.3.5-rasm. ARCNET kadrlar formati

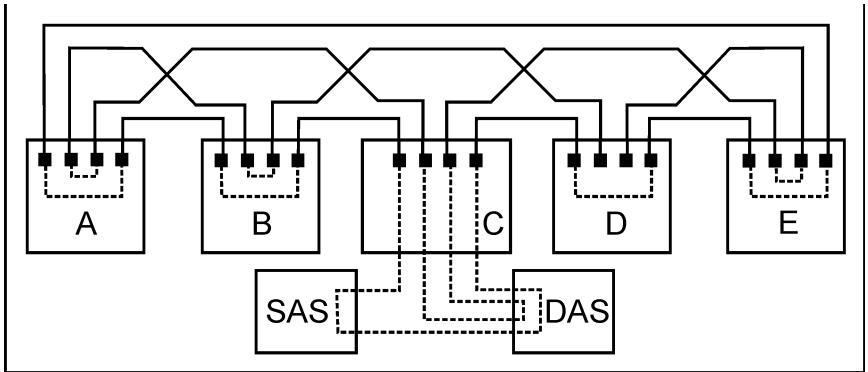
ArcNET tarmog‘i xabarlarini qismlab (ANSI 878.2) va paketlarni inkapsulyatsiyalash (ansi 878.3) imkonini berib, boshqa protokollarning talablariga javob bera oladi.

Hamma kadrlar apparat sarlavhadan boshlanib, foydalanuvchining axboroti bilan tamom bo‘ladi, ularning boshlanishida har doim dasturiy sarlavha bo‘ladi. Apparat va dasturli sarlavhalarining o‘rtasiga to‘ldiruvchi kiritilishi natijasida paketlar uzunligini doimiy bir xil qilinadi. Bu to‘ldiruvchini interfeys dastur sezmaydigan darajada olib tashlaydi. Qisqa kadrlar 0—249 bayt foydali axborotga ega bo‘ladi. Uzun kadrlar 253 dan 504 baytga ega bo‘lishi mumkin. 250, 251 yoki 252 bayt axboroti bo‘lgan kadrlar bilan ishlash imkoniyatiga ega bo‘lish uchun maxsus format (exception) kiritilgan. ArcNET ning bu formatlari 1.3.5-rasmda keltilgan.

Bu paketlar amaliy dasturiy ta‘minot ko‘radigan shaklda berilgan, shu sababli bunday ko‘rinish ba‘zi hollarda «bufarli» deb yuritiladi. Tarmoqda paketlar biroz boshqacha ko‘rinishga ega bo‘ladi: axborot yotqiziladigan joy identifikatori ikki marta yoziladi, surilish maydok va protokol identifikatori oralig‘idagi to‘ldiruvchi esa umuman uzatilmaydi. ArcNET uzun tashqi paketlarni va xabarlarini kichik qismlarga bo‘lish imkoniyati mavjud, qismlarning maksimal soni 120 taga yetishi mumkin. ArcNET tarmoqlari arzonligi va o‘rnatilishining osonligi hamda foydalanish qulayligi bilan ajralib turadi.

#### **1.4. FDDI TARMOQLARI**

Optik tolali kabeldan foydalanilgan ko‘p tarqalgan tarmoq (Fast Ethernet ni hisobga olmaganda) FDDI. FDDI (fiber distributed data interface, ISO 9314-1, rfc-1512, -1390, -1329) — Amerika standartlash institutining (ANSI) standarti, ISO o‘zgarishsiz qabul qilingan. Protokol 100 Mbit/s axborotni jismoniy uzatish tezligiga hisoblangan va tugunlar orasidagi masofa 2 km yoki undan ko‘p bo‘lganda, tarmoqning jami uzunligi 100 km gacha bo‘lgan hollarga mo‘ljallangan. Tarmoqda xatolik chastotasi 10—9 dan oshmaydi. FDDI topologiyasida juft halqa sxemasidan foydalanilgan (1.4.1-rasm. A, B, C, D va E harflari bilan stansiya — konsentratorlar belgilangan). Halqa sxemasi optik tolali kabellar uchun yagona yechimdir (nuqta-nuqta sxemasini hisobga olmaganda).



1.4.1-rasm. FDDI juftlik halqa sxemasi

Tarmoqqa ega bo'lish uchun maxsus markerdan foydalaniladi (Token-Ring—IEEE 802.5 protokolining rivojlantirilgani). FDDI tarmog'i mahalliy tarmoq magistrallarini yaratishda o'ziga teng keladigan tarmoq topilmaydi, bu esa butunlay yangi – tasvirlarga va grafiklarga interaktiv masofaviy ishlov berish imkoniyatini tug'diradi.

Odatda qurilmalar ikkala halqaga bir vaqtning o'zida ulanadilar (DAS – dual attached station). Ko'pincha faqat bir halqa aktiv (birlamchi), lekin biror element ishdan chiqishi holatida ikkinchi halqa ham aktivlashadi, buning natijasida tizim mustahkamligi oshadi va buzilgan qismni aylanib o'tish imkoniyati hosil bo'ladi. Stansiyani faqat bitta halqaga ulash

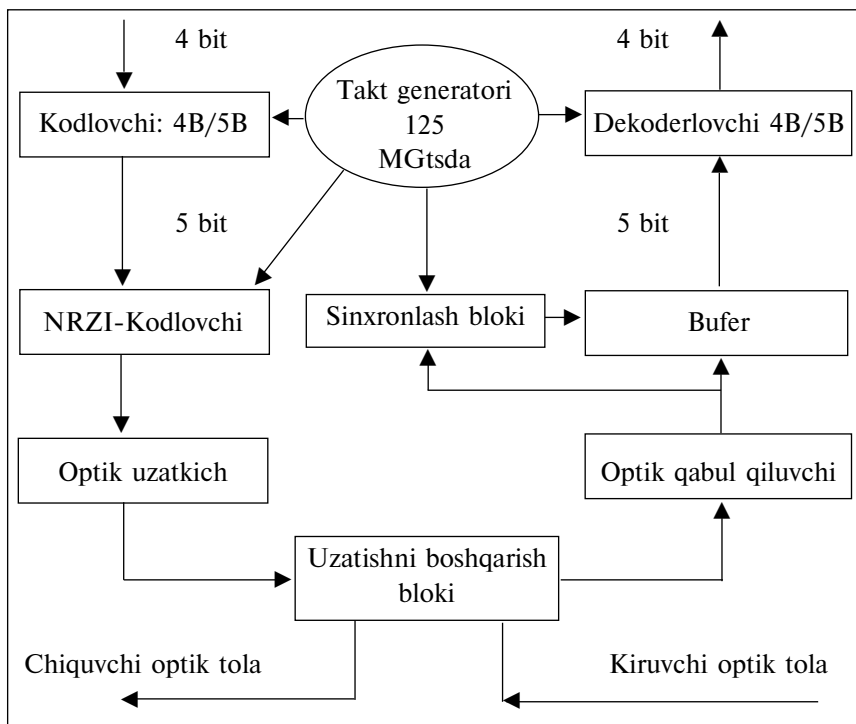
IP/ARP
802.2 llc
FDDI MAC
FDDIPHY
FDDIPMD

1.4.2-rasm. FDDI protokol bosqich osti

imkoni ham ko'zda tutilgan (SAS – single attached station), bu esa sezilarli darajada arzondir. Bu halqaga 500 das va 1000 sas ulash mumkin. Server va mijoz turli interfeyslarga egadirlar.

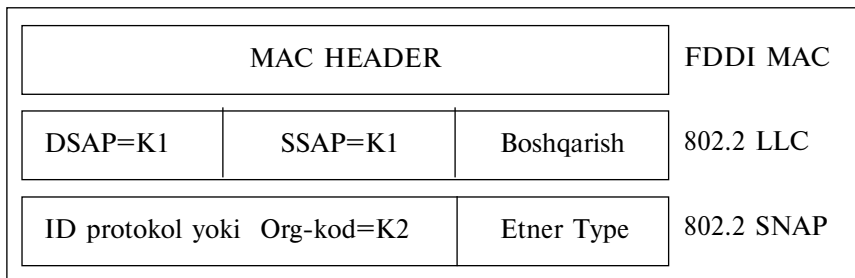
Axborot kanallariga IEEE 802.2 logical link control (LLC) protokollari yordamida xizmat ko'rsatiladi. Natijada quyidagi protokol stekiga ega bo'lamiz (1.4.2-rasm).

MAC (media access control) bosqich tarmoq muhitiga ega bo'lishni belgilaydi. PHY (physical layer protocol) bosqich kodlash/dekoderlash, sinxronlash, kadrlar hosil qilish va boshqa protseduralarni bajaradi. PMD (physical layer medium) bosqichi tranport muhit ko'rsatkichlarini, manba qiymatini, xatolik chastotasini boshqaradi va optik qismlar hamda raz'yomlarga qo'yiladigan talablarni belgilaydi. MAC va PHY bosqichlar orasidagi interfeysning blok sxemasi 1.4.3-rasmda keltirilgan.

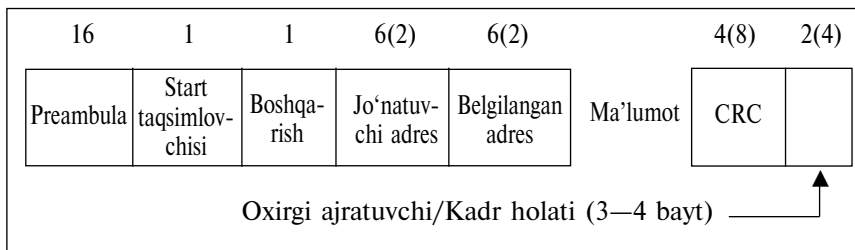


1.4.3-rasm. FDDI interfeysining sxemasi

FDDI tarmog'idan jo'natilayotgan ip – deytogrammalar, ARP – so'rov va javoblar 802.2 LLC va SNAP paketlariga inkapsulyatsiyalash kerak (subnetwork access protocol; 1.4.4-va 1.4.5-rasmlar), jismoniy bosqichda esa FDDI MAC ga.

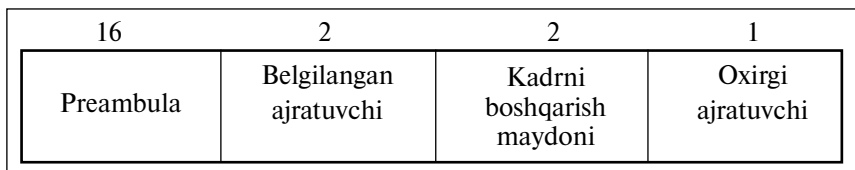


1.4.4-rasm. Ba'zi paket sarlavhalarining tuzilishi



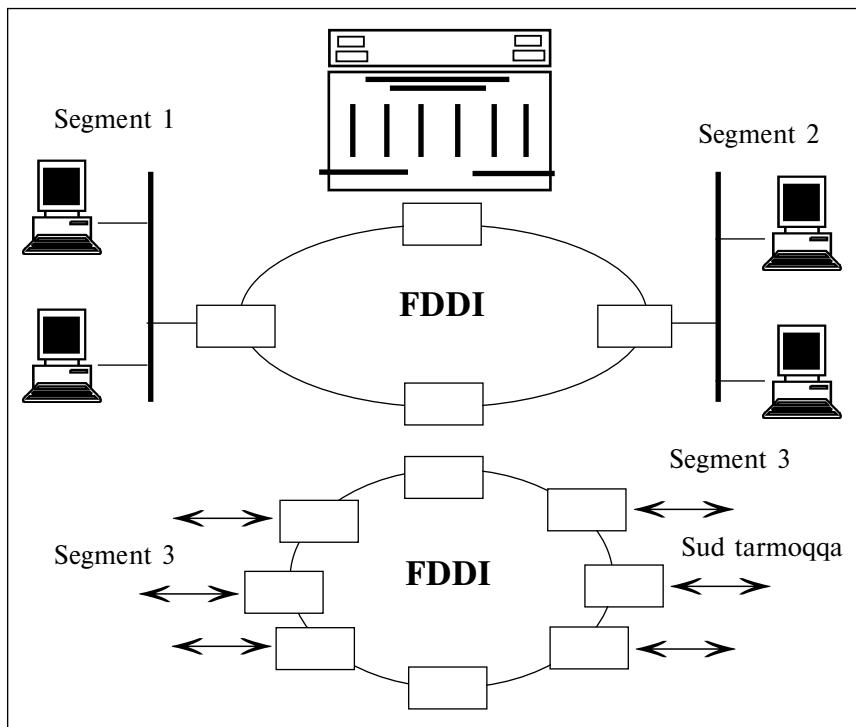
1.4.5-rasm. FDDI protokol paketining formati

FDDI markerli ega bo'lishdan foydalanadi, paket-marker formatining ko'rinishi 1.4.6-rasmda keltirilgan. Halqaning o'lchamiga qarab unda bir necha markerlar harakatda bo'lishi mumkin.



1.4.6-rasm. Kadr-marker formati

1.4.7-rasmda axborot oqimlarini bir-biriga ta'sirisiz FDDI tarmog'ini bir necha sub tarmoqlarga ega bo'lish va umumiy serverga chiqish sxemasi keltirilgan.



1.4.7-rasm. Mahalliy tarmoqlarni o'tkazish tezligini FDDI halqasidan foydalanib oshirish sxemasi

Ikkita FDDI halqasini 1.4.7—rasmda ko'rsatilgani kabi bir-biri bilan ko'priq yoki marshrutizator yoradamida birlashtirish mumkin.

## **Nazorat uchun savollar va topshiriqlar**

1. Mahalliy hisoblash tarmoq ta'rif.
2. Mahalliy tarmoqning boshqa tarmoqlardan farq qiluvchi belgilari nimalardan iborat?
3. Global tarmoq ta'rif.
4. Server ta'rifini aytib bering.
5. Mijoz ta'rif qanday?
6. Mahalliy tarmoq texnologiyasi nimadan iborat?
7. Nechta va qanday asosiy topologiyalar mavjud?
- 8.«Shina» topologiya afzalliklari nimadan iborat?
9. «Shina» topologiya kamchiliklari nimadan iborat?
10. «Yulduz» topologiya afzalliklari nimadan iborat?
11. «Yulduz» topologiya kamchiliklari nimadan iborat?
12. «Halqa» topologiya afzalliklari nimadan iborat?
13. «Halqa» topologiya kamchiliklari nimadan iborat?
14. Boshqa qanday topologiyalarni bilasiz?
15. Topologiya tushunchasining ko'p ma'noliligi nimadan iborat?



### 2.1. IPX/SPX PROTOKOLLARI

IPX protokoli tizimida deytogrammalarni o'zgartirish uchun mo'ljallangan. U NetWare serverlari va oxirgi stansiyalar o'rtasidagi aloqani ta'minlaydi. IPX deytogrammalarining maksimal o'lchami 576 baytni tashkil etadi, bundan 30 baytini sarlavha (заголовок) egallaydi. Deytogrammalarni uzatishga mo'ljallangan tarmoq paketlarni kerakli masofaga uzatishni ta'minlab beradi. IPX paketlari barchaga ma'lum uzatishi mumkin. Barchaga ma'lum maydon 0x14 turdagi qiymatni qabul qilishi kerak, belgilangan tarmoq adreslari lokal tarmoq bilan mos tushishi kerak va bu holda belgilangan element adresi 0xfffff qiymatni qabul qiladi.

Original Novell transport protokoli, mening nazarimda ushbu tarmoq rivojiga yordam bermaydi. Transport va marshrut protokollarini qayta oriyentirlashga ulgurmaslik — stek, ya'ni protokollar ishining kechikishi, taniqli TCP/IP yangi ko'rinishidagi tarmoqda barham topgan.

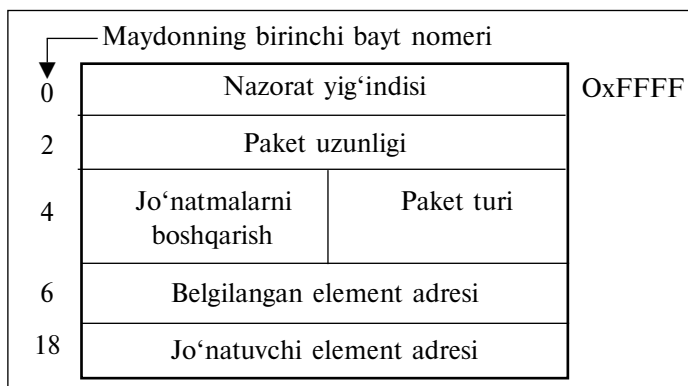
Ethernet tarmog'i bo'yicha uzatilayotgan IPX paketlari bir qancha har xil formatlarda bo'lishi mumkin. Ulardan eskirog'i «802.3» nomlisi Novell da ishlatiladi (Novell tarmog'i integratsiyasi va internet haqidagi axborotlarni RFC-1234, -1420, -1553, -1634, -1792 hujjatlardan topish mumkin). Oxirgi versiyadagi format deb dastur taklif qilganidek «802.2»ni olishimiz mumkin. Yana Ethernet II deb ataluvchi ideologiya bo'yicha TCP/IP ga birmuncha yaqinroq bo'lgan formati ham ishlatiladi. NetWare da tarmoq — bu mantiqiy kanal, bunda bir-biriga yaqin bo'lgan elementlar, ya'ni bir-biri bilan o'zaro ta'sirga ega bo'lgan elementlardan foydalaniladi. Demak, serverda bajariyotgan jarayonlar IPX tarmog'i ichiga kiritilgan hisoblanadi. Ethernet II turdagi tarmoqning barcha foydalanuvchilari IPX mantiqiy tarmoqni tashkil qiladi. Birgina 802.3 turdagi tarmoqning barcha foydalanuvchilari turli xil IPX tarmog'ining elementi sifatida qaraladi. Turli xil tarmoq standartlari uchun formatlar paketlarini taqqoslash 2.1.1-rasmda keltirilgan.

Ethernet II	IEEE 802.3	IPX
Belgilangan joyning adresi	Belgilangan joyning adresi	Belgilangan joyning adresi
Jo'natuvchining adresi	Jo'natuvchining adresi	Jo'natuvchining adresi
Turi	Uzunligi	Uzunligi
Yuqori sathdagi ma'lumotlar	Sarlavha 802.2	IPX ma'lumotlar
	Ma'lumotlar 802.2	
CRC	CRC	CRC

2.1.1-rasm. Tarmoq paketlarining formatlari

Rasmdan ko'rinib turibdiki, turli xil qoidalarga asoslangan va lokal tarmoqda bu formatlar bir-birining ishiga to'sqinlik qilmaydi. IPX sarlavha tur yoki uzunlik maydonidan keyin boshlanadi.

NetWare serverlari shunday konfiguratsiyada bo'lishi kerakki, ular har xil turdagi paketlardan foydalana olishsin va har xil turdagi tarmoqlar bilan aloqa qila olish imkoniyatiga ega bo'lsin. IPX server marshrutizator funksiyasini ham bajara oladi. IPX paketining sarlavha formati 2.1.2-rasmda ko'rsatilgan. Sarlavhadan keyin ma'lumotlar joylashgan, ularning hajmi paket uzunligi maydonidagi kod bilan aniqlanadi va 0 dan 546 bayt diapazonda bo'ladi.



2.1.2-rasm. IPX paketi sarlavhasining formati

Nazorat yig'indisi maydoni (2 bayt) 0xffff ga teng bo'lib IPX drayver orqali o'rnatiladi. Bu esa nazorat yig'indisi ishlab chiqilmaganligini bildiradi. Dasturda Ethernet II, ieee 802.2 va Ethernet SNAP kadrlari bilan ishlaganda nazorat yig'indisi maydonidan foydalanish mumkin va ieee 802.3 kadri bilan ishlash uchun esa taqiqlanadi. Bu cheklovlarni 4.2.1.1-rasmga murojaat qilish orqali osonroq tushunish mumkin. Nazorat yig'indisi IPX deytogrammalar ma'lumotlari maydoni bilan esa hech qanday aloqaga ega emas. NetWare serverda nazorat yig'indisi bilan ishlash uchun Set enable IPX checksum=n buyrug'i beriladi. Bu yerda n — nazorat yig'indisi ishlatilganligini ko'rsatadi. n — qiymatning imkoniyatlari va uning vazifasi 2.1.1-jadvalda berilgan.

2.1.1-jadval

n-kod	Serverdagi belgilanishi (vazifasi).
0	Nazorat yig'indisi ishlatilmaydi.
1	Nazorat yig'indisi ishlatiladi, agarda kliyentga qulay bo'lsa.
2	Nazorat yig'indisi ishlatilishi kerak.
Bu ham kliyent uchun.	
0	Nazorat yig'indisi ishlatilmaydi (dastur taklif qilganidek).
1	Nazorat yig'indisi ishlatiladi, faqat navbatga ega emas.
2	Nazorat yig'indisi ishlatiladi va navbatga ega bo'ladi.
3	Nazorat yig'indisi ishlatilishi kerak.

Paket uzunligi maydonida (2 bayt) sarlavha qo'shib, paketdagi baytlar sonidan iborat bo'ladi va 30 dan (faqat sarlavha) 576 gacha oraliqda bo'lishi mumkin. Aniqlik kiritadigan bo'lsak IPX paketining maksimal uzunligi 518 baytga teng, faqat paketlarni marshrutizatorlar orqali uzatilganda, qachonki LIP (Large internet packet - tarmoqlararo katta paketlarni ayirboshlash protokoli) protokoli ishlatilmasa maksimal uzunlik 576 baytga teng bo'lishi mumkin. Novell reglamentatsiyasida kelishilgan holda paket uzunligi faqat toq qiymatlarni qabul qilishi mumkin. Dasturi bu maydon haqida qayg'urmasa ham

bo'lad, buni IPX protokolining o'zi kerakli ma'lumotlar bilan to'ldiradi. Jo'natmalarni boshqarish maydoniga (1bayt) paketni jo'natishdan oldin nolga teng bo'lgan IPX drayveri o'rnatiladi. Har bir marshrutizator bu maydon qiymatini 1 qiymatga ko'paytirib beradi. Agarda paket 15 ta marshrutizatorlardan o'tgan bo'lsa, navbat bilan paket tarmoqdan o'giriladi (bu esa TCP/IP protokolidagi TTL – yashash vaqti maydonining analogi). Jo'natmalarni boshqarish maydon lokal tarmoqda marshrutlarning optimizatsiyasi uchun ishlatish mumkin. Agarda stansiya faqat sub tarmoqqa qo'shni bo'lgan server bilan aloqa qilsa, uni u yerga o'tkaziladi va marshrutizator nagruzkasi kamaytiriladi. Paket turi maydoni (1 bayt) amaliy dasturlar orqali o'rnatiladi. IPX protokolidan foydalanganda bu maydonda nol (yoki 4) bo'lishi kerak. SPX protokoli ishlatilganda — 5, NCP (Netware core protocol) protokli esa 17 bo'lishi kerak.

Belgilangan elementining adresi va jo'natuvchi element adresi maydonida 12 bitli invaddr\_1 strukturalari bo'ladi. Bu struktura 4 baytli tarmoq adresini (Novell tarmog'i o'rnatilayotganda administrator tomonidan o'rnatiladi), 6 baytli element adresi (fizik adres, tarmoq interfeysini yaratuvchilar tomonidan beriladi) va 2 baytli diskriptor bog'lovchilari (socket, dasturlarni adreslash, paketlarni qabul qilish, dastur bilan to'ldirilishi uchun zarur hisoblanadi). Serverda adreslangan paketlar Netware 3.x yoki 4.x larda qabul qilib oluvchi adres maydonida 0x00 00 00 00 00 01 kod bo'ladi (agarda ular server bo'lsa, analog kodi jo'natuvchi adres maydonida yozilgan bo'ladi,). Qabul qilib oluvchi (получатель) element adresi Ethernet yoki Token-Ringlarda interfeysni tarmoqdagi fizik adresiga yoki agarda server boshqa sub tarmoqda joylashgan bo'lsa, lokal marshrutizatorning fizik adresiga teng bo'ladi. Bog'lovchilar (socket) paketlarni qayta ishlashni boshqarish uchun ishlatiladi. Agarda EHM jarayon uchun ochiq bog'lovchi, ya'ni adreslangan bo'lsa, u barcha uchun ma'lum paketni qabul qilib oladi. Bunday sabablarga ko'ra bir xil bog'lovchili har xil turdagi paketlarni ikkita dasturda jo'natish imkoniyatini oldini olish uchun maxsus qoidalarni qabul qilish kerak. Aniq maqsadlar uchun IPX protokol yordamida bog'lovchilarning nomerlari qatori zaxirada yig'ilgan:

- 2 — protokol javoblarni bog'lovchi;
- 3 — xatolarni qayta ishlovchi.

Ayrim NetWare uchun kerak bo'lgan nomerlar ham joy olgan:

- 0x451 NetWare (NCP — netware core protocol) protokol yadrosi.
- 0x452 Xizmatlar (SAP — service advertising protocol) haqida xabar berish uchun NetWare protokoli.
- 0x453 NetWare marshrut protokoli (RIP — routing information protocol).
- 0x455 Netbion protokolining paketi.
- 0x456 NetWare diagnostika protokoli.
- 0x457 Seriyalash paketi (serialization).

Bog'lovchi deskriptorlar ishchi stansiyalar uchun dinamik holatda beriladi va 0x4000-0x8000 oraliqda bo'ladi. TCP/IP protokolidan farqli o'laroq IPX tarmoq yoki interfeys uchun qayd qilingan adreslari bo'lmaydi. Bu ishchi stansiyaning marshrutizatorlardan o'zining tarmoq nomerini oladi. Ular bog'langan bo'ladi va element nomeri sifatida Ethernet adresdan foydalanadi. Dastur paketining turi va belgilash elementining adresi maydonlarini o'rnatish kerak (to'ldiriladi), IPX drayveri esa qolgan maydonlarni to'ldiradi. Paket turi maydonning kod qiymati 2.1.2-jadvalda berilgan.

*2.1.2-jadval*

### **IPX turdagi paketning kodlari**

Paket turlari	Qiymati
0	Odatdagi IPX paketi
1	Marshrutli axborot (RIP — routing information protocol) bilan protokol
2	Javob
3	Xatolik
4	Axborotli paketlar almashuvi (PEP — Packet exchange protocol)
5	Ketma-ket paketlar almashuvi (SPX—Sequence packet exchange)
17	NetWare (NCP) protokollari yadrosi
20	Netbios nomli paketi (barcha uchun ma'lum)

Dastur IPX protokolidan foydalanib axborotni uzatish uchun paket turi maydoniga 4 kodini yozish kerak. Marshrutli axborot server va marshrut o'rtasida uzatiladi. Dinamik marshrutli protokoli RIP (routing information protocol Xerox IP standartiga asoslangan) oxirgi stansiyalarni axborot bilan ta'minlab beradi. Bu esa marshrutlarni dinamik boshqaruvini optimizatsiyasi uchun zarur hisoblanadi. Marshrutli axborot jo'natmalari barchaga ma'lum paketlar yordamida amalga oshiriladi. Ko'rib turganimizdek Novell tarmog'i muhim ahamiyatga ega bo'lgan barchaga ma'lum paketlar oqimining manbayi bo'lib hisoblanadi. Tarmoq obyektining analogik ifodasi tarmoq muhitida boshqa o'zgarishlar haqida xabar qiladi, misol uchun axborotlarni mumkin bo'lgan xizmatlar haqida yetkazishlar (SQP — service advertisement protocol). SAP protokoli elementlarga aniq xizmatlarni taklif qilish (misol uchun, fayl — serverlar yoki printer-serverlar), o'zining adresi haqida va mumkin bo'lgan xizmat turlari haqida xabar berish imkoniyatlarini beradi. Administrator ana shunday paketlar oqimini har doim taymer uchun axborotni yangilash buyrug'ini berish orqali boshqarish mumkin. Marshrutizatorlar beshta holatda marshrut axborotlarini jo'natadi:

— Initsializatsiya jarayonida (biror-bir narsa yoki inson haqidagi axborotni so'rash).

— Qachonki boshlang'ich marshrut axborotlar zarur bo'lgan hollarda (misol uchun buzilishi yoki marshrut jadvallarini ishdan chiqishi).

— Davriy marshrut jadvallarini yangilash uchun.

— Marshrutlar konfiguratsiyasini o'zgartirganda.

— Marshrutizator buzilganda yoki o'chirilganda.

Tarmoqda paketlarni marshrutlash oddiy hisoblanadi. Har bir marshrutizatorning tarmoq segmenti 1 dan ffffffff gacha bo'lgan qiymatlarni o'zlashtiradi. Har bir qurilmalar guruhi «Tarmoq nomeri» ni o'zlashtiradi. Bu guruh tarmoqdagi barcha marshrutizatorlarni o'zida aks ettiradi. Paketlar guruh a'zosidan (boshqa guruhdan) obyektga marshrutizator orqali uzatiladi. Marshrutni aniqlash uchun lokal tarmoqda RIP marshrut protokolidan foydalaniladi. NetWare RIP paketining formati 2.1.3-rasmda ko'rsatilgan.

Javoblarni dolzarb holatga o'tkazish 8 baytdan iborat 50 tagacha marshrut yozuvlardan iborat bo'lishi mumkin.

Javoblarni dolzarb xolatiga o'tkazish 8 baytli 50 tagacha marshrut yozuvlardan iborat bo'lishi mumkin	Paket turi	2	Maydondagi baytlar soni
	Tarmoq adresi	4	
	Maqsadgacha qadamlar soni	2	
	Tiklardagi vaqt	2	

2.1.3- rasm. NetWare da RIP paketining formati

Paket turi maydonida kod bo'ladi. Agarda kod 0x0001 bo'lsa, bu so'rov va 0x0002 bo'lsa, javob bo'ladi. Tarmoq adresi maydoniga agarda u so'rov bo'lsa, belgilangan joyning tarmoqdagi adresi yoziladi. Agarda maydonga 0xff ff ff ff kodi yozilgan bo'lsa, bu so'rov barcha ma'lum tarmoqlarga tegishli bo'ladi. Maqsadgacha qadamlar soni maydoni yagona paketlar — javoblar holatida mazmunga ega bo'ladi. Bunday hollarda bu yerga barcha paket belgilangan tarmoqqa yetib borguniga qadar yo'l bo'ylab o'tishi kerak bo'lgan marshrutlar soni bo'ladi. Tiklardagi vaqt maydonining bir tiki 1/18 sekunda teng. Chiquvchi marshrutizatsiya protokoli AppleTalk (RTMP) tarmog'ida ishlatiladi. Novell da tarmoqlararo marshrutizatsiya uchun NLSP g'oyasi OSI va IP tarmoqlari uchun yaratilgan IS-IS (intermediate system — to-intermediate system) protokoliga asoslangan. NLSP da qiymatlar qo'lda kiritiladi. NLSP marshrutizatorlari eng qulay yechimni topish (yo'lni) uchun tarmoq kartasini to'liqligicha saqlaydi.

SAP (service advertising protocol) barcha serverlardan axborot olish uchun xizmat qiladi va quyidagi so'rov va funksiyalarni qo'llab-quvvatlaydi:

- SAP servisiga so'rov;
- Serverni o'chirilishi haqida ma'lum qilinadi;
- Javoblar va boshqa narsalar monitoringi.

Har bir NetWare nomer va nomga ega bo'ladi. Server nomeri va uning nomi bunday obyektning ma'lumotlar omborida saqlanadi. SAP — servis so'rov paketi 2 baytli

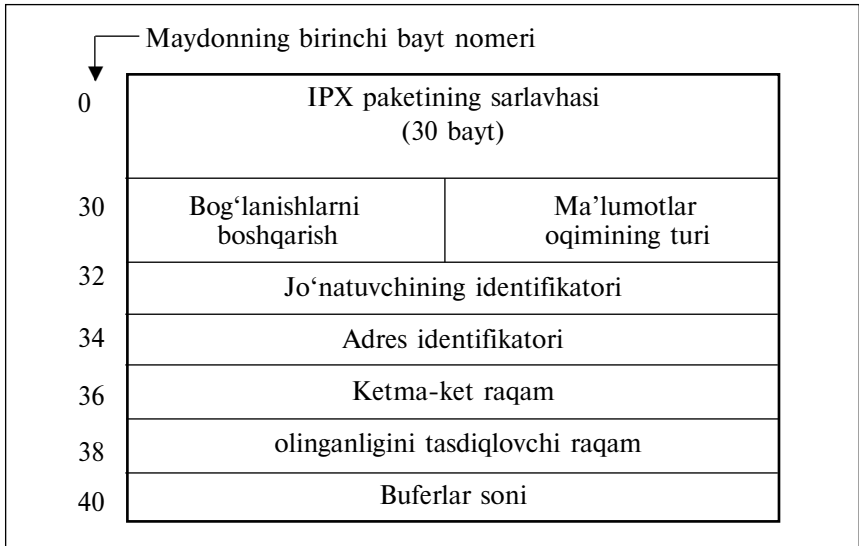
paket turidan va 2 baytli server turidan iborat. Paket turi maydoni paket servisning umumiy so‘rovi (kod=Ox0003) yoki yaqin bo‘lgan xizmatlar so‘rovini (kod=Ox0001) aniqlab beradi. Bu so‘rovlar/javoblar serverlar ro‘yxatini tuzishga xizmat qiladi. Server turi maydonida mumkin bo‘lgan xizmat kodlari, servis nomlari maydoniga ega server adresining ushbu server uchun noyob xizmatlar nomi kiritiladi(maydon uzunligi 2.1.5-rasmda N ga teng). Tarmoq adresi maydoni server adresini identifikatsiya qiluvchi 4 baytli raqamni o‘zida aks ettiradi. Element adresi maydoni serverning tarmoqdagi adresini bildiradi. NetWare xizmati 0x00.00.00.00.00.01 adresini ko‘rsatadi. Bog‘lanuvchining diskriptori maydoni bog‘lanuvchining kodini, ya’ni serverda foydalaniladigan kodni bildiradi. Oxirgi maydon — servergacha bo‘lgan qadamlar soni (tranzit tarmoqlar soni), server va kliyent o‘rtasidagi marshrutizatorlar sonini bildiradi. Serverni tarmoqda o‘chirayotganda u barchaga ma’lum holda «server to‘xtadi» — SAP xabarini jo‘natishi kerak. Xabarda server kodi va uning to‘liq nomi joylashgan bo‘ladi.

## SPX PROTOKOLI

SPX (Sequence Packet Exchange) va uning takomillashtirilgan modifikatsiyasi ISO modemidagi 7 sathli transport protokolini o‘zida aks ettirgan. Bu protokol paketlarni ishonchli yetkazadi (uzoqroq analogi TCP). Paketni yo‘qotish yoki xatolik yuz bersa, paket qaytadan jo‘natiladi. Qaytarishlar soni dastur tomonidan beriladi. SPX protokolida barchaga ma’lum bo‘lgan multitasking — adreslash ko‘rilmagan. Qachonki sherigi (partnyor) aloqani to‘xtatasa SPX da bu holat belgilanadi. SPX paketlari IPX paketida yig‘iladi. Buning uchun IPX ning paket turi maydonida 5 kodi yoziladi. 30 bayt IPX paketining sarlavhasini qo‘shgan holda SPX paketining sarlavhasi har doim 42 baytni tashkil etadi.

Bog‘lanishlarni boshqarish maydoni paketni sistemali yoki amaliy ekanligini aniqlab beradi. Bu maydon virtual kanalda ma’lumotlar oqimini boshqarish uchun qo‘llaniladigan SPX va SP XII bir bitli bayroqlardan tashkil topadi.





2.1.4-rasm. SPX paketi sarlavhasi formati

- 0x01 XHD Sarlavhani kengaytirish uchun zaxiraga olingan SPX II.
- 0x02 RES1 Qiymati nolga teng bo'lgan aniqlanmagan maydon.
- 0x04 NEG SPX II (SIZ) so'rov/javob o'lchamini tasdiqlaydi, SPX uchun esa nolga teng bo'lishi kerak.
- 0x08 SPX 2 SPX II paketining turi, SPX uchun esa nolga teng bo'lishi kerak.
- 0x10 EOM Yakuniy axborotning chiqishi uchun (end-of-message) SPX kliyenti o'rnatiladi.
- 0x20 ATN (Attention) maxsus so'rovlar (SPX qo'llab-quvvatlanmaydigan) uchun zaxiraga olingan.
- 0x40 ASK Paket olinganligini tasdiqlovchi so'rov uchun o'rnatiladi. So'rovlar va javoblar SPX sathida qayta ishlanadi.
- 0x80 SYS Agarda paket sistemali bo'lib, tasdiqlash uchun xizmat qilsa o'rnatiladi. Dastur bunday turdagi paketlardan foydalanmaydi.

Ma'lumotlar oqimining turi maydoni paketda joylashgan ma'lumotlar turini bildiradi. Bu maydonning qiymatlari quyida sanab o'tilgan:

- 0x00-0x07 Kliyent tomonidan aniqlanadi va dasturda foydalanish mumkin.
- 0x80-0xfb Kelajak uchun zaxiraga olingan.
- 0xfc SPX II, so'rovni tartibli ozod qilish.
- 0xfd SPX II, tasdiqlarni tartibli ozod qilish.
- 0xfe Yakuniy aloqani (end-of-connection) ko'rsatadi. Kanal yopilganida oqim turi maydonida yozilgan ma'lumot kodi ishtirok etgan paket SPX drayveri tomonidan kliyentga jo'natiladi.
- 0xff Aloqa tugaganligi haqidagi xabar olinganini tasdiqlash (end-of-connection-acknowledgment). Bu kod bilan paket belgilanadi, bu esa yopilganini tasdiqlovchi bo'lib hisoblanadi.

Jo'natuvchi va oluvchi identifikatori maydonida axborot almashinuvida qatnashuvchilarni aniqlovchi kod bo'ladi. Bu esa aloqa o'rnatilgan daqiqada SPX drayveri tomonidan o'rnatiladi. Bog'lanish so'rovida bu maydonda 0xffff kod bo'ladi. Bu maydon paketlarni demultipleksirlashni ta'minlash uchun xizmat qiladi.

Ketma-ket raqam maydoni bir yo'nalishda jo'natilgan paketlar sonini aniqlab beradi.

Tasdiqlovchi nomer maydoni — bu SPX qabul qilib olishni kutayotgan, keyingi paketning ketma-ket raqami.

Buferlar soni maydoni stansiyaga mumkin bo'lgan buferlar sonini ko'rsatadi (bufer 0 dan boshlab raqamlanadi va bitta bufer bitta paketni qabul qiladi) va dasturlararo ma'lumotlar oqimini boshqarishni tashkil qilish uchun ishlatiladi.

SPX protokoli birinchi paketni olinganligi haqidagi xabarni olmaganicha keyingi paketni jo'natmaydi. Quyidagiga e'tibor berish kerakki, yetarli darajada katta bo'lgan, paketlarni o'tishini ta'minlovchi tarmoqni uzib-ulovchi qurilmalar va marshrutizatorlardan iborat LAN uchun texnik darchaga rioya qilmaslik katta xarajatga tushirishi mumkin. Oldindan ko'rib bo'lmaydigan

aloqaning uzilish holatida SPX da «qo‘riqchi it» algoritmi mavjud. Bu algoritm maxsus dasturlarda tuziladi. Agarda kanalning istalgan yo‘nalishidagi biror-bir trafik qatnashmasa bu dastur aktiv holatiga o‘tadi. Bunday hollarda dastur maxsus paketlarni jo‘nata boshlaydi va qarshi tomondan qoniqarli javob olinsa, bu holat to‘xtatiladi. Agarda partnyor (qarshi tomon, sherik) belgilangan vaqtda (RTT) jo‘natmasa, paketlar jo‘natish qaytariladi. Bu holatda endi RTT 50% ga oshiriladi. RTT qiymati max-retry-delay kattaligidan oshib ketmasligi kerak, ya‘ni dastur taklif qilgan holatda uning qiymati 5 sekundni tashkil etadi. Agar aloqa tiklanmasa, jo‘natuvchi belgilangan adresgacha boshqa marshrutni qidiradi. Mumkin bo‘lgan urinishlar soni 1—255 (dastur taklif qilgan holatda — 10) oraliqda bo‘lishi mumkin.

RTT qiymati vaqt bo‘yicha yaqin marshrutizator javobidan aniqlanadi, olingan kattalikka esa ayrim konstantalar qo‘shiladi. Bu esa RTT ning har bir sessiyasi uchun mustaqil ravishda aniqlanadi. Ko‘p vaqtlarda konstantalar tarmoq administratori tomonidan beriladi.

SPX protokoli bir vaqtning o‘zida 100 dan 2000 gacha (dastur taklif qilgan holatda 1000 ga teng) bog‘lanishni amalga oshirish imkonini beradi. SPX protokoli (va tarmog‘i) konfiguratsiya parametrlari shell.ctg fayllarida saqlanadi.

1992-yilda SPX—SPX II larning yangi versiyalari ishlab chiqiladi. Uning takomillashuvi katta hajmdagi paketlar bilan ishlash imkonini beradi. Avvalroq esa uzun SPX paketlari bo‘laklarga (fragment) ajratilgan va har bir bo‘lak birin-ketin, ya‘ni birinchisi qabul qilib olinganligi haqidagi xabar olinganidan keyin ikkinchisi va h.k. tartibda jo‘natilgan. Bu holatni esa biroz samarasiz ekanligini bilish qiyin emas. Standart SPX paketlari almashinuvini o‘lchami bo‘yicha amalga oshirish imkonini beradi. Bu holatda faqatgina foydalanilayotgan tarmoq muhitining chegaralaridan chiqmaslik lozim. Olaylik Ethernet da SPX II paketi 1518 bayt uzunlikga ega bo‘lishi mumkin. Bundan tashqari SPX II darchalar texnologiyasidan foydalanish imkoniyatini yaratdi. Bu texnologiya yordamida paketlarni qabul qilib olinganligi haqidagi tasdiqni kutmasdan keyingi paketlarni jo‘natish mumkin bo‘ladi. Darcha o‘lchami ko‘rsatkich raqam maydonidagi (bufer/paket) kod bilan mos ravishda o‘rnatiladi.

Zarur hollarda administrator darcha o'lchamini birdaniga doimiy qilib berishi mumkin. SPX II paketining formalari SPX dan bir qancha farq qiladi. SPX II da bog'lanishlarni boshqarish maydoni uchun mumkin bo'lgan kodlar soni o'sgan, sarlavhani tasdiqlashga esa yangi maydon kiritilgan (ikki baytli «tasdiqni kengaytirish» maydoni). Yangi maydon buferlar soni maydonidan keyin qo'shilgan. Aloqani o'rnatish algoritmi SPX II va SPX variantlarida bir-biridan farq qiladi, ya'ni jo'natilayotgan paketlar o'lchamini e'tiborga olish zarur.

0	Bog'lanishlarni boshqarish	Ma'lumotlar oqimining turi (1)
2	Jo'natuvchining identifikatori (2)	
4	Adres identifikatori (2)	
6	Ketma-ket raqam (2)	
8	olinganligini tasdiqlovchi nomeri (2)	
10	Buferlar soni (2)	
12	Kengaytirilgan tasdiq (2)	

2.1.5-rasm. SPX II sarlavhaning formati

Tarmoqni boshqarish Novell standart protokol SNAP (Simple Network Management Protocol) va ma'lumotlar omborini boshqaruvchi MIB yordamida amalga oshiradi.

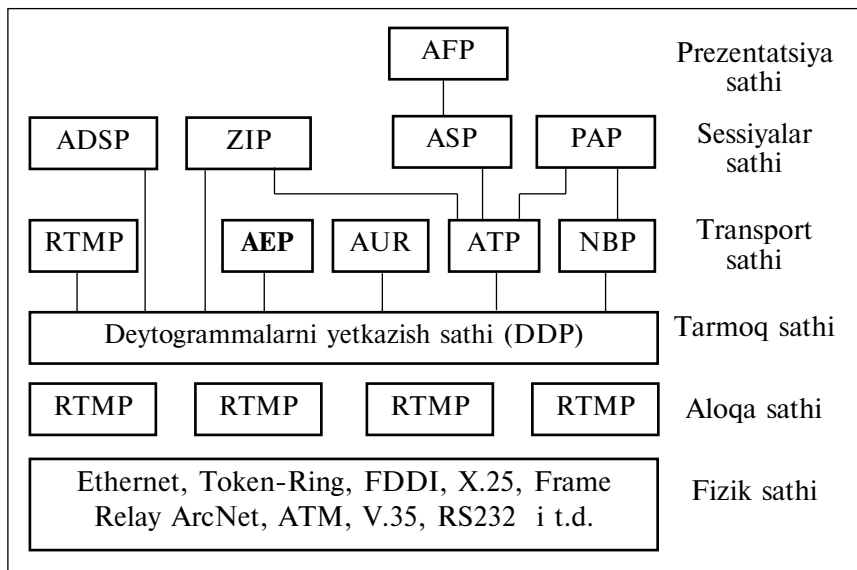
## 2.2. APPLE TALK

APPLE TALK tarmog'i **apple computer inc** tomonidan ishlab chiqilgan. Bu tarmoq Ethernet, Token-Ring, FDDI yoki LocalTalk (apple ga tegishli bo'lgan tarmoq) muhitlarida ishlashi mumkin. AppleTalkdagi ixtisoslashgan o'zining stek protokollari tarmoqda ma'lumotlar oqimini boshqaradi. Marshrutizatsiya maqsadi uchun AppleTalk modifikatsiyalangan IGRP ichki marshrut protokolidan foydalaniladi. AppleTalk Stek protokol-

lari o‘z ichiga quyidagilarni (stek protokollarining struktura sxemasi 2.2.1-rasmda ko‘rsatilgan; bundan tashqari RFC-1378, -1419, -1504, -1742) oladi:

- Token Talk kanaliga ega bo‘lish protokoli (TLAP — Token talk access protocol);
- Ether Talk kanaliga ega bo‘lish protokoli (ELAP — Ether talk access protocol);
- Local Talk kanaliga ega bo‘lish protokoli (LLAP — Local talk access protocol);
- Deytogrammani yetkazib berish protokoli (DDP — data-gram delivery protocol);
- Marshrut jadvallarni qo‘llab-quvvatlash protokoli (RTMP — routing table maintenance protocol);
- Nomlar bilan ishlovchi protokol (NBP — name binding protokol);
- Axborot zonasi bilan ishlash uchun protokol (ZIP — zone information protokol);
- Marshrut axborotlarni muhim darajaga ko‘tarish protokoli (AURP — AppleTalk update routing protokol);
- Ma‘lumotlar oqimini boshqarish protokoli (adsp-apple talk data stream protopol);
- Sessiyalar protokoli (ASP — AppleTalk session protokol);
- Printeriga vaqtinchalik ega bo‘lish protokoli (PAP — printer access protokol);
- Operatsiyalar(amallar) protokoli (ATP — AppleTalk transaction protokol);
- Fayl protokollari (AFP — AppleTalk filing protokol).

2.2.1-rasmda ko‘rinib turibdiki AppleTalk stek protokollari to‘liqligicha yetti sathli OSI bilan mos tushadi. DDP bog‘lanishga mo‘ljallanmagan, ma‘lumotlarni jo‘natish protokolini o‘zida aks ettiradi. DDP deytogramma 13 baytli sarlavhadan foydalanadi va quyidagilarni o‘z ichiga oladi: marshrutizatorlar soni maydoni (qadamlar soni); deytogrammalar uzunligi maydoni; nazorat yig‘indisi maydoni; tarmoqni belgilash va jo‘natuvchi va h. k. maydonlar (2.2.2-rasmga qarang). Axborot ketidan 586 bayt-gacha bo‘lishi mumkin bo‘lgan axborot joylashgan. Paketning maksimal o‘lchami (MTI) 599 baytga teng. Tarmoqdagi elementlar soni 16 milliongacha yetishi mumkin.



2.2.1- rasm. AppleTalk stek protokollarining diagrammasi

ADSP protokoli ikkita dasturning to‘liq dupleks rejimida axborotlarni ishonchli almashinuvini ta‘minlaydi. TLAP, ELAP va LLAP protokollari mos bo‘lgan fizik protokollar (Token-Ring, Ethernet va Arcnet) bilan ulanishni ta‘minlash uchun xizmat qiladi. ATR protokoli so‘rov va javoblarni ishonchli uzatadi. Bu protokol o‘z navbatida ZIP, ASP va PAP protokollar ketma-ketligi bilan birga ishlatiladi. Buni 2.2.1-rasmdan ko‘rish mumkin. AFP protokoli dasturlarni qo‘llab-quvvatlovchi protokol hisoblanadi va Macintosh EHM ning foydalanuvchilariga umumiy fayllar bilan ishlash imkonini yaratadi. AURP protokoli (appletalk update-based routing protocol) marshrutizatsiya maqsadlari uchun xizmat qiladi, faqat boshqa protokollardan farqi marshrut axborotlarni vaziyat o‘zgargan hollardagina uzatadi. U IP – tunnelini ham qo‘llab-quvvatlaydi.

Jo‘natuvchi va oluvchining adresi 24 bitdan, undan 16 biti tarmoq adresini tashkil etadi. Belgilangan element identifikatori (adresning lokal qismi) aloqa o‘rnatilganida ishchi stansiya tomonidan ixtiyoriy tanlanadi. EHM lokal adres sifatida tasodifiy 8 bitli raqamni oladi va uni tarmoqqa jo‘natadi. Agarda qaysidir EHM bu adresdan foydalansa, u tezda javob qaytaradi va

Qadamlar soni (1)	Deytogrammalar uzunligi (1)
DDP Nazorat yig'indisi (2)	
Tarmoq adres (2)	
Jo'nativchi tarmoq (2)	
Belgilangan element identifikatori (1)	Jo'nativchi element identifikatori (1)
Bog'lanishlarni boshqarish	Ma'lumotlar oqimining turi (1)
DDP turi (1)	0 dan 586 gacha oktet ma'lumotlar

2.2.2- rasm. AppleTalk Phase II tarmog'ida paketlar formati (qo'shtirnoq ichida o'lchami baytda ko'rsatilgan)

qayta urinishni amalga oshiradi. Bu jarayon bo'sh adres topilmaguncha davom etadi. RTMP protokoli marshrutlash protokoli hisoblanadi. Bu protokol marshrut axborotlarni yig'adi va uni DDP protokoliga paketlarni tarmoq bo'ylab transport qilishni ta'minlash uchun uzatadi. RTMP marshrut jadvallar har bir AppleTalk marshrutizatorlarida saqlanadi va tarmoq adresining nomeriga asoslanadi. Jadval qadamlarda (hop) o'lgan adresgacha bo'lgan masofadan, marshrutizator portining identifikatori va marshrut statusidan tashkil topadi.

AppleTalk marshrutizatorlari bir tartibda (10 sekunda bir marta) barcha uchun ma'lum RTMP paketlarini qo'shni element tarmog'iga jo'natish orqali marshrut jadvallarini shakllantiradi va dolzarb holatga o'tkazadi. Marshrut jadvallarga yozish vaqti tasdiqlanmagan, belgilangan vaqtda esa tozalab turiladi. Marshrut jadvallardagi yozuvlar 20 sekund davomida javob kelmasa «shubhali» razryadga, 40 sekund davomida esa «o'layotgan» razryadga, 60 sekunddan keyin esa «o'lgan» razryadga tushadi. Agarda 80 sekund davomida javob olinmasa yozuvlar jadvaldan o'chirib tashlanadi.

Tarmoq sathining adresi AARP adres protokoli yordamida MAS sath adresi bilan mos holda o'rnatiladi. AppleTalk tar-

mog'ining elementlari bu axborotni maxsus jadvallarda (AMT—Address Mapping Table) saqlaydi. Jadval AppleTalk paket jo'natganda bir marta ko'rib chiqiladi. Agarda qidiruv muvaffaqiyatli tugamasa, jo'natuvchi element barcha uchun ma'lum bo'lgan AARP so'rovini jo'natadi. Bu so'rovga javob olinganidan so'ng AMT jadvalga to'g'rilashlar kiritiladi. AppleTalk tarmog'ining muhim jihati tarmoq obyektining lokal adresini o'zgartirish imkoniyatiga egaligi hisoblanadi. Elementga nom sifatida vaqtinchalik adres beriladi. AARP protokoli ushbu adresni birortaga tegishli yoki tegishli emasligini 10 ta AARP so'rovlarini jo'natish orqali tekshirib ko'radi. Agarda ushbu adres kimgadir tegishli bo'lsa, elementga, ya'ni vaqtinchalik adres beriladi va tekshirish jarayoni qaytariladi. NBP AppleTalk ni foydalanuvchi print-server yoki fayl-server, pochta serveri va h.k. ning tarmoq adreslarini to'liq bilish talab etiladi.

ZIP protokoli oxirgi tarmoq elementlarini yig'indisining sub tarmoq deb ataluvchi mantiqiy guruhini yaratadi. Bu esa qaysidir bo'limga tegishli bo'lgan, faqat har xil binolarda joylashgan kompyuterni bitta sub tarmoqqa joylashtirish imkonini beradi. Sub tarmoq lokal tarmoq kombinatsiyalaridan iborat bo'ladi, misol uchun Ether Talk Phase II lokal tarmoqning bir qismi. Sub tarmoq haqidagi axborot marshrutlarda maxsus jadval (ZIT — Zone Information table) ko'rinishida saqlanadi. Jadval tarmoq segmentiga berilgan yozuvdan iborat bo'ladi. Yozuvda sub tarmoqqa kiruvchi tarmoq segmenti nomeri va obyektlar ro'yxati bo'ladi. ZIP protokoli RTMP jadval o'zgarishini kuzatib boradi va unga yozuv paydo bo'lishi bilan marshrutizator ZIP so'rov jo'natadi va olingan axborot asosida ZIR jadvalini tuzadi.

AER protokoli diagnostika funksiyalarini bajarilishini ta'minlaydi va ping (ICMP protokoli analogining qandaydir darajasi) amalini bajarilish imkoniyatini beradi. Protokol pake-tining tarmoq elementlari o'rtasida uzatilish vaqtini tekshirish (bilish) imkonini beradi. Yana ushbu protokol tarmoq obyektini ishlayotgan yoki ishlamayotganligini tekshirishi ham mumkin.

AURP protokoli marshrutlash tarmog'ining tashqi protokoli hisoblanadi va AppleTalk tarmog'i bilan Internet o'rtasidagi aloqa uchun xizmat qiladi. Protokol IP tunnellar texnologiyasi-ni qo'llab-quvvatlaydi.



### 2.3. NETBIOS

NetBIOS protokoli lokal tarmoqda ishlash uchun ishlab chiqilgan. NetBIOS tizimi IBM/PC shaxsiy kompyuterlar interfeysi sifatida foydalanish uchun mo'ljallangan. NetBIOS TCP va UDP transport protokollari sifatida foydalaniladi. NetBIOS tavsifi IBM 6322916 «Technical Reference PC Network» hujjatida bo'ladi.

NetBIOS paketi guruhli kompyuterlar foydalanishi uchun yaratilgan, sessiya holati (bog'lanish (ulanish) orqali ishlash) va deytogramma holatini (bog'lanish o'rnatilmasdan) qo'llab-quvvatlaydi. 16 belgili obyekt nomi NetBIOSda dinamik ravishda taqsimlanadi. NetBIOS internet bilan aloqa qilish uchun **dns** mavjud. NetBIOS bilan ishlagan vaqtda obyekt nomi «\*» simvoldan boshlanmaydi. Dastur NetBIOS orqali kerakli resurslarni topishi, aloqa o'rnatishi va axborot jo'natishi yoki olishi mumkin. NetBIOS nom uchun xizmat — 137 port, deytogramma uchun xizmat — 138 port, sessiya uchun esa — 139 portlardan foydalaniladi.

Istalgan sessiya NetBIOS — so'rovlaridan, ajratilgan obyekt (kompyuter) ip-adresini berish va tcp-portini aniqlashdan boshlanadi, undan keyin esa NetBIOS — xabarlar almashinuvi bajariladi va yakunida sessiya yopiladi. Sessiya ikkita NetBIOS dasturlari orasida axborot almashinuvini amalga oshiradi. Xabar uzunligi 0 dan 131071 gacha bo'lgan oraliqda yotadi. Bir vaqtning o'zida ikkita obyekt o'rtasida bir nechta sessiyalarni amalga oshirish mumkin. NetBIOS orqali IP transportni boshqarishda IP deytogramma NetBIOS paketida joylashadi. Bunday hollarda ikkita obyekt o'rtasida axborot almashinuvi aloqa o'rnatilmagan holda amalga oshiriladi. NetBIOS nomi IP adresni o'zi olishi kerak. NetBIOS adresining bir qismi quyidagi ko'rinishda bo'lishi mumkin: ip.\*\*.\*\*.\*\*. Bu yerda IR operatsiya turini ko'rsatadi (NetBIOS orqali IP), \*\*.\*\*.\*\*. esa ip-adres. NetBIOS tizimi xususiy buyruqlar tizimiga (cal, listen, hang up, send, receive, session status, reset, cancel, adapter status, unlink, kemote program load) va deytogramma bilan ishlash uchun amallarga (send datagram, send broadcast datagram, receive datagram, receive broadcast datagram) ega. Barcha oxirgi NetBIOS elementlari uch turga bo'linadi:

- Barchaga ma’lum («b») elementlar;
- Nuqta-nuqta elementlari («p»);
- Aralash turdagi elementlar («m»).

B elementlar o‘zining sheriklari (partnyor) bilan barchaga ma’lum so‘rov orqali aloqa o‘rnatadi. R va M elementlari NetBIOS ning server nomi (NBMS) va deytogrammalarni tasdiqlash serveri (NBDD) maqsadlari uchun foydalaniladi.

NetBIOS protokolining keyingi yaxshiroq – NetBui (NetBIOS extended user interfase) varianti ishlab chiqilgan. Bu yangi protokol LAN manager, LAN server, Windows for Work groups va Windows 2000, XR operatsion tizimlarida foydalaniladi. Bu yerda standartlashtirilgan NetBIOS paketlar formatiga ayrim yangi funksiyalar qo‘shilgan. NetBIOS OSI LLC2 protokoliga asoslangan. Protokol yuqori tezlikka ega va uncha katta bo‘lmagan lokal tarmoqlarni (20–200 ta kompyuterlarni) bir-biri bilan yoki asosiy kompyuter bilan birlashtirish uchun xizmat qiladi. Bu protokol OSI ning aloqali, tarmoqli va transportli modeliga mos keladi. Yangi NetBuei (3.0 va undan yuqori) versiyalarda bir vaqtdagi soniga qo‘yilgan chegara (254) olib tashlangan. Chegaralangan NetBuei da ichki marshrutlash yo‘q va regional tarmoq bilan ishlashda jiddiy chegaralar qo‘yilgan. Bunday sabablarga ko‘ra lokal tarmoqlar uchun netuei taklif qilinadi, tashqi aloqa uchun esa, misol uchun TCP/IP dan foydalanish mumkin.

Lokal tarmoqdagi terminlar tizimga yoki boshqa terminal tizimlarga bog‘lanish uchun NBFCP (NetBios frames control protocol, protokolning maydon kodi=803F) protokoli yaratilgan. Bu o‘z navbatida PPP protokoliga asoslangan.

NBFCP protokol kadrining formati 2.3.1-rasmda ko‘rsatilgan.

0																2		4		6		8		10		12		14		16		18		20		22		24		26		28		30		31	
Turi				Uzunligi				Sherigining sinfi																																							
Sherigining (kattasi) versiyasi								Sherigining (kichkinasi) versiyasi																																							
Sherigining nomi (peer)																																															

2.3.1-rasm. NBFCP kadrining formati

Tur maydonida 2 kodi bo‘ladi, uzunlik maydoni sarlavha o‘lchamini aniqlaydi, agarda uzunlik 8 ga teng bo‘lsa sherikning (partnyor) nomi yo‘q bo‘ladi. Sherigining sinf maydoni jo‘natuvchi tizimning turini identifikatsiya qiladi (2.3.1-jadvalga qarang). Sherigining sinfi maydonini mumkin bo‘lgan qiymatlari quyidagi jadvalda berilgan. Sherikning nomi 32 tagacha oktetga ega bo‘lishi mumkin.

### 2.3.1-jadval

#### Sherik sinfnng kodlari

Sinfi kodi	Ma’nosi
1.	Zaxiraga olingan
2.	PPP NetBIOS tashqi port serveri
3.	Zaxiraga olingan
4.	PPP NetBIOS lokal holatiga ega bo‘lish serveri
5.	Zaxiraga olingan
6.	PPP NetBIOS ko‘rigi (ko‘prik)
7.	Zaxiraga olingan
8.	PPP terminal tizimi

#### 2.4. WINS PROTOKOLI

WINS protokoli Microsoft kompaniyasi tomonidan Windows operatsion muhiti uchun yaratilgan va NetBIOS ni imkoniyatini kengaytirish uchun mo‘ljallangan.

WINS so‘rovlari odatda UDP deytogrammalarda transport qilinadi. Shuning uchun jo‘natuvchi porti 137 ishlatiladi. Ma’lumotlar maydoniga 2 oktetli so‘rov va javoblar o‘rtasidagi aloqani ta’minlovchi maydon identifikatori joy oladi. Davomida 2 baytli so‘rov holati bo‘lsa 0 yoziladigan bayroqchalar bo‘ladi. Undan keyin savollar soni, 2 oktetli javoblar soni va yana 4 nolli oktetlardan iborat 34 ta oktata joylashadi. So‘rov kadri ikkita oktetli maydon turi (0021 — NetBIOS element statusi) va sinf

maydoni (Internet uchun — (IN,1)) bilan to'ldiriladi. Bunday so'rovlar berilgan IP adres bilan kompyuter haqida qo'shimcha ma'lumotlar olish mumkin. UDB deytogramma ma'lumotlar maydoni so'rovining formati 2.4.1-rasmda ko'rsatilgan.

0	8	15
So'rov identifikatori		
Bayroqcha	Bayroqcha	
Savollar soni		
Javoblar soni		
Authority count		
Qo'shimcha yozuvlar soni		
Nom=*<000...00><00> <Ishchi stansiya/Redirector> (34 oktata)		
NetBIOS (0021) elementining turi		
Klass (Internet(IN,1))=0001		

2.4.1-rasm. WINS so'rovining formati

UDP deytogrammalar javobi ma'lumotlar maydonida ikki baytli maydon identifikatori paydo bo'ladi, analogik holda esa

0	8	15
So'rov identifikatori		
Bayroqcha	Bayroqcha	
Savollar soni		
Javoblar soni		
Authority count		
Qo'shimcha yozuvlar soni		

Nom=*<000...00><00> <Ishchi stansiya/Redirector> (34 oktata)	
NetBIOS (0021) elementining turi	
Sinf (Internet(IN,1))	
TTL (sekundlar-4 oktata)	
Oktetlarda seksiya nomi uzunligi	
Nomlar soni	
NetBIOS nomi (16 oktet)	
	Bayroqchalar nomi
NetBIOS ning yana boshqa nomi	
... ..	
ID element (MAS-adres-oktet)	
Bayroqchalar va hodisalarni hisoblagich	

2.4.2-rasm. WINS javob formati

so'rovlar paketida bo'ladi. Davomida ikki oktata uzunlikdagi bayroqlar maydoni bo'ladi. UDP deytogrammalar javobi ma'lumotlar maydonining formati 2.4.2-rasmda ko'rsatilgan.

WINS protokoli murakkab tarmoqlarda kompyuterni MAC adresi haqidagi ma'lumotlarni yig'ish uchun juda qulay. Bunday ma'lumotlarni marshrutizator keshidan yoki tarmoqning tarmoqni uzib-ulovchi qurilmalaridan olish mumkin. Agarda ishchi stansiya Windows operatsion tizimidan foydalansa WINS ko'proq ma'lumot berishi mumkin. Shunday ekan dastur hujumchining (kompyuter tarmog'ida) MAC adresini olib kelsa, buni hayron qolarli joyi yo'q. Bu ishni WINS protokoli bajargan bo'ladi.

## **Nazorat uchun savollar va topshiriqlar**

1. IPX protokolining asosiy vazifasi nimadan iborat?
2. IPX paketlari qanday formatlarda bo'lishi mumkin?
3. IPX server marshrutizator funksiyasini bajara oladimi?
4. SAP protokolining vazifasi nimalardan iborat?
5. Marshrutizatorlar qanday holatda marshrut axborotlarini jo'natadi?
6. SPX protokolining afzalligi nimadan iborat?
7. SPX—SPX II lar yangi versiyasining qanday imkoniyatlari mavjud?
8. SPX II sarlavhaning formati qanday ko'rinishda bo'ladi?
9. AppleTalk tarmog'i qanday muhitlarda ishlashi mumkin?
10. ATR protokolining vazifasi nimadan iborat?
11. AURP protokolining vazifasi nimadan iborat?
12. NetBIOS protokoli qanday tarmoqda ishlatish uchun mo'ljallangan?
13. WINS protokoli tarmoqda qanday vazifani bajaradi?

### 3.1. TCP/IP STEKINING TARIXI VA RIVOJI

Transmission Control Protocol/Internet Protocol(TCP/IP) – protokollar steki global tarmoq uchun ishlab chiqarilgan.

TCP/IP standartlari Request for Comment (RFC) deb ataluvchi seriyali hujjatda chop etilgan. RFC hujjatlarida Internet tarmog‘i ichida bo‘layotgan ishlar yozilgan. Ayrim RFC lar tarmoq servislari yoki protokollari va ularni ishlab chiqish haqida yozadi. TCP/IP standartlari har doim RFC ko‘rinishda chop etiladi, faqat barcha RFC lar ham standart bo‘lmaydi.

Stek 20 yil oldin AQSH mudofaa vazirligi tomonidan har xil hisoblash tizimlarida eksperimental ARPANET tarmog‘ining boshqa tarmoqlar bilan aloqasini ta‘minlash uchun ishlab chiqilgan. ARPA tarmog‘i ishlab chiqaruvchilarga va izlanuvchilarga harbiy sohada anchagina foydali bo‘ldi. ARPA tarmog‘ida ikkita kompyuter aloqasi Internet Protocol (IP) yordamida amalga oshirilgan. Hozirgi kunda esa TCP/IP stekining asosiy qismlaridan biri hisoblanadi.

Berкли universiteti o‘zining OC UNIX versiyasida ishlab chiqqan protokollari bilan TCP/IP ning rivojiga katta hissa qo‘shdi va keng tarqalishiga sababchi bo‘ldi. Ushbu stekda xalqaro Internet axborot tarmog‘i ishlaydi. Uning mutlaqligini, ya‘ni RFC formasidagi ko‘rinishini Internet Engineering Task Force (IETF) ta‘minlab berdi.

PCP/IP steki OC UNIX da shaxsiy kompyuterlar uchun Windows tarmoq operatsion tizimlarida keng tarqalgan va uning yetakchilik xususiyatini quyidagilar orqali tushuntirish mumkin:

– Bu ko‘p tarixga ega bo‘lgan deyarli yakunlangan standart va hozirgi kunda mashhur bo‘lgan tarmoq protokollari steki hisoblanadi.

– Deyarli barcha katta tarmoqlarda o‘z trafingining asosiy qismini TCP/IP orqali uzatadi.

– Bu Internet tarmog‘iga chiqish usuli.

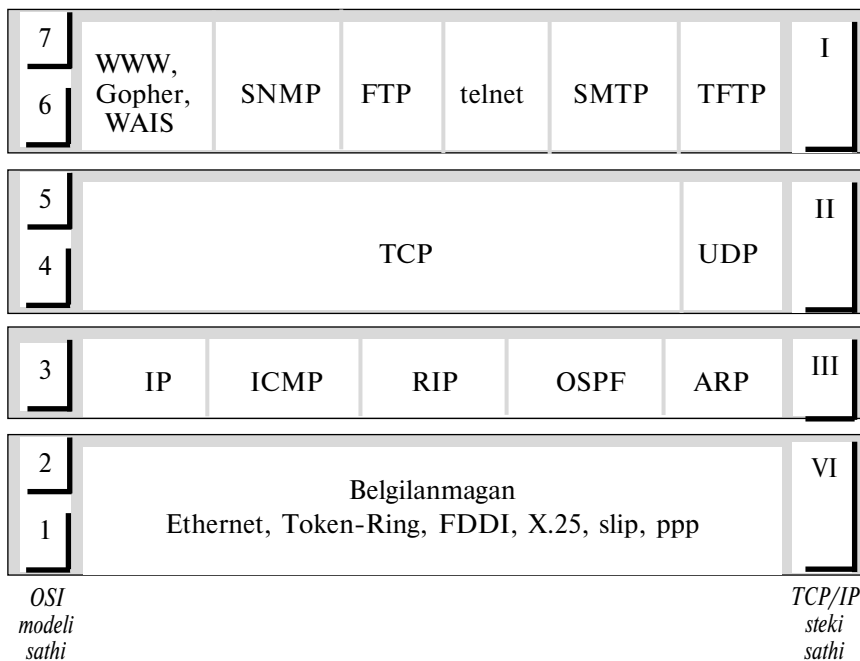
– Bu stek Internet transport xizmatlaridan va unda yaratilgan WWW gipermatn texnologiyasidan foydalangan holda intranet – korporativ tarmog‘ining asosi uchun xizmat qiladi.

- Bu mustahkam texnologiya transport tizim osti tizimi darajasida har xil tizimlarni birlashtirish uchun qulay.
- Bu kliyent-server dasturi uchun mustahkam platformalar o‘rtasida mashtablashgan muhit.

### 3.2. TCP/IP STEKINING STRURTURASI. PROTOKOLLARNING QISQACHA XARAKTERISTIKASI

TCP/IP steki o‘zaro ta’sirga ega bo‘lgan ISO/OSI ochiq tizimidan oldin ishlab chiqilgan. Shunday bo‘lsa ham u ko‘p sathli strukturaga ega.

TCP/IP protokolining strukturasi 3.2-rasmda berilgan. TCP/IP protokollari 4 ta sathga bo‘linadi.



3.2-rasm. TCP/IP protokolining strukturasi

**IV sath** eng pastki sath hisoblanadi. U OSI fizik va kanal sathiga mos tushadi. TCP/IP protokolida bu sath belgilanmaydi, lekin barcha ma’lum fizik va kanal sathdagi standartlarni



(lokal tarmoq uchun bu Ethernet, Token-Ring, FDDI, Fast Ethernet, 100VG-AnyLan, global tarmoq uchun – SLIP va PPP «nuqta-nuqta» birlashish protokollari, X.25, frame relay kommutatsiya bilan hududiy tarmoq protokollari) qo‘llab-quvvatlaydi. Odatda lokal yoki global tarmoqda yangi texnologiya paydo bo‘lsa, ularni zudlik bilan TCP/IP ga RFC ishlab chiqaruvchilari tomonidan qo‘shib boriladi.

**III sath** – bu tarmoqlararo aloqa sathi. Bunda lokal tarmoq, hududiy tarmoq, maxsus aloqa tarmog‘i va shunga o‘xshash tarmoqlarning har xil transport texnologiyasida foydalangan holda paketlarni uzatish bilan shug‘ullanadi.

Stekda tarmoq sathining asosiy protokoli sifatida (OSI modeli terminida) IP protokolidan foydalaniladi. Bu protokol boshidan murakkab tarmoq tarkibida paketlarni uzatishga mo‘ljallangan. Shuning uchun ham IP protokoli murakkab topologiyali tarmoqlardan yaxshi ishlaydi. IP protokoli deytogrammalik protokol hisoblanadi, ya‘ni paketlarni belgilangan joyga ishonchli yetkazilib borishiga javob bera olmaydi, lekin harakat qiladi.

Tarmoqlararo aloqa sathiga barcha protokol tashkil etuvchilari bilan bog‘langan va marshrutlash jadvalining modifikatsiyasi, ya‘ni marshrut axborotlarni yig‘ish protokollari RIP (Routing Internet Protocol) va OSPF (Open Shortest Path First), undan tashqari tarmoqlararo xabarlarini boshqarish protokoli ICMP (Internet control Message Protocol) kiradi. Oxirgi protokol tarmoq marshrutizatori va paket manbasi hisoblangan protokoli element o‘rtasida xatolar haqidagi axborot almashuviga mo‘ljallangan. ICMP maxsus paketlari yordamida paketlarni yetkaza olmasligi haqida xabar qiladi.

**II sath** – asosiy sath hisoblanadi. Bu sathda jo‘natmalarni boshqarish protokoli TCP (Transmission Control Protocol) va foydalanuvchining deytogrammalik protokoli UDP (User Datagram Protocol) boshqariladi. TCP protokoli masofadagi amaliy jarayonlar o‘rtasida virtual bog‘lanish hisobiga xabarlarini ishonchli uzatilishini ta‘minlaydi. UDP protokoli amaliy paketlarni deytogramma usulida IP singari uzatilishini ta‘minlaydi.

**I sath** – amaliy deb nomlanadi. Uzoq vaqt davomida turli hil o‘lkalarda, tashkilotlarda TCP/IP stekidan foydalanish protokollar soni ortishiga va amaliy sathli xizmatlarni

qo‘shilishiga sabab bo‘ldi. Unga keng foydalaniladigan, FTP – fayllarni ko‘chirish protokoli, telnet – terminalni emulyatsiyalash protokoli, SMTP – pochta protokollari kiradi. Ularning ayrimlariga batafsilroq to‘xtalib o‘tamiz.

Fayllarni ayirboshlash protokoli FTP (File Transfer Protocol) faylga masofadan turib ega bo‘lishni tashkil qiladi. Fayllarni ishonchli ayirboshlash maqsadida FTP TCP bilan aloqa o‘rnatib undan transport protokol sifatida foydalanadi. Fayllarni ayirboshlashdan tashqari FTP boshqa xizmatlarni ham taklif qiladi. Ya’ni foydalanuvchi masofadagi kompyuter bilan interaktiv holatda ishlashi mumkin, misol uchun uning katalogidagi tashkil etuvchilarni bosmaga chiqarish mumkin. FTP dagi ma’lumotlardan foydalanish uchun foydalanuvchi o‘zining nomini va parolini kiritishi kerak. Internetning e’lon qilingan FTP arxiv kataloglariga parol talab qilinmaydi, ya’ni foydalanuvchi Anonymous nomidan foydalanadi.

TCP/IP stekida FTP protokoli bir qancha kengroq xizmatlarni taklif qiladi va o‘z navbatida bu protokol dasturlash uchun eng murakkab hisoblanadi. Dasturda FTP ning barcha imkoniyatlaridan foydalanilmasa, u holda faqat fayllarni ayirboshlash protokoli TFTP(Trivial File Transfer Protocol) dan foydalaniladi. Bu protokol faqat fayllarni ayirboshlashni tashkil qiladi. Transport protokoli sifatida esa TCP dan birmuncha sodaroq bo‘lgan UDP protokolidan foydalaniladi.

Telnet protokoli jarayonlar va terminal o‘rtasida baytlar oqimini almashinuvini ta’minlab beradi. Bu protokoldan masofadagi kompyuter terminalining emulyatsiyasi uchun tez-tez foydalanib turiladi. Telnet xizmatlaridan foydalanish jarayonida foydalanuvchi masofadagi kompyuterni huddi lokal foydalanuvchi kabi boshqaradi, shuning uchun ham yaxshigina himoyani talab qiladi. Himoyani ta’minlash maqsadida minimum parol bo‘yicha autentifikatsiyadan foydalaniladi, lekin baribir birmuncha mustahkam himoya vositasi bu misol uchun Kerberos tizimi.

SNMP (Simple Network Manegment Protocol) tarmoq boshqaruvini tashkil qilish uchun ishlatiladi. Avvalida SNMP protokol Internet marshrutizatorlarini, odatda shlyuzlar deb ham ataluvchi vositalarni masofadan nazorat qilish va boshqarish uchun ishlab chiqilgan. Keyinchalik esa SNMP protokoli istal-

gan kommunikatsiya vositalarini — konsentratorelarni, ko‘prik-larni, tarmoq adapterlarini va boshqalarni boshqarish uchun qo‘llaniladi. SNMP protokolidagi boshqaruv qiyinchiliklari ikki qismga bo‘linadi: birinchi masala axborotni uzatish bilan bog‘liq, ikkinchisi esa o‘zgaruvchilarni nazorat qilish, ya‘ni boshqaruv qurilmasining holati bilan bog‘liq.

### **3.3. IP TARMOQ‘IDA ADRESLASH. ADRES TURLARI: FIZIK (MAS adres), TARMOQ (IP adres) VA BELGILI (DNS nom)**

TCP/IP tarmog‘idagi har bir kompyuter adresi uch sathdan iborat:

— Elementning lokal adresi. Lokal tarmog‘iga kiruvchi elementlar uchun — bu tarmoq adapteri yoki marshrutizator portining MAS adresi, misol ushun 11-A0-17-3D-BC-01. Bu adres qurilmaning ishlab chiqaruvchisini belgilaydi va juda noyob hisoblanadi. Barcha mavjud lokal tarmoqli texnologiyalar uchun MAS adres 6 baytli formatdan iborat: katta 3 baytlisi ishlab chiqaruvchi firmasining identifikatori, kichik 3 baytlisi ishlab chiqaruvchining o‘zini bildiradi. Global tarmoqqa kiruvchi elementlar uchun huddi X.25 yoki frame relay kabi lokal adres global tarmoq administratori tomonidan belgilanadi.

— IP adres, 4 baytdan iborat misol uchun 109.26.17.100. Bu adres tarmoq sathi sifatida foydalaniladi. U kompyuter va marshrutizatorlarni konfiguratsiyalash jarayonida administrator tomonidan belgilanadi. IP adres ikki qismdan iborat bo‘ladi: tarmoq nomeri va element nomeri. Tarmoq nomeri administrator tomonidan ixtiyoriy ravishda yoki agarda tarmoq Internetning bir qismi sifatida ishlashi kerak bo‘lsa, Internet (Network Information Center, NIC) maxsus qismining tavsiyasi orqali o‘rnatiladi. Odatda provayderlar Internet xizmatini NIC qismidagi adres chegarasidan oladi va o‘zining abonentlariga tarqatadi.

IP protokolida element nomeri uning lokal adresidan mustaqil ravishda belgilanadi. IP adresning tarmoq nomeri va element nomeri maydonlarga ajratilishi va bu maydonlar o‘rtasida chegaralar ixtiyoriy ravishda o‘rnatilishi mumkin. Element bir nechta IP tarmoqqa kirishi mumkin. Bunday hol-

larda element tarmoqdagi aloqalar soniga qarab bir nechta IP adresga ega bo'ladi. Bunday hollarda IP adres alohida kompyuterlar yoki marshrutizatorlarni emas balki bitta tarmoq bog'lanishini bildiradi.

— Belgili identifikator — nom, misol uchun SERV1.IBM.COM. Bu adres administrator tomonidan belgilanadi va bir necha qismdan iborat bo'ladi, misol uchun mashina nomi, korxonasi nomi, domen nomi, DNS nomi bilan ham ataluvchi, bunday adres amaliy sathda misol uchun FTP yoki telnet protokollarida ishlatiladi.

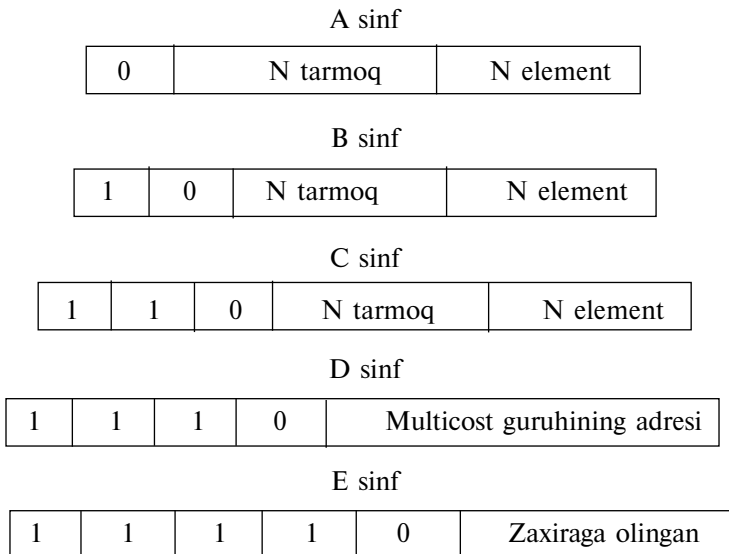
### 3.4. IP ADRESNING UCHTA ASOSIY SINFI

IP-adres uzunligi 4 baytdan iborat va odatda to'rtta raqam ko'rinishida yoziladi. Bunda har bir baytning qiymati o'nli formada va nuqta bilan ajratilgan, misol uchun:

128.10.2.30 adresning an'anaviy o'nlik formada aks ettirishi.

10000000 00001010 00000010 00011110 — yuqoridagi adresning ikkilik koddagi ko'rinishi.

3.2-rasmda IP adresning strukturasi ko'rsatilgan.



3.4- rasm. IP adres strukturasi

Adres tarmoqda ikkita mantiqiy qismdan tarmoq nomeri va element nomeridan iborat. Qaysi qismi tarmoq nomeriga va qaysi qismi element nomeriga mos kelishini adresning birinchi bitidagi qiymat orqali aniqlanadi:

— Agarda adres 0 dan boshlansa tarmoq A sinfga tegishli va tarmoq nomeri bir bayt qolganlarini 3 bayt qilib tarmoqqa moslashtiriladi. A sinf 1 dan 126 gacha nomerga ega bo'ladi. A sinf tarmog'ida elementlar 216 dan yuqori va 224 dan oshib ketmasligi kerak.

— Agarda adresning birinchi ikkita biti 10 ga teng bo'lsa B sinfga tegishli bo'ladi. Bu tarmoq o'rtacha tarmoq hisoblanadi va elementlar soni 28—216 tagacha bo'ladi.

— Agarda adres 110 ketma-ketligidan boshlansa, u holda bu tarmoq C sinfga kiradi. Bu sinfning elementlar soni 28 dan katta emas.

— Agarda adres 1110 ketma-ketligidan boshlansa, u holda D sinfga kiradi va guruhli adres — multicostni bildiradi. Agar paketda belgilangan adres sifatida D sinf adresi ko'rsatilsa, u holda bu paketni barcha elementlar olishlari shart.

— Agar adres 11110 ketma-ketligidan boshlansa, u holda adres E sinfga kiradi. U kelganda qo'llanilishi uchun zaxiraga olib qo'yilgan.

Jadvalda tarmoqning har bir sinfga mos keluvchi tarmoq nomerining o'lchami keltirilgan.

Sinf	Eng kichik adres	Eng yuqori adres
A	0.1.0.0	126.0.0.0
B	128.0.0.0	191.255.0.0
C	192.0.1.0.	223.255.255.0
D	224.0.0.0	239.255.255.255
E	240.0.0.0	247.255.255.255

### 3.5. MAXSUS ADRESLAR HAQIDA KELISHUV: BROADCAST, MULTICOST, LOOPBACK

IP protokolida IP adreslarini moslashtirish haqidagi bir nechta kelishuvlar mavjud:

— agar IP adres faqat ikkilik nollaridan tashkil topgan bo'lsa, ya'ni

0000 . . . . . 0000,

u holda bu paketni qayta ishlagan element adresini bildiradi;

— agarda tarmoq nomeri maydonida 0 tursa, ya'ni

0000 . . . . . 0	element nomeri
------------------	----------------

u holda element pastga jo'natilgan tarmoqqa tegishli bo'ladi;

— agarda IP adresning barcha ikkilik razryadlari 1 ga teng bo'lsa, ya'ni

1111. . . . . 11,

u holda bunday adres bilan belgilangan paket ushbu tarmoqda joylashgan barcha elementlarga jo'natilishi kerak. Bunday jo'natma chegaralangan barcha uchun ma'lum xabar (limited broadcast) deb ataladi;

— agarda boshlangan adres maydonida to'liq nollar tursa,

Tarmoq nomeri	1111 . . . . . 11
---------------	-------------------

u holda bunday adresga ega bo'lgan paketning berilgan nomeri barcha tarmoq elementlariga jo'natiladi. Bunday jo'natma barcha uchun ma'lum bo'lgan xabar (broadcast) deb ataladi;

— 127.0.0.1 adresi tarmoqdagi elementlarga paketni real jo'natmalarsiz dasturiy ta'minotning ishini testdan o'tkazishda javob aloqasini tashkil qilish uchun zaxiraga olingan.

Bu adres loopback nomiga ega.

Guruhli IP adres formasi multicost paketining bir vaqtning o'zida bir nechta, ya'ni adres maydonda ko'rsatilgan nomerga ega bo'lgan elementlarga jo'natishni bildiradi. Elementlar o'z-o'zini identifikatsiya qiladi, ya'ni qaysi guruhga tegishli ekanli-

gini aniqlaydi. Bir element bir nechta guruhga kirishi mumkin. Bunday xabar keng tarqatuvchidan (barchaga ma'lum) farqli ravishda multi tarqatuvchi (multi ma'lum) deb ataladi. Guruhli adres tarmoq va element nomeriga ajratilmaydi va marshrutizator orqali qayta ishlanadi.

IP protokolida barcha uchun ma'lum tushunchasi yo'q, ya'ni u lokal tarmoqning kanal sathidagi protokolidan foydalanadi. Bunda ma'lumot barcha elementlarga yetkazilishi kerak bo'ladi. Chegaralangan barcha uchun ma'lum IP adres va Internet tarmoqda barcha uchun ma'lum IP adres kengayishi mumkin – ular paket manbai – element joylashgan tarmoq yoki belgilangan adresda nomer ko'rsatilgan tarmoq orqali chegaralangan bo'lishi mumkin. Shuning uchun ham tarmoq marshrutizator yordamida bo'lingan va uning qismlari barchaga ma'lum holda lokalizatsiya qilinganida ham baribir u umumiy tarmoqning bir qismi hisoblanadi. Shu sababdan ham paketni tarmoqning barcha tashkil etuvchi tarmoq elementlariga adreslash usuli mavjud emas.

### **3.6. FIZIK ADRESLARNI IP ADRESDA AKS ETTIRISH: ARP VA RARP PROTOKOLLARI**

Elementning IP adres protokolida, ya'ni kompyuter yoki port marshrutizator adresi tarmoq administratori tomonidan ixtiyoriy belgilanadi va u lokal adres bilan to'g'ridan to'g'ri bog'lanmagan bo'ladi, misol uchun IPX protokolida buni ko'rishimiz mumkin. IR da foydalanilgan yondashuvlarni katta tarmoqlarda qo'llash qulay hisoblanadi.

Lokal adres IR protokolida faqatgina marshrutizator va ushbu tarmoq elementlari o'rtasida ma'lumotlarni almashinuvi uchun ishlatiladi. Marshrutizator element uchun paketni biror-bir tarmoqdan olib, paketni jo'natish uchun ushbu tarmoqda qabul qilingan talablarga mos keluvchi kadrni yaratish kerak va elementning lokal adresi ko'rsatiladi. Misol uchun uning MAS adresi. Kelayotgan paketlarda bu adres ko'rsatilmagan bo'ladi. Shuning uchun marshrutizatorlarni oldiga uning paketida belgilangan adres sifatida ko'rsatilgan IP adresini qidirish vazifasi turadi.

Lokal adresni IP adres bo'yicha aniqlash uchun ruxsat etil-

gan adres protokoli Address Resolution Protocol foydalaniladi. Yana xuddi shunday qaytish masalalarini yechadigan protokol mavjud bo‘lib, uning vazifasi – ma’lum lokal adres orqali IP adresini topishdan iborat. U reversiv ARP-RARP (Reverse Address Resolution Protocol) deb ataladi va undan boshlang‘ich daqiqalarda o‘zining IP adresini bilmaydigan disksiz stansiyalar startida foydalaniladi.

Lokal tarmoqda ARP protokoli IP adres bilan berilgan elementni qidirish kanal sathi protokolining barchaga ma’lum kadrlaridan foydalaniladi.

IP adresni lokal adresda aks ettirishi kerak bo‘lgan element ARP so‘rovini yaratib, kanal sathidagi protokol kadriga ma’lum IP adresni ko‘rsatgan holda joylashtiradi va barchaga ma’lum holda so‘rovni jo‘natadi. Barcha elementlar ARP so‘rovini oladi va o‘zining IP adresi bilan ko‘rsatilgan IP adresni solishtiradi. Mos kelgan hollarda element ARP javob tayyorlaydi. ARP javobda o‘zining IP adresi va lokal adresini joylashtiradi va uni ARP so‘rov jo‘natuvchi ko‘rsatgan lokal adres bo‘yicha jo‘natadi. ARP so‘rovlar va javoblarda bir xil paket formatida ishlatiladi. Huddi lokal adres har xil turdagi tarmoqlarda har xil uzunlikda bo‘lishi mumkin. ARP protokolining paket formati esa tarmoq turidan farq qiladi.

3.6-rasmda Ethernet tarmog‘i bo‘ylab jo‘natish uchun ARP protokolining paket formati ko‘rsatilgan.

Tarmoq turi		Protokol turi
Lokal adres uzunligi	Tarmoq adresining uzunligi	Operatsiya
Jo‘natuvchining lokal adresi (0–3 bayt)		
Jo‘natuvchining lokal adresi (4–5 bayt)		Jo‘natuvchining IP adresi (0–1 bayt)
Jo‘natuvchining IP adresi (2–3 bayt)		Qidirilayotgan lokal adres (0–1 bayt)
Qidirilayotgan lokal adresi (2–5 bayt)		
Qidirilayotgan IP adresi (0–3 bayt)		

3.6-rasm. ARP protokoli paketining formati



Tarmoq turi maydonida Ethernet tarmog‘i uchun 1 qiymat ko‘rsatiladi. Protokol turi maydonida ARP paketlaridan foydalanamiz. ARP ni esa boshqa tarmoq protokollari uchun ham qo‘llash mumkin. IP uchun bu maydonning qiymati 0800<sub>16</sub> ga teng.

Lokal adresning uzunligi Ethernet protokoli uchun 6 baytga teng. IP adres uzunligi esa 4 bayt. Operatsiyalar maydonida ARP so‘rovlari uchun 1 va RARP protokoli uchun 2 qiymat ko‘rsatiladi.

ARP so‘rovini jo‘natuvchi element qidirilayotgan lokal adres maydonidan tashqari barcha maydonni to‘ldiradi. Qidirilayotgan lokal adres maydoni o‘zining IP adresini tanigan element orqali to‘ldiradi.

### **3.7. IP ADRESDA BELGILI ADRESLARNI AKS ETTIRILISHI: DNS XIZMATI**

DNS o‘zining (Domain Name System)— bu taqsimlangan ma‘lumotlar ombori. Internet tarmog‘ida element identifikatsiyalari uchun nomni iyerarxik tizimini qo‘llab-quvvatlaydi. DNS xizmati elementning ma‘lum belgili nomi bo‘yicha IP adresni avtomatik qidirishga mo‘ljallangan. DNS xususiyatlari RFS 1034 va 1035 standartlar orqali aniqlanadi. DNS o‘zining jadvallarini statik konfiguratsiyasini talab qiladi.

DNS protokol amaliy sathning xizmatchi protokoli hisoblanadi. Bu protokol simmetrik emas — unda DNS serverlari va DNS kliyentlari aniqlangan. DNS serverlari taqsimlangan belgili nom va IP adreslarga mos keluvchi ma‘lumotlar omborini saqlaydi. Bu ma‘lumotlar ombori Internet tarmog‘ining administrativ domenlari bo‘yicha taqsimlangan. DNS serverining kliyentlari uning, ya‘ni o‘zining administrativ domenining IP adresini biladi va IP protokollari bo‘yicha ma‘lum belgili nomni xabar qiluvchi va unga mos bo‘lgan IP adres qaytarilish so‘rovi jo‘natadi.

Agarda so‘rovga mos kelgan ma‘lumotlar DNS serveridagi ma‘lumotlar omborida saqlansa, shu ondayoq kliyentga javob jo‘natadi. Agarda yo‘q bo‘lsa, u holda boshqa nomli DNS serveriga so‘rov jo‘natadi. Barcha DNS serverlar iyerarxik bog‘langan. Kliyent bu serverlardan kerakli tasvirni topmagu-

nicha nom so‘rayveradi. Kliyent kompyuterlar ish jarayonida birgacha DNS serverining IP adresidan foydalanishi mumkin. Bu esa ish jarayonida ishonchlilikni oshiradi.

DNS ma‘lumotlar ombori daraxt ko‘rinishidagi strukturadan iborat har bir domen nomga ega va domenlarga tegishli domenlar paydo bo‘lishi mumkin. Domen nomi uning holatini ma‘lumotlar omborida identifikatsiya qiladi.

DNS ma‘lumotlar ombori negizi Internet Network Information Center markaz orqali boshqariladi. Yuqori sathdagi domenlar har bir davlat uchun belgilanadi. Bunday domenlar nomi xalqaro ISO3166 standartida bo‘lishi kerak. O‘lkani, davlatni belgilash uchun ikki va uch harfdan iborat qisqartmalar ishlatiladi. Har xil tashkilotlar qisqartmalardan foydalanadi:

- com — tijorat tashkilotlari (misol uchun, microsoft.com);
- edu — ta‘lim (misol uchun, mit.edu);
- gov — siyosiy boshqarmalar (misol uchun, nsf.gov);
- org — tijorat bo‘lmagan tashkilotlar (misol uchun, fidonet.org);
- net — tarmoqni qo‘llab-quvvatlovchi tashkilot (misol uchun, nsf.net).

Har bir DNS domeni alohida tashkilot tomonidan boshqariladi. Har bir domen noyob nomga ega, har bir domen ostidagi domenlar esa o‘zining domeni ichida noyob nomga ega bo‘ladi. Domen nomi 63 tagacha belgidan iborat bo‘lishi mumkin. Har bir xost Internet tarmog‘ida bir turda o‘zining to‘liq domenli nomi (fully qualified domain name, FQDN) bilan xostdan negiziga qarab barcha domen nomlarini qo‘shgan holda aniqlab beradi. Misol uchun to‘liq DNS nomi:

Citint.dol.ru

### **3.8. TARMOQ ELEMENTLARINING IP ADRESLARINI BELGILASHNI AVTOMATLASHTIRISH JARAYONI — DHSP PROTOKOLI**

Yuqorida aytib o‘tilganidek IP adres tarmoq administratori tomonidan qo‘lga kiritilishi mumkin. Bu administrator uchun toliqtiradigan amallarni taqdim qiladi. Holat qiyinlashgan sari ko‘p foydalanuvchilar o‘zlarining kompyuterlarini Internet tarmoqda ishlash uchun konfiguratsiyalarini sozlay olishmaydi va administrator yordamiga ehtiyoj seziladi.

Dynamic Host Configuration Protocol (DHSP) protokoli administratorni bunday masalalardan ozod qilishga mo'ljallangan. DHSP ning asosiy belgilariga IP adresning dinamik belgilanishi kiradi. Birgina dinamikdan tashqari DHSP adreslarni birmuncha soddaroq — qo'lda va avtomatik tarzda statik usulda belgilash imkoniyatini yaratadi.

Adresni belgilashni qo'lda bajariluvchi amalida administrator muhim rol o'ynaydi. Bunda DHSP serverga kliyentning IP adresiga mos keluvchi fizik adres yoki boshqa identifikatorlari haqidagi axborotni beradi. Bu adres xabari kliyent tomonidan beriladi va bu so'rovga DHSP serverdan javob oladi.

Avtomatlashgan statistik usulda DHSP server boshlang'ich adreslar pulasidan operatorni eltmasdan IP adresni (va kliyentning boshqa konfiguratsiya parametrlarini) o'zlashtiradi. Adreslar deb ataluvchi pula chegarasi administrator tomonidan DHSP serverining konfiguratsiyasi o'rnatilganda beriladi. Kliyent identifikatori va uning IP adresi o'rtasida har doim moslik bo'ladi. Ular DHSP serveriga kliyentning IP adresi birinchi marta belgilangan daqiqada o'rnatiladi. Barcha oxirgi so'rovlarda server ushbu IP adresga qaytadi.

Adreslarning dinamik taqsimlanishida DHSP server belgilangan vaqtda kliyent adresini beradi. Adreslarning dinamik bo'linishi IP tarmoqni qurishga imkon beradi. Bunda elementlar soni administrator ixtiyorida bo'lgan IP adreslari sonida birmuncha ortib ketadi.

DHSP TCP/IP tarmog'ini ishonchli va oddiy usulda konfiguratsiyalashni ta'minlaydi. Administrator «ijaraning davomiyligi» (liase duration) parametri yordamida adreslarni belgilash jarayonini boshqaradi.

DHSP protokolining ishiga misol bo'lib quyidagi jarayonni olishimiz mumkin, ya'ni agarda kompyuter DHSP kliyenti bo'lsa, u holda u tarmoq osti tarmog'idan o'chiriladi. Bu holda unga belgilangan IP adres avtomatik tarzda ozod qilinadi. Qachonki kompyuter boshqa tarmoq osti tarmog'iga ulansa, u holda unga avtomatik tarzda yangi adres belgilanadi. Foydalanuvchi yoki tarmoq administratori bu jarayonda ishtirok etmaydi. Bu xossa mobil foydalanuvchilar uchun juda muhim.

DHSP protokoli kliyent-server modemida foydalaniladi. DHSP kompyuter kliyent tizimi ishining avvalida «initsialini aniqlash» holati bo‘ladi, ya’ni discover (izlanuvchi) xabarini jo‘natadi. Bu esa barcha uchun ma’lum holda lokal tarmoq bo‘ylab tarqatiladi va barcha DHSP serverlarning internet tarmoq qismlariga uzatiladi. Har bir DHSP server bu xabarni olganidan so‘ng IP adres va konfiguratsiyasi haqidagi axborot joylashgan Offer (taklif) xabari orqali javob qaytaradi.

Kompyuter kliyent DHSP «tanlov» holatiga o‘tiadi va DHSP serveridan konfiguratsion takliflarni yig‘adi. Bundan so‘ng u takliflardan birini tanlab «so‘rov» holatiga o‘tadi va o‘sha nomlangan DHSP serverga request (so‘rov) jo‘natadi.

Tanlangan DHSP server tasdiq xabarini jo‘natadi. Bu xabarda qidirish jarayonida jo‘natilgan IP adres va bu adres uchun ijara parametrlari joylashgan bo‘ladi. Kliyent bu tasdiqni olganidan so‘ng «aloqa» holatiga o‘tadi. Bunda unga TCP/IP tarmog‘ida ishlash imkoniyati yaratiladi. Lokal diskka ega bo‘lgan kompyuterlar kliyentlar keyingi tizimning ishi boshlanish jarayoni uchun olingan adresni saqlab qo‘yadi. Ijara, ya’ni serverdan foydalanish muhlati yaqinlashganda kompyuter DHSP serverning ijara parametrlarini yangilaydi. Bu yangilash jarayonida bu IP adres yangitdan ajratilmagan bo‘lsa, shu adresni, aks holda boshqa IP adresni oladi. DHSP protokolida bir necha turdagi xabarlar yoziladi. Bu xabarlar DHSP serverni aniqlash va tanlash uchun ishlatiladi. Buning barchasi administratorni toliqtiruvchi tarmoqni konfiguratsiyalash amallaridan ozod qilishga mo‘ljallangan.

Birgina DHSP dan foydalanishda ayrim muammolar mavjud. Birinchidan, bu muammo DHSP va DNS xizmatlaridan adres axborotlar omborining kelishuvi bilan bog‘liq. Barchaga ma’lumki DNS IP adresga belgili nomni o‘zgartirish uchun xizmat qiladi. Agarda IP adres DHSP serverda dinamik o‘zgarsa, u holda bu o‘zgarish DNS serverning ma’lumotlar omboriga dinamik tarzda kiritiladi. DNS va DHSP xizmatlari o‘rtasida o‘zaro dinamik aloqasini tashkil qilishni ayrim firmalar ishlab chiqishgan, lekin hali standarti qabul qilinmagan.

Ikkinchidan, barqaror bo‘lmagan holda IP adreslar tarmoqni boshqarish jarayonini qiyinlashtiradi. Tizim boshqaruvi SNMP protokoliga asoslangan.

Oxirgisi, adreslarni belgilash amallarini markazlashtirish tizimining ishonchliligini pasaytiradi: DHSP buzilganida barcha kliyentlar IP adres va boshqa konfiguratsiya haqidagi axborotlarni olish imkoniyatiga ega bo'lmaydi. Oxirgi bunday buzilishni tarmoqda bir nechta DHSP serverlardan foydalanish orqali hal qilishimiz mumkin. Bunday serverlar o'zining pula IP adreslariga ega bo'ladi.

### **3.9. IP TARMOQLARARO O'ZARO ALOQA PROTOKOLI**

TCP/IP protokollar stekining asosiy transport vositasini tarmoqlararo o'zaro aloqa protokoli – Internet Protocol (IP) tashkil qiladi. IP protokolining asosiy funksiyasiga quydagilar kiradi:

- tarmoqlar o'rtasida uni funksiyalashtirilgan formada har xil turdagi adres axborotini almashish;
- tarmoqlar o'rtasidagi paket uzunligining turli xil maksimal qiymati bilan uzatilganida uni yig'ish va bo'laklash.

#### **IP paketining formati**

IP paketi sarlavha va ma'lumotlar maydonidan iborat. Paket sarlavhasida quyidagi maydonlar bo'ladi:

– IP protokol versiyasini ko'rsatuvchi versiya nomeri (VERS) maydoni hozirgi vaqtda 4 versiyadan barcha fayllarda foydalanishmoqda va Ipng (Ipnex generation) deb ataluvchi 6 versiyaga o'tishga tayyorgarlik ko'rilmogda.

– IP paketining sarlavha uzunligi (HLEN), 4 bit joy oladi va sarlavha uzunligining qiymatini ko'rsatib, 32 bitli so'zlarda o'lchangan. Odatda sarlavha 20 bayt (5 ta 32 bitli so'z) uzunlikda bo'ladi, faqat xizmatchi axborotlarni ortganda bu uzunlik zaxira maydoniga (IPOPTIONS) qo'shimcha baytlardan foydalanish hisobiga ortgan bo'lishi mumkin.

– Servis turi maydoni (SERVICE TYPE), 1 bayt joy oladi va paket navbatini o'rnatish va marshrutni tanlash shartlarining ko'rinishlarini bildiradi. Bu maydonning birinchi 3 biti paket navbati (PRECEDENCE) maydon osti maydonini bildiradi. Navbat o'rnatish 0 (normal paket) dan 7 (axborotni boshqaruvchi paket) gacha bo'lishi mumkin. Marshrutizatorlar va kom-

pyuterlar paketini navbati bo'yicha qabul qiladi va muhimroq bo'lgan paketlarni birinchi navbatda qayta ishlaydi. Servis turi maydoni ham 3 bitdan iborat bo'ladi va marshrutni tanlash shartlarini aniqlaydi. O'rnatilgan D (delay) bitda marshrut paketni eltishni kechikishini minimallashtirilishi haqidagi gap yuritiladi. T bit — chiqish yoki kirishni maksimal holatiga o'tkazish, R bit esa almashinish (paketlarda) ishonchliligini maksimal holatga o'tkazish.

— Umumiy uzunlik maydoni (TOTAL LENGTH), 2 bayt joy oladi, sarlavha va maydoni hisobiga paketning umumiy uzunligini ko'rsatadi.

— Paket identifikatori (IDENTIFICATION) maydoni, 2 bayt joy oladi va paketni aniqlaydi.

— Bayroqchalar (FLAGS) maydoni, 3 bayt joy oladi va paketni qismlarga ajratish imkoniyatlarini ko'rsatadi, undan tashqari paketni oraliq yoki oxirgi ekanligini aniqlab beradi.

— Aralash fragment (FRAGMENT OFFSET) maydoni, 13 bit joy oladi. Umumiy ma'lumotlar maydonining kirish paketidan ushbu paketning aralash ma'lumotlar maydonini baytlarda ko'rsatish uchun foydalaniladi. Tarmoqda paketlar almashinuvida uning qismlarini yig'ish/bo'laklash bilan shug'ullanadi.

— Yashash vaqti (TIME TO LIVE) maydoni, 1 bayt joyni oladi va paketni tarmoq bo'ylab ko'chirish chegaraviy muhlatni bildiradi. Paketning yashash davri sekundlarda o'lchanadi va IP protokolining uzatuvchi vositasiga manba sifatida beriladi.

— Yuqori sathli protokol identifikatori (PROTOCOL), 1 baytni egallaydi va paketni yuqori sathdagi qaysi protokoliga tegishli ekanligini ko'rsatadi (misol uchun TCP, UDP yoki RIP protokollari bo'lishi mumkin).

— Nazorat yig'indisi (HEADE CHECKSUM), 2 baytni egallaydi. U barcha sarlavhalar bo'yicha hisoblanadi.

— Adres manbayi maydoni (SOURCE IP ADDRES) va belgilangan adres (DESTINATION IP ADDRES) maydonlari, bir xil 32 bit uzunlikda va bir xil strukturada bo'ladi.

— Zaxira maydoni (IP OPTIONS). Bu maydon muhim hisoblanmaydi va tarmoqni sozlashda ishlatiladi. Bu maydon bir nechta maydon osti maydonlardan tashkil topgan. Bu maydon

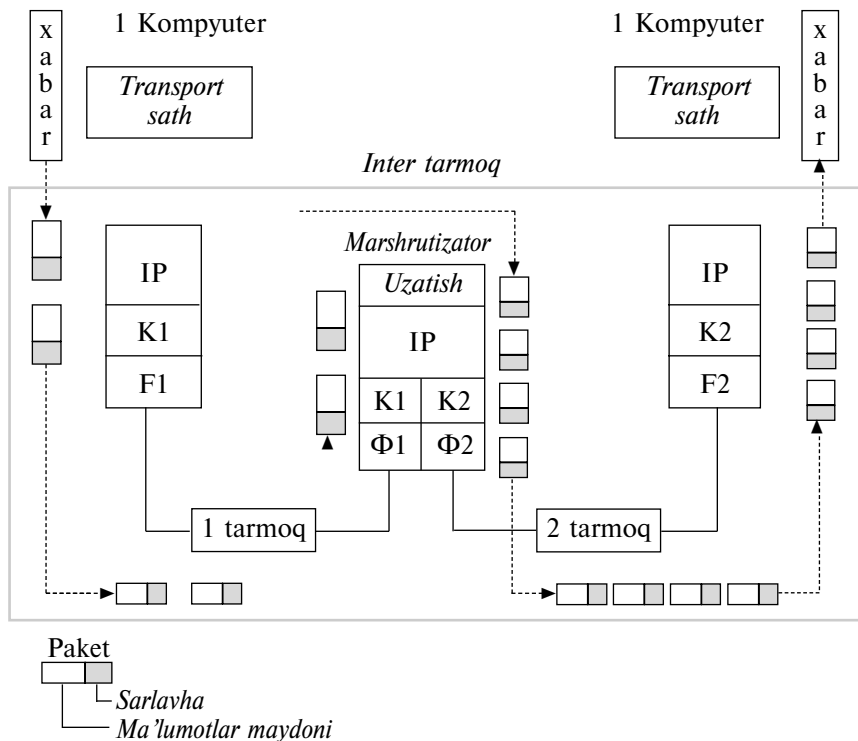
osti maydonlarda marshrutizatorlardan o‘tayotgan paketlarni ro‘yxatga olish, ushbu tizim xavfsizligini kiritish va yana vaqtincha belgilash mumkin.

Paket ma’lumotlar maydoni maksimal uzunligi maydon razryadi bilan chegaralangan. Bu kattalik 65535 baytni tashkil qiladi.

### **3.10. QISMLARGA AJRATISHNI BOSHQARISH**

Transport sathidagi protokollar (TCP yoki UDP protokollari), ya’ni paketlar jo‘natmasi uchun tarmoq sathida foydalaniladigan paketlar IP paketi ma’lumotlar maydonining maksimal o‘lchami 65535 ga teng deb hisoblaydi. Shuning uchun ham Internet tarmog‘i orqali transport qilish uchun unga shunday uzunlikdagi xabar jo‘natish mumkin. IP sathning funksiyasiga xabarlarni maydonlarga mos ravishda bo‘laklash ham kiradi. Bu maydonlar esa xabar qismlarini ketma-ket yig‘ish uchun kerak.

Lokal va global tarmoqning katta turida kadr yoki paketning maksimal o‘lchami tushunchasi aniqlanadi. Bunda IP protokolida o‘zining paketi uchun joy ajratilishi kerak. Bu kattalik odatda transportlashning maksimal birligi — Maximum Transfer Unit (MTU) deb ataladi. Ethernet tarmog‘i 1500 baytga teng MTU qiymatga, FDDI tarmog‘ida 4096 bayt, X.25 tarmog‘ida esa MTU bilan kam ishlaydi va u 128 baytga teng. Xostlarga va marshrutizatorlarga paketlarni qismlarga bo‘lish bo‘yicha IP protokolining ishi 3.10-rasmda tasvirlangan. Olaylik MTU qiymati 4096 baytgacha teng bo‘lgan 1 kompyuter FDDI tarmog‘iga ulangan. Kompyuter 1 IP sathga kirganida transport sathdagi 5600 baytli xabarni IP protokol ikkita IP paketga bo‘ladi. Ularning birinchisiga bo‘laklash alomati o‘rnatiladi va paket noyob identifikatorni o‘zlashtiradi, misol uchun 486. Birinchi paketda aralash maydon kattaligi 0 ga teng, ikkinchisida esa 2800. Qismlarga ajratish alomati ikkinchi paketda 0 ga teng, bu esa paketning oxirgi qismi ekanligini bildiradi. IP paketning umumiy kattaligi  $2800+20$  (IP sarlavhaning o‘lchami) ni tashkil qiladi, ya’ni 2820 bayt FDDI kadrining ma’lumotlar maydoniga joylashadi.



3.10-rasm. Har xil maksimal o'lchamdagi paketlarni tarmoq bo'ylab uzatilish jarayonida IP paket qismlariga ajratish. K1-F1 1— tarmoqning lokal va fizik sathi, K2 va F2 2— tarmoqning lokal va fizik sathi

Birinchi kompyuter bu paketlarni K1 lokal sathga, bundan keyin ularni bu tarmoq bilan bog'langan marshrutizatorlar F1 fizik sathga jo'natadi.

Marshrutizatorlar tarmoq adresi bo'yicha ko'radi. Bunda oldingi 2 ta paket MTU qiymati 1500 bo'lgan 2-tarmoqqa uzatilishi kerak. Albatta bu Ethernet tarmog'i hisoblanadi. Marshrutizator transport xabarning qismini FDDIning har bir paketidan oladi va uni Ethernet ma'lumotlar maydoni kadriga joylanishi uchun yana ikki qismga bo'ladi. Bundan so'ng u yangi TR paketlarni yaratadi. Bularning har biri  $1400+20=1420$  bayt uzunlikka ega bo'ladi. Bular 1500 baytdan kichik bo'lgani uchun Ethernet ma'lumotlar maydoni kadriga erkin joylashadi.

Natijada 2-kompyuterga Ethernet tarmog'i bo'ylab 4 ta IP paket (umumiy identifikatori 486) yetib keladi. Endi 2-kom-



pyuterda ishlovchi IP protokol paketlarni to‘g‘ri yig‘ishi talab etiladi. Agar paketlar jo‘natilgan tartibda kelmasa, u holda aralash maydon ularni birlashtirishning to‘g‘ri tartibini ko‘rsatadi.

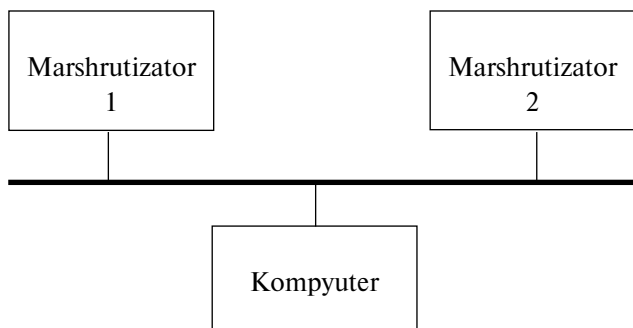
Paketning birinchi qismi o‘tayotganda belgilangan element taymerni ishga tushiradi. Bu esa barcha qismlarning o‘tish vaqtini aniqlaydi. Agar paket uzatilishi taymer o‘lchagan vaqtdan oldin tugasa, u holda xatolik yuz bergan bo‘ladi va paket jo‘natuvchiga ICMP protokoli orqali xatolik haqida xabar beradi.

### 3.11. IP ADRESLAR YORDAMIDA MARSHRUTLASH

Endi IP tarmog‘ida paketlarni uzatishda marshrutni tanlash qoidalarini ko‘rib chiqamiz.

Avvalo diqqatni bir faktga qaratish lozim, ya‘ni marshrutizatorlar va yana oxirgi elementlar — kompyuterlar marshrutini tiklash bo‘yicha qaror qabul qilish kerak.

3.11-rasmda keltirilgan misol buni namoyish qiladi. Bu yerda lokal tarmoq bir qancha marshrutizatorlarga ega va kompyuter qaysi biri orqali paket jo‘natilishini tiklashi lozim.



3.11-rasm. Oxirgi element bilan marshrutizatorni tiklash

Marshrut o‘lchami turli xil bo‘ladi. Kompyuter Germaniyada joylashgan serverga o‘zining paketini jo‘natishi uchun Kopengagendagi marshrutizator bilan ajratilgan tarmoqqa bog‘langan 1-marshrutizatorni yoki Tokio bilan bog‘langan sputnik kanali 2-marshrutizatorni tiklashi lozim.

TCP/IP stekida marshrutizator va oxirgi elementlar paketini belgilangan elementga yetkazish bo‘yicha marshrutlash jadvali (routing tables) asosida yechimlar qabul qilinadi.

Quyidagi jadvalda tarmoqning IP adresidan foydalanuvchi marshrutlar jadvalining oddiy misoli keltirilgan:

Belgilangan tarmoq adresi	Keyingi marshrutizator adresi	Chiqish portining nomeri belgilangan tarmoqqacha masofa
56.0.0.0	198.21.17.7	120
56.0.0.0	213.34.12.4.	2130
116.0.0.0	213.34.12.4	21450
129.13.0.0	198.21.17.6	150
198.21.17.0	—	20
213. 34.12.0	—	10
default	198.21.17.7	1—

Bu jadvalning «Belgilangan tarmoq adresi» ustunida barcha tarmoqning adreslari ko'rsatiladi. TCP/IP stekida marshrut harakatini optimallashtirish uchun bir qadamli yondashuv qabul qilingan. Shuning uchun keltirilgan marshrutizator adreslarning bittasini paketni uzatish uchun tanlab oladi. Bir qadamli yondashuv marshrutni tiklash masalasi yechimining taqsimlanishini bildiradi. Bu paket yo'lidagi tranzit marshrutizatorlar soniga qo'yilgan cheklovni olib tashlaydi.

Agarda marshrutlar jadvalida belgilangan tarmoq adresiga mos keluvchi bittadan ko'p qator bo'lsa, yechim qabul qilishda «Belgilangan tarmoqqacha masofa» maydonining qiymatiga e'tibor beriladi.

Paketni jo'natish uchun marshrutizator lokal adresning qiymatini ishlash talab etiladi. TCP/IP steki marshrut jadvalida faqat IP adreslardan foydalanish qabul qilingan. Ma'lum IP adres bo'yicha lokal adresni topish uchun ARP protokolidan foydalanish zarur.

Bir qadamli marshrutlashning yana bir qulayligi mavjud, ya'ni oxirgi element va marshrutizatorlarda dastur taklif qilganidek, default deb nomlangan belgilangan tarmoq nomerining ishlatilishi hisobiga marshrutlash jadvalini hajmini qisqartirish

imkonini beradi. Bu esa marshrutlash jadvalining oxirgi qatorlarida bo‘ladi. Agarda marshrutlash jadvalida bunday yozuv bo‘lsa, u holda marshrutlash jadvalida yo‘q bo‘lgan tarmoq nomeri bilan barcha paketlar marshrutizatorga, ko‘rsatilgan default qatoriga beriladi. Shuning uchun marshrutizatorlar o‘zining jadvalarida inter tarmoq haqidagi chegaralangan axborotni saqlaydi. Shuni anglash kerakki default usulida qo‘llanadigan marshrutizator paketlarni magistral tarmog‘iga uzatadi, magistralga ulangan marshrutizatorlar esa Internet tarmoq haqidagi to‘liq axborotga ega bo‘ladi.

Muhimi shundaki, marshrutlash jarayonini tanlashni oxirgi elementlar bajaradi. Ular ixtiyorida marshrutlash jadvali bo‘ladi. Uning hajmi ahamiyatsiz, huddi marshrutlash kompyuter uchun asosiy mashg‘ulot bo‘lganidek. Oxirgi element marshrutizatorning IP adresi haqidagi axborotga ega bo‘lgan holda marshrut jadvalisiz ham ishlashi mumkin. Agarda tarmoqda birgina marshrutizator bo‘lsa u holda bu oxirgi elementlar uchun yagona variant hisoblanadi. Tarmoqda marshrutizatorlar ko‘p bo‘lganida ham, marshrutni to‘plash oxirgi element tomonidan dastur taklifi bajariladi, ya‘ni «по умолчанию» holatida tanlanadi, bu kompyuterda marshrutlash jadvalining hajmini kichraytirish uchun ishlatiladi.

Default marshrutidan tashqari marshrutlash jadvalida ikki xil maxsus yozuvni uchratish mumkin: element marshrut uchun maxsus yozuv va tarmoq adreslari haqida yozuv.

Element marshruti uchun maxsus yozuvda tarmoq nomeri o‘rniga to‘liq IP adres bo‘ladi, ya‘ni adres nol bo‘lmagan axborotga ega va u element nomerida ham bo‘ladi.

Tarmoqqa tegishli bo‘lgan marshrutlash jadvalidagi yozuvlarning «belgilangan tarmoqqacha masofa» maydonida nollar bo‘ladi.

Marshrutizator va oxirgi element ishidagi yana bir farq bu marshrutni tanlashda marshrutlash jadvalini qurishda o‘zining usullari bo‘ladi. Ya‘ni marshrutizator odatda marshrutlash jadvalini avtomatik tarzda yaratadi, oxirgi elementlar uchun marshrutlash jadvali administrator tomonidan qo‘lda yaratiladi va fayl ko‘rinishida diskda saqlanadi.

Bir qadamli marshrutlash uchun jadval qurishning har xil algoritmlari mavjud. Ularni uch guruhga bo‘lish mumkin:

- marshrutlashni qayd qilish algoritmi;
- oddiy marshrutlash algoritmi;
- adaptiv marshrutlash algoritmi.

Bu algoritmlar ishining natijasi bir xil formatda bo'ladi. Chunki har xil tarmoqlarda o'zining algoritmi bo'yicha marshrutlash jadvali tuzilgan bo'ladi, bundan so'ng ular o'rtasida axborotlar almashinuvini ta'minlash uchun bu jadvallarning formati qayd qilingan bo'ladi. Shuning uchun ham marshrutizatorlar adaptiv marshrutlash algoritmi bo'yicha ishlaydi.

### **Marshrutlashni qayd qilish**

Bu algoritm oddiy texnologiyali tarmoqda qo'llaniladi va marshrutlash jadval tarmoq administratori tomonidan qo'lda yaratishga asoslangan. Algoritm katta tarmoqli magistrallar uchun ham effektiv ishlaydi.

Bir marshrutli jadvallar ko'p marshrutli jadvallardan farq qiladi. Ya'ni bir marshrutli jadvalda har bir adres uchun bitta yo'l berilgan. Ko'p marshrutli jadvallarda esa har bir adres uchun bir qancha alternativ yo'llar bo'ladi. Ko'p marshrutli jadvaldan foydalanilganda bitta yo'l asosiy, boshqalari esa zaxiradagi yo'l hisoblanadi.

### **Oddiy marshrutlash**

Oddiy marshrutlash algoritmi uch guruhga ajratiladi:

- tasodifiy marshrutlash — paketlar kirish yo'nalishidan tashqari ixtiyoriy, tasodifiy yo'nalish bo'yicha uzatiladi;
- ko'p oqimli marshrutlash — paketlar kirish yo'nalishidan tashqari barcha yo'nalishlar bo'yicha uzatiladi;
- oldingi usul bo'yicha marshrutlash — marshrut jadvallari marshrutizatoridan o'tuvchi paketlarda joylashgan ma'lumotlar asosida tuziladi. Shaffof ko'priklar huddi shunday ishlaydi, ya'ni tarmoq segmentiga kiruvchi elementlar adresi haqidagi axborotni yig'adi. Bunday marshrutlash usuli tarmoq topologiyasining o'zgarishiga sekinlik bilan moslashtiriladi.

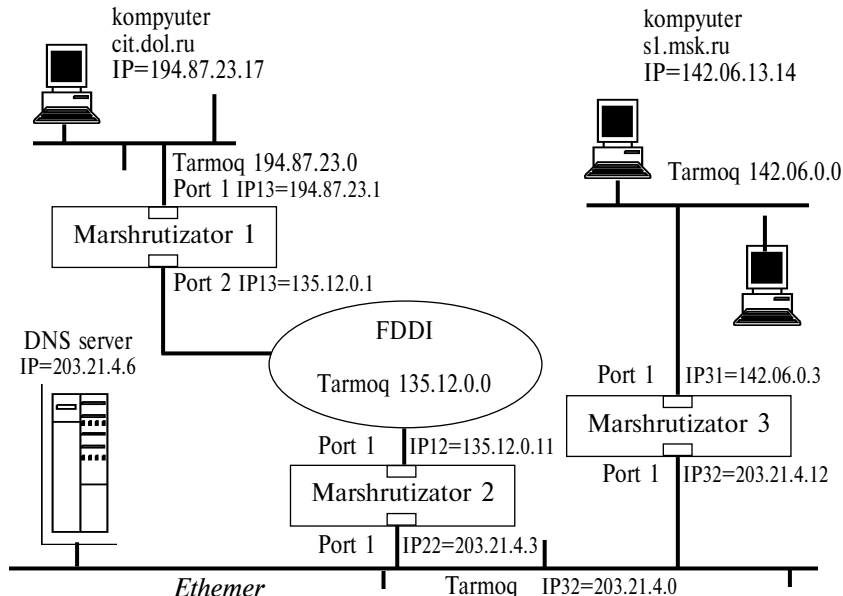
## Adaptiv marshrutlash

Bu asosiy marshrutlash algoritmi bo'lib, murakkab topologiyaga ega bo'lgan tarmoqlarda marshrutizatorlarda qo'llaniladi. Adaptiv marshrutlash internet tarmoqdagi axborotlarni marshrutlar o'rtasida almashinuviga, undan tashqari marshrutlar o'rtasidagi aloqani ta'minlashga asoslangan.

Adaptiv protokollar barcha marshrutlarga tarmoqda aloqa topologiyasi haqida axborot yig'ish imkonini beradi. Bu protokollar taqsimlovchi xarakterga ega, ya'ni topologik axborotlar tarmoqda ishtirok etmayotgan qaysidir belgilangan marshrutizatorlar tomonidan yig'ilgan va umumlashtirilgan holda ifodalanadi: bu ish barcha marshrutlar o'rtasida taqsimlanadi.

### 3.12. IP PROTOKOLIDAN FOYDALANISH ORQALI ELEMENTLARNING O'ZARO ALOQASIGA MISOL

Buni marshrutizator orqali kompyuterlarning o'zaro aloqasi va belgilangan kompyuterga paketlarni yetkazish qanday yuz berishini intertarmoq misolida ko'ramiz.



3.12-rasm. Kompyuterlarning intertarmoq orqali o'zaro aloqasiga misol

Aytaylik berilgan misolda cit.dol.ru foydalanuvchi kompyuteri, 194.87.23.0 (C sinfdagi adres) IP adres bilan Ethernet tarmog'ida joylashgan. U 142.06.0.0 (B sinfdagi adges) IP adres bilan Ethernet tarmog'ida joylashgan, s1.msk.su kompyuter bilan FTP protokoli orqali o'zaro aloqa qilishni istaydi.

cit.dol.ru kompyuter 194.87.23.1.17 IP adresga ega, s1.msk.su kompyuter esa 142.06.13.14 IP adresga ega.

1. cit.dol.ru kompyuter foydalanuvchisi s1.msk.su kompyuterning belgili nomini biladi, faqat IP adresini bilmaydi. Shuning uchun u FTP seansini tashkil qilish uchun quyidagi buyruqni teradi:

```
>ftp s1.msk.su
```

Oldiga qo'yilgan masalani yechish uchun cit.dol.ru kompyuterda TCP/IP steki uchun ayrim parametrlar berilgan bo'lishi kerak.

Bu parametrlar soniga o'zining IP adresi, DNS serverning IP adresi va dastur taklif qilganidek marshrutizator IP adresi kiradi. Ethernet tarmog'iga kiruvchi cit.dol.ru kompyuter bitta marshrutizatorga ulangan, u holda oxirgi elementning marshrutlash jadvali bu tarmoqda kerak emas, dastur taklif qilganidek IP adresni bilish yetarli hisoblanadi. Bu misolda u 194.87.23.1 ga teng.

Foydalanuvchi FTP buyrug'idan keyin elementning IP adresini bermadi. U TCP/IP steki bilan aloqa qilishni xohlaydi, chunki TCP/IP steki IP adresni mustaqil ravishda topadi.

2. cit.dol.ru kompyuteri HOSTS ga ega deb hisoblaymiz, unda esa quyidagi qator mavjud:

```
142.06.13.14 s1.msk.ru.
```

Shuning uchun nomlarga ruxsat lokal ravishda bajariladi, ya'ni s1.msk.ru kompyuteri bilan o'zaro aloqa qilish uchun IP protokol endi belgilangan 142.06.13.14 adresi bilan IP paketlarni yaratadi.

3. cit.dol.ru kompyuterning IP protokoli paketlarni 142.06.13.14 adres uchun marshrutlash kerakmi yoki kerak emasligini tekshiradi. Agarda marshrutlash zarur bo'lsa, belgilangan tarmoq adresi 142.06.0.0 ga, kompyuterga tegishli bo'lgan tarmoq adresi 194.87.23.0 ga teng.

4. IP paketlarni dastur taklif qilganidek 142.06.13.14 adres bilan marshrutizatorga jo'natish uchun, cit.dol.ru kompyuteri Ethernet kadrlarini yaratishni boshlaydi.

Buning uchun marshrutizator portining MAC adresi kerak bo'ladi. Agarda boshqa tarmoqdagi kompyuter bilan axborot almashilgan bo'lsa, bu adres tezda kompyuter ARP protokolidagi kesh-jadvalda joylashtiriladi. Bizning misolimizda esa bu adres kesh-xotiradan topilgan deb hisoblaylik. Uni marshrutizator nomeri va uning portiga mos holda MAC<sub>11</sub> deb belgilaymiz.

5. Natijada cit.dol.ru kompyuter lokal tarmoq bo'ylab Ethernet kadrlarni jo'natadi. U quyidagi maydonlarga ega:

DA (Ethernet)	...	DESTINATION IP	.....
MAC <sub>11</sub>		142.06.13.14	

6. Kadr Ethernet protokoli bilan mos holda 1-marshrutizatorning 1-porti orqali qabul qilinadi. Ya'ni bu portning MAC elementi o'zining MAC adresini taniydi. Ethernet protokol bu kadrda IP paketni oladi va unga marshrutizatorning dasturiy ta'minotini uzatadi. IP protokol paketdan belgilangan adresni oladi va o'zining marshrutlash jadvalidagi yozuvlarga qarab chiqadi. Olaylik 1-marshrutizator o'zining jadvalida paket 142.06.0.0 tarmog'i uchun ushbu tarmoqqa ulangan va 1-marshrutizatorning 2-portiga, ya'ni 135.12.0.11 marshrutizatoriga uzatilishi kerakligini bildiruvchi 142.06.0.0 135.12.0.11 2 1 yozuvi bo'lsin.

7. 1-marshrutizator 2-port parametrlarini ko'zdan kechiradi, ya'ni FDDI tarmog'iga ulanganligini tekshiradi. FDDI tarmog'i Ethernet tarmog'iga qaraganda transportirovka qilinayotgan MTU blokining maksimal qiymati kattaroq. IP paketning ma'lumotlar maydonini qismlarga ajratish ham talab qilinmaydi. Shuning uchun 1-marshrutizator kadr formatini 2-marshru-

tizator portining MAC adresini ko'rsatuvchi FDDI formatida yaratadi. U o'zining ARP protokolidagi kesh-jadvalda bo'ladi:

DA (FDDI)	...	DESTINATION IP	.....
MAC <sub>21</sub>		142.06.13.14	

8. Paketni 303.21.4.0 IP adres bilan Ethernet tarmog'i bo'ylab 3-marshrutizatorga uzatish uchun, Ethernet kadrni yaratish bilan 2-marshrutizator analogik ta'sir qiladi:

DA (Ethernet)	...	DESTINATION IP	.....
MAC <sub>31</sub>		142.06.13.14	

9. Yakunida, paket belgilangan tarmoq marshrutizatori – 3-marshrutizatorga yetkazilganidan so'ng uni belgilangan kompyuterga yetkazish imkoni yaratiladi. 3-marshrutizator 142.06.0.0 tarmog'iga uzatilishi kerakligini ko'radi. Shuning uchun s1.msk.su kompyuterining IP adresi bilan Ethernet tarmog'i bo'ylab ARP so'rovini jo'natadi, MAC<sub>31</sub> adresdan iborat javob oladi va lokal tarmoq adresi bo'yicha IP paketlarni jo'natuvchi Ethernet kadrlerini yaratadi.

DA (Ethernet)	...	DESTINATION IP	.....
MAC <sub>s1</sub>		142.06.13.14	

### 3.13. IP TARMOG'INI MASKA YORDAMIDA STRUKTURALARGA AJRATISH

Ularga ajratilgan markazlashgan tarmoq nomeri soni tarmoqni strukturalash uchun yetarli emas. Misol uchun barcha o'zaro kuchsiz aloqaga ega bo'lgan kompyuterlarni har xil tarmoqlar bo'yicha joylashtirish. Shuning uchun administrator noqulayliklarni boshidan kechiradi.

Bunday hollarda ikkita yo'l mavjud. Birinchisi, NIC dan olingan qo'shimcha nomerlar soni bilan bog'liq. Ikkinchisi esa tez-tez foydalanib turiladigan, bitta tarmoqni bir nechta tarmoqlarga ajratish imkonini beruvchi niqoblardan foydalanish bilan bog'liq.



Niqob – bu raqam, tarmoq nomeri sifatida moslashtirilishi kerak bo‘lgan uch razryadli birlardan iborat ikkilik yozuv.

Misol uchun, standart sinflar uchun tarmoq niqobi quyidagi qiymatga teng:

255.0.0.0 – A guruhdagi tarmoq uchun niqob;

255.255.0.0 – V guruhdagi tarmoq uchun niqob;

255.255.255.0 – S guruhdagi tarmoq uchun niqob.

Niqobni administrator tarmoqni kengaytirish uchun ishlata-di. Ketma-ket birlar soni, ya’ni tarmoq nomerining chegarasini aniqlovchi adresni baytlarga bo‘lishni tekshirish uchun 8 ga ajratilgan holda bo‘lishi shart emas.

Olaylik, misol uchun niqob 255.255.192.0 (11111111 11111111 11000000 00000000) qiymatga ega bo‘lsin. Tarmoq nomeri esa 129.44.0.0 (10000001 00101100 00000000 00000000) qiymatga ega, bundan ko‘rinib turibdiki u V guruhga tegishli. Bu adresga niqob berilganidan so‘ng administrator foydalanadigan bitta tarmoq nomeri 16 dan 18 gacha ortadi, unga berilgan markazlashgan tarmoq nomeri to‘rtta:

129.44.0.0 (10000001 00101100 00000000 00000000)

129.44.64.0 (10000001 00101100 01000000 00000000)

129.44.128.0 (10000001 00101100 10000000 00000000)

129.44.192.0 (10000001 00101100 11000000 00000000)

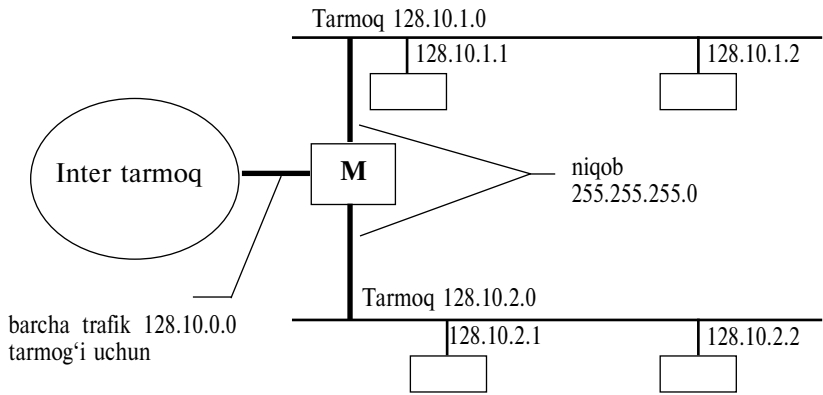
Misol uchun IP adres 129.44.141.15 (10000001 00101100 10001101 00001111) ga teng, IP standarti bo‘yicha tarmoq nomeri 129.44.0.0 va element nomeri 0.0.141.15 beriladi. Endi niqobdan foydalanilganda huddi juftlashgan holda moslashtirila-di:

129.44.128.0 – tarmoq nomeri, 0.0.13.15 – element nomeri.

Shunday qilib, niqobning yangi qiymatini o‘rnatib, IP adresni boshqacha moslashtirishni marshrutizatorga yuklash mumkin. Bu orqali tarmoq nomerining ikkita oxirgi qo‘shimcha biti tarmoq osti tarmoqning nomeri sifatida moslashtiriladi.

Yana bir misol. Olaylik ayrim tarmoqlar V guruhga tegishli

va 128.10.0.0 adresga ega. Bu adres marshrutizatorida Internet tarmoqning boshqa qismlarini tarmoq bilan bog'lash uchun ishlatiladi. Barcha tarmoq stansiyalari o'rtasida bir-biri bilan kuchsiz aloqaga ega bo'lgan stansiyalar mavjud. Ularni ixtiyoriy ravishda turli xil tarmoqlarda himoyalash kerak. Buning uchun tarmoqni marshrutizatorning mos portiga ulagan holda ikkita tarmoqqa ajratish mumkin. Bu portlarga niqob sifatida misol uchun 255.255.255.0 raqami beriladi. Tarmoq tashqaridan qaraganda yagona V guruhdagi tarmoqqa o'xshaydi, aslida esa u ikkita alohida S guruhdagi tarmoqlardan iborat. O'tuvchi umumiy trafik tarmoq osti tarmoqlar o'rtasida mahalliy marshrutizatorlarda bo'linadi.



IP adres

Inter tarmoq qismi	Lokal qismi
--------------------	-------------

Inter tarmoq qismi	Tarmoq osti tarmoq	Element
--------------------	--------------------	---------

11.....1                      0...0

Tarmoq osti tarmoq niqobi  
(subnetting mask)

3.13-rasm. Tarmoqni strukturalash uchun niqoblardan foydalanishga misol

Bir narsani belgilab qo'yish zarurki, agarda niqoblar mexanizmlardan foydalanish yechimda qo'llanilsa, bu holda konfiguratsiyalash, marshrutizatorlar va kompyuter tarmoqlari o'zaro mos holda bo'lishi kerak.

### **Nazorat uchun savollar va topshiriqlar**

1. TCP/IP protokollar steki asosan qanday tarmoqlarga mo'ljallangan?
2. TCP/IP protokollar steki nechta sathdan iborat va har bir sathning vazifasi nimalardan iborat?
3. TCP/IP stekida FTP protokoli foydalanuvchiga qanday imkoniyatlarni yaratadi?
4. Telnet protokolining vazifasi nimalardan iborat?
5. SNMP qanday maqsadda ishlatiladi?
6. IP tarmog'ida adreslash qanday amalga oshiriladi?
7. Tarmoqda adresning qanday turlari mavjud?
8. Fizik adres deganda nimani tushunasiz?
9. IP protokolida IP adreslarini moslashtirish haqidagi qanday kelishuvlar mavjud?
10. Fizik adreslarni IP adresda qanday aks ettiriladi?
11. ARP va RARP protokollarining vazifasi nimadan iborat?
12. DNS protokol tarmoqda qanday vazifani bajaradi?
13. IP adreslarini belgilashni avtomatlashtirish jarayonini qanday protokol bajaradi?
14. DHCP protokolining tarmoqdagi vazifasi nimadan iborat?
15. Qismlarga ajratishni boshqarish qanday amalga oshiriladi?
16. IP adreslarning qanday turlari mavjud?
17. IP adreslar qanday usulda o'rnatiladi?
18. IP tarmog'ida niqobning vazifasi nimadan iborat?
19. Standart sinflar uchun tarmoq niqobining qiymati nimaga teng?

### 4.1. KABELLI ALOQA KANALLARI

Axborot o'tkazish muhiti deb kompyuterlar o'rtasida axborot almashinuvini ta'minlovchi axborot yo'llariga (yoki aloqa kanallariga) aytiladi. Ko'pchilik kompyuter tarmoqlarida (ayniqsa, mahalliy tarmoqlarda) simli yoki kabelli aloqa kanallari ishlatiladi, vaholangki simsiz tarmoqlar ham mavjuddir.

Mahalliy tarmoqlarda ko'pincha axborotlar ketma-ket holda uzatiladi, ya'ni bir bit axborot uzatilgandan so'nggina keyingi bit uzatiladi. Tushunarliki, bunday axborot uzatish parallel kodda axborot uzatishga qaraganda murakkab va sekin ishlovchi usuldir. Shuni hisobga olish kerakki, tezkor parallel usulda axborot uzatish, ulangan kabellar (simlar) sonini uzatilyotgan axborotning razryadlar soniga nisbatan baravar marotaba oshadi (masalan, 8-razryadli kodda 8 marotaba axborot yo'li oshadi). Yuzaki qaraganda kabel kam sarf bo'ladigandek ko'rinadi, aslida juda ko'p sarf bo'ladi. Tarmoqdagi abonentlar o'rtasidagi masofa katta bo'lsa, ishlatiladigan kabelning narxi kompyuter narxi bilan barobar yoki undan ham ko'p bo'lishi mumkin. 8,16 yoki 32 ta kabellarni o'tkazishga qaraganda bir dona kabelni o'tkazish ancha oson. Ta'mirlash, uzilishlarni topish va tiklash ishlari ham arzonga tushadi. Lekin bu hammasi emas. Kabelning turidan qat'i nazar axborotni uzoq masofaga uzatish murakkab uzatish va qabul qilish qurilmalarini ishlatishni talab qiladi. Buning uchun axborotni uzatish qismida kuchli signal hosil qilish va axborotni qabul qilish qismida esa kuchsiz signalni tiklash (detektorlash) kerak. Ketma-ket uzatishda buning uchun faqat bitta uzatuvchi va bitta qabul qiluvchi qurilma talab qilinadi. Parallel axborotni uzatishda uzatuvchi va qabul qiluvchi qurilmalar soni esa ishlatiladigan parallel axborotning razryadlar soniga teng bo'ladi. Shuning uchun uzunligi uncha ko'p bo'lmagan (10 metrli) tarmoqni loyihalashda ko'pincha axborotni ketma-ket uzatish usuli tanlanadi.

Axborotni parallel uzatishdagi nihoyatda muhim shart, bu har bir bitni uzatishga mo'ljallangan kabellar uzunligi bir-biriga

deyarli teng bo'lishligidir. Aks holda turli uzunlikdagi kablardan o'tayotgan signallar o'rtasida qabul qilish qurilmasining kirishida vaqt bo'yicha siljish hosil bo'ladi. Buning natijasida tarmoq qisman buzilishi yoki butunlay ishdan chiqishi mumkin. Masalan, 100 Mbit/s axborot uzatish tezligida va bitni uzatish davri 10 ns bo'lganda vaqt bo'yicha siljish 5–10 ns dan oshmasligi lozim. Bunday siljish kattaligi, kabellarning uzunlikdagi farqi 1–2 metr bo'lganda hosil bo'ladi. Kabel uzunligi 1000 metr bo'lganda esa, bu kattalik 0,1–0,2% ni tashkil qiladi. Haqiqatdan bazi yuqori tezlikda ishlovchi mahalliy tarmoqlarda 2–4 talik kabel yordamida axborot parallel uzatiladi. Berilgan tezlikni saqlab qolgan holda ancha arzon kabel ishlatish mumkin, lekin kabelni ruxsat etilgan uzunligi bir necha 100 metrdan oshmaydi. Misol tariqasida Fast Ethernet tarmoq segment 100 BASE-T4 ni keltirish mumkin.

Kabel ishlab chiqaruvchi sanoat korxonalarida kabel turlarini ko'p miqdorda ishlab chiqaradilar. Hamma ishlab chiqariladigan kabellarni uch turga bo'lish mumkin:

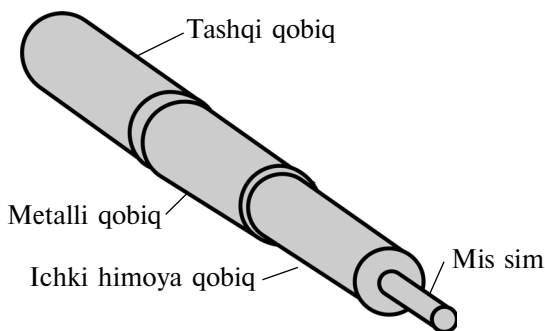
- o'ralgan juft simli kabel (twisted pair), ular himoyalangan bo'ladi, ya'ni ekranlashtiriladi (shielded twisted pair, STP) va himoyalangan, ya'ni ekranlashtirilmagan (unshielded twisted pair, UTP);
- koaksial kabellar (coaxial cable);
- optik tolali kabellar (fiber optic).

Kabelning har bir turining o'z afzalliklari va kamchiliklari mavjuddir, shuning uchun kabel turini tanlanganda hal qilina-yotgan masalaning xususiyatini, shuningdek alohida olingan tarmoq xususiyatini va avvaldan mavjud bo'lgan barcha korxonalar standartlarining o'rniga, 1995-yilda qabul qilingan EIA/TIA 586 (Commercial Building Telecommunication Cabling Standard) standartini mavjud bo'lib, hozirgi vaqtda shu standartdan foydalaniladi.

Koaksial kabel elektr toki o'tkazuvchi kabel bo'lib, tuzilishi 4.1.1-rasmda ko'rsatilgandek markaziy mis sim ichki dielektrik qoplamaga olingan bo'lib, metall sim to'qilmaga (ekran) o'ralgan, hamda u umumiy tashqi qoplamaga olingan bo'ladi.

Yaqin vaqtgacha koaksial kabellar eng ko'p tarqalgan kablardir, buning sababi yuqori darajada himoyalanganligi (sim to'qimasi — ekran mavjudligi), to'qilgan juftlikka qaraganda

axborotni uzatish tezligi (500 Mbit/s gacha) yuqoriligi va katta masofalarga uzatish imkoniyati mavjudligi (bir va undan ko‘proq kilometr). Tarmoqdan ruxsat etilmagan axborotni mexanik ulanish orqali olish qiyinligi, shuningdek u tashqariga sezilarli darajada kam elektromagnit nurlanish tarqatishi. Biroq o‘ralgan juftlik kabelga nisbatan koaksial kabelni ta‘mirlash va yig‘ish ishlarini olib borish ancha murakkabdir, narxi ham qimmat (uning narxi o‘ralgan juftli kabellarga nisbatan 1,5—3 barobar yuqoridir). Kabel uchlariga raz‘yomlar o‘rnatish ham murakkab ishdir. Shuning uchun bu turdagi kabellarni o‘ralgan juftli kabel-larga qaraganda kam ishlatiladi.



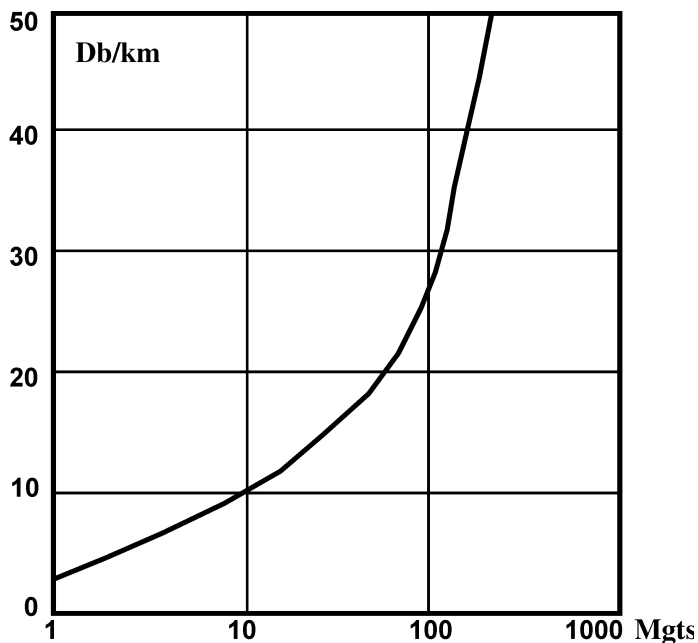
4.1.1-rasm. Koaksial kabel

Koaksial kabellar asosan «Shina» topologiyali tarmoqlarda ishlatiladi. Bu holda kabel uchlariga signalni ichki aksiga qaytishni oldini olish uchun, albatta, terminatorlar o‘rnatilishi va bu terminatorlardan faqatgina bittasi yerga ulanishi kerak. Yerga ulanmasa kabeldagi sim to‘qimasi (ekran) tarmoqni tashqi elektromagnit to‘siqlardan himoya qila olmaydi va tashqi muhitga uzatilayotgan axborotni nurlanishini ham kamaytira olmaydi. Lekin kabeldagi sim to‘qimani ikki va undan ko‘proq joyidan yerga ulangan taqdirda, tarmoqqa ulangan qurilmalar va shuningdek, kompyuterlar ham ishdan chiqishi mumkin. Terminatorlar albatta kabel bilan moslangan bo‘lishi shart, ya‘ni ularni qarshiligi kabelning to‘lqin qarshiligiga teng bo‘lishi shart. Masalan, agarda 50 Om kabel ishlatilsa, unga mos terminator faqat 50 Om li bo‘lishi kerak.

4.1.1-jadvalda oddiy va keng to‘lqinli koaksial kabelga asoslangan aloqa kanalining ko‘rsatkichlari keltirilgan.

4.1.1-jadval

	Standart kabel	Keng ko‘lamli
Kanalning maksimal uzunligi	2 km	10 – 15 km
Ma’lumotlarni uzatish tezligi	1 – 50 Mbit/s	100 – 140 Mbit/s
Uzatish holati	Yarim dupleks	dupleks
Elektromagnit va radio chastotali yo‘nalishlarning ta’sirining so‘nishi	50 dB	85 dB
Ulanishlar soni	< 50 qurilma	1500 ta kanal bir yoki ko‘p qurilmali ulanishli
Kanalga ega bo‘lish	CSMA/CD	FDM/FSK



4.1.2-rasm. Kabeldan uzatiladigan signalning so‘nishini chastotaga bog‘liqligi ko‘rsatilgan (tashqi diametri 0,95 sm)

**O'zgarmas tok bo'yicha kabelning qarshiligi**

Koaksial	Om/segment	Segmentning maksimal uzunligi
10BASE5	5	500 m
10BASE2	10	185 m

Bu axborotlar Handbook of LAN Cable Testingdan olindi.

O'ralgan juftlik	Om/100 m
24 AWG	18,8
22 AWG	11,8

**O'ralgan juftliklarga yangi Yevropa standartlari (CENELEC)**

Standart	Vazifasi	Himoya qobig'i	O'tkazish kengligi
EN 50288-2-1	Magistral yotqizish uchun	+	< 100 MGts (kat. 5)
EN 50288-2-2	Qurilma va kommutatsiyalarni ulash uchun	+	< 100 MGts (kat. 5)
EN 50288-3-1	Magistral yotqizish uchun	—	< 100 MGts (kat. 5)
EN 50288-3-2	Qurilma va kommutatsiyalarni ulash uchun	—	< 100 MGts (kat. 5)
EN 50288-4-1	Magistral yotqizish uchun	+	< 600 MGts (kat. 7)
EN 50288-4-2	Qurilma va kommutatsiyalarni ulash uchun	+	< 600 MGts (kat. 7)
EN 50288-5-1	Magistral yotqizish uchun	+	< 250 MGts (kat. 6)
EN 50288-5-2	Qurilma va kommutatsiyalarni ulash uchun	+	< 250 MGts (kat. 6)
EN 50288-6-1	Magistral yotqizish uchun	—	< 250 MGts (kat. 6)
EN 50288-6-2	Qurilma va kommutatsiyalarni ulash uchun	—	< 250 MGts (kat. 6)



**O‘ralgan juftlik toifadagi kabellar turining ko‘rsatkichlari  
(ISO/IEC 11801 = EN 50173)**

Toifa	O‘tkazish kengligi	Qo‘llanilishi
3	16 MGts gacha	Ethernet, Token-Ring, telefon
4	20 MGts gacha	Ethernet, Token-Ring, telefon
5	100 MGts gacha	Ethernet, ATM, FE,Token-Ring, telefon
6	200/250 MGts gacha	GigaEthernet,Ethernet, FE, ATM, Token-Ring
7	600 MGts gacha	GigaEthernet,Ethernet, FE, ATM, Token-Ring

**ISO/IEC 11801 (EN 50173) sinf talabiga binoan ulanish turlari**

Sinf	Tadbig‘i
A	Tovush va tarmoq ilovalarida 100 kGts gacha
B	Axborot ilovalarida 1 MGts gacha
S	Axborot ilovalarida 16 MGts gacha
V	Axborot ilovalarida 100 MGts gacha
E	Axborot ilovalarida 200/250 MGts gacha
F	Axborot ilovalarida 600 MGts gacha
LWL	Axborot ilovalarida 10 MGts gacha

**O‘ralgan juftliklar uchun mo‘ljallangan raz‘yomlarga yangi Yevropa standartlari (CENELEC)**

Standart	Himoya qobiq 3/4	Yotqazish kengligi
EN 60603-7-2	—	< 100 MGts (5-toifa)
EN 60603-7-3	+	< 100 MGts (5-toifa)
EN 60603-7-4	—	< 250 MGts (6-toifa)
EN 60603-7-5	+	< 250 MGts (6-toifa)
EN 60603-7-7	+	< 600 MGts (7-toifa)

4.1.4-jadvalda signalning chastotadan so‘nishiga va kabel uzunligining jadvalda aniq bog‘liqligi keltirilgan (LANline Special IV/2002 p/26).

Chastota MGts	5 [dB] toifali kabel uchun so'nish			6 [dB] toifali kabel uchun so'nish		
	2 m kabel	5 m kabel	10 m kabel	2 m kabel	5 m kabel	10 m kabel
1	72.9	71.6	70.1	65.0	65.0	65.0
4	61.0	59.7	58.4	65.0	65.0	65.0
16	49.1	48.0	46.9	62.0	60.5	59.0
62.5	37.6	36.8	36.0	50.4	49.2	48.1
100.0	33.7	33.0	32.5	46.4	45.3	44.4
200.0			43.0	42.1	41.4	
250.0			38.8	38.1	37.6	

4.1.2-jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan kabel sifatini tez va dastlabki baholashda foydalanish mumkin (EIA/TIA 568 standartiga mos keladi, 1991-yil). 4.1.5-jadvalda 6-toifadagi himoyalangan juftlikning chastota ko'rsatkichi keltirilgan.

**6-toifadagi himoyalangan juftlikning  
chastota ko'rsatkichi**

Chastota, MGts	So'nish, dB/100m	NEXT, dB	ACR, dB/100m
1	2,3	62	60
10	6,9	47	41
100	23,0	38	23
300	46,8	31	4

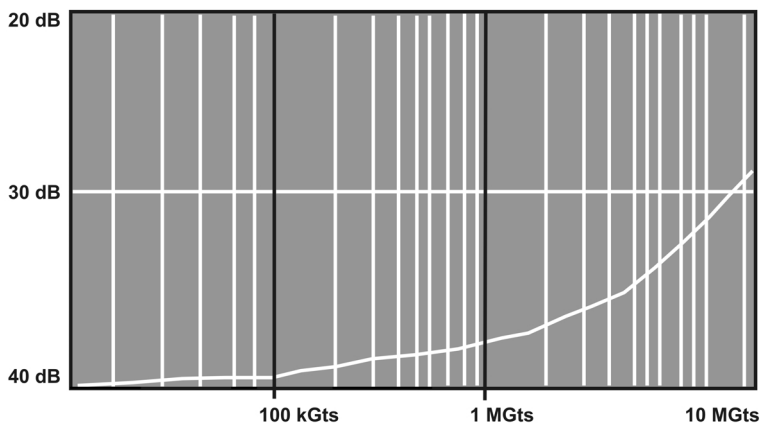
4.1.6-jadvalda kabellardagi yo'nalish va chorraha yo'nalish ko'rsatkichlari keltirilgan. Keltirilgan ko'rsatkichlar himoyalangan to'rtta o'ralgan juftlik uchundir (S-FTP).

Chastota, MGts	Soʻnish, dB/100m	NEXT, dB	ACR, dB/100m
1	2,1	80	77,9
10	6,0	80	74
100	19,0	70	51
300	33,0	70	37
600	50	60	10

NEXT — Near End Cross Talk — kabelning yaqin uchining chorraha yoʻnalishlari koʻrsatkichlari. ACR — Attenuation-to-Crosstalk Ratio.

Bunday kabel axborotni 1 Gbit/s tezlikda uzatish uchun la-  
yoqatlidir. ACR — Attenuation-to-Crosstalk Ratio (nisbiy chor-  
raha yoʻnaltirish koʻrsatkichini nisbiy kattaligiga nisbatan  
soʻnishi).

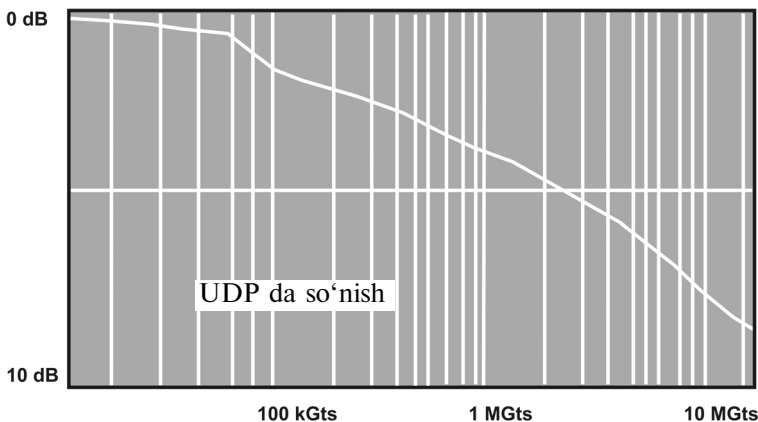
Pastdagi 4.1.3-rasmda kabelning yaqin uchidagi chorraha  
yoʻnaltirishlarning uzatilayotgan signalga bogʻliqligi koʻrsatilgan  
(NEXT — Near End CrossTalk).



4.1.3-rasm. NEXT yoʻnaltirishlarning uzatilayotgan signal  
chastotasiga bogʻliqligi

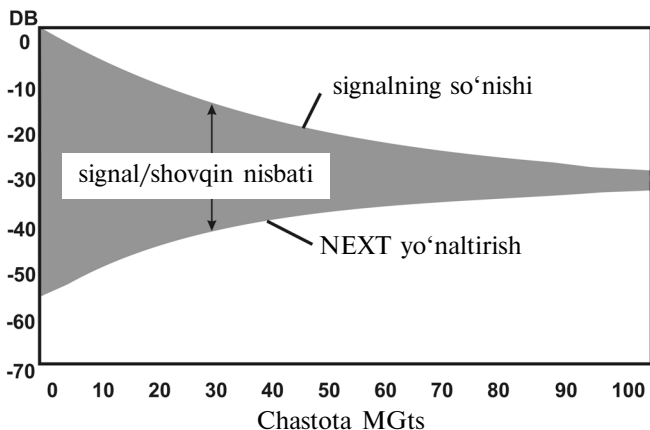
4.1.4-rasmda himoyalanmagan oʻralgan juftlikda signal  
soʻnishining (aynan shunday kabellar mahalliy tarmoqlarda ish-

latiladi) uzatilyotgan signal chastotasiga bog'liqligi keltirilgan. Shuni inobatga olish kerakki, yuzlab megogerts oralig'ida va undan yuqori chastotalarda dielktrikdagi yutish ta'sir qila boshlaydi. Shunday qilib, agarda o'tkazgichlarni sof oltindan tayyorlangan taqdirda ham o'tkazish oralig'ida sezilarli o'zgarish bo'lmaydi.



4.1.4-rasm. Himoyalanmagan o'ralgan juftlikda signal so'nishini chastotaga bog'liqligi

4.1.5-rasmda 5-toifadagi himoyalanmagan o'ralgan juftlik signal/shovqin nisbatining kabel uzunligiga bog'liqligi, so'nish va NEXT yo'naltirishlarni hisobga olingan holda keltirilgan.



4.1.5-rasm. Kabelning yaqin uchidagi signal/shovqin nisbatining chastotaga bog'liqligi so'nish va yo'naltirishlarni hisobga olgan holda keltirilgan

4.1.7-jadvalga Amerika standartidagi 24 AWG himoyalangan o'ralgan juftlik toifalari uchun jamlangan holda keltirilgan (kabelning keltirilgan ko'rsatkichlari mahalliy tarmoq qurishda ishlatiladi).

4.1.7-jadval

Kabel toifasi	O'zgarmas tok bo'yicha qarshiligi (L=300m)	So'nish [dB]	NEXT [dB]
III	28,4	17 @ 4 MGts 30 @ 10 MGts 40 @ 16 MGts	32 @ 4 MGts 26 @ 10 MGts 23 @ 16 MGts
IV	28,4	13 @ 4 MGts 22 @ 10 MGts 27 @ 16 MGts 31 @ 20 MGts	47 @ 4 MGts 41 @ 10 MGts 38 @ 16 MGts 36 @ 20 MGts
V	28,4	13 @ 4 MGts 20 @ 10 MGts 25 @ 16 MGts 28 @ 20 MGts 67 @ 100 MGts	53 @ 4 MGts 47 @ 10 MGts 44 @ 16 MGts 42 @ 20 MGts 32 @ 100 MGts

Koaksial kabellar kamroq «yulduz» va «passiv yulduz» topologiyali tarmoqlarda ham foydalaniladi; masalan, ArcNET tarmog'i. Bu holda moslash muammosi keskin soddalashadi, chunki kabelning ochiq qolgan uchlariga tashqi terminatorlar lozim bo'lmay qoladi.

Kabelni to'liq qarshiligi haqidagi axborot har bir kabel o'ram hujjatida keltiriladi. Ko'pincha lokal tarmoqlarda 50 Om-li (masalan, RG-62, RG-11) va 93 Om li kabellar (masalan, RG 62) ishlatiladi. Televizion texnikasida ko'p tarqalgan 75 Om li kabel lokal tarmoqlarda ishlatilmaydi. Umuman o'ralgan juftlik kabellar rusumiga qaraganda koaksial kabellar rusumi ancha kam. Bu turdagi kabellardan kelajakda kam foydalaniladi.

Fast Ethernet tarmog'ida koaksial kabellardan foydalanish rejalashtirilmaganligi ham, albatta, tasodif emas. Lekin ko'pchilik hollarda shina topologiya (passiv yulduz emas) juda qulay. Yuqorida aytib o'tilganidek, qo'shimcha qurilma – konsentratordan foydalanishning hojati yo'q.

Koaksial kabellarning asosan ikkita turi mavjud:

- ingichka (Thin) kabel, diametri 0,5 sm atrofida, ancha egiluvchan;
- yo'g'on (Thick) kabel, diametri 1 sm atrofida, ancha qattiq, bu turdagi kabelni zamonaviy ingichka kabellar bozordan siqib chiqarmoqda.

Ingichka kabellar kam masofalarga axborot uzatishda yo'g'on kabellarga nisbatan ko'p ishlatiladi, chunki ularda signal so'nishi ko'proq. Lekin ingichka kabel bilan ishlash ancha qulay, tez har bir kompyuterga o'tkazish mumkin. Yo'g'on kabelni xona devorlariga bir vaziyatda aniq mahkamlab qo'yishni taqozo qiladi. Ingichka kabelga BNS turidagi raz'yomni ulash qulay va qo'shimcha moslama talab qilinmaydi, lekin yo'g'on kabelga ulanish qimmat moslamalardan foydalanishga to'g'ri keladi, chunki markaziy mis simga yetish uchun qoplamalarni teshib o'ta olish, hamda himoya sim to'qima (ekran) bilan ham ulanish lozimdir. Yo'g'on kabel ingichka kabelga nisbatan narxi ikki barobar qimmat. Shu sababli ingichka kabellar ko'p qo'llaniladi.

Huddi o'ralgan juftli kabellar singari koaksial kabellarda ham tashqi qoplama turi muhim ko'rsatkich bo'lib hisoblanadi. Shuningdek, bu vaziyatda ham non-plenum (PVC) va shuningdek plenum kabellari ishlatiladi. Tabiiyki, teflonli kabel polivinilxloridli kabelga nisbatan qimmat. Odatda qoplama turini uning rangiga qarab ajratish mumkin (Masalan, Belden firmasining PVC kabellari uchun sariq rang, teflon qoplama uchun qovoqrang). Koaksial kabellarda signal tarqalishining ushlanishi ingichka kabel uchun 5 ns/m ni tashkil qilsa, yo'g'on kabel uchun 4,5 ns/m ni tashkil qiladi.

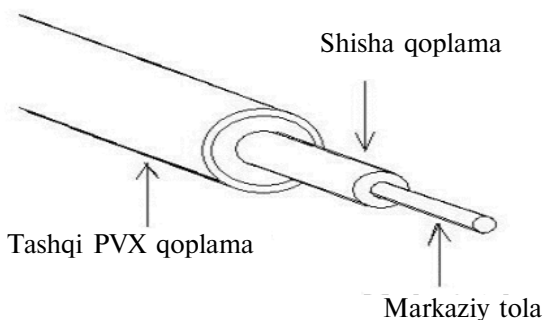
Hozirgi vaqtda koaksial kabellar eskirib qolgan deb hisoblanadi va ko'pchilik hollarda ularni to'liq o'ralgan juftlik kabellar bilan yoki optotolali kabellar bilan almashtirish mumkin. Kabel sistemalari uchun mo'ljallangan yangi standartlarga endi koaksial kabel turlari ro'yxati kiritilmagan.

## 4.2. OPTOTOLALI KABELLAR

Optotolali kabel — bu yuqorida ko'rib chiqilgan ikki kabel turlaridan tubdan farqlanuvchi kabel. Bu kabel turida axborot elektr signali ko'rinishda emas, yorig'lik ko'rinishida uzatiladi.

Bu turdagi kabelning asosiy elementi shaffof shisha tola bo‘lib, u orqali yorug‘lik juda katta masofalarga (o‘nlab kilometrgacha) kam (sezilarsiz) so‘nish bilan uzatiladi.

Optotolaning tuzilishi juda oddiy bo‘lib u koaksial elektr kabel tuzilishiga o‘xshash (4.2.1-rasm). Faqat markaziy mis sim o‘rniga bu kabel turida ingichka (diametri 1–10 mkm atrofida) shisha tola ishlatilgan, ichki himoya qoplama o‘rniga esa, yorug‘likni shisha tola tashqarisiga tarqatmaydigan shisha yoki plastik qoplamadan foydalanilgan.



4.2.1-rasm. Optotolali kabelning tuzilishi

Bu holda biz ikki modda chegarasidan har xil sinish koeffitsientli to‘liq ichki qaytish holatiga ega bo‘lamiz (shisha qoplamaning sinish koeffitsienti markaziy tolaning sinish koeffitsientiga nisbatan ancha kam). Kabelda sim to‘qima yo‘q, chunki tashqi elektromagnit to‘siqlardan himoya kerak emas. Ammo bazi hollarda tashqi mexanik ta‘sirdan saqlash uchun sim to‘qima bilan o‘raladi. Bunday kabelni ba‘zi holda yuqori darajada himoyalangan (броневой) deb ham ataladi, u simli to‘qima ichida bir necha optotolali kabellardan tashkil topgan hamda umumiy PVX qoplamga olingan bo‘lishi mumkin.

Optotolali kabel to‘siqlardan himoyalaniish va uzatilayotgan axborotni sir bo‘lib qolish ko‘rsatkichlari yuqori darajaga egaligi bilan ajralib turadi. Hech qanday tashqi elektromagnit to‘siq nurli signalni o‘zgartira olmaydi, signalni o‘zi esa hech qanday elektromagnit nurlanish hosil qilmaydi. Tarmoqdan ruxsat etilmagan axborotni olish uchun kabelga mexanik ulanish

amalda mumkin emas, chunki bunday ulanish tufayli kabelni butunligi buzilib ishga yaroqsiz bo‘lib qoladi. Nazariy jihatdan bunday kabelni signal o‘tkazish yo‘lagi 1012 Gts gacha yetadi, boshqa turdagi elektr kabellarga qaraganda bu juda ham yuqori ko‘rsatkich. Optotolali kabel narxi yil sayin arzonlashib, hozirgi vaqtda taxminan ingichka koaksial kabel narxi bilan tenglashib qolgan. Biroq bu holda maxsus optik qabul qiluvchi va uzatuvchi qurilmalardan foydalanish kerak. Bu qurilmalar yorug‘lik signalini elektr signaliga va teskariga o‘zgartirib berishi uchun xizmat qiladi. Bunday qurilmalar tarmoq narxini sezilarli darajada oshirib yuboradi.

Mahalliy tarmoqlarda foydalaniladigan chastotada optotoladagi signalning so‘nishi odatda taxminan 5 dB/km tashkil qiladi, past chastotali elektr kabel ko‘rsatkichiga to‘g‘ri keladi. Optotolali kabelda signalni kabel orqali uzatish chastotasi oshishi bilan signalni so‘nishi juda kam bo‘ladi. Yuqori chastotada (ayniqsa 200 MGts dan yuqori) uning ustunligi shubhasiz va hech qaysi elektr kabel turi raqobat qila olmaydi.

Lekin optik tolali kabelning ham ba‘zi bir kamchiligi mavjud.

Ulardan eng asosiysi — yig‘ish (монтаж) ishlarining murakkabligi. Raz‘yomlarni o‘rnatishni mikron aniqlikda amalga oshirish lozim, shisha tolani uzish aniqligi va uzilgan yuzani shaffoflash aniqligidan raz‘yomdagi signalning so‘nish ko‘rsatkichiga judayam bog‘liq. Raz‘yomlarni o‘rnatish uchun kavsharlanadi yoki maxsus gel yordamida yopishtiriladi. Gelning yorug‘lik sinish koeffitsienti shisha tolaning yorug‘lik sinish koeffitsientiga teng bo‘ladi. Har qanday holatda ham bu ishlarni amalga oshirish uchun maxsus moslamalar va yuqori malakali mutaxassislar kerakdir. Shuning uchun optotolali kabellar turli uzunlikda va uchlariga kerakli turdagi raz‘yom o‘rnatilgan holda savdoga chiqariladi.

Optotolali kabellarda signalni ikkinchi yo‘nalishga ham ayirish imkoni bo‘lsa ham (buning uchun maxsus 2—8 kanallarga taqsimlovchi moslamalar ishlab chiqariladi), odatda bu kabellarni bir tomonga axborot uzatish uchun ishlatiladi. Ya‘ni bitta uzatuvchi va bitta qabul qiluvchi qurilma oralig‘ida. Har qanday taqsimlanish oqibatida yorug‘lik signalini ilojisiz so‘nishiga olib keladi va agarda ko‘p kanalga taqsimlanilsa, u holda yorug‘lik tarmoq oxirigacha yetib bormasligi ham mumkin.



Elektr kabeliga qaraganda optotolali kabelning mustahkamligi va egiluvchanligi kam (ruxsat etilgan egilish radiusi 10—20 sm atrofini tashkil etadi). Ionlashgan nurlanish ham unga tez ta'sir qiladi, chunki shisha tola shaffofligi kamayib signalning so'nishi oshib boradi. Keskin temperaturaning o'zgarishiga ham sezuvchan, sababi bunday o'zgarish ta'sirida shisha tola darz ketishi mumkin. Hozirgi vaqtda radiatsiyaga chidamli shishadan optik kabellar ishlab chiqarilmoqda, tabiiyki, ularning narxi qimmatdir. Optotolali kabellar, shuningdek, mexanik ta'sirga ham sezuvchan (urilish, ultratovush), bu holatni mikrofon effekti deb ham yuritiladi. Bu ta'sirni kamaytirish uchun yumshoq tovush yutuvchi qobiqdan foydalaniladi. Optotolali kabellarni faqat «yulduz» va «halqa» topologiyalarda qo'llaniladi. Bu holda hech qanday moslash va yerga ulash muammosi mavjud emas. Kabel tarmoq kompyuterlarini ideal ravishda galvanik ayirish holatini ta'minlaydi. Ehtimol kelajakda kabellarning bu turi elektr kabellarni siqib chiqaradi yoki ko'p qismini siqib chiqaradi. Planetamizda mis zaxiralari kamayib borayapti, lekin shisha ishlab chiqarish uchun xomashyo esa zaruridan ortiq.

Optotolali kabellarni ikki turi mavjud:

- ko'p modli yoki multimodli kabel, ancha arzon, lekin sifati past;
- bir modli kabel, narxi ancha qimmat, lekin yaxshi texnik ko'rsatkichlarga ega.

Bu tur kabellarining asosiy farqi shuki, ularda yorug'lik nuri turli tartibda o'tadi.

Bir modli kabellarda hamma nur bir xil yo'ldan o'tishi natijasida ularning hammasi qabul qilish qurilmasiga bir vaqtda yetib keladi va signalning tuzilishi o'zgarmaydi. Bir modli kabelning markaziy tola diametri 1,3 mkm atrofida bo'lib va faqat 1,3 mkm to'lqin uzunligidagi yorug'likni uzatadi. Shuningdek, dispersiya va signalni so'nishi sezilarsiz darajadadir, bu esa ko'p modli kabeldan ko'ra ancha uzoq masofaga signal uzatish imkonini beradi. Bir modli kabellar uchun lazerli uzatish va qabul qilish qurilmalaridan foydalaniladi. Bu qurilmalar faqat talab qilinadigan to'lqin uzunligidagi yorug'likda ishlatiladi. Bunday uzatish va qabul qilish qurilmalari hozirga nisbatan qimmat va ko'p ishlatishga chidamsiz. Kelajakda bir modli kabellar o'zining juda yaxshi ko'rsatkichlari uchun asosiy kabel bo'lib qolsa kerak.

Ko'p modli kabelda yorug'lik nurlarining yo'llari sezilarli darajada farq qilgani uchun kabelning qabul qilish tomonida signal ko'rinishi o'zgaradi. Markaziy tola diametri 62,5 mkm, tashqi qoplama diametri esa 125 mkm (bu bazida 62,5/125 ko'rinishda belgilanadi). Uzatish uchun lazer emas oddiy yorug'lik diodi (светодiod) ishlatiladi, bu esa uzatish va qabul qilish qurilmasini narxini arzonlashtiradi hamda xizmat vaqtini bir modli kabelga nisbatan oshiradi. Ko'p modli kabelda yorug'likni to'lqin uzunligi 0,85 mkm ga teng. Kabelni ruxsat etilgan uzunligi 2—5 km oralig'ida bo'ladi. Hozirgi vaqtda ko'p modli kabel turi optototali kabellar turining asosiysi, chunki ular arzon va topish ham oson.

Optototali kabellarda signal tarqalishining ushlanishi elektr kabellardagi ushlanishidan ko'p farq qilmaydi. Ko'p tarqalgan kabellarda ushlanish kattaligi 4—5 ns/m atrofidagi qiymatini tashkil qiladi.

### 4.3. KABELSIZ ALOQA KANALLARI

Kompyuter tarmoqlarida ba'zi hollarda kabel orqali ulash o'rniga kabelsiz kanallardan ham foydalaniladi. Ularning asosiy afzalligi shundan iboratki, hech qanday kabel yotqizishga hojat qolmaydi. Demak, devorlarni teshishga, kabellarni mahkamlashga, folshpol ostidan o'tkazishga yoki osma shipdan va shamollatish yo'llaridan kabellarni o'tkazishga hojat qolmaydi. Shuningdek, kabelning uzilgan joyini qidirish va ulashga ham hojat qolmaydi. Yana kompyuterlarni bemalol xonada yoki bino bo'ylab ko'chirish mumkin, chunki kompyuter kabellar bilan bog'lanmagan.

**Radiokanal** — bu usulda axborot uzatish uchun radio to'lqinlaridan foydalaniladi, shuning uchun bu usulda aloqa yuzlab va hatto minglab kilometr ga uzatiladi. Axborot o'tkazish tezligi sekundiga o'nlab megabitgachan yetishi mumkin (bu holda tanlangan to'lqin uzunligi va kodlash usuliga bog'liq). Mahalliy tarmoqlarda radiokanaldan foydalanmaslik sabablari quyidagilar: uzatish va qabul qilish qurilmalari qimmat, shovqindan saqlanish darajasi past, axborotni uzatish vaqtida sir saqlash butkul ta'minlanmagan va mustahkamlik darajasi past.

Lekin global tarmoqlar uchun radiokanal ko'pincha yagona vosita bo'lib qoladi, chunki (спутник — ретранслятор) signalni tiklash sputnigi yordamida axborotlarni butun dunyoga uzatishni ta'minlash nisbatan oddiydir. Uzoqda joylashgan bir necha mahalliy tarmoqlarni o'zaro ulab bir butun tarmoq hosil qilish uchun ham radiokanaldan foydalaniladi. Axborotni radio uzatish turining bir necha standarti mavjud. Bularning ikkita turiga to'xtalib o'tamiz.

- Tor spektrda (yoki bir chastotali uzatish) uzatish  $46500 \text{ m}^2$  maydonni qamrashga mo'ljallangan. Bu holdagi radiosignal metall va temir-beton to'siqlardan o'ta olmaydi, shuning uchun bir bino hududida ham aloqa o'rnatishda jiddiy muammo hosil bo'lishi mumkin. Aloqa bu holda nisbatan sekin amalga oshadi (4,8 Mbit/s atrofida).
- Bir chastotali uzatishning kamchiligini yengish uchun tarqalgan spektrda qandaydir chastota yo'lagini kanallarga bo'lib ishlatish taklif qilinadi. Tarmoq abonentlarining hammasi ma'lum vaqt oralig'ida barobar (sinxron ravishda) keyingi kanalga o'tadilar. Maxfiylikni saqlash uchun maxsus kodlashtirilgan axborot ishlatiladi. Bunday uzatish tezligi unchalik yuqori emas, 2 Mbit/s dan oshmaydi, abonentlar orasidagi masofa 3,2 km (ochiq maydonda) va bino ichkarisida 120 metrdan ko'p emas.

Keltirilgan turlardan ham boshqa radiokanallar mavjuddir, masalan, uyali tarmoq, xuddi uyali telefon tarmoq printsiplari kabi (ular maydonda teng taqsimlangan signalni qayta tiklash qurilmalaridan foydalanadilar), shuningdek mikroto'lqin tarmog'ida tor yo'naltirilgan uzatishni yerdagi qurilmalar o'rtasida yoki sputnik va yerdagi stansiyalar oralig'ida qo'llaniladi.

**Infraqizil kanal** ham simlarsiz axborot uzatishni ta'minlaydi, chunki aloqa uchun infraqizil nurlanish ishlatiladi (televizorlarning masofadan boshqarish qurilmasi kabi). Radiokanalga qaraganda ularning asosiy afzalligi elektromagnit to'siqlarga sezgir emas, bu xususiyati sanoat korxonalarida ishlatish imkonini beradi. Bu holatda haqiqatdan uzatish quvvati katta bo'lishi talab qilinadi, sababi boshqa hech qanday issiqlik nurlanish (infraqizil) manbalari ta'sir qilmasligi uchun. Infraqizil aloqa havoda chang miqdori ko'p bo'lgan sharoitda ham yomon ishlaydi.

Infraqizil kanal bo‘ylab axborot uzatishning chegara qiymati 5—10 Mbit/s dan oshmaydi. Axborotni sir tutish imkoniyati ham radiokanal holatidek, yo‘q. Radiokanal kabi uzatish va qabul qilish qurilmalari nisbatan qimmat. Bu sanab o‘tilgan kamchiliklar tufayli infraqizil kanalidan kam foydalanadilar. Infraqizil kanal ikki guruhga bo‘linadi:

- ko‘rish masofasidagi kanallar, bularda aloqa nur orqali amalga oshiriladi. Nur uzatish qurilmasidan to‘g‘ri qabul qilish qurilmasiga yo‘naltiriladi. Bu holda aloqa tarmoq kompyuterlari o‘rtasida to‘siq bo‘lmagan holdagina amalga oshadi. Ko‘rish masofasidagi kanalning axborot uzatish masofasi bir necha kilometr ga yetadi;
- tarqalgan nurlanishdagi kanallar, bu turdagi kanal pol, shift, devor va boshqa to‘siqdan qaytgan signallarda ishlaydi. To‘siqlar bu holda qo‘rqinchli emas, lekin aloqa faqat bir bino chegarasida amalga oshadi.

Tabiiyki, mavjud simsiz aloqa kanallari «shina» topologiyasiga to‘g‘ri keladi, sababi axborot hamma abonentlarga bir vaqtning o‘zida uzatiladi. Lekin tor yo‘naltirilgan axborot uzatishni tashkil qilingan taqdirda xohlagan topologiya (halqa, yulduz va boshqa) uchun radiokanalni va xuddi shuningdek infraqizil kanalini tatbiq qilish mumkin.

#### **4.4. KABELLI TARMOQ O‘TQAZISHNI STRUKTURALASH**

Har qanday, hattoki, juda katta tarmoq ham qachondir kichik bo‘lgan. Odatda tarmoq bir bo‘lakdan boshlanadi. Tarmoqning bir bo‘lagining yoki konsentratorning (kommutator) imkoniyatlaridan foydalanib bo‘linsa, tarmoqqa signalni takrorlovchi qurilma qo‘shiladi.

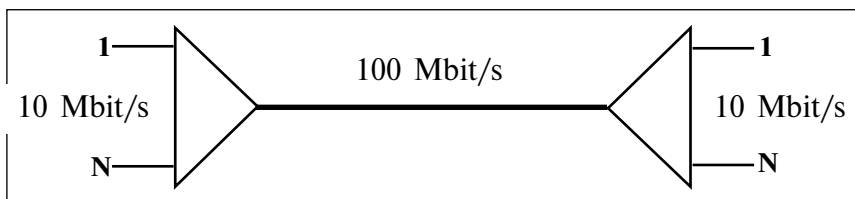
Huddi shu tartibda tarmoq qismlarini konsentrator kanallari tugagunga qadar hamda segmentlarni uzaytirish resursi va takrorlovchi qurilmalar soni chegaralangan qiymatga yetguncha oshirib borish mumkin (10 MGts-li Ethernet uchun 4 ta). Agarda tarmoq yig‘ilayotgan vaqtda kabel qismlarining uzunligi va sifat nazorat qilinmagan bo‘lsa, kutilmagan holatlar, ya‘ni to‘qnashuvlar keskin oshishi yoki tarmoqdan ba‘zi EHM larning

o‘z-o‘zidan o‘chish holatlari yuzaga kelishi mumkin. Bunday holat yuz bergan taqdirda tarmoq administratori tarmoq uchun marshrutizatorlar, tarmoqni uzib-ulovchi qurilmalar, ko‘priklar va balki tashxis qo‘yilmalarini harid qilish kerakligi haqida o‘ylashi kerak bo‘ladi. Bu qurilmalardan foydalanish tarmoqning ba‘zi qismlarining ishini yangillatish muammosini ham hal qilishi mumkin.

Har bir server yoki oddiy EHM hosil qiladigan axborot oqimi bir mantiqiy qism doirasida qo‘shiladi. Aynan shu daqiqada tarmoq administratori tushunib yetishi mumkinki, tarmoq topologiyasi noqulay va uni o‘zgartirish lozim. Bunday hol bo‘lmasligi uchun boshidan har bir elementni (kabel qismlarini, interfeyslarni, qaytargich va h.k.) hujjatlashtirish kerak. Birinchi bosqichdanoq erishiladigan maqsadni to‘liq ko‘z oldingizga keltirsangiz va o‘z ixtiyoringizdagi imkoniyatlarni ham bilsangiz, yaxshi. Hisob-kitob uchun mo‘ljallangan tarmoq va Internetga chiqish uchun mo‘ljallangan tarmoqlar turli tashkiliy qismlardan iborat bo‘ladi. Kabel yotqizilayotganida EHM lar vaqti-vaqti bilan joylanishi o‘zgarib turishi hisobga olinishi kerak va bu o‘zgarishlar tarmoq qismining (segmentning) uzunligiga ta‘sir qilmasligi va qo‘shimcha tarmoq qism hosil bo‘lmasligi kerak. Huddi shuningdek, tarmoq qismi doirasida turli kabellardan foydalanish va kabellarni turli ishlab chiqaruvchilardan foydalanishdan saqlanish kerak. Agarda tarmoq yaratilgan bo‘lsa, tarmoq qismlarida axborot oqimini o‘lchashni o‘rganing va shuningdek, tashqi axborot oqimini ham (agarda sizning tarmog‘ingiz boshqa tarmoqlar bilan ulangan bo‘lsa, masalan Internet bilan), bu kelajakda ongli ravishda tarmoqni rivojlantirishga imkon beradi. Agarda imkoniyatingiz bo‘lsa arzon tarmoq interfeyslarni qo‘llashdan voz keching, ularni ko‘rsatkichlari standart talablarga javob bera olmaydi. Tarmoq arxitekturasi ko‘p bilimga ega bo‘lgan mutaxassis xizmatidan foydalanishni taqozo qiladi, shuning uchun bu ishni o‘z ishini ustasiga topshirganingiz ma‘qul.

Tarmoqdagi axborot oqimi ma‘lum darajaga chiqib, ko‘prik va tarmoqni uzib-ulovchi qurilmalardan foydalanish mumkin bo‘lmay qolganda, marshrutizatorlardan yoki FDDI tarmoq qismidan, yoki tez ishlovchi (100Mbit/s) Ethernet lardan foydalanish haqida o‘ylab ko‘rish mumkin. Bu katta tarmoqlar

magistral vazifasini o'tab asosiy axborot oqimini o'tkazsa, katta tarmoqning kerakli joylaridan an'anaviy texnologiya bo'yicha tarmoqlanib ketishi mumkin. FDDI tarmog'i bu maqsadlar uchun afzaldir, chunki yuklama oshishi bilan axborot oqimini o'tkazish xususiyati kengayadi. Agarda sizning tarmog'ingizda bir necha umumiy foydalanishga mo'ljallangan server bo'lsa, ularni tezligi yuqori bo'lgan tarmoq qismlariga ulanishni va FDDI halqasiga bir necha ega bo'lish tugunlarini hosil qilishni tashkil qilishni maslahat beramiz. Qolgan foydalanuvchilar FDDI bilan ega bo'lish qurilmalari (ko'priq/shlyuzlar) orqali ulanadi. Huddi shunday vazifani tez ishlovchi Ethernet qismi ham bajara oladi.



Alohida muammoni 100 Mbit/s dan 10 Mbit/s ga o'tish hosil qiladi. Sababi MAC bosqichda axborot uzatuvchining va qabul qiluvchining imkoniyatlarini moslashtiruvchi, ya'ni uzatish tezligini kamaytirish mexanizmi mavjud emasligida. Bunday imkoniyatlar faqat IP bosqichda (ICMP congestion) mavjud. Agarda shlyuz vazifasini masalan uzib-ulovchi qurilma bajarayotgan bo'lsa, bu holda uning buferini uzib-ulashni imkonini yo'q qilib bo'lmaydi. Bunday to'lish, albatta, paketlarning yo'qolishiga, qayta uzatishlarga olib keladi va buning natijasida kanalning unumli o'tkazish qobiliyatini kamaytiradi. Muammoni hal qilish uchun shlyuz vazifasini marshrutizator yordamida amalga oshirish orqali hal qilinadi (bu yerda ICMP mexanizmi ishlaydi «teskari bosim»).

### 10-100-100 Mbit/s ga o'tish sxemasi

Agarda ikki yoki undan ko'p o'ng tarafdagi kanallar chapdagi biror kanal bilan ishlashga harakat qilsa yoki aksincha

holatlarda paketlar yo‘qolishi muqarrardir. Yaxshisi,  $N < 10$  bo‘lganda. Muammo, qancha SW IP bosqichda ishlaganda yo‘qoladi.

### **Nazorat uchun savollar va topshiriqlar**

1. Axborot uzatish muhiti tushunchasining ta’rifi.
2. Kabel turlarini sanab bering.
3. O‘ralgan juftlik kabeli qanday tuzilgan?
4. O‘ralgan juftlik kabeli afzalliklari va qo‘llanilishi.
5. EIA/TIA 568 standartiga ko‘ra kabellar qanday toifalarga ajratiladi?
6. Kabellar qanday tashqi g‘ilofdan ishlab chiqariladi?
7. Koaksial kabel tuzilishini tushuntirib bering.
8. Koaksial kabelning afzalliklari va kamchiliklari nimalardan iborat?
9. Koaksial kabelning texnik ko‘rsatkichlari va qo‘llanilishini tushuntirib bering.
10. Koaksial kabellar necha turga bo‘linadi?
11. Optototali kabel tuzilishi va texnik ko‘rsatkichlarini batafsil ko‘rib chiqing.
12. Optototali kabel necha xil bo‘ladi?
13. Himoyalangan (ekranlangan) kabellar haqida ma’lumot bering.
14. Kabelsiz aloqa yo‘llari mavjudmi?
15. Tarmoq qismlarini qanchagacha oshirib borish mumkin?
16. Tarmoq yig‘ilayotgan vaqtda kabel qismlarining uzunligi va sifati hisobga olinmasa qanday holatlar yuzaga keladi?
17. Turli kabellardan tarmoq qismlarida qanday foydalanish mumkin?
18. FDDI tarmog‘i qanday maqsadlar uchun afzal?

## 5-B O B. ELEKTROMAGNIT MOSLASHTIRISH

---

Axborotlarni katta masofaga uzatish uchun hozirgi vaqtda faqat elektromagnit to'liqlardan foydalanilmoqda (akustik to'liqlar faqat chegaralangan masofalargagina layoqatlidir). Bu holda axborot uzatish mis simlar orqali, optotolali kabel orqali yoki uzviy ravishda uzatuvchi-qabul qiluvchi zanjiri kabi. Oxirgi holatda antennalardan foydalaniladi. Antenna effektiv bo'lishi uchun uning uzunligi uzatiladigan to'liq uzunligiga nisbatan mos bo'lishi kerak. Uzatiladigan chastotalarning dinamik diapazoni qanchalik keng bo'lsa, bu masalani hal qila oladigan antennani hosil qilish shunchalik qiyinlashadi. Aynan shu sabab tufayli axborot uzatish uchun yuzlab kilogerts va undan yuqori chastotalar ishlatiladi (to'liq uzunliklar yuzlab metr va undan ham kam). Axborotni lazer nuri yordamida uzatishda 100—3000 m oralig'i bilan chegaralangan. Shu bilan bir qatorda inson 20—12000 gts oralig'idagi akustik tebranishlarni anglay oladi. Va tovushlarni uzatish uchun (masalan, telefoniyada) aynan shu chastotalardan foydalanish talab qilinadi. Bu holda tebranishni dinamik oralig'i 600 ga teng, lekin yuqori sifatli tovush tarqatish uchun bu oraliq ikki hissa yuqoridir. Bu muammoni hal qilish uchun chastotani o'zgartirish va modulyatsiyaning turli usullaridan foydalaniladi. 100—100,012 MGts oralig'ida hosil bo'luvchi chastotali oraliq 0,012 % li dinamik oraliqqa to'g'ri keladi, bu esa ixcham antenna hosil qilish va signalni chastotli ajratib olishni osonlashtiradi.

Shennon teoremasi: berilgan o'tkazish oralig'i  $F$  va signal/shovqin  $S/N$  nisbati bilan  $I$  kanalni oxirgi axborot uzatish qobiliyatini chegaralaydi;

$$I = F \cdot \log_2(1 + S/N)$$

$$I/F \approx 1,44 \frac{S}{N}$$

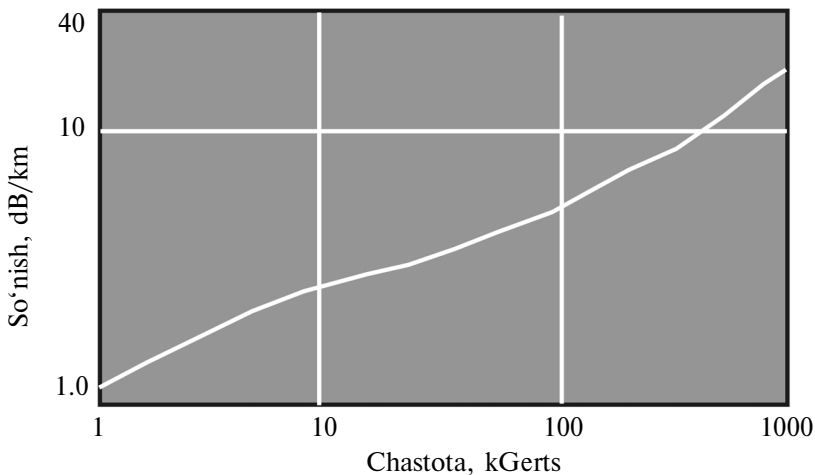
Standart telefon kanali uchun  $F=3$  kGts,  $N/S=30$ db, bundan kelib chiqadiki, nazariy jihatdan ommabop telefon tarmog'i uchun taxminan 30 kbit/s ga teng. Telefon tarmog'i



uchun mo'ljallangan o'ralgan juftliklar uchun so'nish /5 dB/ km tashkil qiladi., qo'shimcha chegaralashlar chorraha yo'naltirgichlar sababli hosil bo'ladi.

Agarda F oraliqli signalni ko'rsak, Naykvit nazariyasiga asosan stroblish chastotasi esa 2F yoki undan kattaroq bo'lishi kerak. N ta diskret bosqichda maksimal axborot oqimini o'zgartirish  $2F \log_2(N)$  bit/c ni tashkil qiladi,  $F=4$  kGts/s da va  $N=256$  bo'lganda 64 kbit/s ni beradi. Amalda  $F=4$  kGts bo'lganda hatto shovqin bo'lmagan holda ham 8 kbit/s dan ko'p axborot uzatishga erishib bo'lmaydi (agarda bir taktida bir bit uzatiladi).

Standart axborot uzatishning simli vositalarida so'nish 800Gts 6 dB/km tashkil qiladi yoki 1600 Gts da 10 dB/km bo'ladi. 5.1-rasmda qirqimi 0,5 mm li mis simdan axborot so'nishining uzatilayotgan signalning chastotaga bog'liqligi ko'rsatilgan.

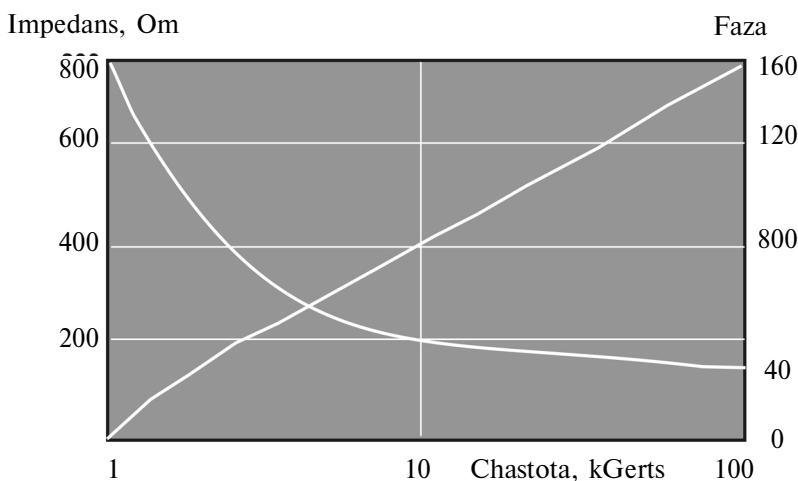


5.1-rasm. 0,5 mm li mis simda signalning so'nish bog'liqligi

Faza chastotaga (bir kilometr hisobidan) va o'ralgan juftlikning to'liq qarshiligiga ham bog'liq (5.2-rasm), shu sababli axborot uzatish yo'lining uzunligi signal ko'rinishining o'zgarishiga ta'sir qilishi muqarrardir.

Ifodadan ko'rinib turibdiki, kanalni o'tkazish qobiliyatini amalga oshirish uchun o'tkazish kengligini va signal-shovqin

nisbatini oshirish evaziga erishish mumkin. Shovqin manbalarining ko'pi mavjud, ulardan asosiysi issiqlik shovqinlaridir ( $N=kTB$ ,  $T$  — Kelvin shkalasidagi issiqlik,  $B$  — qabul qiluvchi qurilmaning o'tkazish kengligi,  $k$  — Boltsman doimiysi). Amalda turli shovqin turlari sezilarli darajada ta'sir qiladi. Tarmoqni axborot o'tkazish tezligi kabel uzunligini kamaytirish hisobiga oshiriladi (tarmoq tugunlari orasidagi masofani kamaytirish), kabel turini o'zgartirish hisobiga, masalan, optotoladan foydalanib. Shovqinni kamaytiruvchi tizimlarning yangi modellaridan foydalanib ma'lum natijaga erishish mumkin (yangi modem turi).



5.2-rasm. O'ralgan juftlikning impedansini faza va chastotaga bog'liqligi (qirqimi 0,5 mm).

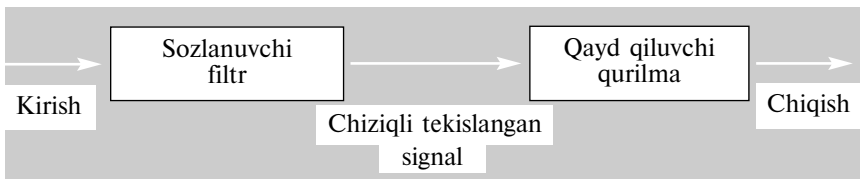
O'ralgan juftlikning terminaldan to kommutatorgacha oralig'idagi qarshiligi 800—20 000 Om oralig'ida bo'lishi mumkin. Shuni hisobga olish kerakki, terminal qurilmasi (telefon) kabeli yordamida elektr manbayiga ulanganda uning qarshiligi manbadagi kuchlanishni pasayishiga olib keladi. Ko'p tolali kabellarda chorraha yo'nalishlar va shovqinlar ma'lum muammo hosil qiladi. Odatda chorraha yo'nalishlarining ikki turi ko'riladi:

— signal manbayi va qabul qilish qurilmasi kabelning bir tarafida (NEXT — near end crosstalk) joylashgan;

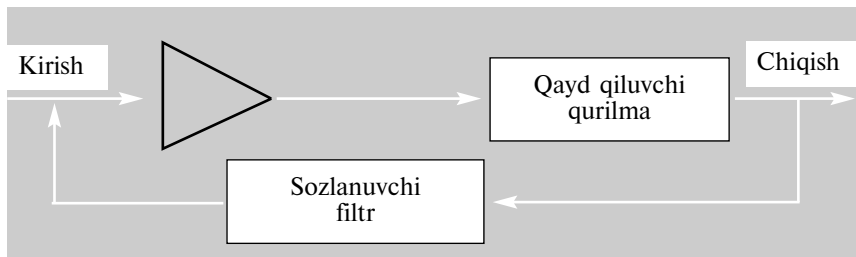
— signal manbayi va qabul qilish qurilmasi kabelning turli uchlarida (FRXT — far end crosstalk) joylashgan.

NEXT — yoʻnalish koʻp juftlikli kabellarda f.1.5 qonuniga boʻysunadi, ularning qiymati 100 kGts chastotada 55 db ni tashkil qiladi. Yana bir yoʻnalishlar manbayi tashqi elektromagnit oʻtish jarayonlaridagi impuls shovqinlaridir. Yoʻnalishlarning bu turi vaziyatga qarab katta oraliqlarda oʻzgarib turadi.

Signalni aloqa yoʻlidan uzatish uchun modulyatsiyalanadi, bu jarayonda signalni oʻrtacha qiymatini saqlab qolish muhimdir. Signalga kabel maʼlum oʻzgartirish kiritadi. Signalga sezilarli oʻzgartirish kiritish belgilar oʻrtasidagi interferensiya natijasida ham boʻladi. (ISI — Intersymbol Interference). Aloqa yoʻllaridan signal oʻtish jarayonida impulslarning yoyilishi va ularni bir-biriga turtulishi natijasida hosil boʻladi. Vaqt oʻtishi bilan aloqa yoʻllarining texnik koʻrsatkichlari oʻzgarishi natijasida muammo yanada murakkablashadi. Shuning uchun turli chastotali signallarni uzatish sharoitni bir xil taʼminlash juda ham muhimdir. Bu masalani hal qilish uchun chiziqli ekvalayzerdan foydalaniladi (5.3 va 5.4-rasm), ular bu masalani hamma chastota spektrida bajaradilar yoki real signal sektorini strob operatsiyasini bajargandan soʻng. Bu metod sistemadagi shovqinlarga sezgirdir. Hisoblovchi teskari ulanishli ekvalayzerlar (DFE — Decision Feedback Equalizer) shovqinlarga sezgir emas, ular qabul qilinayotgan axborot bilan boshqariladi. Lekin bu holda axborotni qabul qilishda xatolarning taʼsirini oshirish mumkin boʻladi.



5.3-rasm. Chiziqli tekislash (ekvilizatsiya)



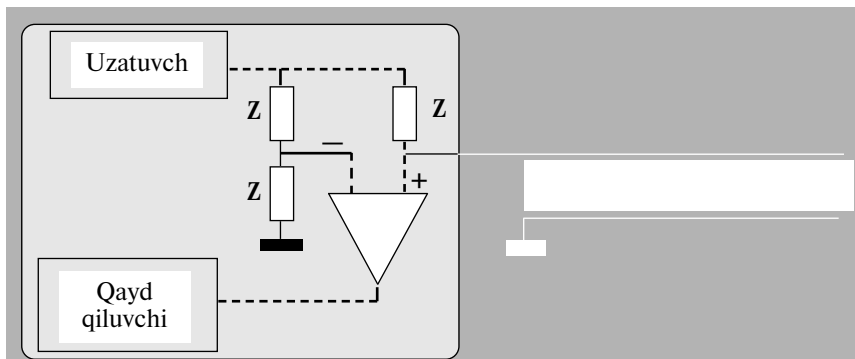
5.4-rasm. Hisoblovchi teskari ulanish yordamida ekvilizatsiyalash

Amaliyotda chiziqli tekislash va teskari ulanishli ekvilizatsiyalash signal uzatishning maxsus metodi bilan qo‘shib birgalikda ishlatiladi. Muammoning chuqurlashishi bir axborot uzatish yo‘lidan bir vaqtning o‘zida ikki tarafga uzatish amalga oshirish tufayli yuzaga keladi.

Signallar shovqin nisbatini yaxshilash uchun aloqa yo‘lidan uzatilayotgan signal amplitudasini ko‘tarish lozim. Tanlangan kattalik qiymati chorraha yo‘nalishlar va mavjud KIS imkoniyatlaridan kelib chiqadi. 135 Om yuklamaga 2,5 V amplituda kelishi natijasida qabul qilingan. Har qanday chiziqli surilishlar asosiy signalga nisbatan 36 db dan kam bo‘lishi kerak.

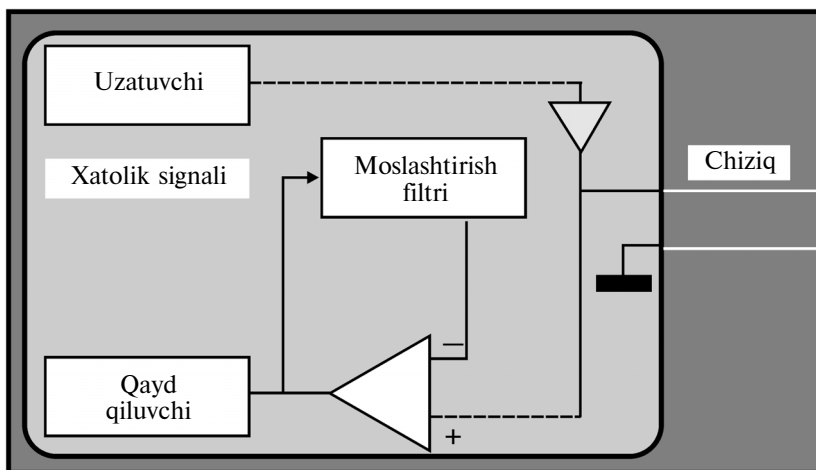
Aloqa yo‘llaridan signallarning dinamik oralig‘ini hisobga olgan holda signalning shovqinga nisbati 20 db ga teng deb faraz qilinadi, bu esa shovqinni Gauss taqsimotiga ko‘ra xatoliklarni soni 1/106 bo‘lganda 6 db ga to‘g‘ri keladigan chegaralanish talabini qanoatlantiradi. Analog-raqam o‘zgartirishda bir bitga 6 db to‘g‘ri keladi.

Odatda ikki simli aloqa yo‘li (ayniqsa 4 ta simli) bir vaqtning o‘zida ikki tarafga axborot uzatish uchun ishlatiladi (full duplex). Bu masala sxemotexnik usulda vaqt bo‘yicha multiplekslash yordamida hal qilish mumkin (TDD — Time Division Duplex) yoki chastota bo‘yicha (FDD — Frequency Division Duplex). TDD amalga oshirish ancha oson, bu usulda murakkab filtr va ekvalayzerlarni qo‘llashning hojati yo‘q. TDD metodi kabel uzunligi kichik bo‘lganda telefon tarmoqlari uchun mo‘ljallash mumkin.



5.5-rasm. Exo kompensatsiyasining sxemasi

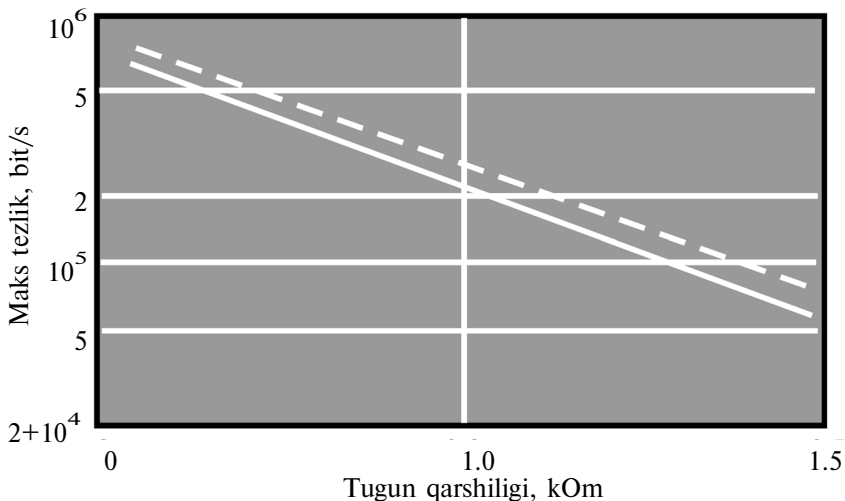
Bir juftlikdan ikki tomonlama aloqani tashkil qilish uchun exo kompensatsiya metodi ishlatiladi. Bu metodda qabul qilingan signaldan uzatiladigan signalni ayirishga asoslangan bo'lib, kirish signalini haqiqiy ko'rinishini aniqlashga mo'ljallangandir. Signal so'nishining turli xillari mavjudligini hisobga olgan holda, exo kompensatsiya sxemasi amplitudani juda kata dinamik diapazonida ishlashi va shu bilan birga qoniqarli signalni chiziqchilikini saqlashi kerak. Bu vaziyat va shuningdek  $Z$  yo'lni chastotaga bog'liqligi exo kompensatsiya sxemasini sezilarli darajada murakkablashishiga olib keladi (5.6-rasm).



5.6-rasm. Adaptiv filtrlri exo kompensatsiya sxemasi

Exo kompensatsiya sistemalari elementlarning ishlash jarayonidagi vaqt bo'yicha farqlariga ta'sirchandir, chunki bu hol bir-biridan ayirilayotgan signallarni faza bo'yicha siljishga olib keladi.

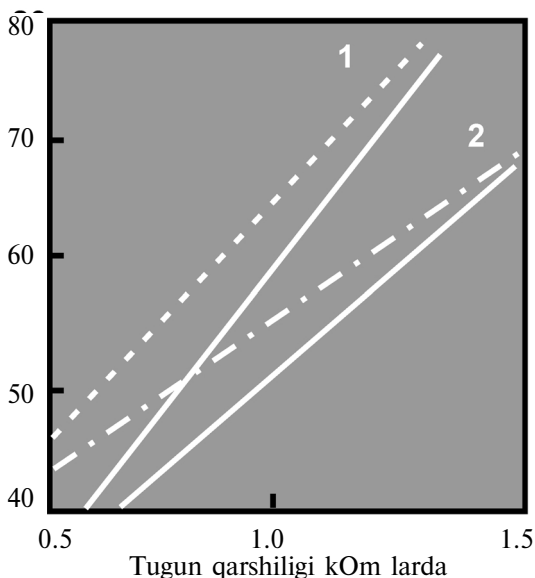
5.7-rasmda axborot uzatish yo'li tugunining qarshiligiga o'tkazish tezligining bog'liqligi turli kodlashtirish sxemalari uchun keltirilgan (punktir chiziq bilan to'rt bosqichli kodlashtirish varianti uchun keltirilgan).



5.7-rasm. Axborotlarni uzatishning maksimal tezligini uzatish yo'lining tugun qarshiligiga bog'liqligi

Modulyatsiyalashning turli metodlari har turdagi chorraha yo'nalish bosqichlariga olib keladi va shuningdek, signalni turli o'tkazish tezligini ta'minlaydi.

Amplituda modulyatsiyasini amalga oshirishda chiziqli ekvilizatsiyani qo'llash o'tkazish qobiliyatini 5 marotaba yaxshilaydi. 6.8-rasmdan ko'rinadiki chiziqli to'g'rilashdan teskari ulanishli ekvilizatsiyalashga o'tilganda 1,5 marotaba ko'rsatkich yaxshilanadi. Kodlashtirishning ko'p bosqichli usuli o'tkazish tezligini yana 30% oshiradi. Albatta, e'tibordan qochirmaslik kerakki, bu usul xatoliklarni ko'paytiradi.



5.8-rasm. 150 kbit/s tezlikda minimal signal-shovqin nisbati keltirilgan

5.8-rasmda signal-shovqin nisbatining turli uzatuvchi kanallar sxemalarining tugunining qarshiligiga bogʻliqligi keltirilgan.

Shovqinlar kanal sigʻimini belgilaydi va raqamli axborotlarni uzatishda xatoliklar chastotasini oʻrnatadi. Shovqin oʻz tabiatiga koʻra turgʻun emas va uning qiymati maʼlum ehtimollik bilan aniq oraliqda yotadi.  $P(x)$  ehtimollik zichligi,  $x$  tasodifiy signalning amplituda qiymatlari  $x$  va  $x + Dx$  oraliqda boʻlish ehtimolini aniqlaydi. Bu holda,  $x$  qiymati  $x_1$  va  $x_2$  oraliqda yotish ehtimoli quyidagi tenglik bilan ifodalanadi:

$$P\{x_1 < x < x_2\} = \int_{x_1}^{x_2} p(x) dx$$

Bu holda normallashtirish sharti:

$$\int_{-\infty}^{\infty} p(x) dx = 1$$

boʻladi.

$P(x)$  — ehtimollik, bu esa  $p(x)$  — ehtimollik zichligi.  
 $x$  qandaydir kattalik  $u$  dan kichiklik ehtimoli:

$$\int_{-\infty}^y p(x)dx \text{ ga teng,}$$

bundan kelib chiqadiki:

$$P(x_1 < x < x_2) = P(x_2) - P(x_1), P(\infty) = 1, P(-\infty) = 0$$

O‘q deb ataluvchi shovqin uzluksiz normal (Gauss) taqsimotiga bo‘ysunadi.

$$p(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$$

bu yerda  $a$  —  $x$  ning o‘rtacha qiymati,  $s$  —  $x$  ni  $a$  dan o‘rtacha kvadrat chekinishi. Shovqin bo‘lgan holda  $x$  ning o‘rtacha qiymati qutbni hisobga olgan holda odatda nol qiymatga ega bo‘ladi. ( $a=0$ ).

Bu holda, shovqin signalining amplitudasi  $\pm V$  oraliqda yotish ehtimolini bilishni xohlasa, unda quyidagi ifodadan foydalanishimiz mumkin:

$$P\{v < x < -v\} = \int_{x=-v}^{x=v} p(x)dx.$$

$P\{x_1 < x < -x_1\}$  hisoblash uchun odatda quyidagi ifodadan foydalaniladi:

$$u = \frac{x}{\sigma\sqrt{2}} \quad \text{va} \quad dx = du \sigma\sqrt{2}$$

$u$  holda:

$$P\{x_1 < x < -x_1\} = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-x_1}^{x_1} e^{-u^2} du = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{x_1} e^{-u^2} du$$

$R(x)$  taqsimoti odatda xatolik funksiyasi ( $erf(x) = -erf(-x)$ ) deb yuritiladigan amaliyot nuqtayi nazaridan foydali:



$$P \{ -K_s < x < K_s \} = Pk(K_s) = \text{erf} \left( \frac{k}{\sqrt{2}} \right)$$

Bu shovqin signali qandaydir berilgan chegara  $k$  qiymatidan katta bo'lib ketish ehtimolini baholab berish imkoniyatini beradi.

Raqamli taqsimlashlarning ichida eng ko'p ishlatiladigani Puasson taqsimotidir:

$$P(n) = P \{ x = n \} = \frac{\alpha^n}{n!} e^{-\alpha}.$$

Bu yerda  $n = 0, 1, 2, \dots$ ;  $\alpha = mP$ ,  $m$  — sinashlar soni. Puasson taqsimoti  $P \ll 1$  bo'lganda jarayon ehtimolni bayon qiladi.  $m$  ning katta qiymatida  $n/m$  nisbat  $P$  qiymatga yaqinlashadi:

$$\bar{x} = \int_{-\infty}^{\infty} xP(x)dx,$$

$x$  ning o'rtacha qiymati:

$$\bar{x} = \sum_{n=-\infty}^{n=\infty} nP(n).$$

Tasodifiy  $x$  kattalikning o'rtacha kvadratik chekinishi  $s$  quyidagicha aniqlanadi:

$$\sigma^2 = \int_{-\infty}^{\infty} (x - \bar{x})^2 p(x)dx,$$

raqamli taqsimot uchun esa:

$$\sigma^2 = \sum_{n=-\infty}^{n=\infty} (n - \bar{n})^2 p(n).$$

Aytib o'tilganidek ko'p hollar uchun shovqin Gauss taqsimotiga ega bo'ladi (amplituda qiymatining o'rtachasi nolga teng bo'ladi). Bu holda shovqin signalining quvvati zichlik ehtimoli funksiyasining verifikatsiyasiga teng bo'ladi. Bu holda signal-shovqin nisbati quyidagiga teng bo'ladi:

$$S / N = 10 \log_{10} (S / \sigma^2) dB .$$

Agarda shovqin toza issiqlik xarakteriga ega bo'lsa,  $s_2 = kTB$  bo'ladi. Umumiy hol uchun  $s_2 = EnB[Bt]$ ,  $V$  kenglik (polosa) Gts da o'lchanadi,  $En$  shovqin energiyasi.

Shovqin aloqa kanalidan axborot uzatishda xatolik bo'lish ehtimolligini va nihoyatda kanalning o'tkazish qobiliyatini belgilaydi.

### **Nazorat uchun savollar va topshiriqlar**

1. Elektr kabellarida so'nishni tushuntiring.
2. Elektr kabellarida signalni o'tishini tushuntiring.
3. Moslashtirish jarayoni nima uchun kerak?
4. O'ralgan juftlik kabelidan signalni differensial uzatishni tushuntirib bering.
5. Galvanik ajratish nima uchun kerak?
6. Yerga ulash nima uchun kerak?
7. Kompyuterni tog'ri yerga ulash sxemasini hosil qiling.
8. Mahalliy tarmoqlarda axborotni kodlashtirish nima uchun kerak?
9. NRZ kodini tushuntirib bering.
10. RZ kodini tushuntirib bering.
11. Manchester II kodini tushuntirib bering.
12. Raqamli axborotni analog (uzluksiz) axborot shaklida kodlashni tushuntiring?

Mahalliy hisoblash tarmoq qurilmalari abonentlar o'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 o'zgartirish esa nafaqat qo'shimcha mablag'ni talab etadi, yana og'ir ish hajmining oshishiga ham sabab bo'ladi. Mahalliy tarmoq qurilmalariga quyidagilar kiradi:

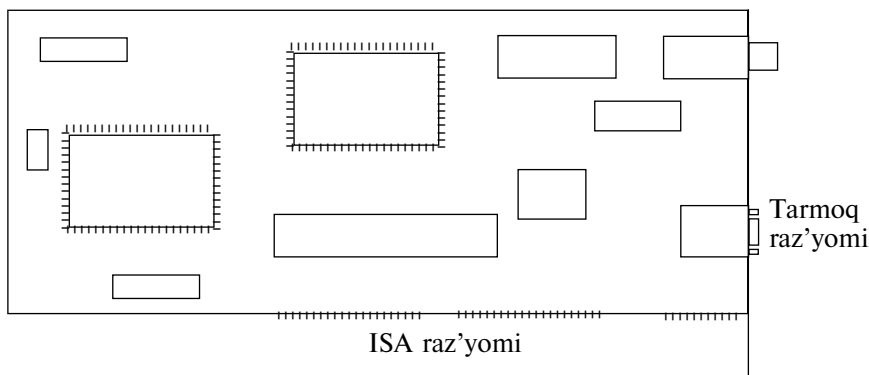
- axborot uzatish uchun kabellar;
- kabellarni ulash uchun raz'yomlar;
- moslovchi terminatorlar;
- tarmoq adapterlari;
- repiterlar;
- transiverlar;
- konsentratorlar;
- ko'priklar (mostlar);
- yo'naltirgichlar (marshrutizatorlar);
- shlyuzlar.

Tarmoq qurilmalarining birinchi uchtasi haqida yuqoridagi boblarda aytib o'tildi. Hozir biz qolgan qurilmalarning vazifalari haqida to'xtalib o'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 o'rtasidagi axborot almashinuvini ta'minlashdir. Aynan shu qurilmalar OSI modelining quyi bosqichlari bajarishi kerak bo'lgan vazifalarni amalga oshiradilar. Odatda tarmoq adapterlari plata ko'rinishida ishlab chiqariladi va kompyuterni sistema magistrallarini kengaytirish uchun qoldirilgan raz'yomga

oʻrnatiladi (odatda ISA yoki PCI). Tarmoq adapter platasida ham odatda bitta yoki bir nechta tashqi razʼyomlar boʻlib, ularga tarmoq kabellari ulanadi (6.1-rasm).

Tarmoq adapterlarining hamma vazifalari ikkiga boʻlinadi: magistral va tarmoq. Magistral vazifalari adapter bilan kompyuterning sistema shinasi oʻrtasidagi almashinuvni amalga oshirish (yaʼni oʻzining 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 taʼminlashdir.



6.1-rasm. Tarmoq adapter platasi

Kompyuter tarkibida adapter platasini ravon ishlashi uchun uning asosiy koʻrsatkichlarini toʻgʻri oʻrnatish zarur:

- kiritish-chiqarish portining asos manzilini (yaʼni manzil maydonining boshlanish manzilini, u orqali kompyuter adapter bilan muloqot qiladi);
- foydalaniladigan uzilish nomeri (yaʼni taqiqlash yoʻlining nomeri, u orqali kompyuterga adapter oʻzi bilan axborot almashinuv zarurligi haqida xabar beradi);
- bufer va yuklanuvchi xotiralarning asosiy manzili (yaʼni adapter tarkibiga kiruvchi kompyuter aynan shu xotira bilan muloqot qilishi uchun).

Bu koʻrsatkichlarni foydalanuvchi tomonidan adapter platasidagi ulash moslamasi (jamper) yordamida tanlab oʻrnatish mumkin, lekin plata bilan beriladigan maxsus adaptarni initsia-

lizatsiyalovchi dastur yordamida ham oʻrnatish mumkin. Hamma koʻrsatkichlarni (manzil va uzilish nomeri) tanlashda eʼtibor berish kerakki, ular kompyuterning boshqa qurilmalarida oʻrnatilib band boʻlgan koʻrsatkichlaridan farq qilishi kerak. Hozirgi zamon tarmoq adapterlarida koʻpincha Plug-and-Play tartibi qoʻllaniladi, yaʼni koʻrsatkichlarni foydalanuvchi tomonidan oʻrnatilishining (sozlashning) hojati yoʻq, ularda sozlash kompyuter elektr manbayiga 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 oʻzgartirish;
- tarmoq signallarini kodlash va dekodeqlash;
- qabul qilinayotgan paketlardan aynan shu abonentga manzillashtirilgan paketlarni tanlab qabul qilish;
- parallel kodni ketma-ket kodga axborot uzatilishda oʻzgartirish va axborot qabul qilishda aksiga oʻzgartirish;
- adapterning bufer xotirasiga uzatilayotgan va qabul qilinayotgan axborotlarni yozish;
- qabul qilingan axborot almashinuvini boshqarish usulida tarmoqqa ega boʻlishni tashkil qilish;
- axborotlarni qabul qilish va uzatishda paketlarning nazorat bitlari yigʻindisini hisoblash.

Odatda hamma tarmoq vazifalari maxsus katta integral sxemalar yordamida amalga oshirilganligi uchun adapter platasining oʻlchami kichik va narxi arzonidir.

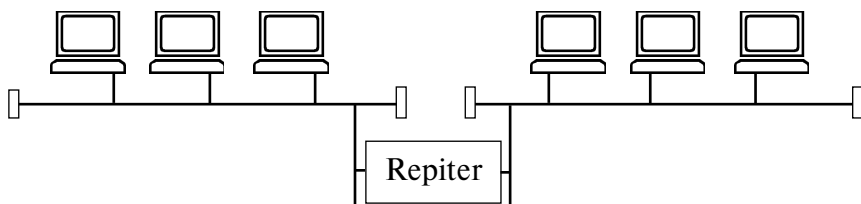
Agarda tarmoq adapteri bir necha turdagi kabellar bilan ishlay olsa, u holda yana bir sozlanish lozim boʻlgan koʻrsatkich qoʻshiladi (kabel turini tanlash). Masalan, adapter platasida u yoki bu turdagi kabelga ulash uchun moslama boʻlishi mumkin.

Adapterdan boshqa hamma mahalliy tarmoq qurilmalari yordamchi qurilmalar boʻlib, koʻpincha ularsiz ham ishni tashkil qilish mumkin.

**Transiverlar** yoki uzatish va qabul qilish qurilmalari (TRANsmitter+reSEIVER, приемопередатчики), ular adapter bilan tarmoq kabeli oʻrtasidagi axborotni uzatish uchun xizmat

qiladilar yoki tarmoqning ikki qismlari (segment) o'rtasidagi axborot uzatishni amalga oshiradilar. Transiver signalni kuchaytirish, signal qiymatlarini o'zgartirish yoki signal ko'rinishini o'zgartirish (masalan, elektr signalini yorug'lik signaliga va teskariga) ishlarini bajaradi. Ko'pincha adapter platasiga o'rnatilgan qabul qilish va uzatish qurilmasini transiver deb ham yuritiladi.

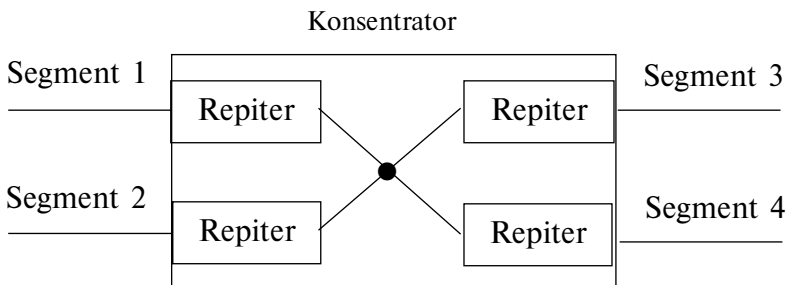
**Repiterlar** yoki qaytaruvchi (repiter, повторители) qurilmasi transiverga nisbatan ancha oddiy vazifani bajaradi. U faqat susaygan signalni qayta tiklab avvalgi, ya'ni uzatilgan vaqtidagi ko'rinishga (amplitudasi va ko'rinishini) keltiradi. Signalni qayta tiklashning asosiy maqsadi, tarmoq uzunligini oshirishdan iborat (6.2-rasm). Lekin repiterlar ko'pincha boshqa funksiyalarni ham bajaradilar, masalan, tarmoqqa ulanadigan qismlarni galvanik ajratish. Repiterlar va transiverlar hech mahal o'zidan o'tayotgan axborotga hech qanday ishlov bermaydilar.



6.2-rasm. Tarmoqning ikki bo'lagini repiter yordamida ulash

**Konsentratorlar** (Hub), o'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 o'z tarkibiga olgan bo'ladi. Ular repiterlar bajaradigan vazifalarning o'zini bajaradilar (6.3-rasm). Bunday konsentratorlarning alohida olingan repiterlarga nisbatan afzalligi — hamma ulanish nuqtalari bir joyga yig'ilganligi. Bu tarmoq tuzilishini o'zgartirishga qulaylik tug'diradi, tarmoqni nazorat qilish va nosozliklarni topishni osonlashtiradi. Shuningdek, hamma repiterlar bu holda sifatli va bir nuqtadan elektr manbayiga ulanadilar.



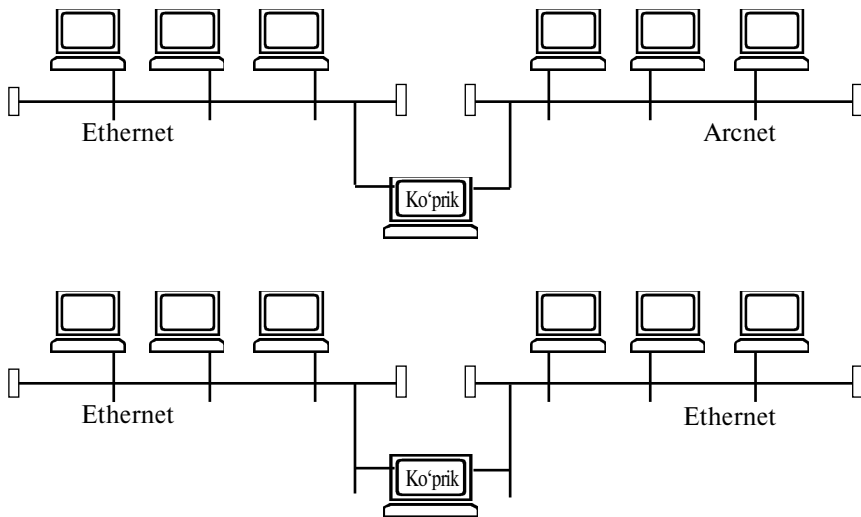
6.3-rasm. Repiterli konsentratorning strukturasi

Passiv konsentratorlar ba'zi hollarda axborot almashinuviga aralashadilar, ya'ni ba'zi bir aniq xatoliklarni yo'qotishga yordamlashadi.

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

**Ko'priklar** (Bridge), **yo'naltirgichlar** (router) va **shlyuzlar** (gateway) turli xildagi tarmoqlardan bir butun tarmoq hosil qilish uchun ishlatiladi, ya'ni turli quyi bosqich almashish protokollari, xususan, turli formatdagi paketlar, turli kodlash usullari va turli tezlikdagi uzatishlar va hokazo. Ularni qo'llash oqibatida murakkab va o'z tarkibida turli xildagi tarmoq qismlaridan iborat tarmoqqa ega bo'lamiz. Foydalanuvchi nazarida oddiy tarmoq bo'lib ko'rinadi, ya'ni yuqori bosqich protokollari uchun tarmoqda "shaffoflik" ta'minlanadi. Tabiiyki ko'priklar, yo'naltirgich va shlyuzlar konsentratorlarga nisbatan ancha murakkab va qimmat, chunki ularda axborotga murakkab ishlov berish talab qilinadi. Ular kompyuter asosida hosil qilinib, tarmoqqa tarmoq adapterlari yordamida ulanadi. Aslida ular tarmoqning ixtisoslashtirilgan abonentlaridir (tugunlar).

**Ko‘priklar** — eng sodda qurilma bo‘lib, ular yordamida turli axborot almashish standartli tarmoqlarni birlashtirishda, masalan Ethernet va ArcNET yoki bir tarmoqning bir necha qismlarini birlashtirishda foydalaniladi. Masalan, Ethernet (6.4-rasm) foydalaniladi.



6.4-rasm. Ko‘prikni ulash

6.4-rasmning ikkinchi chizmasidagi holatda tarmoq qismlaridagi yuklamani taqsimlashga ishlatilib, tarmoqning umumiy unumdorligini oshirishga harakat qilinadi.

**Yo‘naltirgichlar** ko‘priklarga qaraganda ancha murakkab vazifani bajaradilar. Ularning asosiy vazifasi — har bir paket uchun qulay uzatish yo‘lini tanlashdir. Buning uchun tarmoqning eng ko‘p yuklangan qismlarini va buzilgan bo‘laklarini aylanib o‘tishi kerak. Ular odatda murakkab shoxlamali tarmoqda ishlatiladi, bu holda alohida olingan abonentlar o‘rtasida bir necha aloqa yo‘li mavjud bo‘lishi mumkin.

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



Agarda OSI modeliga murojaat qilsak, u holda repiter va repiterli konsentratorlar tarmoqni yoki uning qismini birinchi bosqich vazifasini bajaradi. Ko‘priklar — ikkinchi bosqich vazifasini bajaradi, yo‘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, ko‘priklar ikkinchi bosqich funksiyasini bajaradilar (birinchi bosqich va qisman ikkinchi bosqichda ularda tarmoq adapterlari ishlaydi), yo‘naltirgichlar — uchinchi bosqichi, shlyuzlar esa hamma bosqich vazifalarini bajarishi kerak.

### **Nazorat uchun savollar va topshiriqlar**

1. Kompyuter bilan tarmoq adapterlari qanday standart interfeyslar orqali ulanadi?
2. Tarmoq adapterlarining asosiy ko‘rsatkichlarini sanab bering.
3. Adapterning bufer xotira sig‘imi nimalarga bog‘liq?
4. Adapterlarning ish unumdorligi haqida nimalarni bilasiz?
5. Tarmoqlarni testlash dastur nomlarini aytib bering.
6. Tarmoq adapteri transiver bilan qanday ulanadi?
7. Repiterlarning vazifalari nimalardan iborat?
8. Konsentratorlar tarmoqdagi qanday oddiy xatoliklarni aniqlaydilar?
9. II sinf konsentratorlar vazifalari nimalardan iborat?
10. I sinf konsentratorlar vazifalarini sanab bering.
11. II sinf konsentratorlari o‘zaro qanday ulanadi?
12. Kommutatorning mantiqiy sxemasini tushuntirib bering.
13. Store-and-Forward kommutator vazifasini aytib bering.
14. Ko‘priklar vazifasi nimadan iborat?
15. Marshrutizatorlar bajaradigan vazifalarni aytib bering.
16. IPX tarmoq manziling formati qanday?

Bu bobda Linux operatsion tizimi OT asoslari va Linuxda tarmoq asoslari keltirilgan. Aniq tavsiyalar Red Hat Linux tizimida berilgan. Agar sizda Linuxning boshqa versiyasi berilgan bo'lsa, u haqida ma'lumotlarni Internet resurslaridan olishingiz mumkin. Bu bobda Linux bilan ishlash asoslari keltirilmaydi, chunki bu mavzuga bag'ishlangan juda ko'p resurslar Internetda mavjud.

### 7.1. LINUX TARIXI

Linux operatsion tizimi sifatida Unix operatsion tizimidan kelib chiqqan. Unix operatsion tizimi 1970-yillari o'rtasida yaratildi. Hozirgi vaqtda Unix OT korporativ tarmoqda va kliyent-server tarmoqlarida ishlatilib kelmoqda. Unix operatsion tizimini kamchiligi bu dasturchilar uchun ochiqmasligidir. Universitetning hisoblash markazlarida ishlovchi va ishlab chiqarishdan yiroq bo'lgan dasturchilar uchun Unix OT ochiq emas. Unix OT uchun qimmat bo'lgan, hattoki o'zi o'rnatilib ishlatilayotgan kompyuter narxidan ham qimmat bo'lgan. Mana shuning uchun ham Linux OT ning yaratilishiga sabab bo'ldi. 80-yillarning o'rtasida Richard Stallman va FSF (Free Software Foundation) bepul dasturiy ta'minot fondi OT ning ustida ish olib borildi. Oxirgi 10 yillikda ular Linux OT ning juda ko'p komponentalarini yaratdilar. 1991-yilda esa Linus Torvalds tomonidan yaratilgan yadro va ular yaratgan komponentalar birga qo'shilib biz hozir bilgan Linux OT paydo bo'ldi. Linus Torvalds yaratgan OT yadrosi dasturchilar uchun juda qo'l keldi, chunki u ochiq kodli bo'lib ixtiyoriy foydalanuvchi yadroni o'zi xohlagandek o'zgartirib ishlashi mumkin edi. Biz bilamizki OT yadrosi OT tuzilishida juda katta o'rin egallaydi, chunki u boshqa komponentalarning buzilmasdan to'g'ri ishlashini ta'minlaydi. Vaqt o'tishi bilan dasturchilar soni ham ko'payib boraverib, Linuxni tashkil etuvchi asosiy komponentalar yaratildi. 1992-yilning mart oyida Linux yadrosining 1.0 versiyasi yaratildi. Bu sana Linux OT yaratilishining sanasi etib belgilan-

di. Shu kundan boshlab Linux OT da dasturlar yaratilishi, uning kompilyatorlaridan foydalanish imkoniyati tug'ildi.

Linux OT hozir ham Unix OT ning egizagi sifatida juda ham tez rivojlanmoqda. Hozirda u juda ko'p periferyali qurilmalarni o'z ichiga olgan va juda ko'p apparatli qurilmalarni qo'llab turadi. Yangi Intelning xarakteristikalaridan foydalanuvchilarning undan foydalanish qulayligi tezkorligini va qudratlilikini bilish mumkin. Texnik tomondan Linux OT Unix bilan bir xil emas. Lekin hozirda hamma ko'p Linux OT ni ham Unix OT sifatida sertifikatlashtirish uchun harakatda.

## **7.2. DISTRIBUTIV TUSHUNCHASI**

Dunyoda OT larning turi juda ko'p, masalan, Windows, Mac OS, Unix, Linux va h.k. Har bitta keltirilgan nom bu aniq bir mahsulot. Misol uchun Windows — bu Microsoft firmasi tomonidan taklif etilgan Windows naborlari utilitalari, ya'ni drayverlar, dasturlar. Boshqa har qanday dasturlar, utilitalar Windows qismi deb qaralmaydi. Windows tizimi esa to'liq dasturiy ta'minotiz va foydalanuvchilar uskunalarisiz tizim hisoblanmaydi.

Linux terminining to'liq nima ekanligini aniqlash mumkin emas. Bu termin ixtiyoriy narsani bildirishi mumkin, ya'ni uning yadrosidan tortib to shu yadroda bajariluvchi dasturlarni ham anglatishi mumkin. Aniq bir dasturlardan yoki utilita va drayverlardan iborat bo'lmaganligi uchun ham Linux va uning versiyalari ham hamma uchun ochiq bo'ladi. Mana shu versiyalarning har bittasi distributiv hisoblanadi.

Distributivlar yadroning har xil versiyalari, dasturiy ta'minoti majmualari, utilitlar, drayverlar va bular o'rnatish tartibi bilan bir-biridan farq qilishi mumkin.

Distributivlarning har xilligidan OT larning ham har xil versiyalari mavjud. Lekin ularning asosida hamma versiyalari uchun yozilgan dasturning boshqa versiyalarida ham ishlashini ta'minlashi ularning qandaydir jihatdan birligini saqlab turadi. Linuxning ko'pgina distributivlarining asosi dasturlar, utilitalar va kutubxonalar jamlanmasidan iborat. Distributiv ishlab chiqaruvchilar fikriga ko'ra bular har qanday OT larning tarkibiy qismi bo'lishi kerak deb o'ylashadi. Hozirgi davrda Linuxning

ko'pgina distributivlarida FHS (File System Hierarchy Standard — faylarning iyerarxik ko'rinishi standarti) standarti bo'yicha chiqarilmoqda. Linux uchun Netscape Communicator yoki Corel WordPerfect singari katta tijorat dasturlarini ham yaratish mumkin va bular ixtiyoriy Linuxning distributivlarida ishlaydi.

Agar tizimda bu dasturiy ta'minotning ishlashi uchun birorta component yetishmasa, uni Internet resurslaridan qidirib topib o'rnatasa bo'ladi.

## **Linux Red Hat 7.1**

Bu eng ko'p tarqalgan Linux distributivlaridan biridir. Red Hat ni taniqliligining sabablaridan biri bu uning tizimida paketlarni Red Hat Package Manager (rpm) boshqarish dasturining borligidadir. Bu tizim dasturiy tizimni testlash va shunday konfiguratsiyaga mo'ljallanganligi, uni ishlatgandan keyin dasturiy ta'minotni ishlatish uchun tayyor holda bo'ladi. U boshqa distributivlar uchun mo'ljallashtirilgan. Faqat SuSE va Caldera Linuxlaridan tashqari. Oddiy paketlarda boshqarish vositalarini ketma-ket yuklash, o'rnatish va yangi paketlarning konfiguratsiya qilish bilan shug'ullanadi. Albatta Linux Red Hat uchun paketlarni boshqarish yetarli emas edi. Uning dastruiy ta'minoti bepul tarqatiladi. Paketlarni boshqarish tizimining bitta yaxshi tomoni tizim versiyasini yangilashning osonligidir.

### **7.3. LINUX ning INTERNET TARMOG'IGA ULANISHI**

Linux boshqaruvida ishlayotgan tizimning Internetga ulash bu oson masala emas. Lekin unda ko'p foydalanuvchilar uchun bo'lmasa osonlashtiriladi. Chunki ular Linuxni Internetga ulayotgan vaqtda X Windows muhitidan foydalaniladi. PPP ning qisqacha ta'rifi va Internet dunyosida uning qisqacha mavqeyini keltiramiz. PPP (Point-to-Point Protocol — protocol nuqta-nuqta) — bu protocol TCP/IP protokollari uchun ishlab chiqarilgan va analog modemlar uchun qo'llaniladi. Shunday qilib Internetga ulanish vaqtida PPP protokolini qo'llab, shu ISP tarmog'ining bir qismiga aylanasiz va bu orqali siz IP adres olasiz.

Odatda Internetga uzoqdan ulanish terminal dasturiy ta'minot orqali amalga oshiriladi. Markaziy server sifatida Unix OT turgan kompyuter tushuniladi. Bunday holatda server bo'lgan kompyuter Internet tuguni hisoblanadi. Internetga ulanish texnologiyasining xilma-xilligi PPP ulanishlarning xilma-xilligiga olib keladi. PPP ulanish bitta IP ajratish yo'li bilan yoki IP adresning dinamik qo'yilishi orqali ham ulanish mumkin. Ulanishlar maxsus autentiratsiya probikollarini ishlatish mumkin. Misol uchun PAP (Password Authenticotion Protocol) yoki bo'lmani standart so'rov javob tuzishini qo'llash mumkin. Ulanishlar qo'l bilan ulash yoki avtomatik tarzda ulash orqali amalga oshiriladi. Linux yadrosi juda mukammal bo'lgan holda u juda ko'p texnologiyalarni qo'llab-quvvatlaydi. PPP ulanishni amalga oshirish uchun Linux yadrosi PPP ulanishni qo'yish kerak. Linux yadrosi PPP ulanishni amalga oshira oladimi, yo'qmi bilish uchun tizim yuklanayotgan, berilayotgan xabarlarga e'tiboringizni qarating. Agar quyidagicha xabarlar tizim yuklanayotganda ishlab PPP generic driver version 2.4.0.

PPP Deflate Compression module registered

PPP BSD Compression module registered. Bunda Linux yadrosi PPP ulanishlarni yarata oladi. Agar xabar juda tez chiqadigan bo'lsa, unda dmesg komandani qo'llab \$dmesg|more xabarlarni ko'rishingiz mumkin.

Red Hat Linux 7.1 tizimi PPP ulanishlar to'lov o'rnatilganda qo'yish mumkin. PPP ulanishlarni amalga oshirish uchun ikkita dastur ishlatiladi: |usr|sbin|pppd va |usr|sbin|chat.

Red Hat Linux 7.1 0 — u ppp — 2.4.0.—2 paketining qismidir. Uning o'rnatilgan yoki o'rnatilmaganligini tekshirish uchun \$rpm-2ppp — ppp — 2.4.0.—2 buyrug'ini berish yetarlidir.

pppd va yoki chat dasturini ishlatish uchun qo'shimcha dasturlar o'rnatish kerak bo'ladi. Birinchi navbatda Red Hat CD ROM ni montirlash kerak va ppp — 2.4.0 —2i386 pm PPP ning oxirgi versiyalarini «Samba» saytida yuklab olib o'rnatish mumkin. Arxivni ochish uchun quyidagi komanda ishlatiladi.

Linux ning README nomli matn faylini o'qish foydadan xoli emas. PPP paketini o'rnatish shu dasturni faqat kompilyatsiya qilish emas, Linux yadrosini ham qayta kompilyatsiya ulanish kerak deganidir.

Red Hat tizimida PPP ulanishlarni amalga oshirishni grafik ko‘rinishi RP3. Agar shu Linux ulanishlarini qo‘llab-quvvatlaydigan ISP provayderini ishlatayotganimizda internetga ulanish oddiy uchta ulanishdan iborat bo‘ladi.

RP3ning eng yaxshi tomoni bu uning oddiyligidir.

#### **7.4. RP3 ni KONFIGURATSIYA QILISH**

Odatda tarmoqni konfiguratsiya qilish ish stolida mavjud bo‘ladi. RP3 ni ishga tushirish uchun Dialup Configuration tugmasini ikki marta bosing yoki bo‘lmasa `/usr/bin/rp3-config` buyrug‘ini ishga tushirish kerak.



Agar shu RP3 ni birinchi marta ishlatayotgan bo‘lsangiz, u holda master ishga tushadi. Next tugmasini bosing. Agar model ham sozlanmagan bo‘lsa unda Selekt Modem degan dialogli oyna ochiladi, unda shu o‘zingizni tanlaysiz. Modemni telefon liniyaga ulashni tanlab Next knopkani bosing.

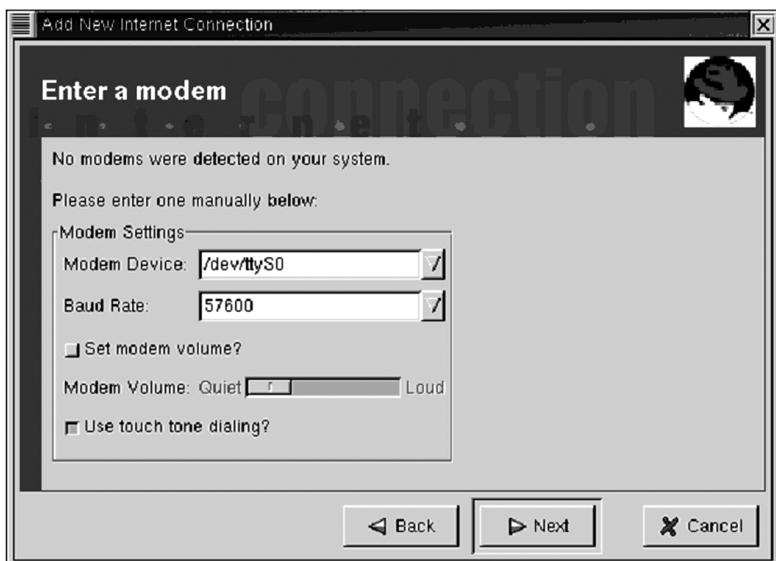
7.4.1-rasmda RP3 hamma qurilmalarni tekshirib ko‘rayapti. Agar Internetga ulanuvchi yangilanishli dialogli oyna paydo bo‘lmasa, lekin Internet konnekshin oynasi bo‘lsa, unda ADD tugmasini bosing. Agar bu oyna ham paydo bo‘lmasa, u holda siz RP 3 to‘g‘ri o‘rnatilgan yoki o‘rnatilmaganligini tekshiring.

Agar RP3 kerakli qurilmani topgan zahoti avtomatik tarzda telefon liniyasida signal bor-yo‘qligini tekshiradi. Qurilmaning hamma fayllarini tekshirib, keyin natija chiqaradi. Agar birorta modem topilmasa, unda bu oynada bir nechta parametrlarni berib Linuxni modem qidirishga va topilgan modemni ishlatishga olib kelish mumkin. Agar modem topilgan holda ham bu oynani ochish uchun Modify this Modem Manually degan opsiyani tanlab ham ochish mumkin.

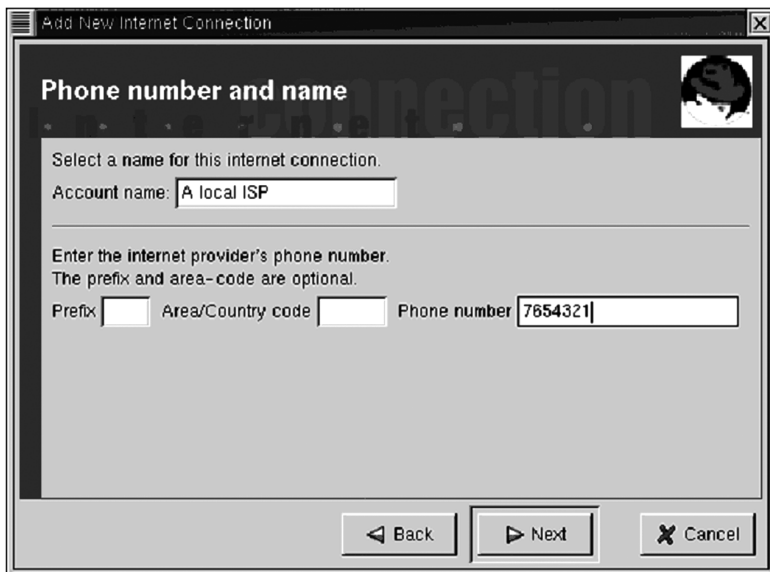


7.4.1-rasm. Modemni qidirish

Modemni sozlab keyin NEXT tugmasini bosong. Keyingi bosqich Internetga ulanishning asosiy parametrlarini o'rnatishdan iborat. Bular 7.4.2-rasmda keltirilgan.



7.4.2-rasm. Modemni konfiguratsiya qilish



7.4.3-rasm. ISP provayderiga kirish parametrlari

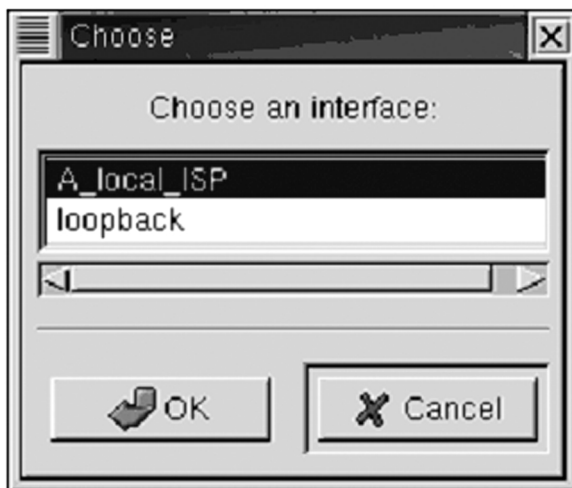
Account Name — bu sizning ISP provayderingizning ismi, Prefix — bu sizning shaharga chiqish uchun telefon raqamingiz. Buni siz bo'sh qoldirishingiz mumkin, agar Prefix kerak bo'lmasa. Area/Country Code — ISP provayderning telefon raqami. Agar sizning provayderingiz shaharingiz hududida bo'lsa, unda bunga faqat shahardagi telefon raqamini yozish yetarli. Agar u boshqa regionda bo'lsa, unda region kodi yoziladi.

Phone Number — bu ISP provayderini telefon raqami. Next Servicesni tanlang va NEXT tugmasini bosing. Bundan keyin Finish tugmasini bosish orqali Internetga ulanish protsedurasini tugatish mumkin.

### RP3 ni ishlatish

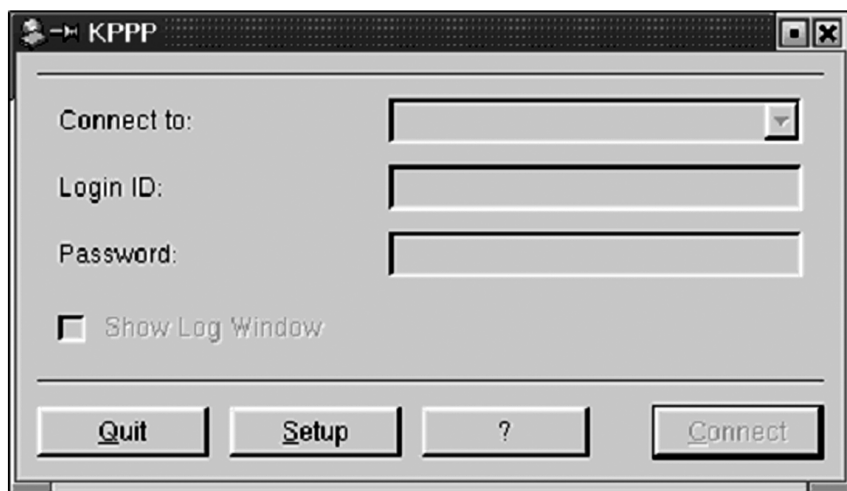
PPP ulanishni sozlagandan keyin sizning tizimingizning hamma foydalanuvchilari undan foydalanishi mumkin. GNOME Main Menu asosiy menyusining Programs|Internet|RH ppp Dialer tugmasi tanlansa, 7.4.4-rasmda ko'rsatilgan «Choose» oynasi ochiladi. Unda o'zingizning ISP provayderi tomonidan berilgan ismingizni tanlang va OK tugmasini bosing va Linux Internetga ISP provayderi orqali ulanadi.





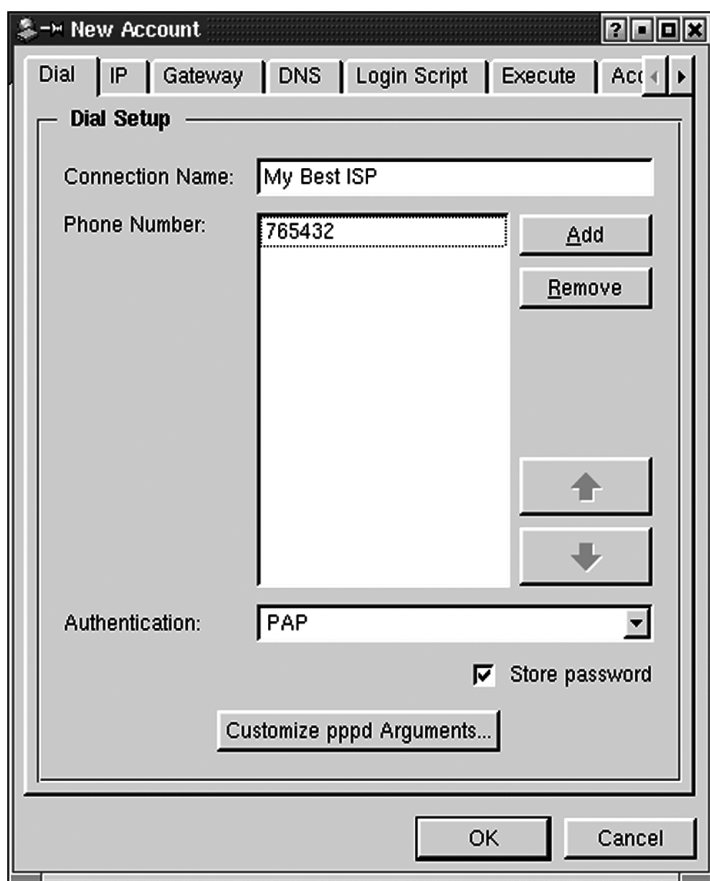
7.4.4-rasm. ISP provayderini tanlash

Linux boshqa internetga ulanadigan utilitasi bu KPPP dir. Agar siz KDEning ish stolida foydalanishingiz KDE Main Menu tugmasini bosib va INTERNET Dialerni tanlang. Boshqa ishchi stolga ega misol uchun GNOME da buyruqlar satrida /Uusr/Bin/KPPP buyrug'ini bosib. Bunda quyidagi 7.4.5-rasm-da ko'rsatilgan oyna ochiladi.



7.4.5-rasm. KPP utilitasini sozlash oynasi

Setup tugmasini bosing, hosil bo'lgan KPPP Configuration oynasida agar kerak bo'lsa Accounts bo'limini tanlang va NEV tugmasini bosing. Natijada ISP provayderining Create New Account oynasi ochiladi. Agar kerakli ISP provader Yevropada yoki yangi Zelandiyada yo'q bo'lsa, unda Dialog Setup tugmasini bosing. Ekranda 7.4.6-rasmda keltirilgan oyna paydo bo'ladi. Bu oyna o'zingizning ISP provayderingizning parametrini berishingiz mumkin. Ko'pchilik hollarda 7.4.6-rasmda keltirilgan parametrlarni berish yetarlidir.



7.4.6-rasm. ISP provayderining parametrlarini sozlash

Agarda, provayder bilan ulanish jarayonida muammolarga duch kelsangiz, shu darchaga qayting. 7.4.6-rasmda korsatilgandek, bir nechta ilovalarda mavjud bo'lgan opsiyalarni bu darchada konfiguratsiyalash mumkin.

Dial (Raqam/Номер). Telefon raqamidan tashqari parolni autentifikatsiyalash usulini qo'llash mumkin, hamda ulash jarayonida bajariladigan dasturlarni ko'rsatish mumkin.

IP (IP adres/IP адрес). Agarda sizning ISP provayderingiz statistik IP adresni belgilab bersa, shu adresni darchada ko'rsatish lozim.

Gateway (Shlyuz/ Шлюз). Agarda sizning ISP provayderingiz o'z tarmog'ida siz uchun avtomatik ravishda Internetda shlyuz ochmasa, u holda o'zingiz shlyuzning IP adresini berishingiz mumkin.

DNS (Domen ismlari xizmati / Служба имен доменов). Agarda sizning ISP provayderingiz o'z ism serverlarining xizmatini avtomatik ravishda bermasa, siz DNS serverining IP adresini mos ravishda darchada berishingiz mumkin.

Login Script (Kirish senariyasi / Сценарий входа). Agarda sizning ISP provayderingiz maxsus kirish ssenariyni talab qilsa, unda shu darchada mos buyruqlarni berishingiz mumkin.

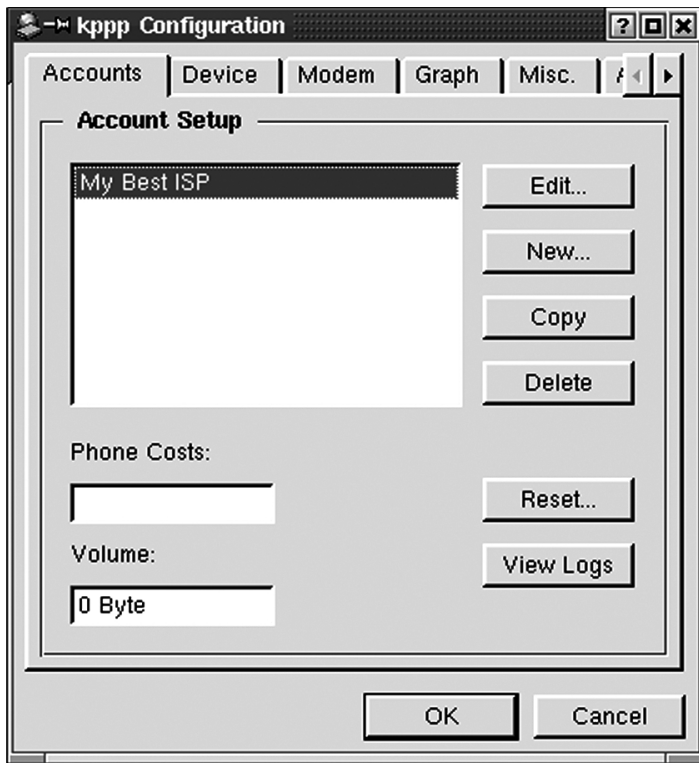
Execute (Bajarish / Выполнить) Ulanish jarayonining har hil bosqichlarida bajariladigan buyruqlarni va dasturlarni shu darchada ko'rsatish mumkin.

Accounting (To'lo'v / Оплата). Agarda siz mahalliy telefon bog'lanish haqqini (vaqt tarifikatsiyasiga mos ravishda) to'lamoqchi bo'lsangiz, shu darchada to'lo'v hisoblash qoidasini kiritishingiz mumkin.

Konfiguratsiya bajarilgandan so'ng, OK tugmasini bosib, 7.4.7-rasmda ko'rsatilgandek, KPPP Configuration darchasiga qayting.

Agarda, modem o'rnatish jarayonida muammolarga duch kelsangiz, shu darchaga qayting. Uning ilovalarda ko'pgina kerakli asboblar mavjud.

Accounts (hisoblar / Счета) ISP provayderda sizni hisob ismingizdan tashqari, shu ilovada maxsus ma'lumotlarni saqlovchi protokol fayllaridan erkin foydalanish ko'zda tutilgan. Ular qoniqarsiz ulanishlarning tamoyillar diagnostikasini osonlashtiradi.



7.4.7-rasm. KPPP konfiguratsiyasining opsiyalari

Device (Qurilma/Устройство). Modemga taalluqli apparatura parametrlari belgilanadi.

Modem (Modem /Модем). Bu ilova yordamida modemlarni har hil usullar bilan testlash va kuzatish mumkin.

Misc (Boshqalar/Прочие) X Window ni ulanish, uzilish va yoqish payitida PPP demonning holatini kuzatadi.

Agarda, shtatdagi foydalanuvchilarga erkin foydalanish ruxsat qilinsa, suid-kengaytkichni berish mumkin. Suid-kengaytkichlar hamma shtat foydalanuvchilarga, to'liq huquq bermasdan, ixtiyoriy dasturlarni ishga tushirish huquqini beradi.

Agarda faylning kengaytmasini /usr/sbin/kppp dan #chmod u+s/usr/sbin/kppp ga o'zgartirsangiz, unda berilgan utilitni chaqirish uchun shtat foydalanuvchilari quyidagi buyruqni bajarishi mumkin /usr/sbin/kppp.

## Aloqani yakunlash

Internetda ishni tamomlagandan song, telefon kanalidan foydalanishni va Internetga murojaat to'lovini to'xtatish uchun telefon go'shagini ilib qoyish lozim. Buning uchun PPPd jarayonini yo'q qilish lozim.

Avvalambor, pppd dastur yordamida ishga tushirilgan jarayonni ID sini aniqlash kerak. Buning uchun rood foydalanuvchi ps buyrug'ini ishlatadi.

```
$ ps x | grep pppd
```

pppd tog'risidagi ma'lumot ekranda quyidagi ko'rinishda chiqadi:

```
1316 tty S0 S 0:00 /usr/sbin/pppd'/dev/modem 115200 connect/usr/sbin/chat »» AT
```

Birinchi raqam — bu jarayon ID si. Endi kill buyruq yordamida jarayonni yo'qotish mumkin.

```
$ kill 1316
```

pppd ni yo'qotgandan so'ng modem go'shakni ilib qo'yadi.

## 7.5. INTERNETGA ULANISH JARAYONINI AVTOMATLASHTIRISH

Agarda, Internetda PPP ulanishlar ko'proq bajarilib tursa, unda har bir ulanishda pppd ning uzun buyruqlarining kiritilishi Internet bilan ulanishda Linuxdan amaliy foydalanishni chegalaydi.

Uzun buyruqlarni kiritish zaruriyatidan qutulish uchun ikkita ssenariy yaratish mumkin: ulanish uchun va aloqani uzish uchun. Bu ssenariylar dial va hangup deb nomlanadi. Shunga mos fayllarni foydalanuvchi katalogiga joylashtirish lozim, masalan: /usr/lokal/bin.

Dial va hangup ssenariylarni qisqa tafsivi quyida keltirilgan. Ularni keyinchalik har hil foydalanuvchi kompyuterlarda ishlatishingiz mumkin. Bu ssenariylarni ixtiyoriy matnli redaktorda yaratishingiz mumkin. Ko'rinishda bitta satrdan iborat bolgan qatorlar foydalanuvchi faylda ham bitta satr bolib qolishi lozim.

Dial ssenariysi ushun Internetga ulanishda PAP dan foy-

dalaniladi deb tasavvur qilamiz. Uning misoli oldingi boblarda ko‘rib chiqilgan.

Agarda dial va hangup ssenariylar yaratilgan bo‘lsa, ularning ishga tushirilishi «chmod» buyrug‘i yordamida bajariladi.

```
$ chmod 700 dial hangup
```

700 parametri faqatgina root foydalanuvchiga ssenariyni o‘qish, yozish va bajarish imkonini beradi. Hammasi a‘lo darajada ishlaydi, lekin bu buyruqni faqatgina root foydalanuvchisi ppp ulanishni o‘rnatgandan so‘ng bajarishi mumkin.

Agarda siz ssenariydan foydalanishni o‘z guruhingizdagi bir nechta foydalanuvchilarga ruhsat bermoqchi bo‘lsangiz, unda 700 ni o‘rniga 750 ni bering. Agarda siz ssenariydan foydalanishni o‘z guruhingizdagi sizning Linux tizimingizda erkin ishlayotgan hamma foydalanuvchilarga ruxsat bermoqchi bo‘lsangiz, unda 700 ni o‘rniga 755 ni bering.

## **7.6. WORD WIDE WEB dan ERKIN FOYDALANISH**

Netscape 6 yordamida Web dan erkin foydalanish qo‘shimcha tayyorgarlikni talab qilmaydi. Internetga ulanish va buyruqni bajarish (Netscape 6 /usr/lokal/netscape katalogda o‘rnatilgan deb hisoblagan holda) yetarlidir:

```
$ /usr/lokal/netscape/netscape
```

Boshlovchi darchani chiqish jarayonidan boshlab, netscape bilan ishlash asosiy tamoyillari Windows yoki Macintosh kompyuterlarida ishlash tamoyillariga o‘xshashdir.

Eslatma: agarda sizga faqatgina web-brouser kerak bo‘lsa, unda Netscape Navigator 4.76 paketini <http://yhome.netscape.com> uzeldan yuklash mumkin. Afsuski, bu paket Publishir's Edition of Red Hat Linux 7.1 distributiv tartibiga kiritilmagan.

Netscape ning ixtiyoriy 5 asosiy ilovalaridan erkin foydalanish uchun Netscape darchaning chap pastki burchakdagi mos keluvchi belgini bosish lozim. Bu yerda chapdan o‘ngga, Navigator ( web-brouser), Mail, Instart Messenger, Composer va Address Book belgilari joylashgan.

## Netscape panellari

Netscape 6 ning asosiy yangiligi Netscape darchadagi maxsus (sidebar) panellardir. Ular miniatur browser kabi ishlaydi. Ko'proq yechiladigan masalalar (qidiruv, yangiliklar va h.k.) uchun standart panellar ko'zda tutilgan. Kerakli panelni tanlash uchun <http://search.netscape.com/mysidebar.tmpl> adres bo'yicha My Sidebar Directory saytga murojaat etish mumkin. O'z talablaringizga panelni moslashtirishingiz mumkin. Shuningdek, o'zingiz, guruhingiz yoki tashkilotingiz uchun shaxsiy panellaringizni yaratishingiz mumkin.

### Search Sidebar (qidiruv paneli)

Avtomatik ravishda Netscape 6 da Lycos qidiruv mashinasi ishlatiladi; Preferences (Sozlash / настройки) darchasida boshqasini tanlab olishingiz mumkin. Menyuda Edit/Preferences (правка/настройки) buyruqni tanlang. Preferences darchasida Navigator / Internet Search (Navigator / Internet qidiruv) / (Navigator / Internet поиск) buyrug'ini tanlang. So'ngra qidiruv mashinalar ro'yxatidan kerakligini tanlab olishingiz mumkin.

Keltirilgan misol, «Grateful Dead Bears.» qidiruvini tasniflaydi. Qidiruv panelidagi Search Results maydonida qidiruv natijalarining aniqlangan ssilkalar ro'yxati keltirilgan. Agarda ssilkaga bossa, unda Netscape manzillangan Web sahifasiga o'tib ketadi.

What's Related Sidebal (qoshimcha ssilkalar/ Дополнительные ссылки) What's Related qoshimcha ssilkalar paneli, ilgari berilgan kriteriyalar bo'yicha qo'shimcha axborotni aniqlash imkoniyatini tug'diradi. Masalan, agarda sizga Momma Bears' Bears saytga tegishli saytlar kerak bo'lsa, unda bu panel qo'shimcha variantlarni taklif etadi. Masalan, Momma Bears' Bears — diller. Siz «Recreation: ... Dealers» ssilkaga bosib, shu tipdagi boshqa dillerlarni qidiruvini bajarishingiz mumkin.

Buddi List Sidebar (приятельская панель). Agarda siz AOL Instant Messenger (IM) xizmatidan foydalansangiz, siz AOL IMning boshqa foydalanuvchilari bilan bog'lanishingiz mumkin, albatta ular efirda bo'lgan holda. Buddi List panelida shu foydalanuvchilarning ro'yxatini tuzish mumkin. Agarda siz

Nescape 6 gacha Instant Messaging xizmatini foydalanuvchisi bo'lmangiz, unda bu panelda, sizga kerakli ro'yxatni tuzib beradigan master joylashgan.

Stocks Sidebar (Биржевая панель). Foydalanilayotgan birja paneli U.S. Dow Jones, NASDAQ, S&P 500 va AOL indeks-larni o'z ichiga olgan. Agarda shu panelga boshqa birjalarni qo'shmoqchi bo'lsangiz Edit (правка) tugmachasini bosib, keltirilgan yo'riqnomalardan foydalanish mumkin.

News Sidebar (новости). Yangiliklar panelida biznes, sport va siyosat sohasidagi oxirgi Amerika yangiliklarining sahifalari yig'ilgan. Ma'lumotlarni to'liq olish uchun uni no-miga cherting.

Today's Tips Sidebar (Свежие советы). Bu panel Netscape's Tips and Tricks maslahat xizmatiga va bir nechta qoshimcha panellarga chiqish imkonini berdi. Masalan, Health News (новости медицины) yoki Home Improvement (домашние заботы) ssikalarga bossak Netscape browser konfiguratsiyasiga shu opsiyalarni yangi panel sfatida qo'shadi.

## Web sahifani ochish

Panelni ishlatishdan tashqari, Web sahifani boshqa usullar bilan ham ochish mumkin. Birinchisi — URL kerakli sahifani bosh darchadagi Search adreslar maydoniga kiritish yo'li bilan. Enter tugmasini bosishi bilan Netscape 6 ko'rsatilgan URL dagilarni yuklashga harakat qiladi. Yangi darchani ochishning boshqa usuli — File (файл) menyudagi Open Web Location (Открыть страницу) buyrug'ini tanlash. Open Web Location muloqot darchasi ochiladi. Unda kerakli URL ni kiriting va berilgan Web sahifani ochish uchun darchani tanlang.

**Oldingi sahifaga qaytish.** Netscape 6 asboblari panelidagi Back tugmachasi yordamida oldingi yuklangan sahifaga o'tish vazifasi bajariladi. Go menyudagi Back punkti yordamida ham oldingi sahifaga o'tish mumkin. Go menyusi hujjat ta'rifidan iborat; shu hujjatlarning ixtiyoriga qaytishi uchun uni Go menyusidan tanlab oling.

**Sahifani bosmaga chiqarish.** Agarda sizda instalyatsiyalan-gan va sozlangan printer bo'lsa, unda Web sahifani bosmaga chiqarish mumkin. Monitor ekranida tasvirlangan sahifani



bosmaga chiqarish uchun asboblari qatoridagi print (печать) tugmachasini bosib yoki File menyusidagi print buyrug'ini tanlang. Bu darchadan faylga chiqarish yoki tizimda o'rnatilgan printeriga chiqarish ro'yxatiga jo'natish mumkin.

**Faylga chiqarish.** Netscape da faylga chiqarish sahifa obrazini Post Script generatsiya yordamida bajariladi. Hosil bo'lgan faylni Post Script dasturi yordamida ko'rish mumkin, masalan, Ghost Script dasturi yordamida.

Faylga chiqarish uchun muloqot darchasining tepa qismida joylashgan Print To yoqib-o'chiruvchida File ilovasini tanlab, Netscape hosil bo'lgan faylni saqlash uchun to'liq yo'lini va fayl nomini ko'rsating.

**Bosmaga chiqarishni o'rnatish.** Sahifani bosmaga chiqarish navbatni o'rnatish uchun muloqot darchaning tepa qismidagi Print To yoqib-o'chiruvchida Printer ilovasini tanlang. Printerni o'rnatish uchun to'liq buyruqni kiriting. Masalan, agarda bosmaga chiqarish Laserjet 51 printerda bajarilsa, Ipr-Plaserjet 51 buyruqni kiriting. Ba'zi bir hollarda buyruq uchun to'liq yo'lni ko'rsatish lozim, masalan, usr/bin/Lpr-Plaserjet 51.

Linux buyruqlari -p kabi kalit va uning qiymati orasiga probel qo'yishni talab etadi, masalan Laserjet 51.-p kalitli Ipr buyrug'i shu probelni talab qilmaydi.

Bosmaga chiqarish uchun First Page First yoki Last Page First buyruqlarni tanlash sahifalarni printerdan chiqish tartibini aniqlaydi.

Shuningdek, Grayscale yoki Color opsiyalari muhimdir. Agarda bosmaga chiqarish oq-qora rangli printerda bajarilsa Gray Scape opsiyasini ko'rsatish lozim. Ba'zida oq-qora rangli printerlar Color rejimida hujjatni sifatsiz qilib chiqarishadi, chunki ranglar qora rangda bosmaga chiqadi va hujjatdan foydalanish mumkin emas. O'rnatilgan printer uchun qog'oz o'lchamini va chegarani belgilab, Print tugmasini bosib.

**Linuxda faks bilan ishlash uchun dasturiy ta'minot.** Linux va Unix olamida fakslarni jo'natish va qabul qilish uchun bir nechta asosiy dasturlar mavjud: efax, NetFax, mgetty+sendfax va HulaFax.

Efax dasturi instalyatsiyalash va konfiguratsiyalash uchun

eng oddiy deb hisoblanadi, chunki u bitta foydalanuvchiga mo'ljallangan tizim uchun juda qulaydir. Ko'pgina uyda ishlayotgan foydalanuvchilar uchun Linux efax yaxshidir. Lekin, efax asosiy paket bilan ham, ko'p foydalanuvchi tarmoq konfiguratsiyasi uchun HylaFax va NetFax ni ideal darajaga olib keladigan murakkab masalalarni yechmaydi. Bunga qaramay, efax da hamma foydalanuvchilar orqali eng ko'p ishlatiladigan funksiyalar qollab-quvvatlanadi.

Efax paketi uchta asosiy dasturni o'z ichiga oladi: efax, efix va fax.

Efax dasturi — tizim yadrosi. U standart formatdagi fakslarni fayldan jo'natadi yoki faylga qabul qiladi: Group 3 zichlangan TIFF fayllarni, matnli fayllarni, PostScript yoki boshqa tipdagi fayllarni jo'natish uchun efax dasturidan, Group 3 zichlangan TIFF fayldagi formatga oldindan konvertatsiyalamasdan foydalanish mumkin emas.

Efix dasturi o'zlashtirish uchun foydalaniladi, chunki u fayllarni matnli, rastrli va TIFF formatga va qayta o'zlashtirishni bajaradi. Efax va efix dasturlar birgalikda tasvirli va matnli fayllarni faks ko'rinishida jo'natish imkoniga ega.

Fax dasturi integratsiya darajasini ta'minlaydi. Uning yordamida fakslarni yaratish, jo'natish, ko'rib chiqish va bosmaga chiqarish mumkin. Bu dastur, Linux da faks funksiyalarini to'liq to'plamini ta'minlash uchun, efax, efix va boshqa Linux komponentlarni bir butunga jamlaydi.

Efax yordamida fakslarni jo'natish va qabul qilish jarayonini o'rganish uchun fax dasturida to'xtalib otamiz, chunki shu dastur kerakli funksiyalarni taqdim etadi.

**Fakslarni jo'natish.** Fax dasturi matnli fayldan yoki Post Script fayldan fakslarni oson jo'natish imkonini beradi. Faksni jo'natish uchun buyruqlarning sintaksisi:

\$ fax send options number file

Buyruq, faks jo'natish jarayonida foydalaniladigan uchta opsiyani ko'zda tutadi:

/ — quyi kengaytmadan foydalanish (dyumga 96 nuqta);

v — batafsil ma'lumot va dastur statusini berish;

t — telefon raqamini terilgan deb hisoblash (unda telefon raqami kiritilmaydi).

Telefon nomeri teriladigan formada bo‘lishi shart. Masalan, 555—1212 ichki telefondan qo‘ng‘iroq qilish uchun 555—1212 yoki 555—1212 ni ko‘rsatish lozim. Agarda tashqi liniyaga chiqish uchun 9 ni terish kerak bo‘lsa, unda 95551212 yoki 9—5551212 yoki 9—555—1212 ni korsatish lozim.

Masalan, /trap katalogida textfile nomli matnli fayl mavjud. Bu faylni quyi kengaytmali faks kabi 123-4567 raqam bo‘yicha va tashqi liniyaga chiqish uchun 9 dan foydalanib jo‘natish lozim. Shu faylni jo‘natish uchun \$ fax send -I 9-123-4567 /tmp/textfile buyruqdan foydalanish lozim.

Masalan, matnli fayl berilgan:

FAX TRANSMISSION: TO: Arman Danesh FROM:  
Arman Danesh NOTE:

This is a test of the efax packade. Using the fax command, we can send text files as faxes.

Olingan fayl 7.6-rasmda ko‘rsatilgan.

FAX TRANSMISSION:

TO: Arman Danesh

From: Arman Danesh

NOTE:

This is a test of the efax package.

Using the efax command, text files as faxes

*7.6-rasm. Efax dasturi yordamida yaratilgan fayl*

### **Bir nechta fayllarni bitta fayl kabi jo‘natish.**

Bitta faylni faks kabi jo‘natishdan tashqari, bir nechta faylni bitta faks kabi jo‘natish mumkin. Agarda /tmp/textfile matnli fayldan so‘ng /tmp/textfile2 matnli faylni jo‘natish lozim bo‘lsa, unda \$ fax send 9-123-4567 /tmp/textfile /tmp/textfile2 buyruqdan foydalaniladi. U fayllarni berilgan tartibda jo‘natadi.

Eslatma. Shu usulda faqatgina bir nechta fayllarni kombi-natsiyalash mumkin. PostScript fayllarni matnli fayl yoki PostScript dagi boshqa fayllar bilan birlastirish uchun berilgan buyruq ishlamaydi. Agarda sahifalarni boshqa tartibda yoki

fayldagi bir nechta sahifalarni jo‘natish lozim bo‘lsa, nima qilish kerak? Buning uchun faylni faks-formatlangan TIFF faylga o‘zlashtirish lozim. Har bitta faks sahifasi alohida faylga joylashgan bo‘ladi va jo‘natish uchun konkret sahifalarni ko‘rsatish mumkin.

Shunday qilib, fax dasturi yordamida faks-formatlangan fayllarni yaratish imkonidan foydalaniladi. Masalan, agarda uchta sahifadan iborat bo‘lgan /tmp/psfile nomli PostScript fayl mavjud bo‘lsa, uni quyidagi buyruq yordamida uchta faks formatlangan TIFF faylga o‘zlashtirish mumkin:

```
$ fax make/tmp/psfile
```

Natijada, uchta fayldan iborat bolgan sahifalar mavjud bo‘ladi. Ularning nomlari quyidagicha: /tmp/psfile.001, /tmp/psfile.002 va /tmp/psfile.003.

Faylni faks-formatga o‘zlashtirilgandan so‘ng hosil bo‘lgan sahifalar boshlang‘ich faylni kengaytmasini tartiblagan uchta raqamdan iborat bo‘lgan nomga ega. Masalan, test.txt fayl test.txt.001, test.txt.002 va h.k. nomli sahifalarni yaratadi.

Fax make buyruqni ishlatishda foydalanuvchi uchun bitta opsiya — bu quyi — *I* kengaytkich rejimini tanlash.

```
$ fax make — I /tmp/psfile
```

Avvalgi o‘zlashtirilgan uchta satrli hujjatga qaytamiz. Agarda uchinchi va ketidan birinchi sahifani jo‘natmoqchi bo‘lsak (ikkinchini jo‘natmagan holda), quyidagi buyruq bajariladi:

```
$ fax send /tmp/psfile.003 /tmp/psfile.001
```

**Linux uchun Web serverlar.** Web, avvalambor, Unix olamida paydo bo‘lgan. Shuning uchun mavjud bo‘lgan ko‘pgina Web serverlar Unix platformasi uchun yozilgan. Unixda mavjud bo‘lganlarning hammasi Linux da ham erkin ishlatiladi. Linuxning ko‘pgina Web serverlari tekin. Linux dagi taniqli Web serverlar:

- NCSAhttpd;
- Apache;
- AOLserver;
- Boa;
- WN;
- W3G/Cern;
- Kommersiya serverlari:

- Fast/Track/iPlanet;
- Java Web Server;
- Stronghold;
- Zeus.

### **Nazorat uchun savollar va topshiriqlar**

1. Linux operatsion tizimi qanday yaratilgan?
2. Distributiv degani nima?
3. Linux operatsion tizimini Internetga qanday ulanadi?
4. RP3 tizimi qanday ishlatiladi?
5. Faylga chiqarish qanday amalga oshiriladi?
6. Bosmaga chiqarish qanday amalga oshiriladi?
7. Web sahifani ochish uchun qaysi dasturdan foydalaniladi?
8. Search Sidebar dasturi nima uchun ishlatiladi?
9. DNS xizmatidan qanday foydalaniladi?
10. Tarmoqdagi komputerlarning IP adreslari qanday aniqlanadi?
11. PPP ulanish qanday amalga oshiriladi?

Hozirgi axborot kommunikatsion texnologiyalari rivojlanib borayotgan davrda, ertami yoki kechmi, albatta, o'z imkoniyatlaridan kelib shiqqan holda, o'z ofisi telefon tarmog'ini yaratish muammosi kelib shiqadi. Ofisning ATS ini yaratayotganda tashkilotning kommunikatsion va telefon stansiya imkoniyatlarini hisobga olish zarur.

Birinshi navbatda, tarmoqda nechta port (ichki va tashqi ulanishlar o'rni) bo'lishini aniqlab olish zarur. Agarda tarmoqdagi telefonlar bitta shahar liniyasiga tegishli bo'lsa va ichki abonentlar soni 4—6 tadan ortiq bo'lsa, mini ATS dan foydalanish ancha foyda beradi. Bunday stansiyalarning o'zimizda va shet elda ishlab shiqarilganlarini deyarli narxi teng. Bunday stansiyalarni montaj va ko'chirish oson bo'lib, ularni kvartiralarda, dachalarda, kottejlarda, supermarketlarda va ofislarda qo'llash mumkin.

Agarda abonentlar soni 50 tadan oshmasa va tarmoqda funksional imkoniyatlar talab etilmasa — analogli ATS lardan foydalanish mumkin. Analogli ATS da amplitudasi o'zgarib turuvchi impulsli elektrik signal bo'lib, u raqamli ATS dan narxini pastligi va shahardagi raqamli kanallarga ulanib bo'lmasligi bilan farq qiladi. Bunday stansiyalar 20—30 dollar atrofida turadi, o'zimizning stansiyalar chet elda ishlab chiqarilganlaridan arzon bo'lib, ular abonentga kam sonli xizmat ko'rsatadi.

Analogli stansiyalarda abonentlarga simsiz aloqa qiluvchi ofis ATS larni ham tashkil qilish mumkin. Raqamli ATS abonentlarga yangi imkoniyatlarni ochadi. U ikki impulsli potoklarda ishlaydi. Signal impulsi kodli modul metodi yordamida o'tadi. Bunday ATS ni portlar soni 50 dan oshganda ishlatish foydali.

ATS quyidagicha sinflarga bo'linadi:

Qo'llanish sohasi	Ofis va o'quv muassasalarida
Ulanish liniyasi	Analogli va raqamli, IP ATS
O'lchami	Mikro ATS va mini ATS

Ofis ATS — kichik gibridli bo‘lib, arzon bo‘lgan kichik hajmli avtomatik telefon stansiyasidir. Uning asosiy vazifasi katta miqdordagi xizmatlarni o‘z ichiga olib, firmadagi barcha ishchilarni ma‘lum bir miqdordagi shahar telefonlari yordamida va tashkilotning ichki tarmog‘i orqali bir-birini bog‘lash hisoblanadi.

Analogli ofis ATS iga 2 kabelli analogli telefon apparatlari (TA) ulanadi. O‘z biznesini rivojlantirmoqchi bo‘lgan firma rahbarlari, albatta, raqamli ATS ni qo‘yishadi. Bunday stansiyalar dasturlash tizimga ega bo‘lib, foydalanuvchiga juda katta imkoniyatlar yaratadi.

Raqamli ATS oldin o‘rnatilgan telefon tarmog‘idagi barcha imkoniyatlarni saqlab qolish imkoniyatini beradi. (Uni analogli TA da ham qo‘llash mumkin) va servis xizmatlarini 200 tagacha oshiradi. Albatta, raqamli texnikalar analoglilaridan ustun. Birinchidan, signal sifatida judayam yaxshi, shunki apparat faqat bor impulslarni oladi, shuning uchun buzilgan impulslar uni qayta ishlanishi va tiklanishiga ta’sir qilmaydi. Ikkinchidan, raqamli ATS ofis ATS li imkoniyat bo‘yicha analogik texnikalardan ancha ustun. Raqamli stansiyalar yuzlab xizmatlarni taklif etadi.

Raqamli texnika o‘zgacha darajadagi universallikka ega. U raqamli axborotlarni qayta ishlash bilan birga, uni bir vaqtning o‘zida axborotni boshqa manbalarga ham uzatish imkoniyatiga ega (videosignallar, elemetariya signallari va boshqalar).

Raqamli stansiyalarga ulanuvchi eng keng tarqalgan — bu raqamli tizimga ega bo‘lgan TA. Ular 4 va 2 kabelli ISDN liniyalarga ulanadi (turiga ko‘ra S — interfeysli yoki U — interfeysli). Gibridli tizimlarda, ya’ni o‘z ichiga analogli va raqamli axborotlarni uzatishlarni oluvchi tizimlarda 4 kabelli ulanishlardan foydalaniladi. Ulardan birinchi juftligiga analogli, ikkinchi juftligida esa raqamli tizim bo‘ladi. Raqamli tizim uzunligi 800 m dan 3 km gasha bo‘lishi mumkin.

## 8.1. RAQAMLI TELEFONLARNING FUNKSIONAL IMKONIYATLARI

Raqamli telefonlarning funksional imkoniyatlari turli-tuman. Bunday imkoniyatlarga DISA (Direct Inward System Access) avto kotib, ovozli pochta, oldingi raqamli avtomatik tizim va boshqalarni keltirish mumkin. Bunday xizmatlarning barchasi maxsus stansiyalar uchun ishlab chiqarilgan telefon tizimlaridan foydalanishi mumkin. Uning grafik ekranida matnli ma'lumotlar unga telefon qiluvchi abonentlar kim yoki ularning nomeri, yon daftarchasi, ekran menyusi, yordam va albatta, ichki va tashqi, raqamli telefon direktorlar kotib funksiyasiga axborot yetkazish, ichki va tashqi konferensiya — aloqa qilish imkoniyatlariga ega.

Yaxshiroq modeldagi telefon tizim rahbar stolida o'ntacha telefon va pultlarning o'rnini bimalol egallay oladi. Hamda aloqaning ishonchli nazoratchisi bo'lishi bilan birga, kotibning yordamchisiga aylanadi. Oddiygina modellar kichikroq firma rahbarining ishini ta'minlashi mumkin.

Ofis ATS ning imkoniyatlari va buyurtmachining talablariga qarab uning modeli aniqlanadi. Qo'shimcha qurilmalar sifatida ISDN terminallari, kabelsiz telefonlar, administrator kompyuterlari ovozli nota yoki tarifkatsiya, printerlar, modemlar, domofonlar, tashqi yuqori gapiruvchilar va qo'ng'iroqlarni ko'rish mumkin.

O'rta yoki katta tashkilotlarning raqamli ATS tizimga o'tishi, tashkilot uchun quyidagi imkoniyatlarni yaratishi mumkin:

- bu tizim tashkilot uchun yagona telefon va axborot almashuvchi universal tarmoq vazifasini o'tashi mumkin;
- fizik liniyalar sonini chegaralab, shahar tarmog'iga ko'p kanalli chiqish imkoniyatini berishi mumkin (masalan, E1 liniyasi bo'yicha):
- avtomatlashtirilgan axborot tizimini yaratish imkonini berishi mumkin.

Ofisning raqamli ATS ga ketadigan xarajat har bir port uchun 50 dan 400 \$ gacha turadi. Agarda raqamli ATS li tashkilotning aloqa tizimi loyihasi yaxshi tuzilgan bo'lsa, unga sarflangan mablag'lar o'z foydasini beradi, ya'ni 10 yil davomida bimalol ishlab beradi. Ofisning ATS modelini tanlash — asosiy masala-



lardan biridir. Kingadir uning ishonchliligi, kingadir uning aniq interfeysliligi muhim. Shuning uchun bu masalaning universal yechimi mavjud emas. Albatta buni boshlashda va kelajakda siz texnik tomondan imkoniyatga ega bo'lishingiz kerak.

Agar texnik tomondan qo'llab-quvatlash narxi qurilmalarning narxi ichiga kirmagan bo'lsa, siz qo'shimcha xarajat qilishingizga to'g'ri keladi. Umuman olganda, ofis ATS ni o'rnatayotganda, albatta, shu sohani biladigan professionalga topshirish kerak.

Ancha vaqtgacha ofis ATS lari abonentlar liniyasiga ma'lum bir darajada yuk (nagruzka) tushirib kelgan. Elektoron qurilmalarni paydo bo'lishi bilan ahvol o'zgaradi: endi esa ofis ATS isiz tashkilot ishini tasavvur qilib bo'lmaydi:

## **8.2. OFIS (O'QUV MUASSASALARI) ATS ini SOTIB OLISH**

Hozirgi vaqtda Rossiya bozorida bunday qurilmalarni o'nlab ishlab shiqaruvchilar taklif qilmoqdalar. ATS ni tanlayotganda ikkita asosiy aspektga e'tibor berilmoqda: ATSning zarur funksiyalari va narxi. Asosiy o'rinni uni ishonchliligi va kengaytirish imkoniyatlari o'ynaydi.

Birinchidan, texnik masalani bajarish uchun nima qilish kerak: oldindan ATS nima uchun kerak va u qanday vazifalarni bajarishini bilib olish kerak. Buning uchun ATS ning quyidagi parametrlarini hisobga olish kerak:

1. ATS ning o'lchami va kengayish imkoniyatlari. Shaharda ulanganlar soni va ichki abonentlar soni yig'indisi ATS o'lchamini beradi (portlar soni). Bundan tashqari, qanday qilib uni o'lchamini kengaytirish mumkin va u qancha xarajat talab qiladi.

2. Ulanishlarga cheklovlar. Bir vaqtning o'zida suhbatlashuvchilarning soni va ichki ulanishlar soni. Chegaralanishning imkoniyatlari va ichki abonentlar uchun chiqishning chegaralanganligi.

3. Interfeysi. Shaharga va ichki liniyalarga ulanish usullari. Analogik abonentlar uchun oddiy ikki kabelli qurilmalardan foydalaniladi. Agarda ( 3 km dan ortiq) yangi abonentni ulash kerak bo'lsa, u holda oldindan ATS ni tanlanayotgan ish imkoniyatlarga e'tibor berish kerak.

Raqamli abonentlar — tizim telefon apparatlarini va ma'lumot uzatuvchi qurilmalar uchun ishlatiladi. Bunday apparatlar tashkilotning operatorlari, direktorlar yoki nazoratchilari uchun juda ham zarur. Ularning displeyi har xil o'lchamda bo'lishi mumkin, spikerfon (yuqori aloqa), turli xildagi funksional va dasturiy tugmalar va qo'shimcha tugmalar.

#### 4. Liniyali interfeyslar va ulanish liniyalari (UL).

Ikki kabelli ulanish liniyalari, odatda shahar ATS i abonentlari uchun hajmi 100 — 200 dan oshmagan ATS ga raqamli ulanish (E1, ISDN PRT) ga o'tish tavsiya etiladi. Qo'shimcha interfeyslar: RS 232 yoki Ethernet ATS ni sozlashda va dasturlashda juda ham muhim, shuningdek abonentlarning UATS ulanishdan hosil bo'lgan ma'lumotlar o'chirish uchun ham muhim. Kompyuterga ulanish abonentlarni hisob raqamini va tariflarni qo'yishi muhim rol o'ynaydi.

5. ATS ning uzluksiz va ishonshli ishlashi. Shuningdek tashkilotlar borki, ularda umuman aloqa uzilmasligi kerak. Bunday xossasi ular uchun juda muhim. Bunda boshqaruv qurilmalari va elektr ta'minoti manbayi imkoniyatlari asosiy rol o'ynaydi. ATS ishini 30 daqiqa ta'minoti yoki ATS ni 4—8 daqiqa davomida elektr bilan ta'minlash uchun standart o'lchamga ega bo'lgan uzluksiz elektr ta'minoti manbalaridan foydalaniladi. Eng yaxshisi ATS da akkumulator batareyalaridan foydalanish qulay, chunki ularning uzluksiz elektr ta'minotini berish vaqti uzoqroq va UPS ga nisbatan arzon.

ATS ni sotib olishda quyidagilar zarur:

1. O'z tarmog'ingiz infrastrukturasi analiz qiling. Nechta va qayerda ichki ulanuvchi nuqta mavjud? Sizing telefon tarmog'ingizda mobil abonentlari bo'ladimi?

Shahar ATS iga ulanish uchun qancha uzunlikdagi liniya zarur? Tarmoqni kengaytirish uchun qo'shimcha ravishda shahar liniyalarini ijaraga olish yaxshimi yoki qimmat turuvchi bir kanalli liniyalarni raqamli kanalga o'tkazish yaxshimi?

2. Joriy ATS ni ekspluatatsiya qilish. 100 portdan ko'p ATS ni ekspluatatsiya qilish uchun kamida bitta shu soha bo'yicha katta tajribaga ega bo'lgan mutaxassis kerak. U tizimning apparatli va dasturiy komponentalarining aloqa

vositalarini, tarmoq kabellarini oʻrnatish va foydalanuvchi haqida koʻnikmalar berishi lozim. Xizmatlar va qurilmalarni taklif etuvshi firma bilan shartnoma tuzib, maʼlum miqdordagi mablagʻni tejash mumkin. Agarda siz ortiqcha muammolardan yiroq boʻlmoqchi boʻlsangiz, tajribali patavishnikni tanlangda, unga ATS bilan bogʻliq boʻlgan barcha ishlarni topshiring.

3. Sizning ATS ingiz qanday imkoniyatlarga ega boʻlgan. Sizningcha, qoʻngʻiroqlar operator yordamida qabul qilinishi yoki pulni tejash maqsadida qoʻngʻiroqlar «Avtomatik operator»ga borsinmi?

Firmangizni obroʻsini oshirish va standart savollarga javob berish uchun ishchining vaqtini olmaslik uchun avtoinformatoridan foydalanish zarur.

4. Shartnomada albatta quyidagi punktlarni qoʻshish zarur: keragidan ortiq uskunalar, uzluksiz taʼminot manbalari, nosozlik holatida tizimingizdagi maʼlumotlarni saqlash va apparatlarni oʻz vaqtida almashtirish kabilarni kiritish lozim.

5. Muassasadan chiqadigan bogʻlanishlar tarifikatsiyasini ishlab chiqish ATSning imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda tarif boʻyicha shaharlararo bogʻlanishlarda firmaning xarajatlari-ni qoplaydi.

6. Tizimda telefon orqali boʻladigan suhbatlarni yozib olish. Koʻp kanalli kompyuter tizimi orqali sizning ATS orqali ishchilaringizni barcha shahar va shaharlararo abonent bilan suhbatlarni yozib olish mumkin. Bu firma uchun nima beradi.

— Xarajatlarni nazorat qilish: xizmat yuzasidan va shaxsiy suhbatlarni aniqlash uchun (kim, qachon, kim bilan nima haqida gaplashdi);

— telefondagi maxfiy maʼlumotlar ustidan nazorat oʻrnatish uchun (bu ishchilaringizni tartibga solish uchun muhim rol oʻynaydi);

— muhim suhbatni tinglash mumkin.

### 8.3. ATS ISHLAB CHIQUVCHI FIRMANI TANLASH

1-maslahat. Telefon stansiyasini magazindan olmag. Ko'pgina magazinlar yetarli darajadagi xizmatlarni ko'rsata olmaydi. Eng yaxshisi maxsus ATS bo'yicha xizmat ko'rsatuvchi tashkilotdan olgan ma'qul.

2-maslahat. Agarda siz raqamli kanal orqali umumiy foydalaniladigan telefon tarmog'iga ulanmoqchi bo'lsangiz, shahar ATS ga ulanish bo'yicha texnik ko'rsatmani oling. Aks holda stansiyangizni mos kelmasligi natijasida va boshqa texnik muammolar natijasida ma'lum miqdorda zarar ko'rishingiz mumkin.

3-maslahat. Oldingi texnik shartlar yuzasidan mutaxassisga murojaat qilib, o'z tanlagan mahsulotingizni tekshirtirib ko'ring.

4-maslahat. Sotuvchi firma bilan kafolat vaqtigacha va kafolatdan keyingi shartni aniqlashtirib oling.

5-maslahat. Tekshirib ko'ring-chi, sotuvchining o'zi stansiyadan foydalandimi, agarda yo'q bo'lsa, yaxshisi tavakkal qilmagan ma'qul.

6-maslahat. Agarda siz tanlashni bilmasangiz, bizning mutaxassisga murojaat qiling. Sizga yordam beradi.

Telefon xizmatlarining qo'shimcha ko'rinishi yoki ofis ATS i nima uchun kerak? Ofisli ATS — foydali biznes uchun juda muhim. Bu firmalarning ichki telefon vositalarini nazorat qilish, ofisdagi har bir abonentni funksional imkoniyatini tekshirish va vaqtini tejash uchun muhim.

Ofis ATS i firmaning professional qiyofasini va mijozlar orasida uning ommaviyligini oshiradi. Zomonaviy ATS larni hajmini va funksional imkoniyatlarini oshirishi, faks va telefonlarga moslashganligi hamda unga ulangan kompyuter yordamida monitoring o'tkazish imkoniyatlariga ega. Hech qanday mulohazaga ega bo'lmagan shaxslar uchun uning tashqi sozlashlarini bajarish oson va tushunarli bo'lib, mijozlar bilan aloqani optimal darajaga olib chiqadi.

Telefon stansiyasi — ko'pgina qulayliklarga ega bo'lgan, ofis ishini optimallashtiruvchi va pulni tenglovchi tizimdir.

ATS ni ishlatish iqtisodiy jihatdan qulay va foydali bo'lib, oddiygina misollar kiritamiz:

Telefon stansiyasi shahar liniyalariga xalaqit bermasdan ichki so‘zlashuvlarni olib borish imkonini beradi. Bunday telefon so‘zlashuvlarining vaqtga qarab to‘lanishi pulni tejab qoladi.

## **Qayta adreslash**

Shunday vaqtlar bo‘ladiki, ishchilarning bir telefondan boshqa telefonga o‘tish uchun etajma-etaj va xonama-xona yurishiga to‘g‘ri keladi. Har xil xonalarda joylashgan ishchilarni qidirishga ko‘p vaqt ketadimi? Siz mijoz bilan suhbatlashayotib, undan iltimos qilib kutib turishini so‘rashingiz, trubkani qo‘ymasdan bitta tugmani bosgan holda musiqa tinglashingiz, kerakli xodim bilan suhbatlashib, so‘ngra mijozingiz bilan suhbatni davom ettirishingiz mumkin. Bu bilan siz o‘zingizni va mijozingizni vaqtini tejaysiz.

Pereadresatsiyadan foydalanishga misol: shahar qo‘ng‘irioqlarini sizning kotibangiz olib ma‘lumot beradi, qo‘ng‘irioqlar tarifikatsiyasi barcha qo‘ng‘iroqlarni analiz qilish imkonini beradi: shahar va ichki qo‘ng‘irioqlar soni, vaqti va qayer bilan gaplashganligini aniqlash oson.

## **Ofis va o‘quv muassasalari ATS ining imkoniyatlari**

Nomer terishda ulanish liniyalarini aniqlash kerakli nomerlar bilan ulanishni osonlashtiradi. Har bir abonentni tez topib olish uchun yon daftarchadan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Raqam termasdan turib abonent bilan ulanish imkoniga ega bo‘lib, ixtiyoriy abonent bilan ulanishni biror-bir tugmacha yordamida amalga oshiriladi. Abonent ma‘lum bir N daqiqada raqam termasdan kerakli liniyaga tushadi.

Oxirgi nomer bilan qayta ulanish uchun nomer avtomatik teriladi. Tugmalardan biri buni bajarish imkonini beradi: saqlangan nomerlar bilan suhbatlashish. Tugmalar saqlangan nomerlar bilan qaytadan suhbatlashish imkonini beradi. Agarda chaqirilayotgan abonent band bo‘lsa, kutib turishni ma‘lum qilish. Abonent band bo‘lsa, suhbat tugagandan so‘ng yoki suhbat davomida buni biladi va chaqirilayotgan abonent bilan ulanadi.

## 8.4. KONFERENS ALOQA

Avtomatik konferens aloqada qatnashuvchilar oldindan aniqlanadi. Konferens aloqada barcha qatnashuvchilar eshilitiladi. Konferens aloqani boshlovchi tomonidan oʻrnatiladi. Boshlovchi konferensiya kodi va qatnashuvchilar raqamini teradi. Joriy suhbatdan chiqmagan holda yangi suhbat qilish mumkin. Bunda joriy abonent avtomatik ravishda «ushlab» turiladi. Abonent suhbatga qoʻshilib, uch tomonlama konferens aloqa hosil qilinadi.

Suhbat vaqtida uchinchi abonentni ulashda 1 yoki maxsus tugmadan foydalanilib, stansiyaning javobidan soʻng yangi nomer teriladi. Bu bilan yangi abonent bilan vaqtinchalik ulanish amalga oshiriladi. Uchinchi abonent bilan ulanish tugagandan soʻng, oldingi ulanishga qaytiladi.

Uchinchi abonent bilan birinchi abonentni ulash uchinchi abonentga ulanish uchun kodni terish bilan amalga oshiriladi.

**Majlisni boshqarish.** Odatiy konferensiya — aloqadan farqli oʻlaroq, majlis tashkilotchisi majlis qatnashuvchilari, yaʼni abonentlarni tanlash imkoniyatiga ega. Kerakli tugmalarni bosgan holda majlis qatnashuvchilariga gapirish va eshitish imkoniyatlarini beradi. Bu funksiyalar maxsus ATS larda mavjud.

### **Chiqish aloqalarini taqiqlash va chegaralash**

Abonent (telefon egasi) chiqish qoʻngʻiroqlarini taqiqlashga ruxsat berishi mumkin. Bunda telefon qiluvchi abonentga «liniya oʻchirilgan» degan maʼlumot joʻnatiladi va abonent telefonidan qoʻngʻiroq qilinmaydi.

Chiqish aloqalarini chegaralash quyidagicha amalga oshiriladi:

- Shaharlararo aloqaga chiqishda parol bilan chiqishning oʻrnatilishi;
- Shaharga chiqishning parol bilan amalga oshirilishi;
- Ixtiyoriy bogʻlanishlar parol bilan amalga oshirilishi;
- Chiqish qoʻngʻiroqlarini taqiqlash;
- Chiqish pulli qoʻngʻiroqlarni oʻchirib qoʻyish;
- Maʼlum bir abonentlarga shaharlararo qoʻngʻiroqlarga ruxsat berish.

Bularning barchasi tarmoq administratori tomonidan amalga oshiriladi. Ma'lum abonentlarga tashqi liniyaga chiqishni o'chirib qo'yish.

## **Kirish qo'ng'iroqlariga doir masalalar**

Har bir shahar liniyasi dasturlashtirilganda qaysi ichki telefon yoki telefonlar guruhi telefon qilganligi, agarda shahardan qo'ng'iroqlar qilingan bo'lsa aniqlanadi. Qo'ng'iroqlarni quyidagicha ham adreslash mumkin: agarda bitta telefon javob bermasa yoki band bo'lsa, u holda qo'ng'iroq ikkinchi telefonga shu tariqa boshqalarga o'tadi.

**DISA funksiyasi** — shahar nomeriga yo'llantirilgan qo'ng'iroqlarni avtomatik ravishda ichki telefonga jo'natish imkoniyati. Chiqish qo'ng'iroqlarini vaqtinchalik adreslashtirish. Buni bajarish uchun xizmat kodini va telefon nomerini terasiz. Bu abonentga qo'ng'iroq qilsangiz, bu avtomatik ravishda belgilangan telefonga adreslashtiriladi. Xizmat o'chirilguncha davom etadi. Adreslashtirish nafaqat ichki tarmoqda, balki tashqi tarmoqda ham amalga oshiriladi.

Chaqirilayotgan abonent javob bermayotganda qaytadan ulanish. Agarda chaqirilayotgan abonent band bo'lsa, u holda qo'ng'iroq avtomatik ravishda oldindan aniqlangan nomerga o'tadi.

**Qo'ng'iroqlarni adreslash.** Abonent qo'ng'iroq qilayotganda, qo'ng'iroqni boshqa telefonga adreslashtirish imkoniga ega.

**So'nggi qo'ng'iroq.** Agar abonent band bo'lsa, unga kimdir telefon qilayotganini biladi, u bunga javob berib, yana orqaga qaytishi mumkin. Umumiy bo'lgan kichik xizmatlarga ulanish barcha qo'ng'iroqlar navbatiga, faksga yoki ovoz berib javob beruvchi avtomatik qurilmaga yo'naltiriladi.

**ATS ning qo'ng'iroqlarini o'chirilishi.** Agarda tizimdagi biror-bir qurilma ishdan chiqsa abonentlar shahar ATS ga ulanadi.

**Abonent liniyalarini qidirish.** Tashqi liniyalardan qo'ng'iroqlar bo'lganda abonentlar aniqlanadi va ularning qo'ng'iroqlari berilgan tartibda joylashtiriladi.

Agarda abonent band bo'lsa yoki javob bermasa (N daqiqa ichida) tashqi qo'ng'iroqlar kotibaga yoki operatorga o'tadi.

**Xarajatlarni boshqarish funksiyasi.** Bu xizmatlar barchasi operatorlarda mavjud bo'lib, tashqi bog'lanishlardan terilgan nomerlar va ularning suhbat vaqtlari bilan belgilanadi. Tarif ijara xizmatini tatbiq etish imkonini beradi, ya'ni boshqa tashkilotning ATS xizmatlaridan foydalanilayotganda qo'l keladi. Bu telefon suhbatlarini tarifkatsiyasini hisoblab beruvchi dasturiy ta'minot mavjud (billint tizimi).

**Xizmat ko'rsatish byurosi.** Qo'ng'iroqlar tashqi liniyani bandligiga qarab o'rnatiladi. Qo'ng'iroq qiluvchi abonent trubkani joyiga qo'yishi mumkin. Tarmoq bo'shagandan so'ng navbati bilan stansiyaga ulanish o'rnatiladi.

## 8.5. RADIOKARNAYLI ALOQA

Abonent ma'lum bir nomerni tergan holda ovozli aloqa orqali yangilik yoki e'lonni aytishi mumkin. Agarda operator o'z joyida bo'lmagan vaqtda buni qo'llash mumkin: «Aliyev sizni uchinchi liniya chaqiryapti». Demak, Aliyev firmadagi ixtiyoriy telefonning oldiga kelib, uchinchi liniyani egallaydi va suhbatlashadi.

Shaharlararo bog'lanishda ichki parolli kodlarni taklif etish mumkin.

**Domofon.** Masofadan turib eshikni ochish. Buyurtmaga ko'ra abonentni chaqirish. Abonent kodni tergan holda buyurtmalar berishi mumkin. ATS da abonent telefon nomeri va vaqti yozib olinadi. Chaqirish vaqti bo'lishi bilan avtomatik ravishda abonent telefonga qo'ng'iroq qiladi.

**Avtomatik ravishda faksga ulanish.** Avto kotiba va ovozli pochta tizimi. Ovozli poshta agarda abonent javob bermasa, telefon qiluvchi maxsus ovozli pochtaga ulanadi va abonent tomonidan qoldirilgan ma'lumotni eshitadi. So'ngra o'z ma'lumotini qoldirishi mumkin. Ovozli pochta tizimida umumiy va alohida qutichalar joylashtirilgan. Telefonda qoldirilgan ma'lumotlarni ixtiyoriy vaqtda eshinish mumkin.



## Dastlabki ma'lumotlar

Telefon qiluvchi abonent oldindan yozib qo'yilgan ovozi ma'lumotni eshitadi (masalan: «Siz ATS — O'zbekiston kompaniyasining operatoriga ulnadingiz. Javobni kuting»). Tizim xavfsizligini ta'minlagan holda so'zlashuvlarni ro'yxatga olish. Bu yerda abonentlarni ro'yxatga oluvchilar (registrator) haqida qisqacha ma'lumot kiritilgan.

1. Registratorlarning I avlodi — ko'p kanalli magnitofon magnit lentasiga o'xshash ko'rinishda bo'ladi.

2. Registratorlarning II avlodi — maxsus eski kassetali magnitofon asosida qaytadan ishlangan.

3. Registratorlarning III avlodi — VHS tarqatuvchiga yozilgan bo'lib, u ko'p yo'llangan magnitkanalli, ko'pkanlli magnitofon asosida ishlangan.

4. Registratorlarning IV avlodi — IBM PC kompyuter komponentlari asosida (kompyuterining raqamli registratorlari, suhbatlarni yozish tizimi) yaratilgan.

5. Registratorlarning V avlodi — ixtisoslashtirilgan mikroku-zatkichlar yordamida (axborotlarni yozish va qayta ishlash imkoniga ega bo'lgan kompyutersiz raqamli magnitofon: «XRONOS» Moskva) ishlab chiqarilgan.

### Registratorlarning o'ziga xos xususiyatlari va imkoniyatlari

Registratorlarning I, II, III avlodlari — texnik tomondan ham, funksional imkoniyatlari tomonidan ham uning bazasi judayam eski. Ular zamonaviy talablarga javob bermaydi. Registratorlarning IV avlodi hozirgi davrda keng ko'lamda qo'llaniladi. Uning funksional imkoniyatlari oldingi avlodlarga qaraganda juda ham yuqori.

### IV avlod kompyuter registratorlarining sinflanishi

Ko'p funksiyali raqamli kompyuter registratorlari SHK ning tizimi yordamida ma'lumotlarni HDD ga yozadi.

IV avlod kompyuter registratorlari quyidagi sinflarga ajraladi:

— (tizim bloki, monitor, klaviatura) ning standart konstruktsiya yordamida tuzilgan tizim bloki chiqish signali, ATSP/TSAP

almashtirish asosidagi kompressiyalar, dekompressiyalar asosida ishlaydigan registratorlar;

— shuningdek, xizmatchi dasturiy vositalar «MTSR» «Rantom», «Stels Layn», IIIXP — 2000 va boshqalar asosida ishlaydigan registratorlar;

— bir korpusda tugmali boshqaruv pulti va indikator, ona platasi, protsessor, xotira, elektr ta'minot manbayi, ovoz qurilmalari, kirish qo'ng'iroqlari asosida ishlaydigan registratorlar. Chiqish signallari «Somphene RDD» «OSSOM» va «EYPETEL»dir.

Fayl tizimiga asoslangan raqamli kompyuter registratorlarining axborot yozish imkoniyatlari quyidagicha:

— yozuvli fayllar bilan ishlash imkoniyatlari;

— yozuvlarni qayta ishlash va to'g'rilash imkoniyatlarini belgilash, statistikasi imkoniyatlari.

Tarmoq bo'yicha ma'lumotlar yuborishda faylli ma'lumotlar yozadigan kompyuter registratorlarning kamchiliklari quyidagilardir:

— ishonchsiz bo'lgan kompyuter qurilmadan sababli ma'lumotlarni ishonchli saqlay olmaslik;

— NDD ning magnitorlariga ko'p yuk tushishi;

— NSD ga kirishga ruxsat etishga yetarlicha bo'lgan himoya;

— faylli interfeys va klaviatura boshqaruvi yordamida qurilmalar dasturiy pog'onada bo'lsa ham yordamdagi NSD dan himoyalash deyarli mumkin emas.

Kompyuterlarning raqamli magnitafonlarning faylsiz ma'lumotlarni yoza olish strukturasi ustunligi:

— NSD dan bir neshta bosqichli himoya;

— fayllar bilan ishlaydigan apparatlarga qaraganda ustunroq hamda HDD ga yozilganligi sababli uni ishlata olish muddati uzayadi;

— mutlaq mustaqil ish faoliyatiga ega;

— u mutlaq oson bo'lib, undan hatto yangi foydalanuvchi ham foydalanishi mumkin.

IV avlod faylsiz ma'lumot yoza olish strukturasi ega bo'lgan kompyuterlarning kamchiliklari:

— kompyuterning ishonchli bo'lmagan qurilmalar bilan ta'minlanishi kompyuterga yetarlicha xavf tug'dirishi mumkin;

- ma'lumotlarni o'zgartira olish imkoniyati cheklanishi;
- jurnallarni olib borish;
- statistika;
- fonogrammalarni belgilash;
- matnli izohlarni kirita olmaslik;
- tarmoq bo'yicha ma'lumotlar yubora ololmaslik.

Kompyuterlarsiz refayl strukturali raqamli magnitofonlaga mikro boshqaruvchilar bazasi asosida tashkil qilingan V avlod kompyuterlarining registratorlari yordamida o'zgartirishlar kiritish mumkin.

V avlod kompyuterlarining asosiy ajralib turadigan tomonlari:

- raqamli magnitafonlarning yangi turi;
- HDD ga faylsiz ma'lumotlar yoza olish;
- PC foydalanuvchisining interfeysi bilan mosligi.
- mikro boshqaruvchilar bazasidan tartiblangan holda foydalanganda kompyuterning asosiy qurilmalari bo'lgan plata va protsessorlar hosil qilinadi;
- indekslashni pult boshqaruvi yordamida har xil funksiyalar bajara olish hamda bitta va qulay korpusga egaligi;
- uning ichiga magnitofon o'rnatilgan, JKI monitorlar va tugmali uskunalar paneli joylashtirilgan;
- ulardan yana birida mini korpus, JKI monitori hamda tugmali uskunalar paneli borligi;
- PC bazasi asosidagi interfeysli fayllarni ishlatilishi.

V avlod kompyuterlarining registratori 3 darajali apparatlarni va ko'p miqdordagi imkoniyatlarni bog'lagan holda II ta IV avlod kompyuterlariga qaraganda ushbu kompyuter kuchliroq. Bu kompyuterlarning funksiyalaridan yana biri — bu NSD dan himoya qilish.

V avlod kompyuterlarining raqamli magnitofonlarini ishlatish variantlari:

*Birinshi bosqich.* Bir korpusli hamda faylsiz strukturaga ega bo'lgan HDD va pult orqali ishlatish. Bu kompyuterlarni rayon militsiya bo'limlarida ko'plab ishlatiladi.

*Ikkinshi bosqich.* Fayllarni qayta ishlash jarayonida parallel ishlata olish. Birinshi bosqichdagi bir korpusli magnitofonlarga PS qo'shiladi. Magnitofon dasturiy ta'minot bilan ta'minlanadi. Bu esa bizga eshita olishimiz mumkin bo'lgan fayllar bazasini

saqlay olishimiz, qidirish, fonogrammani belgilash, izohlash, protokollarni chop etish, sanani va vaqtni belgilash kabi ishlarni bajarish imkonini beradi.

HDD magnitafonilarida barcha ma'lumotlarni saqlay olishimiz mumkinligi sababli PS ga bo'lgan muhtojlik bir-muncha kamaydi. Kelishuvlarga oid ma'lumotlarni PS ning WINDOWS OS ning fon rejimida qabul qilishimiz mumkin.

*Uchinchi bosqich.* Tarmoqlar bo'yicha ma'lumotlar uzatish. Magnitofon yetkazib beradigan dasturiy ta'minot orqali ma'lumotlar uzatishni va lokal hamda global kompyuter tarmoqlari orqali foydalanuvchining ish stolini boshqarish ta'minlanib beriladi.

### **Selekt aloqasining jihozlari**

Selekt aloqa tizimi tashkilotlar boshqarmalarida ko'plab ishlatilib, ma'lumotlarni analiz qilish va effektiv qarorlarni qabul qilishda ishlatiladi.

Buning kelib chiqqaniga ancha bo'lganligi sababli uni davlatimizning ko'pgina korxonalarining boshqarmasida ko'rishimiz mumkin. Umumiy majlislar, rejalashtirishlar, boshqarma bilan ishchilar orasidagi aloqani bog'lovchi vositachi bu qabul qilingan muammo yechimlarining va savollarni hal qilishi kerak. Texnik aloqani dispetcherga ta'minlab beruvshi aloqa qurilmalariga quyidagilarni aytish mumkin: dispetcher kommutatori, to'g'ri aloqali pult aloqa qurilmasi, so'zlashish qurilmalari, NTS selektori, lekin bularning ish maqsadi bitta, ya'ni ishlovchi va boshqaruvchi orasidagi aloqani ta'minlab berish. «Техносвязь» firmasi taklif qilayotgan zamonaviy qurilmani misol tariqasida ko'rishimiz mumkin.

Tashkilotlarning aloqa qurilmalarini so'zlashuv qurilmalari va dispetcher pult qurilmasi turlariga bo'lishimiz mumkin.

Gaplashish qurilmalari bizga baland tovushli aloqani ta'minlab «nuqta, nuqta», «nuqta, ko'p nuqta» aloqa direktor va ishchilar orasidagi aloqani ta'minlab beradi.

Bundan tashqari bu tarmoqqa shaharlararo telefon tarmoqlari qo'shilishlari mumkin. So'zlashuv qurilmalarining baland tovushli tarmog'ining sinfiga korxonada ATS tarmog'ini ulash mumkin. Ular ishchi va direktor orasidagi aloqani

ta'minlab telefon go'shagini ko'tarmagan holda gaplashishlari mumkin va akustik kuchaytirgish orqali UATS ga ulashni ta'minlab baland tovushda gaplashishni, radiostansiyani ulashni va bajarish qurilmalarini ulash kabi imkoniyatlarni beradi. Bularni katta majlislarda ishlatilib, mikrofon o'chgan holda ham dispetcherni eshitish imkoniyatini beradi. Bu qurilmalarni markaziy operatorsiz mustaqil o'rnatish mumkin emas. Bu esa oddiy SB telefonlarining ishlash prinsipiga o'xshab ishlaydi, ya'ni abonent go'shakni olganidan so'ngina uni markaziy dispetcher bilan ulaydi.

Ko'pgina umumiy majlislar, boshqaruvchilarning majlislari o'zlarida bor qurilma bilan ishchi stolida joyni ko'paytirish maqsadida o'tkazishadi. Ko'p miqdordagi ishchilar soni bilan majlis o'tkazilayotgan paytda NTS standart funksiyalardan foydalangan ofis ATS lariga talab katta.

Ko'pgina chet elda ishlab shiqarilgan mini ATS lar o'zlarida ko'p funksiyalarni jamlab konferens aloqani ta'minlab beradi. Biroq bu mini ATS qatnashchilar soni cheklangan, ya'ni ularning soni besh kishidan oshmaydi. Ularning narxi qimmatligi sababli ko'p joylarda ishlatilmaydi.

Agar ATS selestor aloqasi rejimida ishlatilayotgan bo'lsa, abonentlar telefon tarmog'iga kirishlari shart bo'lmasa, ular raqamsiz bo'lgan telefonlar bilan ta'minlanishadi. Boshqaruvchiga esa yagona tarmoqli o'rnatilib, bu telefonning bir nechta tugmachalari bo'lib, bularga shunaqa dastur tuzilganki ularni, bir marta bosish bilan ma'lum bir ishchi bilan aloqaga kirish mumkin.

Bunday ATS ishlatuvshi korxonalar operator yoki kotibaga muhtoj emas. Bu ATS qurilma qaysi abonentga murojaat qilinayotganligini aniqlab, konferens aloqalarni va majlislarni ta'minlab berishi mumkin.

Shu bilan majlis borayotgan paytda korxonada ichida ixtiyoriy aloqa hamda shaharlar ichidagi va shaharlararo telefon tarmog'idan ma'lum bir abonent qo'shilishi, ma'lum bir ishchi tarmoqni uzib qo'yishi mumkin.

Shunday qilib, operativ aloqa stansiyasida konferens aloqani, ko'p ishtirokchidan iborat konferens aloqani ikkitagina tugmani bosish natijasida o'tkazish mumkin.

Abonent porti orqali baland tovushli aloqani ta'minlay-

digan apparatni ulash mumkin. Shu bilan birga selektor akustik ovozni kushaytirgish ulanadi. Qoida bo'yicha qatnashuvchi mehmon rejimida qatnashishi mumkin. Bu esa qatnashuvchiga faqatgina eshitish imkonini beradi. Uning gapira olish imkonini faqatgina majlis olib boruvchi passiv yoki aktiv bo'lishini belgilaydi. Qatnashuvchi majlis olib boruvchidan o'zining qatnashishini so'ragan holda majlisga qo'shilishi mumkin. Majlis olib boruvchi SEX 1 va SEX 12 ishchilari nimadir demoqchiligini tushunadi va ularning tugmachalarni bosgan holda ularga ulanadi.

Majlis oborilayotgan paytda bir nesha rejimlar bo'lib, qatnashuvchi telefonidagi «Flash» tugmasini bosgan holda o'zining mikrofonini yoqishi mumkin. Bundan tashqari sheklanishlar ham bor bo'lib, abonentning mikrofonlarining sonini cheklaydi. Agar 3-qatshuvshi ulanilmagan holda 4-qatnashuvshi 1-qatnashuvchining mikrofonini o'chirgan holda unga yo'l ochib beradi. Odatda qatnashuvshilar majlisni eshitgan holda majlisni o'tkazishadi, faqatgina aktiv bo'lgan ishtirokchilargina gapirishadi, ya'ni ularning mikrofonlari yoqilgan holda bo'ladi. Mikrofonlarning yoqilganligi har xil sistemalarda har xildir: agarda ARU bo'lmasa, ular 12 tagasha. Ularning oddiy ATS lardan farqi shundaki, ulardan foydalangan holda ko'p miqdordagi ishtirokchilar soni bilan majlis o'tkazish, korxonada ichidagi ixtiyoriy telefon tarmoqlari qo'shilishi va shaharlararo telefon tarmoqlari ham qo'shilishlaridir. Audiokonferens mosalamaga kompyuter boshqaruvidagi majlislarni qo'shishimiz mumkin va ekran interfeyslarini qo'shishi bilan selektor majlislar o'tkazishimiz mumkin: qatnashchilarni to'plash, yangi va eski qatnashuvshilarni uzish va ulash. Har bir sektorning o'tkazilishi haqida protokol olib boriladi. Majlisni sistemaning telefonidan ham boshqarish mumkin.

IP telefon tarmog'ini ko'plab tarqalishiga ko'pgina rivoyatlar to'sqinlik qiladi. Bularning ko'p qismi IP telefon tarmog'ining himoyasiga tegishli. Apologetlar odatiy telefonlar haqida quyidagi gaplarni aytib o'tishmoqda: agarda keyinchalik ko'p hollada VIP telefon tarmog'ini ishlatadigan bo'lsak, ularga ko'pgina analogik hujumlar qilinadi. Bu esa IP telefon tarmog'i orqali ovoz ma'lumotlarini yuborish ishonchsiz bo'lishiga olib

keladi. Bir tomondan ular haqdir: hujum bo‘ladi. Biroq odatiy telefon tarmoqlariga ham analogik hujumlar bo‘ladi. Bundan tashqari analogik hujumlarni uyushtirish ularni payqab yo‘q qilishga qaraganda birmuncha osondir. Biroq odatiy telefon tarmog‘i IP ga qaraganda ancha arzonroq.

IP telefon tarmog‘ida segment bilan kelayotgan ovoz ma’lumotlarini ajratish asosiy hisoblanadi. Buni lokal tarmoq VLAN texnologiyasi asosida qilish mumkin. Bu texnologiya juda qulay bo‘lib, hech qanday xarajatni talab qilmaydi, chunki VLAN texnologiyasi ko‘p kommutatorga moslashtirilgan. Bu texnologiya qulayliklaridan biri, foydalanuvchining eshitib turganligidan xabar berib turadi.

Agar yuborilayotgan ovoz ma’lumotlarininbg hajmi katta bo‘ladigan bo‘lsa, u holda dinamik DHSP protokoli manzili orqali yuboriladi. Bu holda 2 ta DHSP serveridan foydalanishimiz lozim: birinchisi, ovoz ma’lumotlari uchun, ikkinchisi, ma’lumotlar tarmog‘i uchun.

### **Kirish filtri va boshqaruvi**

Barcha foydalanadigan telefon tarmog‘iga ulangan ovoz shlyuzlari ma’lumotlar segmentining korporativ tarmog‘idan kelayotgan barcha IP protokollarini olishlari kerak emas. IP protokollari orqali yuborilayotgan ma’lumotlar maxsus servislar orqali yuboriladi, bu esa xarajatni kamaytirib, yangi texnologiya bilan ta’minlab beradi. Bu esa tarmoqdagi har xil buzg‘unchiliklarni kamaytirib va ularni payqab shu tarmoqni o‘chirib qo‘yish imkonini beradi. IP telefon tarmog‘ining o‘zida shunday bir texnik qurilmalari bo‘lib, ular himoyani va hujumlarning oldini olishni ta’minlab beradi. Bunday yechimlarga maxsus chegaraviy kuzatuvchilar, tarmoqlararo ekranlar va qo‘yilgan bosqichdagi shlyuzlarni ko‘rsatish mumkin.

### **Tarmoqlararo ekranni tanlash**

IP telefon tarmog‘ini himoyalashda barcha tarmoqlararo ekranlar to‘g‘ri kelavermaydi. U maxsus talablarni qondirgan holda ovoz ma’lumotlarini yetkazishi kerak. Masalan, RTP ovoz ma’lumotlarini yuboradigan protokolda UDP porti ishlatiladi.

Ularni barchasini bitta katta oynada ochish bizga bitta katta himoyadagi «teshikni» beradi. Bulardan kelib shiqqan holda bizda yana aniqlovchi ham bo'lishi kerak. Bu gaplashish boshlanayotganda raqamlarni ko'rsatib, tugagandan so'ng o'chishi kerak. Uning ikkinchi ustunlik tomoni shundan iboratki, SIP protokoli kelayotgan ma'lumotlarni zagolovkaga emas, balki ma'lumotning o'ziga joylashtiradi. Tarmoqlararo oyna faqatgina zagolovkalarni analiz qilibgina qolmay, balki ma'lumotlarning asosiy qismlarini ham analiz qilshi va ularni ulab berishi kerak.

Yana bitta muammolardan bittasi bu tarmoq manzillarini ko'rsatish bo'lib, uni tarmoqlararo oynani sotib olishdan oldin hal qilish kerak. Port orqali ulanadigan kodlarni abonentlar orasidagi aloqaga qo'yadigan bo'lsak, u holda ularning aloqasini ta'minlab bo'lmaydi. Bu muammoning yechimi maxsus shalyuzilardir. Ular alohida qurilma bo'lib, odatda, tarmoqlararo oynaning o'zida bo'ladi va bu dinamik portlarni qabul qiladi. Odatda esa maxsus shalyuzilarni VIP tarifida himoya vazifasida quriladi. Biroq ularni tanlayotgan vaqtda ular H.323, SIP va MGSP protokollarini analiz qiluvchi ME oynasi bilan bo'lishini esdan shiqarish kerak emas. Lekin ular tarmoqdagi boshqa protokollarni ham analiz qiladi: HTTP, FTP, SMTP, SQL\*Net va boshqalar.

Ishlab shiqaruvchilar himoya vositasi sifatida maxsus chegaraviy boshqaruvchilarni taklif qilishadi. Bu qurilmalari bir-muncha analogik bo'lib yuqorida keltirib o'tgan shalyuzilarga o'xshaydi.

## **Himoya**

IP telefon tarmog'ida dinamik manzillash buzg'unchilarga anchagina qulayliklar yaratib beradi. Shundan so'ng adminstratorning oldida yechilmas muammolar paydo bo'la boshlaydi. Buni hal qilish uchun standart ko'rinishdagi protokollardan foydalanib, 802.1x, RADIUS larni yoqib qo'yish kerak. Va albatta, yuqorida keltirib o'tilgan qoidalarni esdan chiqarish kerak emas. Bu esa buzg'unchilarni ovoz segmentiga qo'shilishga xalaqit qiladi. Ko'rsatilgan vositalar o'g'rincha ulanishlarni kamaytiradi. Agar buni telefon tarmoqlarida hal qiladigan bo'lsak, bu juda qimmatbaho bo'lib ketadi.



## Raqamlash

Raqamlash — telefon ulanishlarni sir tutishdir. Biroq bunday funksiyada, albatta, himoyani nazarda tutish kerak. Raqamlash mexanizmi telefonning o'zida bo'ladi yoki alohida. Birinchidan, abonent terminali juda ham qimmat bo'lib ketadi, ikkinchidan, telefondan foydalanish noqulay bo'lib qoladi. Har bir abonentni skleber va vokoder bilan ta'minlash bu oson ish emas. Shunda ham uning narxi qimmatlashib ketadi, chunki har bir skleberning narxi 200 \$ dan 500 \$ gasha. Agarda bu narxga yana telefonning narxini hamda himoya qurilmalarining narxini qo'shadigan bo'lsak, haqiqatdan ham astronomik raqamlar chiqib ketadi. Shuning uchun oddiy telefonlarning bu usulda himoyalanihi mumkin emas.

Yana bir muammolardan biri kutishdir. Bu muammoni mukammal algoritm tuzish va DoS mexanizmidan foydalanish bilan hal qilish mumkin. Yana bir qiyinshilik yetkazilayotgan ma'lumotni uzoqroqqa yetkazishdagi ortiqcha xarajatlar. IPS protokollari uchun yetkazilayotgan ma'lumotlarning hajmi 40 baytlar atrofidadir. Bu esa 50—70 bayt paketlarni yuborish imkonini beradi. Umuman olganda tarmoqlar bo'yicha ishlashning tezligi kundan kunga oshmoqda.

### Ish bajara olish qobiliyatini himoyalash

Hozirgi kunda IP telefonlariga ko'plab hujumlar bo'layotganligi uchun ishlashdan to'xtab telefonni boshqa yo'nalish bo'yicha ulab yuboradi. Himoya vositalarining bir nasha yo'llari bo'lib, ular DoS hujumlarini qaytaradi. Buning uchun tarmoqdagi ma'lumotlarni himoyalovchi qurilmadan foydalanishimiz va quyidagi qarorlarni nazarda tutishimiz kerak: ovoz bo'limidagi hujumlarni ko'payishi va DoS ga hujumlar; maxsus qoida bo'yicha tarmoqdagi ma'lumotlarni himoyalash; sistemani telefon boshqarmasining serveriga bo'ladigan har xil hujumlardan himoyalash; maxsus hujumdan himoya sistemalarini o'rnatish; ko'pgina hollarda hujum natijasida manzilning o'zgarishiga olib kelgani uchun tarmoq qurilmalarida maxsus to'g'rilashlar o'tkazish kerak.

Manzillashtirishning yana bir kamchiliklaridan bittasi bu telefonni ulab bermasdan, uni band deyishdir. Masalan, 1989-yilda The Legion of Doom deb ataluvchi xakerlar jamoasi BellSouth

deb ataluvchi telefon tarmog‘ining barsha qismlarini qo‘lga olib telefonlarni eshitish, manzillashtirish, hatto 911 telefon raqamini ishlamaydigan qilishgan.

## **Boshqaruv**

Agar IP telefon tarmog‘iga oddiy protokol orqali chiqilayotgan bo‘lsa, bu protokollarning shartlari IPS va SSL protokollariga almashtirilishi kerak. Bu holda qaroqchilar uzatilayotgan ma‘lumotni olib qo‘yishdan tashqari uni hatto o‘zgartirib qo‘yishlari ham mumkin. Agar kriptografiya shartlari ishlab shiqaruvchi bilan to‘g‘ri kelmay qolishsa, u holda uzatilayotgan ovoz ma‘lumotlari yetib bormasligi ham mumkin. Va albatta, agarda sistemaga maxsus himoya shartlarini qo‘llamaydigan bo‘lsak, u holda ma‘lumotlarimizni yo‘qotishimiz mumkin. Masalan, AQSH liklarning bunday qoidalari Information Teshnology Management Reform Ast of 1996.

Ularni boshqa ma‘lumotlardan ajralib turishlari uchun maxsus VLAN deb ataluvshi trafik orqali yuborish kerak. Bu bilan birga ovoz ma‘lumotlarini maxsus qurilmalari yordamida himoyalash kerak.

IP telefonlarining asosiy muammosi ovozning sifati pasayishida, dinamik portlarning tarmoqlararo oynada ochilishida. Bu muammolar anchadan beri bo‘lib, ular hozir hal qilingan. Asosiy muammo boshqa, professor Preobrajenskiy aytishicha yangi texnologiyalarning zararini bilmagan holda ularni ishlatish.

## **Nazorat uchun savollar va topshiriqlar**

1. ATS klassifikatsiyasi?
2. Raqamli telefonlarning funksional imkoniyatlari nimalardan iborat?
3. Liniyalı interfeyslar va ulanish liniyalari degani nima?
4. ATS ni sotib olishda nimalar zarur?
5. Qayta adreslash degani nima?
6. Avtomatik konferens aloqa qanday o‘rnatiladi?
7. Domofon degani nima?
8. Avtomatik ravishda faksga qanday ulanadi?
9. Manzillashtirishning kamchiliklari nimalardan iborat?
10. Raqamlash degani nima?
11. IP telefon tarmog‘i degani nima?
12. IP telefon tarmog‘i qanday himoyalanađi?
13. Selekr aloqasi qanday o‘rnatiladi?

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Э.А. Якубайтис. Открытые информационные системы. Москва: «Радио и связь», 1991.
2. D.Delmonico, O.Rist. Обзор браузеров Word Wide Web.CW. М, 1996.
3. В. Олифер, Н. Олифер. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. СПб., Питер, 2000.
4. Т. Паркер. Освой самостоятельно TCP/IP. М., Бином, 1997.
5. С. Золотов. Протоколы Internet. СПб., ВHV—Санкт-Петербург, 1998.
6. Р. Фардал. Как повысить производительность IP-магистрали. «Сети», 1998, № 5.
7. Морозов. Основы проектирования вычислительных систем. М., 1999.
8. Л.Б. Богуславский, В.И. Дрожжинов. Основы построения вычислительных сетей для автоматизированных систем. — М.: Энергоатомиздат, 1990. — 256 с.
9. Microsoft Corporation. Компьютерные сети. Учебный курс/ Пер. с англ. — М.: Издательский отдел «Русская редакция» ТОО «Channel Trading Ltd.». — 1997. — 697 с.: илл.
10. Семенов Ю.А. Общие принципы построения сетей. (ГНЦ ИТЭФ).
11. Э. Таненбаум. Компьютерные сети. 4-е издание. Питер, 2003.
12. Н. П. Сергеев, Н. П. Вашкевич. — Основы вычислительной техники. — Москва. «Высшая школа», 1988.
13. A.Beletskiy. Avtorlik materiallari va o'quv-metodik qo'llanmalar.
14. A. Beletskiy. «Модернизация и ремонт ПК».
15. С. К. Фаниев. Elektron hisoblash mashinalari va sistemalari. — Т.: «O'qituvchi», 1990.
16. www.ixzbt.com Internet sahifasi.
17. www.award.com sahifasi.
18. DVD издание «Супер DVD библиотека», 2004 г.
19. <http://www.tula.net> internet sahifasi.
20. Internet portal -Internet Universitet — [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru).
21. <http://www.citforum.ru>.

X.ZAYNIDDINOV, S.O‘RINBOYEV, A.BELETSKIY

**KOMPYUTER TARMOQLARI  
CHUQURLASHTIRILGAN KURSI**

*Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari sohasidagi kasb-hunar  
kollejarining “Axborot-kommunikatsiya tizimlari (3521916)”  
mutaxassisligi talabalari uchun o‘quv qo‘llanma*

«Sharq» nashriyot-matbaa  
aksiyadorlik kompaniyasi  
Bosh tahririyati  
Toshkent — 2007

Muharrir *M. Ziyamuhamedova*  
Badiiy muharrir *F. Basharova*  
Texnikaviy muharrir *D. Gabdraxmanova*  
Sahifalovchi *L. Soy*  
Musahhah *J. Toirova*

Bosishga ruxsat etildi 31.10.2007. Ofset bosma. Bichimi 60x90<sup>16</sup>/<sub>16</sub>.  
«TimesUZ» garniturası. Shartli bosma tabog‘i 10,25. Nashriyot-hisob tabog‘i  
10,25. Adadi 2500 nusxa. Buyurtma № 3891.

**«Sharq» nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi bosmaxonasi,  
100083, Toshkent shahri, Buyuk Turon ko‘chasi, 41.**