

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA
MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

JIZZAX DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

BEGBUTAYEV A.E., YUSUPOV R.M.

TARMOQ TEXNOLOGIYALARI

O`quv qo`llanma

*(5110700- Informatika o‘qitish metodikasi bakalavriat ta`lim yo`nalishi talabalari
uchun)*

TOSHKENT

« »

2019

UO‘K: _____

KBK _____

Tarmoq texnologiyalari. Begbutayev A.E., Yusupov R.M. O‘quv qo‘llanma. – O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi - Toshkent, «», 2019. 238 bet. ISBN _____

Ushbu o‘quv qo‘llanma pedagogika oliy ta‘lim muassasalari 5110700 - informatika o‘qitish metodikasi ta‘lim yo‘nalishida kunduzgi va sirtqi shaklida tahsil olayotgan bakalavriat talabalar uchun mo‘ljallangan. Shuningdek, ushbu qo‘llanmadan akademik litsey, kasb-hunar ta‘limi o‘quvchilari va mustaqil o‘rganuvchilar ham foydalanishlari mumkin.

Qo‘llanma tarmoqda axborotlarni qayta ishlash va uzatish texnologiyalari, kompyuter hisoblash tarmoqlari va telekommunikasiya tizimlarining faoliyatini tashkillashtirish hamda qurishning asosiy tamoyillari bo‘yicha tushunchalar beradi.

Данное учебное пособие предназначено для студентов очной и заочной формы обучения по направлению образования бакалавриата 5110700 – «Методика преподавание информатики» в педагогическом учреждение высшего образования. Также, этом учебном пособии можно использоваться ученики академического лица, коллегов и самостоятельно обучающийся.

Учебное пособие дает познания с основными принципами построения и организации функционирования вычислительных сетей и телекоммуникационных систем, технологии передачи и обработки информации.

Taqrizchilar:

O.X. To‘raqulov – O‘zMU Jizzax filiali

direktori, pedagogika fanlari doktori

C.O. Tovboev - Jizzax politexnika instituti

«Informatsion texnologiyalari» kafedrası dotsenti

F. Haitov – JDPI «Informatika o‘qitish

metodikasi» kafedrası dotsenti

© Begbutayev A.E, Yusupov R.M. 2019

© «

», 2019

KIRISH

Mamlakatimiz ta'lim tizimini xalqaro ta'lim standartlari bilan uyg'unlashtirib, oliy ta'lim muassasalarida kadrlar tayyorlash sifati hamda raqobatbardoshligini ta'minlash, jahon amaliyotiga asoslangan oliy ta'lim tizimining sifat darajasini oshirish, uzluksiz ta'lim tizimiga ilmiy va innovatsiya yutuqlarini amaliyotga joriy etishning samarali metodlarini ishlab chiqish ustuvor yo'nalishlardan biri sifatida e'tirof etilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947- sonli «O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida»gi Farmoni, 2017 yil 20 apreldagi PQ-2909-sonli «Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi va 2018 yil 5 iyundagi PQ-3775-sonli «Oliy ta'lim muassasalarida ta'lim sifatini oshirish va ularning mamlakatda amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohotlarda faol ishtirokini ta'minlash bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida»gi qarorida belgilangan vazifalarni bajarish, oliy ta'lim muassasalarini ilg'or jahon tajribalari asosida yaratiladigan yangi avlod darslik, o'quv qo'llanmalari hamda davriy nashrlar bilan tizimli ta'minlash maqsadida qabul qilgan O'zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasining «Oliy ta'lim muassasalarini o'quv adabiyotlari bilan ta'minlash to'g'risida» gi 2018 yil 10 oktyabr, 816-son qarori hamda boshqa normativ-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarning amalga oshirilishi va hayotga tatbiq etilishiga ushbu o'quv qo'llanma muayyan darajada xizmat qiladi.

Jumladan, bunda oliy ta'lim muassasalarida foydalanish uchun xorijiy o'quv va ilmiy adabiyotlar ro'yxatini shakllantirish, ularni xarid qilish va foydalanish, o'quv adabiyotlari bilan ta'minlash hamda darsliklar va o'quv qo'llanmalarini yangilab borish kabi vazifalar belgilab berilgan.

Shu nuqtai nazardan, elektron axborot ta'lim resursi va virtual laboratoriyalar ishlab chiqish, bo'lajak mutaxassislarda kasbiy faoliyatga oid o'quv-tarbiya jarayonini samarali tashkil etishning shakl, metod va vositalari, yangi pedagogik va

axborot texnologiyalarini o'quv jarayoniga qo'llash metodlari, Tarmoq texnologiyalari fanidan o'quv jarayoni uchun o'quv-uslubiy ta'minotlarni yaratish dolzarb hisoblanadi va ushbu qo'llanma aynan shu maqsadga yo'naltirilgan.

O'qitishning an'anaviy usullarida tarmoq texnologiyalari fani bo'yicha olingan nazariy bilimlarni mustaxkamlash va amaliy ko'nikmalarni hosil qilish uchun xizmat qiluvchi laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarga katta ahamiyat beriladi. Shu nuqtai nazardan, oliy o'quv yurtlarida mutaxassislarni tayyorlash jarayonini takomillashtirishga va ularning kasbiy tayyorgarligiga qo'yilgan davlat ta'lim standartlari talablarini amalga oshirishda elektron axborot ta'lim resursi va virtual laboratoriyalar ishlab chiqish, bo'lajak mutaxassislarda kasbiy faoliyatga oid o'quv-tarbiya jarayonini samarali tashkil etishning shakl, metod va vositalari, yangi pedagogik va axborot texnologiyalarini o'quv jarayoniga qo'llash metodlari, tarmoq texnologiyalari fanidan o'quv jarayoni uchun o'quv-uslubiy ta'minotlarni yaratish kabi ishlar dolzarbligini belgilaydi.

Sizga tavsiya etilayotgan ushbu o'quv qo'llanma pedagogika oliy ta'lim muassasalarida talabalarga o'tiladigan Tarmoq texnologiyalari fanidan ma'ruza va laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish bo'yicha zamonaviy nazariy ma'lumotlarini o'z ichiga olgan. Jumladan, kompyuter tarmoqlari, tarmoq qurilmalari va funksiyalari, protokollar va ularning qo'llanilishi, internet xizmatlari, Bulut texnologiyasi, Smart-texnologiyalar, IoT-buyumlar interneti hamda tarmoq xavfsizligi masalalari haqida nazariy ma'lumotlar berilgan.

O'quv qo'llanma bilan tanishganingizdan tashakkur izhor etamiz. Qo'llanma mazmuni haqidagi fikr va mulohazalarni, takliflar hamda unda mavjud kamchiliklarni azamb@mail.ru e-mailga yuborishingizni so'raymiz.

I BOB. AXBOROT – KOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARI

1.1. Axborot – kommunikatsiya texnologiyalari

Axborot tizimlari va texnologiyalari yildan-yilga inson faoliyatining turli sohalarda yanada keng qo'llanilib borilmoqda. Ularni yaratish, ishga tushirish va keng qo'llashdan maqsad - jamiyat va inson butun hayot faoliyatini axborotlashtirish borasidagi muammolarini hal etishdir. Jamiyatni axborotlashtirish deganda inson faoliyatining barcha ijtimoiy ahamiyatga ega bo'lgan sohalarda boyitilgan bilimlar, ishonchli axborotlar bilan to'liq va o'z vaqtida foydalanishni ta'minlashga qaratilgan kompleks chora - tadbirlarni hamma joylarda tadbiq etish tushuniladi. Bundan shu narsa nazarda tutilmoqdaki, zamonaviy axborot tizimlari va texnologiyalarini hamma joyga tadbiq etish qabul qilinajak qarorlar samarasini oshiradi. Bu faqat milliy iqtisod rivojlanishining iqtisodiy ko'rsatkichlari o'sishinigina emas, balki ayni paytda ishlab chiqarishni rivojlantirish, yangi ish joylarini tashkil etish, aholining turmush darajasini oshirish, atrof-muhitni muhofaza qilishga yo'naltirilgan fundamental va amaliy fanlarda sifatli ilmiy yutuqlarga erishishni ham ta'minlaydi.

XXI asrga kelib insoniyat tarixida ilk bor sanoati rivojlangan mamlakatlar ishlab chiqarishida axborot ish quroliga aylandi. Moddiy ishlab chiqarish sohasidan mehnat resurslarining og'ishmay axborotlar sohasiga o'tib borishi tendentsiyasi tabora yaqqol sezilmoqda. Buning asosiy sababi shundaki, ishlab chiqarish sur'ati o'sishi va rivojlanishi jarayonida qarorlar qabul qilish hamda boshqarish uchun zarur bo'lgan axborot hajmi oshib borayapti. Bu o'sish avvalo, iqtisodiy, texnik, ilmiy, texnologik va ijtimoiy tizimlar va jarayonlarda namoyon bo'lmoqda.

Globalashuv, axborot-kommunikatsiya taraqqiyoti axborot almashish jarayoni yanada tezlashtirishga xizmat qilayotir. Bugungi kunda maktab o'quvchisi, hatto bog'cha bolasi qo'lida ham mobil telefon borligi hech kimni ajablantirmay qo'ydi. Uyali aloqa vositalari, planshet, kompyuter texnologiyalari, internetning imkoniyatlari had-hududsiz ekanligi hammaga ayon. Kundalik turmushimizda oddiy voqelikka aylangan ana shunday zamonaviy texnologiyalar imkoniyatlaridan jamiyatimizning barcha a'zolari, jumladan, jismoniy va yuridik shaxslar unumli foydalanishga intilmoqda.

Axborot – kommunikatsiya texnologiyalarining asosiy tushunchalari haqida ma'lumot beramiz.

Axborot — bu yaratuvchisi doirasida qolib ketmagan va xabarga aylangan, bilimlar noaniqligi, to'liqsizligi darajasini kamaytiradigan hamda og'zaki, yozma yoki boshqa usullar (shartli signallar, texnik vositalar, hisoblash vositalari va hokazo) orqali ifodalash mumkin bo'lgan atrof-muhit (obyektlar, voqea- hodisalar) to'g'risidagi ma'lumotlardir. [5]

Texnologiya so'zi lotincha “thexnos” -san'at, hunar, soha va “logos” – fan degan ma'nolarini anglatadi. Ya'ni texnologiya – biror vazifani bajarishda uning turli xil usullari ko'rinishini bildiradi.[4]

Axborot texnologiya - ob'yekt, jarayon yoki xodisa (axborot mahsulot) holati haqida yangi sifatdagi ma'lumotlarni olish uchun foydalanadigan ma'lumotlarni (birlamchi) yigish, ishlov berish va o'zlatish vositalari, hamda usullari majmuasidir.[7]

Kommunikatsiya (лат. communicatio - сообщение, передача) axborotlarni bir joydan ikkinchi joyga yetkazish tushuniladi.

Kompyuterlar va kommunikatsiya vositalari zamonaviy axborot texnologiyalarining asosi bo'lib, ular insonlarni yaqinlashtiradi. Axborot bir joydan ikkinchi joyga tezroq yetib boradi, yangilik tez tarqaladi.

“**Telekommunikatsiyalar** – signallar, belgilar, matnlar, tasvirlar, tovushlar yoki axborotning boshqa turlarini o'tkazgichli, radio, optik yoki boshqa

elektromagnit tizimlaridan foydalangan holda uzatish, qabul qilish, qayta ishlashni tushuniladi”. (“Telekommunikatsiyalar to‘g‘risida”gi O‘zR Qonunidan)[7]

Keng ma‘noda telekommunikatsiya - bu bir-biri bilan bevosita aloqada bo‘la olmaydigan masofada turuvchi subyektlar (odamlar, uskunalar, kompyuterlar) o‘rtasidagi muloqotdir. (“tele”- uzoqdagi, “kommunikatsiya”- aloqa, xabar).

Masalan: kemalar o‘rtasidagi yorug‘lik signallari almashuvi, telegraf, televideniye, telefon va boshqalar. Kompyuter telekommunikatsiyasining rivojlanishi Internet va Windows operasion tizimining kelib chiqishidan ancha oldin boshlangan.

Kommunikatsiya yoki “telekommunikatsiya” manba (transmitter) va qabul qiluvchi (receiver) o‘rtasida masofadan turib ma‘lumot almashinishni bildiradi.

Telekommunikatsiya vositalari - elektromagnit yoki optik signallarni hosil qilish, uzatish, qabul qilish, qayta ishlash, kommutatsiya qilish hamda ularni boshqarish imkonini beruvchi texnik qurilmalar, asbob-uskunalar, inshootlar va tizimlar.

Telekommunikatsiyalar kanali - texnik vositalar va tarqalish muhiti majmui bo‘lib, u telekommunikatsiya signallarining o‘tish yo‘lini hosil qiladi. Bu yo‘l kanallar va ikkilamchi tarmoq liniyalari bilan ikkilamchi tarmoq stansiyalari hamda tugunlari yordamida ketma-ket ulangan. Shunda uning chekkalariga abonent chekka qurilmalari (terminallari) ulanganda manbadan qabul qiluvchi(lar)ga xabar yetkazishni ta‘minlaydi. Tarmoqning turiga ko‘ra, telekommunikatsiyalar kanalini, masalan, telefon, telegraf, ma‘lumotlar uzatish kanali deb ataladi. Hududiy alomati bo‘yicha telekommunikatsiya kanallari xalqaro, shaharlararo, hududiy va mahalliy turlarga bo‘linadi.

Telekommunikatsiyalar tarmog‘i bu - uzatishlarning bir yoki bir necha turini: telefon, telegraf, faksimil turlarini, ma‘lumotlar uzatish va hujjatli xabarlarining boshqa turlarini, televizion va radioeshittirish dasturlarini translyasiya qilishni ta‘minlovchi telekommunikatsiya vositalarining majmui.

Telekommunikatsiyaning yadrosini tashkil etuvchi – telefon tarmog‘i XX asrda interaktiv xizmatlarning asosiy ikki aloqa turini – telefon va telegraf

xizmatlari orqali amalga oshirilardi. Telegraf aloqasi asta-sekin o‘tmishning vositasiga aylanib bormoqda, lekin telefon aloqasi esa uning o‘rnini zabt etayotgani, infokommunikatsiyalar xizmatlari bozorining muhim o‘rinlarini egallashda davom etmoqda. Boshqacha qilib aytganda, jahonda telekommunikatsiyalarning globallashuvi shakllanmoqda, aloqaning yangi avlodi jadal kirib kelmoqda.

XXI asrda telefon aloqasining sifatli rivojlanishi quyidagi yo‘nalishlar asosida amalga oshiriladi:

- Axborot uzatish, kommutatsiyaning raqamli usullariga o‘tishni tugatish;
- Telefon tarmog‘i abonentlariga taqdim etilayotgan xizmatlar ko‘lamini oshirish;
- Telefon tarmog‘ining asosiy elementlarida o‘tkazuvchanlik qobiliyatini maksimal oshirish;
- Tarmoqdan foydalanish mavqeyini kengaytirish va turli texnik vositalar qurilishi uchun undan foydalanish;
- Xizmat ko‘rsatish hamda ma‘lumotni uzatish servis sifati ko‘rsatgichlarini oshirish;
- Aloqani barqaror ishlashini ta‘minlashda samarali texnik ekspluatatsiya usullaridan foydalanish;
- Eng muhimi, telefon tarmoqlari qurilishi xarajatlar ko‘lamini kamaytirish, tarmoqni rivojlantirish va texnik xizmatlar ko‘rsatilishini ta‘minlashdan iboratdir.

Ma‘lumotni uzatish texnologiyasining so‘nggi tanlovi asosan geografik, iqtisodiy va siyosiy omillarga bog‘liq. Asosan, barcha bank tarmoqlari telekommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanadi. Ular orasida ISDN, X.25 tarmog‘i va Relay ham bor.

Infokommunikatsiyalar tizimlarining rivojlanishida NGN tizimi – yangi turdagi zamonaviy xizmatlarni o‘zaro qo‘llab quvvatlashga qodir. Bozorda yangi turli aloqa xizmatlarga bo‘lgan ehtiyoj tobora oshib bormoqda. NGN avlod tarmoqlari orqali turli asosiy va qo‘shimcha xizmatlarni joriy etish ularni

boshqarish va keyinchalik o'zgartirish kabi muhim vazifalarni amalga tatbiq etish mumkin.

NGN texnologiyasi – bu real konvergent texnologiyalarga asoslanadi. Konvergensiya nima? Telekommunikatsiya tarmoqlarining konvergensiya – aloqa tarmog'i tarkibidagi abonentlarga ko'rsatilayotgan xizmatlar ko'lami va foydalanishdagi apparat – dasturiy vositalarining o'zaro birlashishining vujudga kelishi bilan izohlanadi. Konvergent texnologiyalar uchta asosiy aspektlarni o'z ichiga qamrab olib, ularga tarmoq tarkibi qurilishining texnik vositalari va mijozlarga ko'rsatilayotgan xizmatlar ko'lamidan iborat. Tarmoqlarning konvergentsiyalashuvi va integratsiyalashuvi iboralari keskin farq qiladi. Ular o'zining alohida mazmun va mohiyatiga ega. NGN tarmog'ining tuzilishi, ularning tarmoq infratuzilmasidagi mobil aloqa va turg'un aloqa tarmoqlari, ichki yoki tashqi platformalardagi konvergentligi hamda integratsiyalashuvining asosiy jihatlari to'rt qatlamli boshqaruv tizimidan tashkil topgan. Xizmatlarni boshqarish, tarmoqlarni boshqarish, tayanch kommutatsiya qurilmalari qatlami, xizmatlardan foydalanish qatlamidir.

Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) - axborot texnologiyalari (AT) uchun yagona aloqa bo'lib, u birlashtirilgan kommunikatsiyalarning rolini ta'kidlaydi. [Vikipediya]

Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiya - bu zamonaviy kompyuterlar va telekommunikatsion vositalaridan foydalanadigan, foydalanuvchi ishlashi uchun «do'stona» interfeysga ega bo'lgan axborot texnologiya demakdir.

Tizim deganda – yagona maqsad yo'lida bir vaqtning o'zida ham yaxlit, ham o'zaro bog'langan tarzda faoliyat yurituvchi bir necha turdagi elementlar majmuasi tushuniladi. Tizim atamasi yunoncha so'zdan kelib chiqqan bo'lib, o'zaro bog'langan yaxlitlik, birlikni tashkil qiluvchi qismlar yoki ko'pgina elementlardan tashkil topgan bir butunlikni bildiradi.

Axborot tizimi — belgilangan maqsadga erishish yo'lida axborotni yig'ish, saqlash, qayta ishlash va uzatish uchun qo'llaniladigan usullar, vositalar va shaxslarning o'zaro bog'langan majmuasidir. Axborot tizimlari jamiyat paydo

boʻlgan paytdan boshlab mavjud, chunki jamiyat rivojlanishning turli bosqichlarida oʻz boshqaruvi uchun tizimlashtirilgan, oldindan tayyorlangan axborotni talab etgan. Bu, ayniqsa, ishlab chiqarish jarayonlari - moddiy va nomoddiy neʼmatlarni ishlab chiqarish bilan bogʻliq jarayonlarga tegishlidir. Chunki ular jamiyat rivoji uchun hayotiy muhim ahamiyatga ega. Aynan ishlab chiqarish jarayonlari jadal takomillashadi. Ularning rivojlanib borishi bilan boshqarish ham murakkablashadiki, oʻz navbatida, u axborot tizimlarini takomillashtirish va rivojlantirishni ragʻbatlantiradi. [7]

Axborot tizimlari maʼlum bir obyekt uchun yaratiladi. Samarali axborot tizimi boshqaruv darajalari, harakat sohalari, shuningdek, tashqi holatlardagi farqni eʼtiborga oladi va har bir boshqaruv darajasiga samarali boshqaruv funksiyasini bajarishga kerakli boʻlgan, faqat unga tegishli axborotni beradi. [22]

Avtomatlashtirish darajasiga koʻra qoʻl mehnatiga asoslangan, avtomatlashtirilgan va avtomatlashgan axborot tizimlariga ajratiladi.

Qoʻl mehnatiga asoslangan axborot tizimlari shu bilan xarakterlanadiki, unda axborotlarni qayta ishlash operatsiyalari inson tomonidan bajariladi.

Avtomatlashtirilgan axborot tizimlari — boshqaruv funksiyalarining bir qismi (tizimcha) yoki maʼlumotlarni qayta ishlash Avtomat ravishda, boshqa qismi inson tomonidan bajariladi.

Avtomatlashgan axborot tizimlari — maʼlumotlarni qayta ishlashning barcha boshqaruv funksiyalari texnik vositalar bilan amalga oshiriladi (masalan, texnologik jarayonlarni avtomat boshqarish).

Axborot tizimlari sohasiga koʻra quyidagicha boʻlinadi:

- ilmiy tadqiqot;
- avtomatlashtirilgan loyihalashtirish;
- tashkiliy boshqaruv;
- texnologik jarayonlarni boshqarish.

Ilmiy tadqiqot axborot tizimi ilmiy xodimlar faoliyatini avtomatlashtirish, statistik axborotlarni tahlil qilish, tajribalarni boshqarishga moʻljallangan.

Avtomatlashtirilgan loyihalashtirish axborot tizimi muhandis-loyihalovchilar va yangi texnikalarni (texnologiyalarni) ishlab chiquvchilar mehnatini avtomatlashtirishga mo'ljallangan.

Bunday axborot tizimlari quyidagilarni amalga oshirishga yordam beradi:

- yangi mahsulotlar va ularni ishlab chiqarish texnologiyalarini yaratish;
- turli muhandislik hisoblari (mahsulotning texnik parametrlarini aniqlash, chiqim me'yorlari — mehnat, materiallar va shu kabilar);
- grafik hujjatlarni tayyorlash (chizmalar, sxemalar, rejalar);
- loyihalashtirilayotgan obyektlarni modellashtirish;
- raqamli dasturiy boshqarish stanoklari uchun boshqaruvchi dasturlar yaratish.

Tashkiliy boshqaruv axborot tizimi ma'muriy xodimlar (boshqaruv) funksiyasini avtomatlashtirish uchun mo'ljallangan. Bunday axborot tizimiga sanoat (korxonalar), nosanoat (banklar, birjalar, sug'urta kompaniyalari, mehmonxonalar va shu kabilar) hamda alohida ofis (ofis tizimlari) kabi obyektlarni boshqarish taalluqlidir.

Texnologik jarayonlarni boshqarish axborot tizimi turli texnologik jarayonlarni (egiluvchan ishlab chiqarish jarayonlari, metallurgiya, energetika va shu kabilar) avtomatlashtirishga mo'ljallangan. [22]

Hozirda texnologik jarayonlarni quyidagi turlarga ajratish mumkin: avtomatik nazorat, avtomatik rostdash va avtomatik boshqarish.

Avtomatik nazorat - texnologik jarayon haqida operativ ma'lumotlarni avtomatik ravishda qabul qilish va uni qayta ishlash uchun kerakli bo'lgan sharoitlarni ta'minlaydi.

Avtomatik rostdash - texnologik jarayonlarning tegishli parametrlarini avtomatik rostlovchi asboblarda yordamida talab kilingan sathda saqlanishini nazarda tutadi. Bu holda odam faqat avtomatik rostdash tizimining (ART) turi ishlashini nazorat qiladi.

Avtomatik boshqarish - texnologik operasialarni belgilangan muttasilligining avtomatik ravishda bajarilishini va boshqaruv ob'ektiga nisbatan bo'ladigan ta'sirlarning muayyan muttasilligini ishlab chiqishdan iborat.

Avtomatlashtirish - texnologik jarayonlarni odam ishtirokisiz boshqaradigan texnik vositalarni joriy etish demakdir. Avtomatlashtirish - ishlab chiqarish jarayonidagi odam ishtirok etmagan sanoatning yangi bosqichi bo'lib, bunda, texnologik va ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarish funksiyasini avtomatik ko'rilmalar bajaradi. Avtomatlashtirishni joriy etish ishlab chiqarishning asosiy texnika-iqtisodiy ko'rsatkichlarining yaxshilanishiga, ya'ni ishlab chiqarilayotgan mahsulot qiymati va sifatining oshishi hamda tannarhining kamayishiga olib keladi.

1.2. Tarmoq texnologiyalari haqida tushunchalar

Hozirgi kunda kompyuter tarmoqlari keng va jadal suratlar bilan rivojlanib bormoqda. Xar qanday tashkilot yoki muassasini kompyuter tarmoqlarisiz tassavur qilish qiyin. XX asrning oxirida kirib kelgan Internet - halqaro global kompyuter tarmog'i so'zimizning isbotidir. Bu tarmoq ko'pchilik kishilarning gazeta va jurnal, kitoblardan kundalik hayotda oladigan axborot yangiliklarining elektron ko'rinishlaridan biri aylanib bormoqda. Shuning uchun kompyuter tarmoqlaridan foydalanish va ularning tuzilmasini o'rganish hamda ulardan ma'lumotlar olish muhim ahamiyat kasb etadi.

Tarmoq texnologiyalari bu - (ingl: network technologies, rus: сетевые технологии) tarmoq rejimida muloqotda bo'lish imkonini beruvchi texnologiyalar.[8]

Tarmoq texnologiyalari – bu kompyuter tarmoqlarini tashkil etish, muvofiqlashtirishda ularning dasuriy-qurilmaviy tarkibini minimal darajasini aniqlovshi standartlar to'plami. Qoida sifatida tarmoq texnologiyalari tarmoq topologiyasini, shuningdek, kanallar darajasining protokolini aniqlaydi va belgilaydi.

Tarmoq texnologiyalari dasturiy taʼminot, apparat va protokol shaklida maʼlumotlarni uzatish va yetkazib berishning yaxlit qoidalar toʻplamidir. Maʼlumot almashishlar tarmoq adapterlari bilan, shuningdek turli konnektor va kabellar orqali amalga oshiriladi.

Tarmoq texnologiyalari axborot – kommunikatsiya texnologiyalarining asosini tashkil etib, ularning sohalarga qoʻllanilishi quyidagi imkoniyatlarni beradi:

- Tarmoqdagi bir nechta kompyuterlarning bitta printer, nushalovchi va boshqa qurilmalardan oʻzaro foydalanishi;

- VPN (Virtual Private Networks — virtual shaxsiy tarmoqlar) orqali keng maydonda biznes va boshqa sohalarda hamkorlikni yuritish;

- mijoz-server modelida bir kompyutyerdan axborotlarni zahira saqlovchisi sifatida umumiy foydalanish va bir necha kompyuterlarni boshqarish;

- IP – telefoniya, yaʼni ikki abonent oʻrtasida tovush trafigi (nutqi) uzatiladi yoki VoIP (Voice over IP – tarmoqda qabul qilingan paketlardan va diskret signaldan analog signalga qayta tiklash yoki aksincha) texnologiyalari yordamida telefonli xizmatlardan foydalanish;

- e - commerce modelida elektron tijorat ishlarini onlayn yuritish;

- elektron jurnal va gazetalardan umumiy foydalanish;

- IPTV (IPTelevision - internet televidenie) texnologiyalari;

- Wiki, e-mail va internet ijtimoiy tarmoqlari

- Keng polosali tarmoq xizmatlari va uning koʻplab imkoniyatlar.

Keng polosali tarmoq atamasi internetga doimiy va katta tezlikda ulanishni bildiradi. Biroq bu nafakat maʼlumot uzatish tezligi balki butun jahon tarmogʻidan foydalanishning maxsus usuli hamdir.

Keng polosali tarmoq mijozlari istalgan vaqtda katta hajmdagi oʻzida rangli tasvir, audio va video kliplari, animatsiya, televideniya kontinenti va boshqalardan iborat boʻlgan maʼlumotlarni uzatish va qabul qilish imkoniga ega boʻladi. Keng polosali tarmoq mijozga u qayerda ulanganidan qatʼiy nazar eng zamonaviy xizmatlarni yetkazib beradi. Mijoz multimedia va biznesini maʼlumot bilan

ta'minlashda ko'proq imkoniyatlarga ega bo'ladi, bular fayllar almashinuvi, telefon va bank xizmatlari va boshqalar.

Keng polosali tarmoq yangi sohalar ochilishi va mavjudlarini rivojlantirishga imkon beradi. U iqtisodiy o'sish va investitsiya, ishga joylashishda yangi imkoniyatlar ochadi. Uzoqda joylashgan turar-joylarni rivojlantirishda, mahalliy hokimiyat organlariga tijorat uchun qulay sharoitlar yaratishda, yuqori malakali tibbiy xizmat yetkazib berish, masofadan ishlash, yuqori tezlikdagi ma'lumot olish va davlat boshqaruvida qatnashish imkonini beradi.

Keng polosali tarmoq texnologiyalaridan biri FTTx texnologiyasidir. FTTx-nomi inglizcha Fiber to the x- optik tola x nuqtagacha ma'nosini beruvchi so'zlar bosh harflaridan olingan. Fiber to the Home/ Building "optika har bir uygacha" manosini beradi. Bu atama aloqa tugunidan ma'lum masofagacha (x- nuqta) optik kabel qo'llaniluvchi barcha kompyuter tarmoqlari uchun qo'llaniladi. FTTx tizimining keng polosali abonentlarga yangi xizmatlarning katta imkoniyatlarini ochadi.

Nazorat uchun savollar:

1. Texnologiya so'zi nimani anglatadi?
2. Axborot texnologiya tushunchasiga ta'rif bering.
3. Axborot tizimi nima?
4. Axborotlashgan jamiyat deganda nimani tushunasiz?
5. Ta'limda zamonaviy axborot - kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etilishi haqida ma'lumot bering.
6. Xukumatimiz tomonidan axborot - kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etilish bo'yicha qanday qaror va farmonlar qabul qilingan?
7. Tarmoq texnologiyalarining vazifasi nimalardan iborat?
8. Tarmoq texnologiyalarining qo'llanilish sohalari haqida ma'lumot bering.
9. Keng polosali tarmoq nima?
10. FTTx texnologiyasi haqida ma'lumot bering.

II BOB. KOMPYUTER TARMOQLARI HAQIDA ASOSIY TUSHUNCHALAR

2.1. Kompyuter tizimlari

Kompyuter tizimi (KT) deganda – axborotni o‘lchash, uning shaklini o‘zgartirish va ishlash uchun mo‘ljallangan, funksional jihatidan birlashtirilgan hamda ist‘emolchiga, ya‘ni foydalanuvchiga u talab qiladigan ko‘rinishda axborotni (ma‘lumotni) taqdim etadigan tizim tushuniladi. Kompyuter tizimlari – o‘lchash, hisoblash va boshqa yordamchi texnik vositalar majmuasidan iborat bo‘ladi.

Kompyuter tizimini qurishdan maqsad – biror-bir jarayonni mantiqiy boshqarish vazifasini amalga oshirish, texnik diagnostika vazifalari, tasvirlarni ishlash va ko‘pgina boshqa-boshqa vazifalardan birini yoki bir nechtasini amalga oshirish hisoblanadi.

Kompyuter tizimlarini bajaradigan vazifalariga qarab tasavvur qilish nisbatan oson bo‘lgan quyidagi xillarini keltirish mumkin:

- o‘lchashlar uchun mo‘ljallangan kompyuter tizimlari;
- avtomatlashtirilgan boshqarish uchun mo‘ljallangan kompyuter tizimlari;
- texnik diagnostika uchun mo‘ljallangan kompyuter tizimlari;
- tasvirlarni ishlash uchun mo‘ljallangan kompyuter tizimlari va hokazo

boshqa-boshqa xildagi hozirda ishlab chiqilayotgan kompyuter tizimlarining nomlarini keltirib ro‘yxatni davom ettirish mumkin. Masalan, video filmlarni yaratish jarayonida qo‘llaniladigan kompyuter tizimlari, gazeta, jurnal va kitoblarni nashr qilish kompyuter tizimlari va hokazo.

Endi esa kompyuter tizimlarining bir-nechta belgilariga asosan quyidagicha umumlashtirilgan klassifikatsiyasini keltiramiz:

1. Qo‘llaniladigan sohasiga qarab – sanoatda, tijoratda, moliya va marketing sohalaridagi kompyuter tizimlari.

2. Boshqariladigan ob‘ektning xiliga qarab – korxonadagi texnologik jarayonlarni boshqarish uchun mo‘ljallangan KTLari, loyihalashni avtomatlashtirish uchun mo‘ljallangan KTLari va korxonani boshqarish uchun mo‘ljallangan KTLari.

3. Natijaviy axborotni qanday qo‘llanilishiga qarab

- axborot-qidiruv tizimlari, ular axborotni yig‘ish, saqlash hamda foydalanuvchining so‘roviga qarab kerakli ma‘lumotlarni topib berish vazifalarini bajaradi;

- axborot-maslahat beruvchi tizimlar, ular foydalanuvchiga qarorlar qabul qilish uchun tavsiyalar berish vazifasini bajaradi;

- axborot-boshqarish tizimlari, ular boshqarish uchun kerak bo‘ladigan ma‘lumotlarni yetkazib berish vazifasini bajaradi.

Kompyuter tizimlari – bitta kompyuterli, ko‘p kompyuterli va ko‘p prosessorli tizimlar sifatida quriladi. Bu tizimlar – tezkor (on line) va tezkor bo‘lmagan (off line) rejimlarida ishlashi mumkin.

Kompyuter tizimlarini boshqarish – markazlashtirilgan va markazlashtirilmagan tarzda amalga oshiriladi. Kompyuter tizimlarining vositalari – bir joyga to‘plangan holda, yoyilgan holda, ma‘lumotlarni bir sathli ishlash vositalari sifatida va ko‘p sathli ishlash vositalari sifatida quriladi.

2.2. Kompyuter tarmog‘i haqida umumiy tushunchalar

Zamonaviy axborot kommunikatsiya texnologiyalari olami juda tez rivojlanmoqda. Bugungi kunda Internet va uning xizmatlari ma‘lumotlarni uzatish hamda qabul qilish tarmog‘i sifatida odatiy hayot turmush tarzi bo‘lib qolgan. Axborot kommunikatsiya texnologiyalari jamiyat rivojlanishi va o‘zgarishiga ta‘sir etuvchi omillardan biri bo‘lib, ularni qo‘llash ilm-fan, biznes va boshqa sohalarda yutuqlarga erishish imkon beradi, insoniyatning axborotlar resurslariga bo‘lgan ijtimoiy va shaxsiy ehtiyojlarini qoniqtirishini ta‘minlaydi. Uning muhim tarkibiy

qismlaridan biri bu kompyuter tarmoqlaridir. Kompyuter tarmoqlari haqida quyidagi taʼriflarni keltirib oʻtamiz:

Kompyuter tarmogʻi (Computer NetWork, net–tarmoq, va work–ish) – bu kompyuterlar oʻrtasida axborotlar almashinuvi tizimidir.

Kompyuter tarmogʻi – bu ikkita yoki undan koʻproq kompyuterlarning va boshqa qurilmalarning bir biriga uzatish muhiti yordamida oʻzaro bogʻlangan tarmoqdir.

Kompyuter (hisoblash) tarmogʻi – aloqa kanallari yordamida maʼlumotlarni tarmoqlangan qayta ishlashning yagona tizimiga ulangan kompyuterlar va terminallar toʻplami boʻlib, u koʻp mashinali birlashmaning eng yuqori shaklidir.

2.3.Kompyuter tarmogʻi tarkibiy qismlari

Kompyuter tarmogʻi "tarmoq abonent", "stansiya" va "fizik uzatish muhiti" kabi tarkibiy qismlardan tashkil topgan boʻladi.

1. Tarmoq abonent tarmoqda axborotni yuzaga keltiruvchi yoki uni isteʼmol qiluvchi obʼektdir.

2. Stansiya– axborot uzatish va qabul qilish bilan bogʻliq vazifalarni bajaruvchi obʼektdir.

Alohida kompyuterlar, kompyuter majmualari, terminallar, sanoat robotlari, programmaviy boshqaruvli dastgohlar va shu kabilar tarmoq abonentlari boʻlishlari mumkin va xar bir abonent stansiyaga ulanadi.

Abonent va stansiya birgalikda "**abonent tizimi**" deb ataladi. Abonentlarning oʻzaro aloqasini tashkil etish uchun fizik uzatish muhiti mavjud boʻlishi kerak.

3. Fizik uzatish muhiti– elektr, radio yoki boshqa signallar yordamida amalga oshiriladigan aloqa kanali va maʼlumotlarni uzatish, qabul qilish qurilmalaridir.

Fizik uzatish muhiti negizida abonent tizimlari oʻrtasida axborot uzatishni taʼminlovchi kommunikasion tarmoq tashkil etiladi. Bunday yondashuv har qanday

kompyuter tarmog'ini abonent tizimlari va kommunikasion tarmoq yig'indisi sifatida ko'rish imkonini beradi.

Kompyuterlarni bir-biri bilan bog'lashda ikki xil usuldan foydalaniladi:

- **kabel yordamida bog'lash.** Bunda kompyuterlar bir-biri bilan koaksial, juftli o'ramli va shisha tolali kabellar orqali maxsus tarmoq platasi yordamida bog'lanadi.

- **simsiz bog'lanish.** Bunda kompyuterlar bir-biri bilan simsiz aloqa vositalar yordamida, ya'ni radio to'lqinlar, infraqizil nurlar, WiFi va Bluetooth texnologiyalari yordamida bog'lanadi.

2.4. Kompyuter tarmoqlarining tasniflanishi

Kompyuter tarmoqlari quyidagi belgilari bo'yicha tasniflanadi:

1. Geografik (hududiy) joylashuvi bo'yicha;
2. Ishlab chiqarish bo'limlarining miqyosi bo'yicha;
3. Boshqarish usuli bo'yicha;
4. Axborotni uzatish tezligi bo'yicha;
5. Aloqa (ulanish) topologiyasi tuzulishi bo'yicha.

Kompyuter tarmoqlari geografik (hududiy) joylashuvi bo'yicha quyidagilarga bo'linadi:

– PAN – (PERSONAL- AREA NETWORK) – shaxsiy tarmoq bo'lib, bu kompyuter qurilmalarining simsiz tarmog'i.

– LAN (LOCAL-AREA NETWORK) - Lokal tarmoq chegaralangan sohadagi kompyuterlarni birlashtirish imkoniyatini beradi.

– CAN (CAMPUS-AREA NETWORK) - Kampus tarmoq, o'zaro yaqin binolarda joylashgan lokal tarmoqlarni birlashtirish uchun mo'ljallangan.

– MAN (METROPOLITAN AREA NETWORK). Shahar kabi kattalikdagi geografik mintaqani qamrab olgan aloqa tarmog'i. MANlardan foydalanishdan maqsad uzoq masofalarda telefon simlarini tarqatishni oldini olishdan iborat.

Uyali telefon tizimlari asosan MANlardan iborat.

– WAN (WIDE AREA NETWORK). Davlat kabi yirik geografik hududni o‘z ichiga oladi. Ularga Tymnet, TeleNet, UniNet, AccuNetlarni misol keltirish mumkin. Internet tarmog‘i minglab WANlarni birlashtiradi. Albatta, ko‘pgina telefon tizimlari ham WANlardan iborat.

– GAN (Global-Area Network)- Barcha davlatlar va kontinentlarni birlashtiruvchi hamda yer sharining ixtiyoriy nuqtasidagi axborot resurslariga murojaat qilish imkoniyatini beruvchi umumplanetar tarmoq.

Ishlab chiqarish, tashkilot miqyosi bo‘yicha tarmoqlar quyidacha farqlanadi:

- Bo‘limlar tarmog‘i;
- Kampuslar tarmog‘i;
- Tashkilot, kompaniya tarmoqlari.

Bosqarish usullari bo‘yicha tarmoqlar quyidagicha bo‘lishi mumkin:

“Mijoz – server” tarmoqlari;

– Mijoz – bu tarmoqqa so‘rovlar beruvchi (kompyuter yoki dastur) ob`ektdir. Yoki boshqacha aytganda Mijoz- bu tarmoqni abonent bo‘lib, faqat tarmoq resurslaridan foydalanadi, ya`ni tarmoq unga xizmat qiladi.

– Server – bu tarmoqqa xizmat ko‘rsatuvchi (kompyuter yoki dastur) ob`ekt. Yoki boshqacha aytganda Server- bu tarmoqni abonent bo‘lib, boshqa abonentlarga o‘zining resurslarini taqdim etadi, o‘zi esa boshqa abonentlarni resurslaridan foydalanmaydi, ya‘ni faqat tarmoqqa xizmat qiladi.

“Peer–to Peer” (teng huquqli) tarmoqlar bir rangli tarmoqlar, yani tarmoqdagi barcha kompyuterlar bir xil kirish va resurslar huquqiga ega.

Axborotlarni uzatish tezligi bo‘yicha (nisbiy!):

– Ma`lumotlarni uzatishning ***kichik tezligi***– bunda ma`lumotlarni uzatish tezligi 10 dan 100 gacha **kilobit** bo‘ladi;

– Ma`lumotlarni uzatishning *o`rtacha tezligi*– bunda ma`lumotlarni uzatish tezligi, birdan bir necha o`nlab **megabit** diapazonda bo`ladi;

– Ma`lumotlarni uzatishning *yuqori tezligi*– bunda ma`lumotlarni uzatish tezligi 100 dan yuqori **megabit** va **gegabit** diapazonda bo`ladi.

Territorial sohasi asosida tarmoqlar iyerarxiyasi:

1. Magistral tarmoqlar sathlari
2. Shahar mashtabidagi tarmoqlar sathlari
3. Lokal tarmoqlar sathlari

Kompyuter tarmoqlari tasnifi va hususiyatlari

2.1-jadval

Masofa bo'yicha tartiblanishi	Joylashuvi	Sinf
1 m	Bir kishi atrofidagi hudud	(PAN) Shaxsiy tarmoq
10 m	Xona (sinf)	(LAN) Lokal tarmoq
100 m	Bino	(LAN) Lokal tarmoq
1 km	Shahar tumani	(LAN) Lokal tarmoq
10 km	Shahar	(MAN) Shahar miqyosidagi tarmoq
100 km	Kontinent	(WAN) keng miqyosidagi tarmoq
10000 km va undan ortiq	Planeta	(GAN) Internet

Bu tarmoq turlari turli kompyuterlar, saqlash va kommunikatsiya qurilmalarini o'z ichiga olishi mumkin.

Shaxsiy tarmoq (PAN) – bu kompyuter qurilmalarining simsiz tarmoq Bluetooth texnologiyasi yordamida o‘zaro bog‘lanishi tushuniladi.

PAN tarmog‘i qisqa masofada axborot almashinuvchi yana bir texnologiya RFID smart-kart yordamida ham amalga oshirilishi mumkin. Bluetooth tizimi va RFID smart-kart haqida keying mavzularda batafsil ma‘lumot berib o‘tamiz.

Nazorat uchun savollar:

1. Kompyuter tarmoqlari deganda nimani tushunasiz?
2. Kompyuter tarmoqlarining afzalliklari nimalardan iborat?
3. Tarmoqning qanday turlari mavjud?
4. Kompyuter tarmoqlari qanday tasniflanadi?
5. Geografik (hududiy) joylashuvi bo‘yicha kompyuter tarmoqlarining tasniflanishi;
6. Ishlab chiqarish bo‘limlarining miqyosi bo‘yicha kompyuter tarmoqlarining tasniflanishi;
7. Boshqarish usuli bo‘yicha kompyuter tarmoqlarining tasniflanishi;
8. Axborotni uzatish tezligi bo‘yicha kompyuter tarmoqlarining tasniflanishi;
9. Shaxsiy tarmoq (PAN) -nima?

III BOB. KOMPYUTER TARMOQLARINING TEXNIK TA‘MINOTI

3.1. Kommunikasion kanal va aloqa prosessori, axborot uzatish muhiti

Elektromagnit to‘lqin shakllari – elektr toki, radioto‘lqinlar yoki yorug‘lik, ma‘lumot yoki kodni tasvirlash uchun ishlatiladi va biror fizik muhit, masalan, sim, kabel yoki atmosfera orqali bu ma‘lumot uzatiladi. Uzatilayotgan ma‘lumot tovush, ovoz, matn, videotasvir yoki bularning kombinatsiyasi (multimediya)dan iborat bo‘lishi mumkin. Ma‘lumot ikki turdagi signallar yordamida uzatilishi mumkin: analogli va raqamli. Analogli signallar uzluksiz, raqamli esa diskret shaklda uzatiladi.

Analogli signallar (uzluksiz to‘lqinlar). Kommunikatsiyaning eskirgan vositalari: telefon, radio va televideniyealar analogli signallar bilan ishlashga mo‘ljallangan edi. Analog signal tashuvchi to‘lqin deb ataluvchi uzluksiz elektrik signallardan tashkil topgan to‘lqindan iborat. Analogli tashuvchi to‘lqinlarning ikki asosiy ko‘rsatkichi **chastota** va **amplituda** dan iborat:

Chastota – to‘lqin tebranishlarining vaqt birligida (sekund) necha marta to‘liq takrorlanishini bildiruvchi son.

Amplituda – berilgan vaqt oralig‘idagi to‘lqinning maksimal balandligi. Ovoz (signal) ning baland-pastligi amplitudaga bog‘liq bo‘ladi.

Raqamli (diskret) signallar. Raqamli signallar ikki xil diskret almashinuvchi (bor-yo‘q) signallardan iboratligi sababli u orqali ikkilik sanoq sistemasidagi ma‘lumotni tasvirlash mumkin. Bunda elektrik impulsning borligi – 1, yo‘qligi – 0 bilan belgilanadi. Bunaqa ikkilik tarzda diskret signallarni uzatish **1880** yillarning o‘rtalaridayoq *Semyuel Morze* tomonidan joriy qilingan edi.

Raqamli (diskret) signallar. Raqamli signallar ikki xil diskret almashinuvchi (bor-yo‘q) signallardan iboratligi sababli u orqali ikkilik sanoq sistemasidagi

ma'lumotni tasvirlash mumkin. Bunda elektrik impulsning borligi – 1, yo'qligi – 0 bilan belgilanadi. Bunaqa ikkilik tarzda diskret signallarni uzatish **1880** yillarning o'rtalaridayoq *Semyuel Morze* tomonidan joriy qilingan edi. Unda ma'lumot nuqta (.) va tire (-) lar ketma-ketligi shaklida tasvirlangan. Morze alifbosida, masalan, V xarfi "...-" kabi belgilangan. Telegraf simlari orqali bu xarfni uzatish uchun pauza bilan ajratilgan uchta qisqa va bitta cho'ziq signal ishlatilishi mumkin. Ammo bunday uzatish tezligi nihoyatda past.

Tarmoqlarning fizik darajasining belgilanishi bir qurilmadan boshqasiga axborot hajmining ya'ni **bit**larni uzatishi bilan hisoblanadi. Axborotlarni uzatish uchun turli fizik tashuvchilardan foydalanish mumkin. Ularning xar biri o'tkazuvchanlik qobiliyatiga, tutib qolishi, narxi va o'rnatilishi hamda qo'llanilishiga ko'ra o'z xususiyatiga ega.

Axborotlarni uzatish muhiti elektromagnit spektrdagi to'lqinlar asosida ishlaydi. Elektronlarning xarakati fazoda xatto vakuumda ham elektromagnit to'lqinlarni hosil qilib tarqatishi mumkin. Buni 1865 yilda Britaniya fizigi **Jeyms Klerk Maksvell** (James Clerk Maxwell) tomonidan kashf etgan. 1887 yilda nemis fizigi **Genrix Gerts** (Heinrich Hertz) shu bo'yicha birinchi tajribasini o'tkazib uni isbot qilgan. Bu to'lqinlarning asosiy ko'rsatkichlari chastota va to'lqin uzunligidan iborat. To'lqin uzunligi deb ikki maksimumlar (yoki minimum) ketma-ketliklari oralig'idagi holatiga aytiladi. Bu kattalik grekcha λ (lyambda) bilan belgilanadi.



Geynrix Rudolf Xertz

Geynrix Rudolf Xertz (/ h / ts /; nemis: ['hɛɪnʁɪç ɛʁtʃts]; 1857 yil 22 fevral - 1894 yil 1 yanvar) birinchi marta Jeyms Klerk Maksvellning S tenglamasi bashorat qilgan elektromagnit to'lqinlar borligini birinchi marta isbotlagan nemis fizigi. Elektromagnetizmda bir soniya aylanadigan chastota birligi uning sharafiga "Gerts" deb nomlandi

Vakuumda barcha elektromagnit to‘lqinlar bir xil tezlikda va bir xil chastotada tarqatiladi. Bu tezlik yorug‘lik tezligi deb aytiladi va c harfi bilan belgilanadi. Bu kattalik tahminan 3×10^8 m/s ga teng. Vakuumda bu f , λ va c kattaliklar quyidagi o‘zaro fundamental aloqada bo‘ladi:

$$\lambda f = c \quad (1)$$

Chastota f sekundda to‘lqin tebranishining to‘la takrorlanishi soni bo‘lib, gerts (Gts) larda o‘lchanadi: 1 kilogerts (KGts)=1000 Gts, 1 Megagerts (MGts)=1000000 Gts, 1 Gigagerts (GGts)=1 000 000 000 Gts. Chastotalar farqi ko‘lami qanchalik keng bo‘lsa, ma‘lumot uzatish shunchalik tez bo‘ladi. Masalan, uyali telefon 800-900 MGts oraliqdagi chastotali (masalan, tarmoqdagi elektr), yuqori qismiga qisqa, ammo yuqori chastotali (masalan, kosmik nurlar) to‘lqinlar mos keladi.

Quyidagi jadvalga e‘tibor bering. (3.1-jadval)

Ma‘lum chastota ko‘lami FCC (Federal Communication Commission – Federal Kommunikatsiya Komissiyasi) orqali maxsus maqsadlar uchun ajratilgan. Bu turli qurilma standartlarini boshqarish uchun fizik muhit turlariga quyidagilar kiradi:

Simli aloqa muhiti kabellari:

- Buralma juft kabel;
- Koaksial kabel;



James Clerk Maxwell

Maksvell Jeyms Klerk (1831.13.6, Edinburg - 1879.5.11, Kembrij) - ingliz fizigi, klassik elektrodinamika, statistik fizika asoschilaridan biri, gazlar kinetik nazariyasipp yaratganlardan biri, radiotexnikaning vujudga kelishi uchun poydevor qo‘ygan shaxs. London Qirollik jamiyatining a‘zosi (1860). Edinburg (1847-50) va Kembrij (1850—54) universitetlarida o‘qigan. Aberdin (Shotlandiya, 1856-60), London (1860—65), Kembrij (1871 yildan) untlari prof. 1871 yildan Kembrij unti qoshida o‘zi tashkil etgan Kavendish lab. direktori. Ilmiy ishlari molekulyar fizika, optika, mexanika, elastiklik nazariyasi va boshqalarga oid. Gazlar kinetik nazariyasini rivojlantirgan holda statistik muvozanat holatidagi gaz molekularining tezliklar bo‘yicha taqsimlanish qonunini topgan (1859). Faradey g‘oyasini rivojlantirgan holda makroskopik elektrodinamikaning ma‘lum omillarini umumlashtirib elektromagnit maydon nazariyasini yaratgan (1855—73). Bu nazariya asosida Maksvell tenglamalari deb ataluvchi to‘rtta differensial tenglama yotadi (qarang [Maksvell tenglamalari](#)). Tenglamalarni tahlil etib, M. yorug‘lik elektromagnit to‘lqinlardan iborat ekanligi haqidagi muhim xulosalarga keldi. M.ning elektromagnetizm nazariyasi hozirgi zamon fizikasining klassik asosi hisoblanadi.¹

¹ [O‘zME](#). Birinchi jild. Toshkent, 2000-yil

- Optik tolali kabel;

Simsiz aloqa: Mikroto‘lqin va yo‘ldosh tizimlari.

3.1-jadval

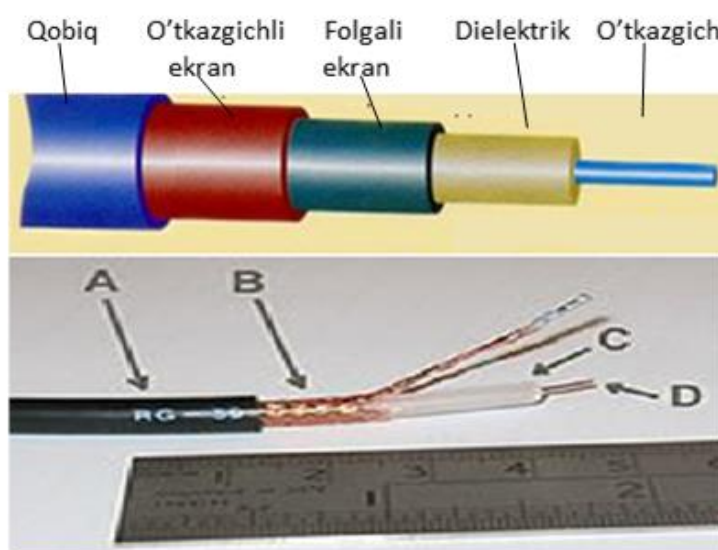
To‘lqin turi	Chastota
Doimiy elektr toki	0 Gts
O‘zgaruvchan elektr toki	50-75 Gts
Telefon	10 Gts – 5 KGts
AM - radio	300-3000 KGts
Suvosti va aeronavtika qurilmalari	30-300 KGts
Buralgan juft	10 Gts – 5 MGts
Koaksial kabel	1 MGts – 0,5 GGts
Radar	5 KGts – 500 GGts
UHF televizion kanal	300 MGts – 3 GGts
Mikroto‘lqin isitgichlar	> 20 Gts
Mikroto‘lqin yuldoshlar	7,50 Gts – 750 GGts
Uyali telefon	824-834 MGts
Optik tolali kabel	10^6 GGts – 10^8 GGts
Infraqizil to‘lqinlar	10^4 GGts – 10^5 GGts
Ko‘rinadigan yorug‘lik	500000 GGts – 5000000 GGts
Ultrabinafsha to‘lqin	$5 \cdot 10^6$ GGts – $5 \cdot 10^8$ GGts
Rentgen nurlari	10^9 GGts – 10^{10} GGts
Gaina-nurlar	10^{11} GGts – 10^{13} GGts
Kosmik nurlar	$>10^{14}$ GGts

1. **Koaksial kabellar** (coaxial cable) - markazida izolyatsiya qilingan qalin mis sim va bu sim atrofida ko‘p tolali simdan iborat kabel. Televizor va antennani ulashda ishlatiladigan kabel koaksial kabelga misol bo‘la oladi. Asosan bino ichidagi tarmoqni hosil qilishda foydalaniladi. (3.1-rasm.)

Koaksial kabellarning asosan ikki 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 yolg‘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. Yaqin vaqtgacha koaksial kabellar eng ko‘p tarqalgan kabellar edi, buning sababi yuqori darajada himoyalanganligi (sim tolqimasi— 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 ruhsat etilmagan axborotni mexanik ulanish orqali olish qiyinligi, shuningdek, u tashqariga sezilarli darajada kam elektromagnit nurlanish tarqatishi. Biroq o‘ralgan juftli kabelga nisbatan koaksial kabelni ta‘mirlash va yigish ishlarini olib borish ancha murakkabdir, narxi ham qimmat (uning bahosi o‘ralgan juftli kabellarga nisbatan 1,5—3 barobar yuqoridir). Kabel uchlariga razyomlar o‘rnatish ham murakkab ishdir. Shuning uchun bu turdagi kabellarni o‘ralgan juftli kabellarga qaraganda kam ishlatiladi. 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.



3.1-rasm. Koaksial kabel

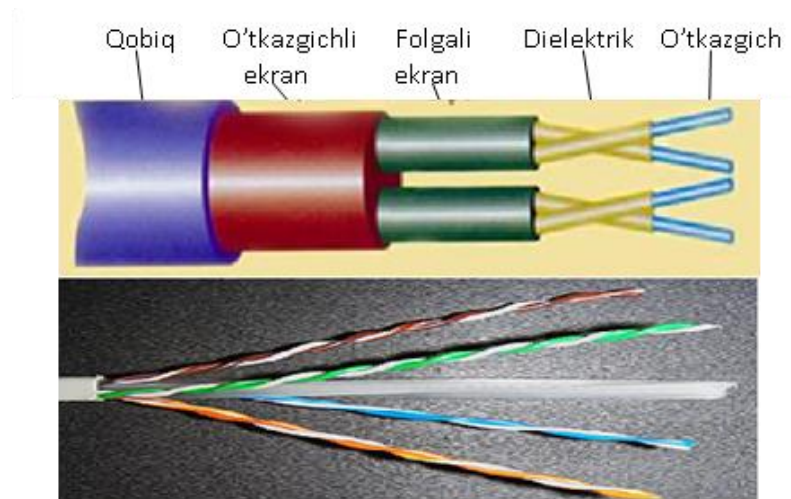
3.2- jadvalda oddiy va keng to‘lqinli koaksial kabelga asoslangan aloqa kanalining ko‘rsatkichlari keltirilgan.

3.2-jadval

Ko‘rsatkichlar	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

2. Juftli o‘ram yoki o‘ralgan juftlik kabellari (twisted pair) ko‘rinishidan telefon simini eslatadi. U bitta kabel ichidagi izolyatsiyalangan va bir-biriga buralgan to‘rtta juftlik mis simlardan iborat. Ba‘zan tashqi ta‘sirdan himoya qilish uchun ular ekran bilan qoplanadi, chunki bu turdagi kabel bardoshsizdir. Asosan bino ichidagi tarmoqni hosil qilishda foydalaniladi. (3.2-rasm.)

Axborot o‘g‘irlashning ikki turi ma‘lum: ulanish (контактный) va ulanmasdan masofadan turib (бесконтактный). Ulanish orqali axborotni o‘g‘irlash ikkita ignani kabelga sanchish orqali amalga oshirilsa, ulanmasdan axborotni o‘g‘irlash esa, kabel tarqatadigan elektromagnit maydonni radio orqali egallash usulidan foydalanib amalga oshiriladi.



3.2-rasm. Juftli o‘ram kabel

Bu kamchiliklarni bartaraf etish uchun kabel himoyalangani (ekranlanadi). To‘qilgan juftlikni (STP) ekranlashtirish vaqtida har bir juftlikni ochiq to‘qilgan fnetall simli qobiq (ekran)ning ichiga joylashtiriladi. Bunday konstruksiya kabelni nurlanishini kamaytiradi, tashqi elektromagnit maydon xalaqitlardan va juft simlarning bir-biriga ta‘sirini ham kamaytiradi (crosstalk, перекрестные новодки, chorraha yo‘nalishlar).

Tabiiyki, ekranlashtirilgan o‘ralgan juftlik, ekranlashtirilmagan juftlikka nisbatan narxi ancha qimmat bo‘ladi, ulardan foydalanilganda maxsus ekranlashtirilgan ulovchi moslamalardan (razyom) foydalanish zarur. Shuning uchun ekranlashtirilmagan o‘ralgan juftlikka nisbatan ekranlashtirilgan o‘ralgan juftlik kam uchraydi. Ekranlashtirilmagan o‘ralgan juftlikning asosiy afzalligi kabel uchlariga razyomlarni ulashning osonligi va shuningdek, har qanday shikastlanishlarni ta‘mirlashning boshqa turdagi kabelga qaraganda qulayligidir. Qolgan hamma texnik ko‘rsatkichlari boshqa turdagi kabellarga nisbatan yomon. Masalan, signalni uzatishda berilgan so‘nish tezligi (kabeldan signal o‘tgan sari uning amplitudasini kamayishi) bu kabellarda koaksial kabel ko‘rsatkichiga nisbatan katta. Agarda, kam himoyalanganligini ham hisobga olsak, nima uchun o‘ralgan juftlik kabellarining uzunligi kam bo‘lishi (100 metr atrofida) tushunarlidir. Hozirgi vaqtda o‘ralgan juftliklardan 100 Mbit/s tezlikda axborot uzatish uchun ishlatilmoqda va uzatish tezligini 1000 Mbit/s.ga yetkazish ustida

ish olib borilmoqda. Ekranlashtirilmagan oʻralgan juftli kabellarning (UPT) EIA/TIA 568 standartiga koʻra **yetti toifasi** mavjud:

– **1-toifadagi kabel** — bu oddiy telefon kabeli (oʻralmagan juft sim) boʻlib, u orqali faqat tovushni uzatish mumkin, axborotni emas. Bu turdagi kabel texnik koʻrsatgichlari katta chekinishlaridan iborat (toʻliq qarshiligi, oʻtkazish yoʻlagi, chorraha yoʻnalishi);

– **2-toifadagi kabel** — bu oʻralgan juftlikdan iborat kabel boʻlib, axborotni 1MGts.gacha chastota oraligʻida uzatish uchun moʻljallangan. Kabel chorraha yoʻnalishlar darajasiga testlanmaydi. Hozirgi vaqtda juda kam ishlatiladi. EIA/TIA 568 standard 1 va 2-toifadagi kabellarni ajratmagan;

– **3-toifadagi kabel** — bu kabel axborotlarni 16 MGts.gacha chastota oraligʻida uzatishga moʻljallangan, oʻralgan juftlikdan tashkil topgan boʻlib, 1 metr uzunlikda ikki sim bir-biriga 9 marotaba oʻralgan, kabel hamma koʻrsatgichlar boʻyicha testlanadi va 100 Om toʻlqin qarshilikka egadir. Mahalliy tarmoqlarga standart tomonidan tavsiya qilingan eng oddiy kabel turi boʻlib, hozirgi vaqtda koʻp tarqalgan. Bu toifa kabellar simpleks metod deb yuritiladi;

– **4-toifadagi kabel** — bu kabel axborotlarni 20 MGts.gacha chastota oraligʻida uzatishga moʻljallangan. Kam ishlatiladi, chunki koʻrsatgichlari boʻyicha 3-toifadagi kabel koʻrsatgichlaridan kam farqlanadi. Standart 3-toifadagi kabel oʻmiga 5-toifadagi kabeldan foydalanishni tavsiya etadi. 4-toifadagi kabelni hamma texnik koʻrsatgichi boʻyicha testlash mumkin va 100 Om toʻlqin qarshilikka ega. IEEE8025 standartli tarmoqda foydalanish uchun yaratilgan kabeldir;

– **5-toifadagi kabel** — bu hozirgi vaqtda eng mukammal kabel boʻlib, 100 MGts chastota oraligʻida axborot uzatishga moʻljallangan. Oʻralgan juftliklardan tashkil topgan, 1 metr uzunlikda 27 ta oʻramdan kam emas (1 futga 8 ta oʻram). Kabelning hamma koʻrsatgichlari testlanadi va 100 Om toʻlqin qarshilikka ega. Hozirgi zamon yuqori tezlikda ishlovchi tarmoqlarda, yaʼni 100 megabitlik va 1 gigabitlik Ethernet, Post Ethernet va TPFDDT tarmoqlarida foydalanish tavsiya etiladi. 5-toifadagi kabel 3-toifadagi kabelga nisbatan taxminan 30—40 % qimmat.

Bu toifadagi kabel optimal variant;

– *6-toifadagi kabel* — bu kabelni kelajagi yaxshi bo‘lib, 200 MGs.- 500 MGs gacha chastota oralig‘ida axborot uzatadi, u va undan yuqori toifadagi kabellardan 10 gigabitli tarmoqlarda ham qo‘llash mumkin;

– *7-toifadagi kabel* — bu kabelni kelajagi porloq va 600 MGs. gacha chastota oralig‘ida axborot uzatishi mumkin. EIA/TIA 568 standartiga ko‘ra, texnik ko‘rsatgichi mukammal 3,4 va 5-toifadagi kabellarning 1 MGs.dan to kabelni maksimal chastota oralig‘ida to‘liq to‘lqin qarshiligi 100 Om +15 % tashkil qilish kerak. Ko‘rinib turibdiki, talablar uncha qattiq emas, to‘lqin qarshilik qiymati 85 dan 115 Om oralig‘ida bo‘lishi mumkin. Shu yerda aytib olish kerakki, ekranlangan o‘ralgan juftlik SPT standart talabiga asosan 150 Om \pm 15 % boiishi lozim. Kabel va qurilmani impedansini moslash uchun (agarda, ular mos kelmasa), moslovchi transformatorlardan (Baiun) foydalaniladi. Shuningdek, to‘lqin qarshiligi 100 Om boigan ekranlangan o‘ralgan juftlik ham uchrab turadi. Standart qo‘ygan ikkinchi muhim ko‘rsatgich — bu turli chastotalarda kabel orqali oluvchi signalni eng ko‘p so‘nish ko‘rsatgichidir.

Ko‘pincha o‘ralgan juftlik axborotlarni. faqat bir tomonga uzatish uchun ishlatiladi, ya‘ni «Yulduz» yoki «Halqa» topologiya turlarida. «Shina» topologiyali tarmoqlarda, odatda, koaksial kabel turidan foydalaniladi. Shuning uchun o‘ralgan juft kabelni ulanmagan uchiga tashqi moslash qurilmasi (terminator) amalda deyarli qo‘llanilmaydi.

Kabellar ikki turdagi tashqi qobiqda ishlab chiqariladi:

- polivinilxloridli qoplamali (PVX, PVC) kabellar arzon va xona sharoitida ishlatilish uchun mo‘ljallangan;

- teflon qoplamali kabellar, nisbatan narxi qimmat va tashqi muhitida foydalanish ham mumkin.

Strukturali kabelli tizimlar – asosan sig‘imi, ishonchligi va modifikasiyalashgan (turlanish) talablarga xos bo‘lishi kerak. Ular gorizontal, vertikal va kampus tarmoqqa bo‘linadi. (3.4-Jadval.)

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

3.3- jadval.

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, ATM, FE, Token-Ring,
7	600 MGts gacha	GigaEthernet, Ethernet, ATM, FE, Token-Ring

3.4-jadval.

Kabel tizimi	Qo‘llanilishi	Talab
Gorizontal	Qavat/joylashuv chegarasi bo‘yicha qurilmalar birlashuvi	Turlanish, ishonchlilik, universallik
Vertikal	Bino bo‘ylab birlashuv	Sig‘im, ishonchlilik
Kampus tarmoq	Hisoblash kompyuter tarmog‘ining bino bo‘ylab birlashuvi	Sig‘im, ishonchlilik

Gorizontal kabel aloqa tizimi quyidagilardan tashkil topgan:

- Aloqa kabeli
- Rozetkalar
- Patch-panel (ko‘p sonli portlardan iborat rozetkalar)
- Patch-cord (vilkalar(konnektor) orqali aktiv va passiv qurilmalarni birlashtiruvchi kabellar)
- Boshqa qurilmalar (ustun va krosslar)

Kabellarni qirqish, ishlov berish va konnektorga mahkamlashda maxsus asbob – “Siquvchi ombur” dan foydalaniladi. (3.3-rasm.)



3.3-rasm. Siquvchi asbob RJ-45

Patch-cord kabellarni tayyorlash uchun juftli o‘rama kabellarida qanday bajarilishini ko‘rib chiqamiz. Dastlab bu turdagi kabellarning ulanish qoidalarini bilishimiz zarur.

1. Internet uchun kompyuterdan HUB ga RJ-45 (8P8C) juftli o‘rama kabelining mos keluvchi rangli simlar sxemasi (lan): (3.4-rasm. A, B)



3.4-rasm. A variant – lan kabel



3.4-rasm. B variant – utp kabel

2. Kompyuterda kompyuterga bo‘lsa: (3.5-rasm.)



3.5-rasm.

CAT5 kategoriyali (100 Mbit/s gacha tezlikda) o‘rama juftli kabellarda signallarning uzatilishida faqat ikki juft simlarga ishlatiladi. Bir jufti signal qabul qilish uchun, ikkinchisi esa kompyuter tarmoq kartasiga RJ-45 razyomli o‘rama juftli kabellar orqali Hub, swich yoki router qurilmalariga signal jo‘natish uchun foydalaniladi. (3.6-rasm.)

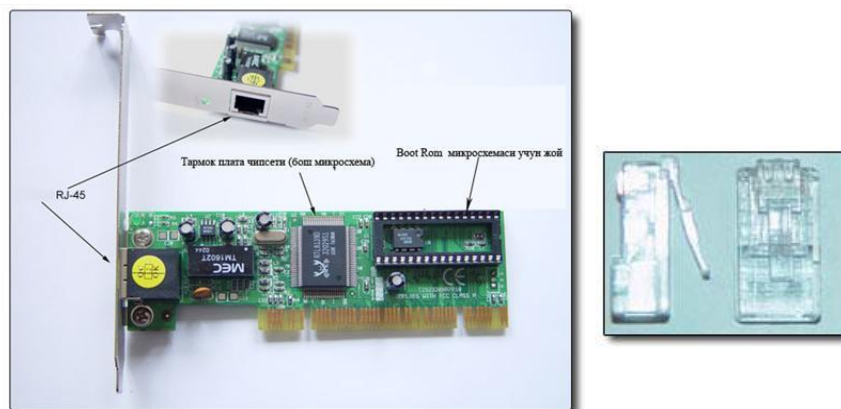


3.6-rasm. Kompyuterning tarmoqqa ulanish tuzilmasi

WINDOWS OT lokal tarmoqni sozlash va ishlatish uchun juda qulay. Tarmoq bilan ishlashdan avval, agar Sizning kompyuteringiz lokal tarmoqqa ulanmagan bo‘lsa, sozlash ishlari olib boriladi. Kompyuter tarmoqda ishlashi uchun uni sozlash jarayoni quyidagicha:

Avvalo kompyuterda tarmoq plata (karta) borligiga ishonch hosil qilish darkor. RJ-45 raz‘yomiga maxsus konnektor orqali kabellar ulanadi.(3.7-rasm).

Boot Rom mikrosxemasi tarmoqdagi boshqa kompyutyerdan foydalanib, operatsion sistemani yuklash imkonini beradi. Simlar HUBlarga ulanib tarmoq hosil qilinadi.



3.7-rasm. Tarmoq plata (karta) va konnektor

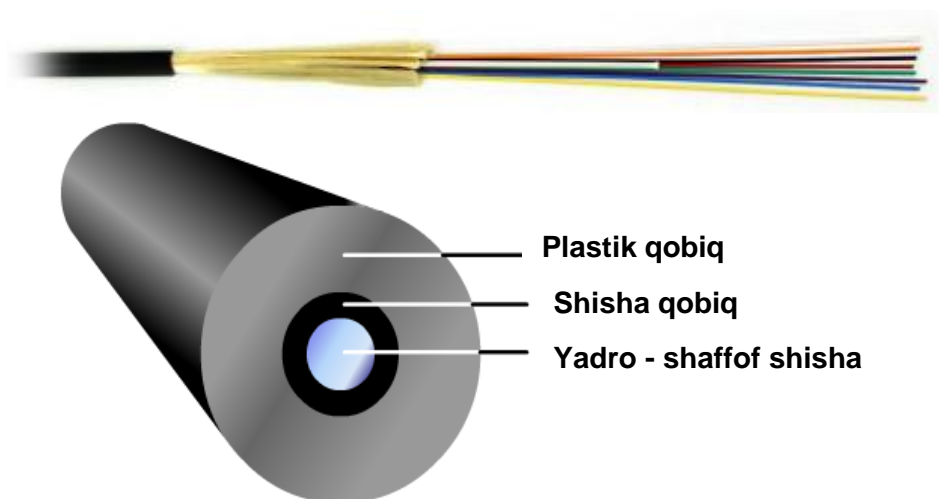
3. Optik (Shisha) tolali kabel (fider-optic cable). Eng ishonchli va tez, shu bilan birga juda qimmat kabel turi. Oralig‘i 100 km masofadagi tarmoq uchun qo‘llaniladi. O‘tkazish tezligi: 2 Gbit/sek. (3.8-rasm.)

Shisha tolali 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 kilometr gacha) kam (sezilarsiz) so‘nish bilan uzatiladi. Shisha tolaning tuzilishi juda oddiy bo‘lib, u koaksial elektr kabel tuzilishiga o‘xshash. Faqat markaziy mis sim o‘rniga bu kabel turida ingichka (diametri 1—10 mkm atrofida) shisha tola ishlatilgan, ichki himoya qoplama o‘miga esa, yorug‘likni shisha tola tashqarisiga tarqatmaydigan shisha yoki plastik qoplamadan foydalanilgan.

Shisha tolali kabel to‘siqlardan himoyalaniish va uzatilayotgau axborotni sir bo‘lib qolish ko‘rsatgichlari 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 ruhsat 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 10^{12} Gs.gacha yetadi, boshqa turdagi elektr kabellarga qaraganda, bu juda

ham yuqori ko'rsatgich. Shisha tolali kabel narxi yil sayin arzonlashib, hozirgi vaqtda taxminan ingichka koaksial kabel narxi bilan tenglashib qolgan. Biroq, bu holda maxsus 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.



3.8-rasm. Optik tolali kabel

Mahalliy tarmoqlarda foydalaniladigan chastotada shisha toladagi signalning so'nishi, odatda, taxminan 5 dB/km tashkil qiladi, past chastotali elektr kabel ko'rsatgichiga to'g'ri keladi. Shisha tolali kabelda signalni kabel orqali uzatish chastotasi oshishi bilan signalni so'nishi juda kam bo'ladi. Yuqori chastotada (ayniqsa, 200 MGs. dan yuqori) uning ustunligi shubhasiz va hech qaysi elektr kabel turi raqobat qila olmaydi. Lekin shisha tolali kabelning ham ba'zi bir kamchiligi mavjud. Ulardan eng asosiysi — yig'ish (montaj) ishlarining murakkabligi. Razyomlarni o'matishni mikron aniqlikda amalga oshirish lozim, shisha tolani uzish aniqligi va uzilgan yuzani shaffoflash aniqligidan razyomdagi signalning so'nish ko'rsatgichiga o'ta bog'liq. Razyomlarni o'matish uchun kavsharlanadi (сварка) yoki maxsus gel yordamida yopishtiriladi. Gelning yorig'lik sinish koeffitsiyenti shisha tolaning yorig'lik sinish koeffitsiyentiga teng bo'ladi. Har qanday holatda ham bu ishlarni amalga oshirish uchun maxsus

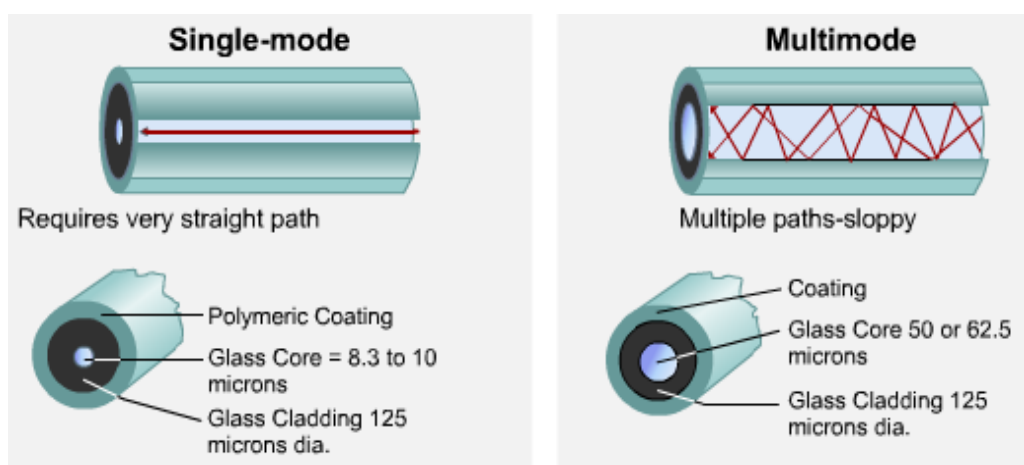
moslamalar va yuqori malakali mutaxassislar kerak. Shuning uchun shisha tolali kabellar turli uzunlikda va uchlariga kerakli turdagi razyom o‘matilgan holda savdogaga chiqariladi.

Shisha tolali 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, oqibatda yorug‘lik signalini ilojisiz so‘nishga olib keladi va agarda, ko‘p kanalga taqsimlanilsa, u holda yorug‘lik tarmoq xirigacha yetib bormasligi ham mumkin. Elektr kabeliga qaraganda, shisha tolali kabelning mustahkamligi va egiluvchanligi kam (ruhsat etilgan egilish radiusi 10—20 sm atrofmi tashkil etadi). Ionlashgan nurlanish ham unga tez ta‘sir qiladi, chunki shisha tola shaffofligi kamayib, signalning so‘nishi oshib boradi. Haroratning keskin o‘zgarishiga ham sezgir, sababi, bunday o‘zgarish ta‘sirida shisha tola darz ketishi mumkin. Hozirgi vaqtda radiatsiyaga chidamli shishadan optik kabellar ishlab chiqarilmoqda, tabiiyki, ulaming narxi qimmatdir. Shisha tolali kabellar, shuningdek, mexanik ta‘sirga ham sezgir (urilish, ultratovush) bu holatni mikrofon effekti deb ham yuritiladi. Bu ta‘simi kamaytirish uchun yumshoq tovush yutuvchi qobiqdan foydalaniladi. Shisha tolali 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 taminlaydi. Extimol kelajakda kabellarni bu turi elektr kabellarni siqib chiqaradi yoki ko‘p qismini siqib chiqaradi. Planetamizda mis zaxiralari kamayib borayapti lekin shisha ishlab chiqarish uchun xom ashyo esa zaruridan ortiq.

Optik tolali kabellarda singnallarni uzatishda ikki turdagi yorug‘lik manbasi: **Multimode (ko‘p modli)** - yorug‘lik tarqatuvchi diodlari (svetodiod) (LED, Light Emitting Diode) va **Single mode - bir modli** - yarim o‘tkazgichli lazerlarda foydalaniladi. (3.9- rasm)

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 baʼzida 62,5/125 koʻrinishda belgilanadi). Uzatish uchun lazer emas oddiy yorugʻlik diodi (svetodiod) (LED, Light Emitting Diode) ishlatiladi, bu esa uzatish va qabul qilish qurilmasini narxini arzonlashtiradi hamda xizmat vaqtini bir modli kabelga nisbatan oshiradi. Koʻp modli kabelda yorugʻlikni toʻlqin uzunligi 0,85 mkm ga teng. Kabelni ruxsat etilgan uzunligi 2–5 km oraligʻida boʻladi. Xozirgi vaqtda koʻp modli kabel turi optotolali kabellar turining asosiysi, chunki ular arzon va topish ham oson.



3.9- rasm. Optik tolali kabellar turlari

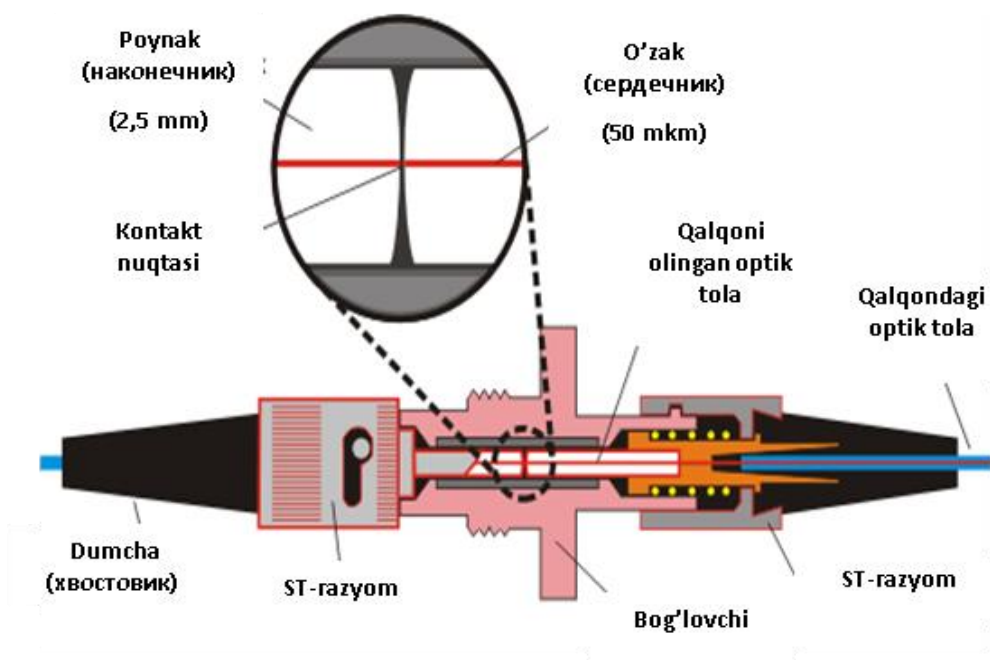
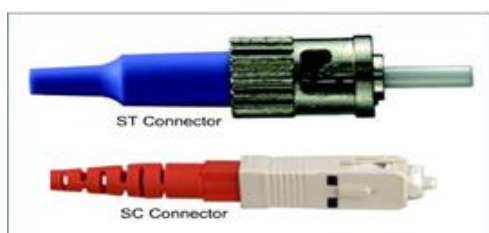
Optik tolali kabellarda signal tarqalishining ushlanishi elektr kabellardagi ushlanishidan koʻp farq qilmaydi. Koʻp tarqalgan kabellarda ushlanish kattaligi 4–5 ns/m atrofidagi qiymatini tashkil qiladi.

Kabel va uzatuvchi oʻrtasida oʻrnatilganda ularning toʻlqin uzunligi Fabri-Pero (Fabry-Perot) yoki Maxa-Sandera (Mach-Zehnder) interferometrlarida sozlanadi.

Tarmoq kabellarining texnik ko'rsatkichi

3.5-jadval.

Kabel turi	O'tkazish tezligi, Mbit/sek	Tarmoqni hosil qiluvchi nuqtalar orasidagi masofa	Kabel uzilganda tiklash mumkinligi
Koaksial kabellar	10 Mbit/sek	500 m	Past
Juftli o'ram kabellari	100 Mbit/sek	100 m	yaxshi
Optiktolali kabellar	1-2 Gbit/sek	100 km	Maxsus qurilmalar talab qilinadi



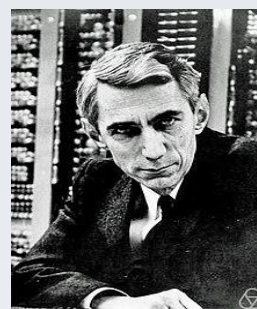
3.10– rasm. Optik tolali kabelini bog'lash

Kabelning har bir turi o'z afzalliklari va kamchiliklariga ega, shuning uchun kabel turini tanlanganda hal qilinayotgan masalaning xususiyatini, shuningdek, alohida olingan tarmoq xususiyatini va avvaldan mavjud bolgan barcha korxonalar standartlarining o'rniga, 1995-yilda qabul qilingan E1A/TIA 586 (Commercial Building Telecommunication Cabling Standard) standarti mavjud bolib, hozirgi vaqtda shu standartdan foydalaniladi.

Ma'lumot liniyasi - signallarni to'g'ri yo'nalishda tarqatish uchun axborot tarmoqlarida ishlatiladi. Ma'lumotlarni uzatish liniyalari kabel yordamida bog'lashdir. Ma'lumot uzatish liniyalarining xarakteristikalarini signalning chastotali va masofadan siqilishiga bog'liqdir. Yutish odatda **desibellarda** aniqlanadi, $1 \text{ dB} = 10 \lg(P1 / P2)$, bu yerda P1 va P2 chiziqning kirish va chiqishidagi signal kuchlari.

Berilgan uzunlik uchun chiziqning tarmoq kengligini aniqlanishi mumkin. O'tkazish qobiliyati (Bandwidth) axborot uzatish tezligi bilan bog'liq. U yerda **bod** (*modulyatsiya*) va *axborot* tezligi. Bud nisbati **baudlarda** o'lchanadi, ya'ni vaqt birligida alohida signal o'zgarishlarining soni va bir vaqtning o'zida uzatiladigan axborot bitlari soni bo'yicha axborot. Bu tarmoqli kengligi bo'yicha aniqlangan **bod** tezligi.

Agar bud oralig'ida (bitishuv signali o'zgarishi o'rtasidagi) N bitlar uzatilsa, modulyatsiyalangan tashuvchining parametr-larining gradatsiyalar soni $2N$ ni



Klod Elvud Shennon

Klod Elvud Shennon (1916 yil 30 aprel - 2001 yil 24 fevral) - "ma'lumot nazariyasining otasi" sifatida tanilgan amerikalik matematik, elektrotexnika va kriptograf. Shennon 1948 yilda nashr etgan "Aloqaning matematik nazariyasi" tarixiy maqolasi bilan ma'lumot nazariyasini yaratganligi bilan tanilgan.

Shuningdek, u 1937 yilda Massachusetts texnologiya institutida (MIT) 21 yoshli magistr darajasida tahsil olayotganda Raqamli elektron dizayn nazariyasini yaratganligi bilan taniqli va u Boolean algebrasining elektr qo'llanmalari har qanday mantiqiy raqamli aloqalarni yaratishi mumkinligini namoyish etgan. Shennon Ikkinchi Jahon urushi paytida milliy mudofaa uchun kriptovalyutiya sohasida, shu jumladan, kodlarni buzish va telekommunikatsiyalar xavfsizligini ta'minlash bo'yicha fundamental ishlarida qatnashgan.

tashkil qiladi. Misol uchun, 16 gradatsiyalar va 1200 baudlik tezlik bilan bir bod 4 bit / soniya va axborot tezligi 4800 bit / soniyasiga teng keladi.

V maksimal mumkin bo'lgan axborot tezligi **Shannon-Hartley** - formulasi orqali aloqa kanali tarmoqli kengligi **F** bilan bog'liq (signali kattaligi bir o'zgarish **log₂k** bitsaga tushadi, bu yerda **k** - signalning mumkin bo'lgan alohida qiymatlari soni), **bps**

$$V = 2 F \log_2 k, \quad q = 1 + A;$$

Signal kuchining nisbati va kuch aralashuvi.

Shannon - Xartli teoremasi - C kanal sig'imini ta'kidlaydi, qo'shimchani hisobga olgan holda analog aloqa kanali orqali o'rtacha qabul qilingan signal quvvati S yordamida o'zboshimchalik bilan past darajadagi xato tezligi bilan uzatilishi mumkin bo'lgan ma'lumotlarning eng yuqori chegarasini nazariy jihatdan yaratadi.

$$C = B \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right)$$

Bu yerda:

C - kanalning o'tkazish qobiliyati sekundiga bit, aniq uzatish tezligining nazariy yuqori chegarasi (ba'zan F bilan belgilanadi ma'lumot uzatish tezligi), xatolarni tuzatish kodlari bundan mustasno;

B - Bu gertsdagi kanalning o'tkazish qobiliyati (tarmoqli uzatish signali mavjud bo'lganda o'tish kanalining o'tkazish qobiliyati)



Ralf Vinton Lyon Xartli

Ralf Vinton Lyon Xartli (1888 yil 30-noyabr - 1970-yil 1-may) elektron tadqiqotlar bilan shug'ullangan. U Xartli va Hartlit o'zgarishlarini ixtiro qildi va axborot nazariyasi asoslariga hissa qo'shdi.

Xartli Nevada shtatining Sprusemon shahrida tug'ilgan va 1909 yilda Yuta universitetida bakalavr diplomiga ega bo'lgan. U 1910 yilda Sankt-Jonsda, Oksford Universitetida Rodosning ilmiy xodimi bo'ldi va 1912 yilda fan bo'yicha bakalavr darajasini oldi.

U 1915 yilda Western Electric Company tadqiqot laboratoriyasida Bell System simsiz telefonini transatlantik sinov uchun radiotizimni ishlab chiqish uchun javobgar edi. Buning uchun u triodi ichki aloqalar natijasida kuylashni istisno qilish uchun Hartley osilatorini, shuningdek neytrallash sxemasini ishlab chiqdi.

Birinchi jahon urushi paytida Xartli yo'nalishni ovozli qidiruvchilarga olib keladigan printsiplarni o'rnatdi

S - qabul qilingan signalning tarmoqli kengligi bo'yicha o'rtacha kuchi (modifikatsiyalangan uzatish tashuvchisi, odatda C deb nomlanadi), vatlarda (yoki voltlarda kvadrat bilan o'lchanadi);

N - vatlarda (yoki voltlarda kvadratlarda) o'lchanadigan o'rtacha shovqin va shovqin kuchi;

S/N - bu signal signalidan shovqin nisbati (SNR) yoki qabul qilgichdagi shovqin va shovqinlarga aloqa signalining shovqin-shovqin koeffitsienti (CNR) (log-desibel emas, balki chiziqli quvvat nisbati sifatida ko'rsatilgan).

Kanal (aloqa kanali) - bitta tomonlama ma'lumotlarni uzatish vositasi. Kanalning namunasi radio aloqasi vaqtida bitta transmitterga ajratilgan chastota diapazoni bo'lishi mumkin. Muayyan chiziqda bir necha aloqa kanallarini yaratish mumkin, ularning har biri uchun o'z axborotlari uzatiladi, ya'ni chiziq bir necha kanallar orasiga bo'linadi. Ma'lumotlar liniyasini ajratishning ikkita usuli bor: har bir kanal ma'lum bir vaqt kvantini va chastotani taqsimlash (FDM - Chastotani ajratish usuli), bu yerda kanalning ma'lum bir chastota diapazoni taqsimlangan vaqtni ko'paytirish (aks holda vaqtni taqsimlash yoki TDM).

Ma'lumotlar havolasi - ikki tomonlama ma'lumotlar almashinuvi vositalari, shu jumladan DCE va ma'lumotlar liniyasi. Axborotning elektr signallari bilan ko'rsatilishiga qarab, analog va raqamli ma'lumotlar uzatish kanallarga bo'linadi.

Analog kanallarda amplituda, chastota, faza va kuadratura-amplituda modulatorlar vosita va signallarning parametrlariga mos kelish uchun ishlatiladi. Raqamli kanallar ma'lumotlar uzatish uchun o'z-o'zini **sinxronlashtirish kodlaridan**, shuningdek, analog signallarni uzatish uchun **pulse-width modulatsiyasidan** foydalanadi.

Birinchi PD tarmoqlari analog bo'lib, chunki ular umumiy telefon texnologiyasidan foydalanganlar. Ammo kelajakda raqamli aloqa ulushi tobora o'sib bormoqda (ular E1/T1, ISDN, Frame Relay tarmoqlari raqamli chiziqlar va boshq.).

Analog ma'lumotlar kanallari. Analog kanallarning eng keng tarqalgan turi - umumiy telefon kanallari (ovoz chastotasi kanallari). Tonal chastotadagi kanallarda tarmoqli kengligi $0,3 \dots 3,4 \text{ kHz}$ bo'lib, u odam nutqining spektriga mos keladi.

Ayrim ma'lumotlarning tovush chastotasi kanallari orqali uzatilishi uchun alohida signal va analog chiziqlarning xususiyatlariga mos keladigan signal konvertorlariga ehtiyoj bor. Bundan tashqari, ikkilik signallarni bevosita $0,3 \dots 3,4 \text{ kHz}$ tarmoqli kengligi bo'lgan telefon kanali orqali uzatish tezligi 3 kbit/s dan oshmasligi kerak. Haqiqatan ham, bitta bitni uzatish ikki voltli singnaldan va bir differentsial TVning davomiyligini talab qiladi

$= (3 \dots 4)/(6,28 \text{ FB})$, bu yerda FB passbandning yuqori chastotasi. Keyin uzatish tezligi $B \text{ dir} < 1/(2 \text{ TB})$.

3.2. Simsiz tarmoq

Bluetooth

Bluetooth — bu 100 metrgacha bo'lgan masofada qurilmalar orasida simsiz ma'lumotlarni uzatish texnologiyasi. Bluetooth ishlab chiqarishga doir ishlar 1994 yilda Ericsson telekommunikatsion jihozlar ishlab chiqaruvchisi tomonidan boshlangan. Oxir-oqibat Bluetooth 1998 yilda asos solingan Bluetooth Special Interest Group tomonidan ishlab chiqildi. Unga Ericsson, IBM, Intel, Toshiba va Nokia kompaniyalari kirdi. Keyinchalik u IEEE 802.15.1 xalqaro standartining bir qismiga aylandi. Bluetooth so'zining ildizi Daniyaga borib taqaladi, u "ko'k tish" degan ma'noni beradi. Bir-biriga qarshi bo'lgan Daniya qabilalarini yagona qirollikka birlashtirgan vikinglar qirolu Xarald I'ni shunday chaqirishgan. Umuman olganda, Bluetooth ham aloqa protokollarini bir universal standartga birlashtiradi. Hi-News Bluetooth qanday ishlashiga doir ma'lumotlari bilan bo'lishdi.

Bluetoothning ta'sir tamoyili radioto'lqinlardan foydalanishga asoslangan. Bluetooth ishga tushirilganda $2,4 \text{ GHz}$ atrofidagi cheklangan chastota diapazonida

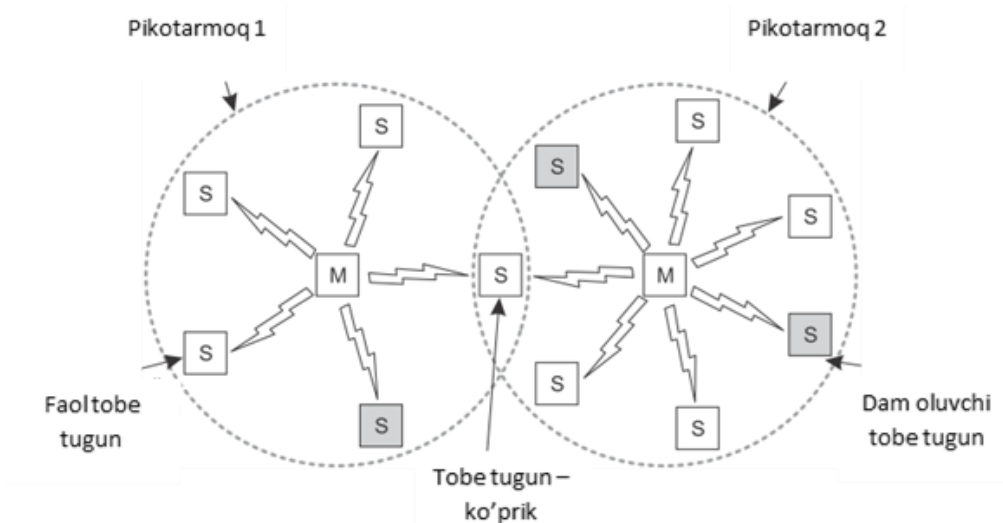
ishlaydigan radio uzatgich faollashadi. Bu spektr qismi ISM — Industry deb ataladi, Science and Medicine — turli maishiy uskunalar va simsiz tarmoqlarda qoʻllaniladi. Faollashuvdan soʻng radiouzatgich shu diapazondagi barcha signallarni kuzata boshlaydi. Ikkinchi qurilma ham xuddi shu ishni bajaradi. Qurilmalar bir-birini topganidan soʻng birinchisi uzatgich rolini oʻz zimmasiga oladi, ikkinchisi esa priyomnikka aylanadi. Maʼlumotlar keng qamrovli toʻsiqlarga chidamlilikni taʼminlovchi maxsus FHSS algoritmidan uzatiladi. Mazkur algoritmgaga muvofiq, Bluetooth signali chastotasi soniyasiga 1600 marta oʻzgaradi. Har bir ulanish uchun chastotalar orasidagi ketma-ketlik tasodifiy hisoblanadi va bu faqat har 625 mikrosoniyada sinxron ravishda bir chastotadan boshqasiga oʻtadigan uzatgich hamda priyomnikka maʼlum. SHunday ekan, agar yoningizda uzatgich-priyomniklarning bir necha jufti ishlayotgan boʻlsa, ular bir-biriga xalaqit bermaydi. Bu algoritm shuningdek uzatilayotgan maʼlumotlar himoya tizimining bir qismi hisoblanadi. Bluetoothʼdan yoʻllashdan avval maʼlumotlar maxsus bloklarga ajratiladi. Priyomnik protsessori paketlarni qayta ishlaydi, ulardan uzatiluvchi faylni yaratadi va uni qurilmaning doimiy xotirasiga joylaydi. Raqamli maʼlumotlar va audiosignal uzatishda kodlashning turli sxemalari qoʻllaniladi: audiosignal takrorlanmaydi, raqamli maʼlumotlar esa, maʼlumotlar paketi yoʻqotilgan taqdirda takroran uzatiladi.

Bluetooth asosini bitta bosh tugun va bir qancha (ettitagacha) tobe tugunlardan iborat 10 metr radiusli maydonni qamrab olgan pikotarmoq (**piconet**) tashkil etadi. Vaholanki, ular bir-biri bilan koʻprik moslamasi (maxsus tugun) bilan ham bogʻlanadilar. (3.11-rasm.). Bir nechta pikosetlarning oʻzaro bogʻlanishi **yoyilma tarmoq** (рассеянную сеть (**scatternet**)) deb yuritiladi.

Bluetooth tizimi 2,4 GGts ISM diapazonda va 802.11. standartda ishlaydi. Diapazon har biri 1 MGts li 79 kanalga boʻlingan.

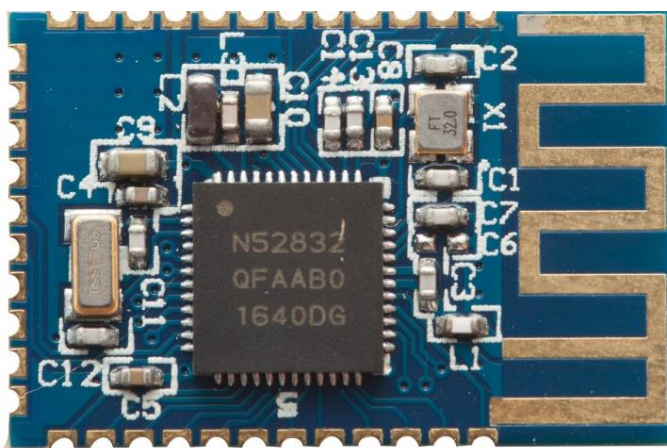
Bugungi kunda Bluetoothʼning dolzarb versiyasi 5.0 spetsifikatsiyasi hisoblanadi. U 2018 yilning iyunida Londonda namoyish qilingan boʻlib, oshirilgan taʼsir doirasi (bino ichida 40 metrgacha va koʻchada 200 metrgacha)

hamda 6,25 MBayt/s'ni tashkil qiluvchi ma'lumot etkazish tezligi bilan ajralib turadi.



3.11-rasm. Ikkita pikotarmoq (piconet) birlashuvi.

Bluetooth 5.0 qator mobil qurilmalar, xususan iPhone 8 va iPhone X tomonidan qo'llab-quvvatlanadi. (3.12-rasm)



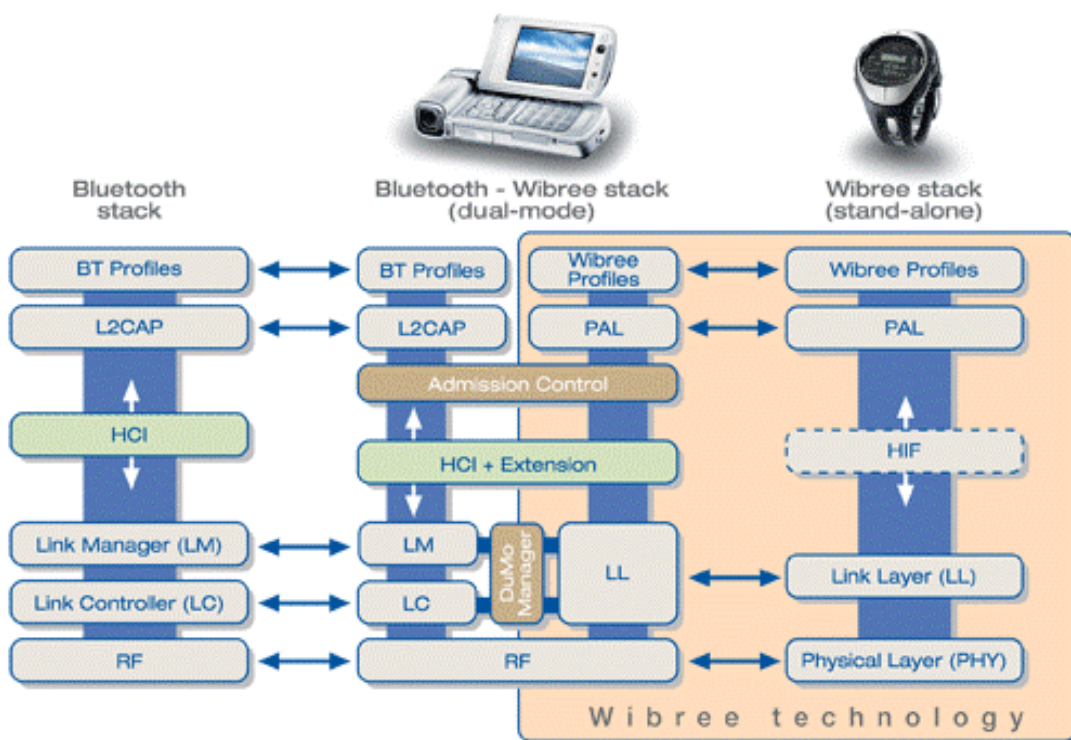
3.12-rasm. NRF52832 модуль - Bluetooth асосий чипи

Wibree texnologiyasi

2007-yil iyun oyi o'rtalarida Nokia rasmiy matbuot relizini e'lon qildi va bu standartning rivojlanishi haqida ma'lumot berildi. Wibree Bluetooth texnologiyasiga asoslangan va uni to'ldirish uchun mo'ljallangan, lekin raqobat

qilmaydi. Eng muhimi, u "original" dan farq qiladi - bu juda kam quvvat iste'moli. Wibree modullari insonparvarlik parametrlarini, simsiz eshitish vositasida, klaviaturada va turli xil masofadan turib boshqarish qurilmalarida kuzatiladigan biometrik sensor kabi qurilmalarda qo'llaniladi.

Wibree Bluetooth bilan bir xil diapazonda ishlaydi: 2,4 gigagerts. Maksimal tarmoqli kengligi 1 Mbit / s gacha. Bu yer maydoni 5-10 metrni tashkil etadi. Umuman olganda, Bluetooth 1,2 Class 2 ni ultra past quvvat sarfi bilan eslatib turadi. (3.13-rasm)



3.13 – rasm. Wibree texnologiyasi

ZigBee texnologiyasi

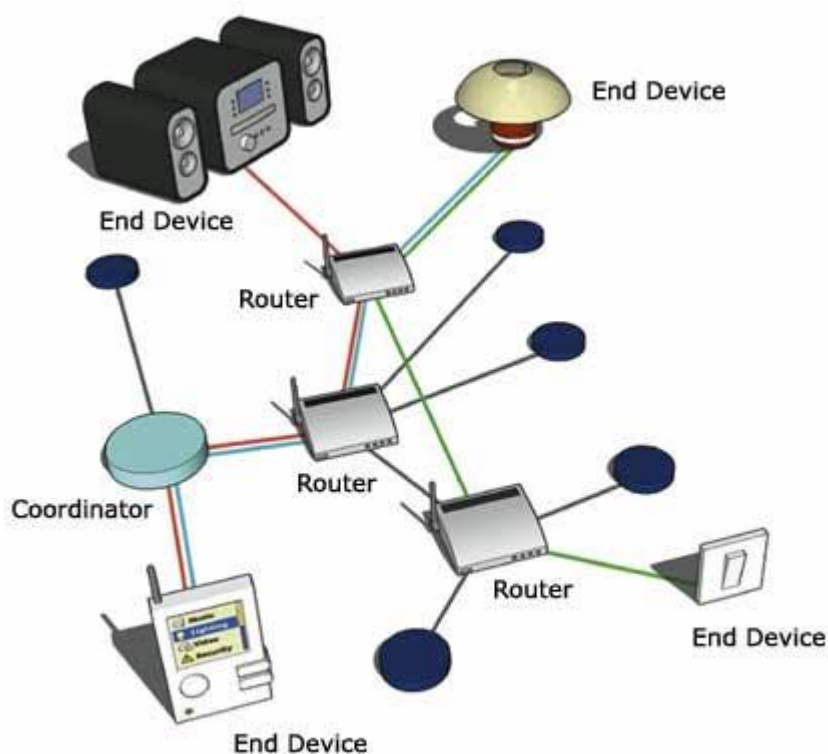


ZigBee - oxirida ikkita "ee" bilan boshqa "ultra mega super maxi past quvvatli" simsiz standart. U birinchi marta 1998 yilda Wi-Fi va Bluetooth ning barcha holatlarga mos kelmasligi aniqlanganidan keyin paydo bo'lgan edi. ZigBee

qurilmalari kabi qurilmalarni juftlashtirish uchun yaratilgan, ammo uning printsipti biroz boshqacha.

Uch xil ZigBee qurilmalari mavjud: koordinator (ZigBee Coordinator - ZC), yo'riqnoma (ZigBee Router - ZR) va "so'nggi qurilma" (ZigBee End Device - ZED). Birinchisi, yaratilgan simsiz tarmoqning asosiy qismidir va ma'lumotlar almashinuvi va boshqa tarmoqlar uchun yo'riqnoma va ko'priq sifatida xizmat qilishi mumkin. Router oxirgi qurilmadan ma'lumotlarni oladi va boshqa router va koordinatorlar bilan ma'lumot almashish imkoniyatiga ega. Oxirgi qurilma o'zi faqat ma'lumot uzatishi mumkin.

Shunday qilib, ZigBee musiqa pleyerlari, kameralar, printerlar, PDA'lar, noutbuklar va hk kabi raqamli qurilmalar o'rtasida ma'lumot almashish texnologiyasi sifatida chiqarilgan. Ammo bu texnologiyani ishlab chiqarishda yoki xavfsizlik tizimida qo'llash juda muhimdir.



3.14- rasm. ZigBee-tarmoqlarini qurish printsiplari

ZigBee qurilmalari IEEE 802.15.4-2003 standartiga mos kelishi kerak, bu esa 2,4 GHz, 915 va 868 MGts da ishlashga imkon beradi. Birinchi holda

ma'lumotlarni uzatish uchun 16 kanal gacha (5 MGts sonli 2405-2480 MHz chastotalarda) foydalanish mumkin. Bunday holda axborot almashish tezligi 250 Kbit / soniyani tashkil qilishi mumkin. 915 va 868 MHz chastotalarda tezlik 40 va 20 Kbit / s ni tashkil etadi. Ushbu uch chastota diapazonini tanlash ham texnologik sabablar, ham geografik jihatlar bilan belgilanadi. Shunday qilib, Evropada 868 MGts tezligi, Avstraliya va AQShda 915, va deyarli hamma joyda 2,4 GGts ruxsat beriladi. Shuni ta'kidlash kerakki, ZigBee 128 bit shifrlashni qo'llab-quvvatlaydi.

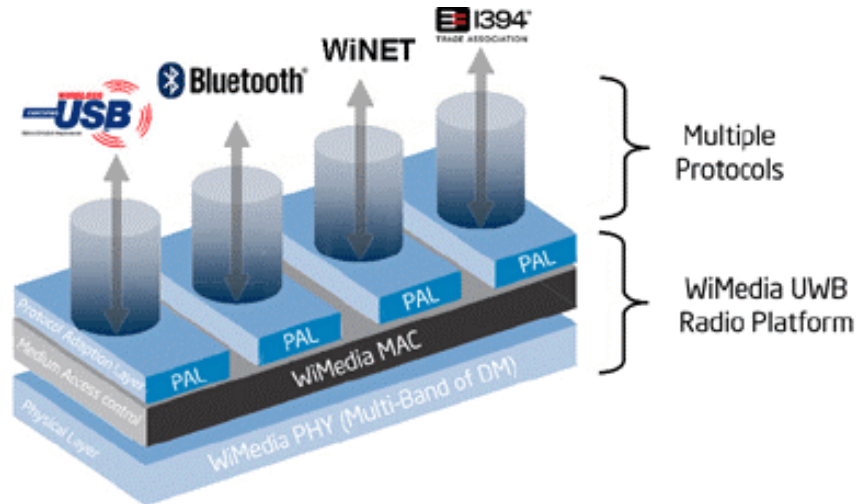


3.15- rasm. ZigBee qurilmasi

UWB

UWB - Ultra-WideBand so'zining qisqartmasi bo'lib, tarjimada "ajoyib tez ulanish" degan ma'noni anglatadi. Ulanish juda tez, bu keng polosali ma'lumotlarni uzatish orqali ta'minlanadi. Yuqorida aytib o'tilganidek, bu texnologiya emas, balki kontseptsiyadir. Turli standartlar uchun asos bo'lib, ulardan ikkitasi quyida ko'rsatilgan.

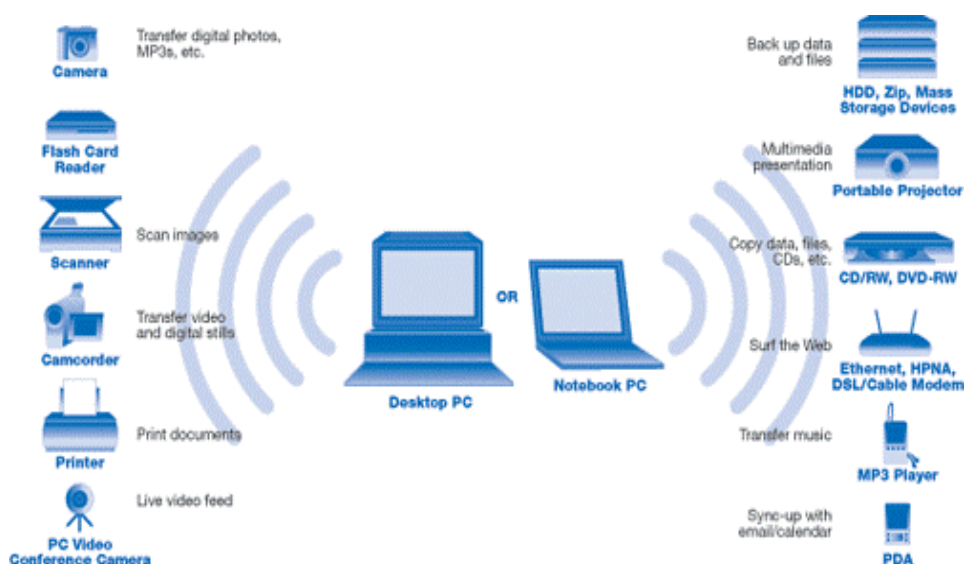
UWB markazida IEEE 802.15.4a standarti hali ham mavjud. Oddiy radiostantsiyalardan farqli o'laroq, UWB ma'lumotni vaqtning aniq nuqtalarida hosil bo'lgan to'lqinlar yordamida uzatadi. Keng chastota diapazonini ishlatib, vaqtni modulyatsiyaga olib keladi.



3.16 – rasm. UWB - Ultra-WideBand konsepsiyasi

Ma'lumot uzatish uchun 500 MHz va undan yuqori chastotalar mavjud. Biroq, 2002 yil 14 fevralda AQSh Federal aloqa komissiyasi (FCC - Federal Communications Commission) UWB uchun 3.1-10.6 gigagertsli diapazonni taklif qildi. Ma'lumotlarni uzatish bir xonada amalga oshiriladi, lekin etkazib beruvchi va qabul qiluvchining quvvatini oshirish bilan birga, tarmoq doirasi ham ortadi. Biroq, bu taqiqlangan.

UWB raqamli qurilmalar orasida katta hajmdagi ma'lumotni uzatish uchun ishlatilishini taxmin qilish qiyin emas. Ikkinchidan, birinchi navbatda siz kompyuterlar, uyali telefonlarni (ayniqsa katta hajmdagi xotira bilan yuqori modellar), printerlarni, raqamli foto va videokameralarni, audio va video pleyerlarni va shu kabilarni o'z ichiga olishi mumkin. UWB ning maksimal tezligi biz uchun noma'lum, ammo o'nlab gigabitlarga erishish mumkin. Zamonaviy me'yorlar bilan emas, balki yaqin kelajakdagi me'yorlar bilan ham juda ta'sirli ahamiyatga ega.



3.17- rasm. UWB raqamli qurilmalar orasida ma'lumotni uzatish vositasi

Simsiz USB

Simsiz USB (WUSB sifatida qisqartirilgan) butunlay yangi emas. Intel birinchi marta 2004 yil bahorida IDF sessiyasida bu haqida ma'lumot berdi. 2005 yilda IDF kuzgi sessiyasida Intel birinchi prototiplarni namoyish qildi.

WUSB USB mos keladigan bo'lsa, ushbu simsiz standart tezkor ishlashi kerak. Aslida, u 3 metrli radiusda tezligi 480 Mbit / s ni tashkil qiladi va 10 metr radiusda - 110 Mbit / s.

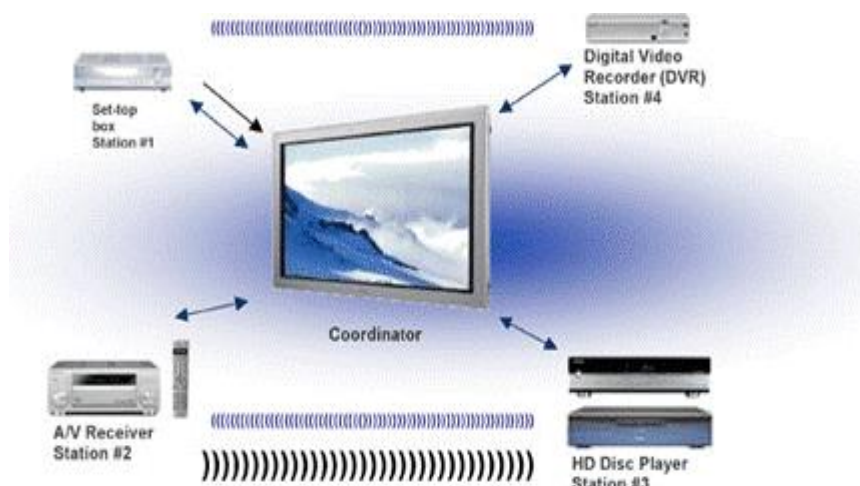
Wireless HD texnologiyasi



Agar zamonaviy uy teatrlari asl yarim-kompyuterlar deb hisoblasak, ularni simsiz aloqa yordamida qo'llab-quvvatlash qiyin emas. Sony JoyXarita kabi oddiy konsollarning video va audio kompyuterdan LCD televizorlar va fonogrammalarga uzatilishi mumkin bo'lganligi hayratlantiradimi? Biroq, ular Wi-Fi orqali ishlaydi va ushbu tarmoq tarmoqli kengligi har doim ham yetarli bo'lmaydi, ayniqsa, videoni 1080i / p formatida uzatasiz.

Shunday qilib, WirelessHD standarti ixtiro qilindi. Bu iste'molchi qurilmalarini birlashtiradigan maxsus simsiz standartdir. Uning chastota diapazoni UWB dan ancha past bo'lib, 60 gigagertsli chastotada ishlaydi (mamlakatga bog'liq ravishda ± 5 GGs). Uning harakat radiusi kichik - faqat 10 metr. Bu uy teatr qurilmalarining o'zaro ta'sirini sozlash uchun yetarli.

Bunday tezlikni ishlatish yuqori ma'lumotlarni uzatish tezligiga erishish uchun zarur. Ushbu standartning birinchi versiyalarida taxminan 2-5 Gbit / s. Biroq, nazariy limit 20-25 Gbit / s ni tashkil etadi. Taqqoslash uchun HDMI 1.3 uchun maksimal 10,2 Gbit / s gacha. Shunday qilib, kelajak uchun zaxira bor va bu juda yaxshi.



3.18 – rasm. WirelessHD texnologiyasi

Wi-Fi texnologiyasi

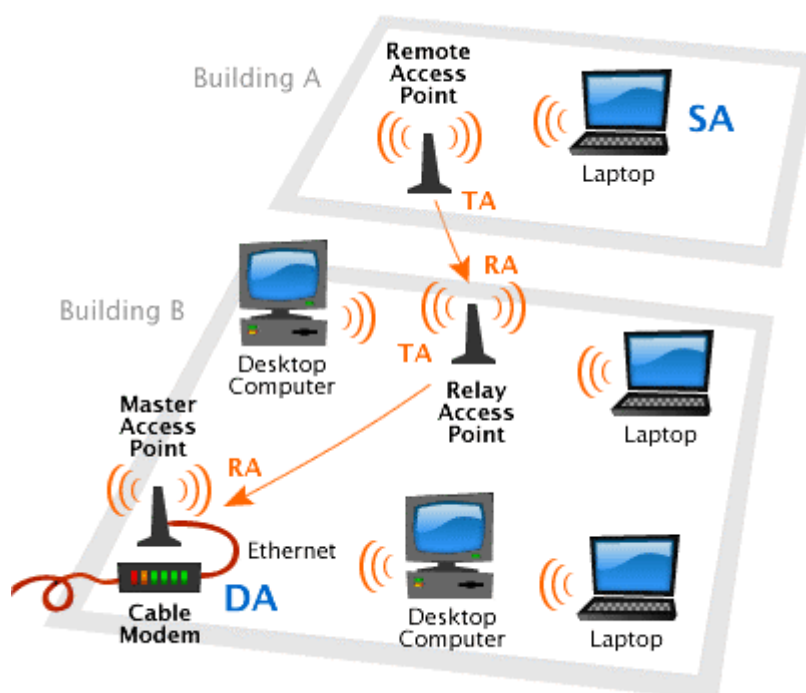


Wi-Fi bo'yicha birinchi ish o'tgan asrning 80-yillarida boshlangan. Biroq, yakuniy spetsifikatsiyalar faqat 1997 yilda tayyor edi. IEEE tashkiloti ularni 802.11 (yoki 802.11-1997) yorlig'i bilan belgilab qo'ydi. 1999 yilda ular standart

sifatida qabul qilindi. Yangi va istiqbolli texnologiyalarni darhol Apple oldi. Yangi iBook noutbuklari uchun imkoniyat sifatida Wi-Fi tarmoq kartasi taklif etildi.

Ma'lumki, tegishli tarmoq kartasi kompyuterga o'rnatilishi kerak. PCI (yoki PCI Express) kengaytirish kartasi yoki nisbatan kichik USB stik bo'lishi mumkin. Laptoplar uchun PCMCIA (PC Card) va ExpressCard versiyalari mavjud.

Wi-Fi kirish nuqtasi muntazam mahalliy tarmoq yo'riqchining(router) analogidir. Faqat simli aloqa orqali emas, balki radio uzatish orqali amalga oshiriladi. Nazariy jihatdan ularning soni cheksizdir, garchi tezroq va barqaror bo'lsa, bog'langan kompyuterlarni bir nechta nuqtalar o'rtasida taqsimlash yaxshiroqdir. Bu holda uyali aloqa bilan o'xshashlik mavjud. Bitta tayanch stantsiya bir vaqtning o'zida bir nechta abonentga xizmat ko'rsatishi mumkin, ammo agar ularning ko'pchiligi bo'lsa, u ortiqcha yuklanadi va kimdir o'tib keta olmaydi va kimdir aloqani uzadi.



3.19- rasm. Wi-Fi tarmog'I tuzilmasi

Umuman olganda, Wi-Fi-ni tarqatish printsipti uyali tarmoqqa juda o'xshash. Baza stantsiyalarining roli - kirish nuqtalari. Agar ular mos ravishda tuzilgan bo'lsa, ular bir-biri bilan muloqot qilib, ulardan har qanday kishiga ulangan

kompyuterlar o'rtasida ma'lumot almashish imkonini beradi. Agar buni qilmasangiz, Wi-Fi karta boshqaruv dasturi sizning kompyuteringizdan biriga ulanish imkoniyatini beradi mavjud tarmoqlar.

Lekin ulanish uchun Wi-Fi tarmog'i ba'zida siz parolni yoki kirish uchun kalitni bilishingiz kerak. Shunga qaramay, tarmoq orqali juda muhim ma'lumotlarni uzatish mumkin, masalan, turli xizmatlarning pul hisoblariga kirish uchun parollar va simlar orqali odatiy axborot almashinuvidan ko'ra radio dasturini to'xtatish ancha osonroq. Shu maqsadda bir nechta shifrlash standartlari joriy etildi.

Ularning birinchisi, 2001 yilda qabul qilingan WEP (Simli Eshigi Maxfiylik) uzoq davom etmadi. Ruxsatsiz kirishdan juda zaif himoya deb hisoblanadi. Bugungi kunda qisqa vaqt ichida kalitni yorib yuboradigan dasturni osongina topishingiz mumkin, bundan keyin tarmoqdagi barcha paketlarni kuzatib borish mumkin bo'ladi.

2003 yil o'rtalarida WEPga o'zgartirish taklif etildi yangi algoritm WPA shifrlash (Wi-Fi himoyalangan kirish). Ushbu loyiha 802.11i standarti asosida ishlab chiqilgan. Keyinchalik, 2004 yil iyun oyida qabul qilindi. Shu bilan birga, asosiy himoya usuli sifatida u yanada rivojlangan WPA2 algoritmini taklif qildi. Uni buzish juda qiyin, shuning uchun uni ishlatish tavsiya etiladi. Albatta, taraqqiyot hali davom etmaydi va kelgusida standartlar sifatida qabul qilinadigan yanada rivojlangan himoya qilish imkoniyatlari taklif etilmoqda. Ularning biri 802.11w.



WiMAX Wi-Fi dan ko'ra ko'proq radiusni taqdim etadi, ammo o'rtacha ma'lumot uzatish tezligi past bo'ladi. Shu bilan birga, uyali aloqa juda katta masofa uchun o'rnatiladi va shovqiga chidamli, ammo ma'lumot uzatish tezligi past bo'ladi.

Standart WiMAX ro'yxatini to'ldiradi. Amaldagi uzatgichlarga qarab, signal manbadan taxminan 50 km masofada olinishi mumkin.

2001-yilda tashkil etilgan WiMAX Forum tashkiloti WiMAX spesifikatsiyasini rivojlantirish uchun javobgardir. WiMAX nomining o'zi - Mikrodalga Kirish uchun Umumjahon Birlikda Ishlayotganlik yoki "Mikrodalga Kirish uchun Dunyo bo'ylab Tarmoq". 2001 yil dekabr oyida 802.16-2001 standarti sifatida tasdiqlangan so'nggi WiMAX spesifikatsiyasi taqdim etildi. 2004 yilda 802.16d deb nomlanuvchi 802.16-2004 standarti qabul qilindi va WiMAX yopiq binolarni tashkil qilish imkoniyatlarini tavsiflaydi. Nihoyat oxirgi versiyasi Standart 2005 yilda qabul qilingan va 802.16-2005 indeksini oldi, lekin norasmiy ravishda 802.16e deb nomlangan.

Endi ish tamoyillari haqida. WiMAX ichida ichki IP, zamonaviy tarmoqlar bilan oddiygina integratsiyalashuvga imkon beradi. Shunday qilib, ushbu texnologiya Wi-Fi-ga ajoyib qo'shimcha bo'lishi mumkin. Biroq, so'nggi WiMAXdan farqli o'laroq, yanada barqaror aloqa mavjud. Masalan, Wi-Fi kirish nuqtasiga ulangan masofa yaqin masofada joylashgan boshqa nuqtalar mavjud bo'lganda beqaror bo'lishi mumkin. Agar WiMAX bo'lsa, bitta ulanish uchun bitta ulash ajratilgan va u boshqa hech kim foydalana olmaydi. Va siz ko'chib o'tishda turli WiMAX baza stansiyalari uning faoliyati uchun javobgar bo'ladi.

WiMAX ham tayanch stantsiyalarga asoslangan. Vazifalarga qarab, ular juda kichik bo'lishi mumkin (masalan, binolar uchun) yoki uzoq masofadan ma'lumotlarni uzatish uchun alohida minoralarga o'rnatilgan bo'lishi mumkin. Dastlab, WiMAXga 10-66 gigagertsli chastota diapazoni berildi, lekin keyinchalik 2-11 gigagerts past chastotalarda qo'llab-quvvatlandi.

WiMAXning to'rtta usuli mavjud:

Ruxsat etilgan WiMAX. 10-66 gigagertsli yuqori chastotali diapazondan foydalanadi, ular masofadagi narsalarni birlashtirib, ko'zga ko'rinadigan chiziqlarni birlashtiradi;

Ko'chma WiMAX. Aslida bir xil Statsionar WiMAX, lekin seans ko'magi bilan. Shunday qilib, bitta qasr majmuasiga ulangan holda yaratiladi. Agar u sizning qo'l ostingizdan chiqib ketmasa, lekin siz o'zingizni boshqa joyga topsangiz, sessiyaingiz o'tkazilishi mumkin. Bunday holatda ulanish o'rnatilmaydi;

Portativ WiMAX. Seanslarni avtomatik ravishda bir tayanch stantsiyasidan ikkinchisiga almashtirish imkonini beradi. 40 km / s gacha tezlikda harakatlanish imkonini beruvchi pastroq chastotali oraligni ishlatadi;

Mobil WiMAX. Standartning bu versiyasi 802.16-2005 ilovasining so'nggi versiyasi sifatida qabul qilindi. 120 km / s gacha tezlikda signal olish imkonini beradi. Mobil qurilmalar uchun ajoyib.

WiMAX standartlarining ikkinchi versiyasi ham mobil rejimida 100 Mbit / s va qattiq rejimda 1 Gbit / s gacha tezlikni oshiradi.

3.3. Mikroto'lqin va sun'iy yulduz tizimlari

Simli aloqa vositalari xali uzoq vaqt saqlanishi muqarrar. Birinchidan, optik tolali kabel orqali ma'lumot uzatish tezligi mikroto'lqin va yulduz tizimiga nisbatan 10000 marta yuqori. Ikkinchidan, ulardan ma'lumotlarni "o'g'irlash" qiyinroq. Ammo, ko'pgina yangiliklar aynan shu simsiz kommunikasiyada ro'y beradi. Bundan tashqari, ko'pgina xollarda simli aloqani tashkil qilish juda qiyin.

Mikroto'lqin tizimlari ma'lumotni atmosfera orqali yuqori chastotali radioto'lqinlar shaklida uzatadi. Mikroto'lqin chastotasi 1 GGts va undan yuqori. Bu to'lqinlarni uzatish va qabul qilish uchun maxsus antennalardan foydalaniladi. Bu antennalar tepaliklarda joylashtiriladi, chunki bu to'lqin to'g'ri chiziq bo'ylab tarqaladi va to'siqlarni aylanib o'ta olmaydi. Shuning uchun uzatuvchi va qabul qiluvchi bir-biriga "qarab" turishi kerak.

Mikroto'lqinlarni uzatish va qabul qilishda yerdagi balandlikdagi stansiyalarni yaratish ma'lum qiyinchiliklarga olib keladi. Bu qiyinchiliklarni bartaraf etish uchun "uchar stantsiyalar" - ya'ni yo'ldoshlar yaratilgan. Fazodagi yo'ldosh va yerdagi antenna o'rtasida to'siq bo'lmaydi va antenna balandlikda joylashishi xam shart emas. Odatda bu yo'ldoshlar 22300 milya (≈ 36800 km) balandlikda yer atrofida o'z orbitalarida aylanishlari kerak. Ba'zi yangi tizimlarda ular pastroqda "joylashgan". Ularning aylanish tezligi yerning o'z o'qi atrofida aylanish tezligi bilan bir xilligi sababli ular yerga nisbatan "xarakatsiz". Ular

quyosh batareyalariga ega. Ular ma'lumotni bir antennadan qabul qilib boshqasiga uzatishga, shuningdek, xam raqamli, xam analogli signallarni uzatishga qodir.

3.4. Kompyuter tarmoq qurilmalari

Konsentratorlar. Xab (HUB)

HUB qurilmalari xonadagi kompyuterlarni bir-biri bilan bog'lash ya'ni tarmoq hosil qilish uchun kerak bo'ladi. (3.12-rasm.) Shuningdek xabni konsentrator va taqsimlovchi deb atashadi. Yulduz shaklida qurilgan tarmoqlarda u markaziy punkt bo'ladi. Xabning har bir portidan ishchi stansiyalariga kabel olib boriladi, natijada yulduzga o'xshash tizim hosil bo'ladi.



3.12-rasm. Hub qurilmasi

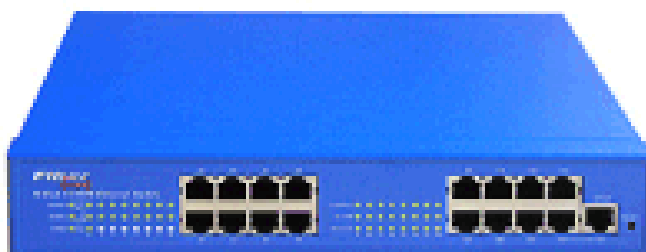
Kompyuter o'rniga xabga qo'shimcha xab ulash mumkin, bu esa tarmoq imkoniyatlarini kengaytirishga yordam beradi. Ethernet o'rama juftlik kabel uchun 5-24 portli xablar mavjud. Ular 10 yoki 100 Mbps uzatish tezligiga ega bo'ladi. Yana Dual-Speed-Hubs (10 yoki 100 Mbps) ishlatilishi mumkin, ular, kommutator ko'rinishida ulanib ikki xablardan iborat bo'ladi.

Kommutatorlar (Switches)

Bu OSI modelining tarmoq darajasida ishlovchi qurilma bo'lib, bir yoki bir nechta tarmoq qismlarini birlashtirish uchun mo'ljallangan. Kommutator paketlarni ichki jadvallar asosi ya'ni uzatish jadvallariga beradi, binobarin, trafik faqat

yoʻnaltirilgan MAC-manzilgagina boradi va barcha portlarda takrorlanmaydi. Xablarga qaraganda komutatorlar ancha intellektualroq. Agar xabga qaraganda tashqi koʻrinish farqlari uncha katta boʻlmasa ham, ammo komutatorlar ichida mutloq boshqa texnika ishlatilgan. Xabda barcha kompyuterlar tarmoq polosasining umumiy enini oʻzaro boʻlib olishga majburdirlar, komutatorga ulangan kompyuter esa polosani hamma enini ishlatishi mumkin. Shuning uchun komutatorlarni qoʻllaydigan tarmoqlar tezligi balandroq.

16-Port Switch 10/100 Mbit/chiqishlari RJ-45 Ports. 3.13-rasmda koʻrsatilgan.



3.13-rasm. Switch

Kommunikasiya boʻyicha ikki sherik oʻrtasida virtual ulanishga oʻxshash narsa paydo boʻladi. Shunday qilib, boshqa segmentlar bilan yuklanish boʻlmaydi va tezlik oshadi. 3.14-rasm da Switch 4-x/10/100/1000 Mbit/chiqishlari 4 RJ-45 Ports koʻrsatilgan.



3.14-rasm. Switch

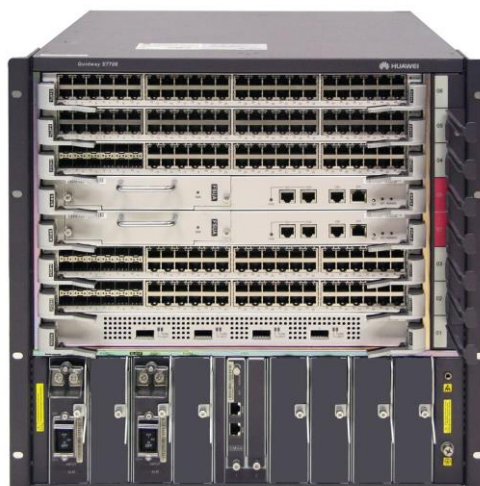
Switch bu intellektual xabning o'zi. U ma'lumotlar paketlarini hamma portlarga yubormaydi, qaysi portga qaysi kompyuter joylashganini eslab qoladi. Manzilli yozuvlarni ishlatib, komutator ma'lumotlar paketini portga yuboradi, shu portga haqiqatga ham kompyuter – manzilat joylashgan bo'ladi.

S7700 seriyadagi kommutatorlar – bu kelajak avlod korporativ tarmoqlariga mo'ljallangan yuqori darajali intellektual yo'naltirgichlardir. S7700 konstruksiyasi Huawei kommutasiyasining ko'p darajali intellektual texnologiyalariga asoslanadi, MPLS VPN kabi trafik tahlili, H-QoS kompleks siyosatlari, ko'p manzilli jo'natmalarni boshqarish, xavfsizlik va yuklamalarni muvozanatlash hamda 4 darajali kommutasion xizmatlar kabi vazifalarni bajaradi. (3.15-rasm)

Uning yana muhim imkoniyatlaridan biri, kampus tarmog'ida yoki ma'lumotlarni qayta ishlash markazida simsiz aloqani birlashtirishni ta'minlash uchun bazaviy yoki agregat tugun holatda funksiyalanishi mumkin. S7700 ovozni, video va ma'lumotlarni uzatish xizmatlari, shu bilan birga tashkilotlarga iqtisodiy ochiq tarmoq qurishga yordam berish kabi xizmatlarni taklif qiladi.

CloudEngine16800 kommutatori

Har qanday nuqtadan foydalanish va uning imkoniyatlari CloudEngine 16800 sun'iy intellekt asosidagi SOD (ma'lumotlarni tahlil qilish markazi) uchun jahondagi ilk kommutator ekanligini ko'rsatib beradi. U sun'iy intellektning (SI) hisoblash quvvatini 50 % dan 100 % ga, IPOS (soniyasiga kirish-chiqish operatsiyalari soni) ma'lumotlar omborini 30 % ga oshiradi va soha bo'yicha o'rtacha kattalikni besh marta oshiruvchi kommutatorning samaradorligini ta'minlaydi.



3.15- rasm. S7700 seriyadagi kommutatorlar

Marshrutlovchilar (Routers)

Marshrutlovchilar (routers)– yo‘naltirishning maxsus algoritmlari asosida ma‘lumotlarni uzatishning optimal yo‘nalishini topishda qo‘llaniladi, masalan, kam sonli tranzit tugunlarning yo‘nalishini tanlash. OSI modelining tarmoq darajasida ishlaydi. (3.16-rasm).



3.16-rasm. Router

Ko‘priklar (MocT – Bridge)

Ko‘priklar, shlyuzlar va yo‘naltirgichlar (Bridge) 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 xokazolardan bir butun tarmoq hosil qilinadi. (3.17-rasm.)

Ko‘priklar – eng sodda qurilma bo‘lib, ular yordamida turli axborot almashish standartli tarmoqlarni birlashtirishda, yoki bir tarmoqning bir necha qisimlarini birlashtirishda foydalaniladi.



3.17-rasm. Ko‘prik

Takrorlagichlar (Повторитель – Repeater)

Repeaterlar yoki takrorlagich 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. Repeaterlar va transiverlar hech qachon o‘zidan o‘tayotgan axborotga ishlov bermaydilar. (3.18-rasm.)



3.18-rasm. Repeater

Transiverlar (Трансивер – Transceiver)

Transiverlar yoki uzatish va qabul qilish qurilmalari, ular adapter bilan tarmoq kabeli o‘rtasidagi 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. (3.19-rasm.)



3.19-rasm. Transiverlar

Arduino

Arduino deganda **Arduino IDE** dasturiy taʼminoti va **Arduino** platformasi tushiniladi.

Arduino platformasi – qayta dasturlanuvchan, har qanday operatsion tizimda ishlashga moʻljallangan va yuklangan dastur boʻyicha kirish-chiqish signallarini boshqaruvchi platformadir. Uning sodda versiyalaridan biri Arduino UNO platformasi.

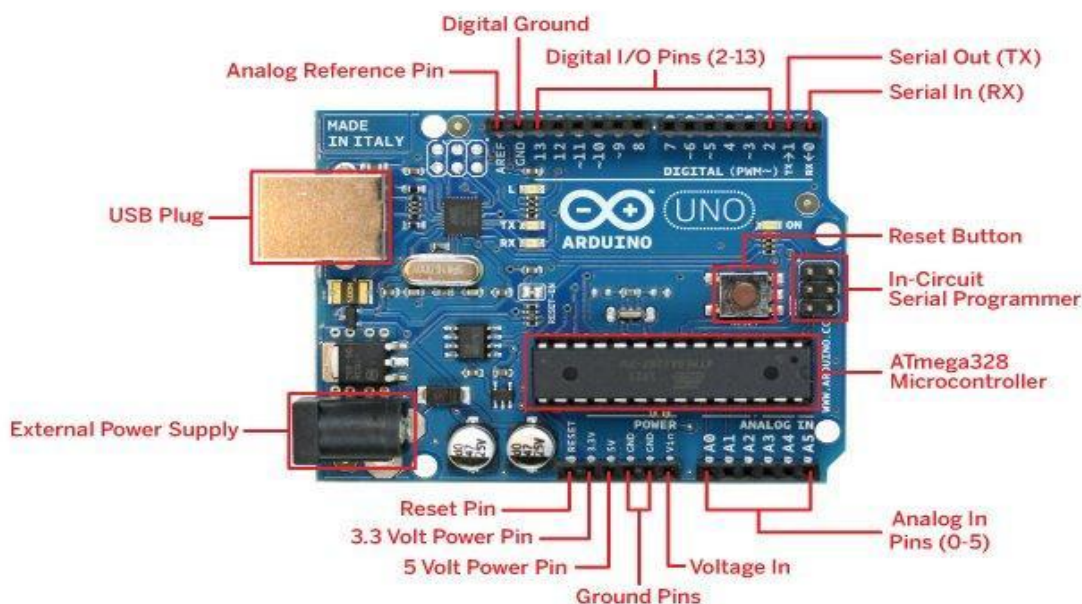
Arduino Uno - bu kontroller ATmega 328 mikrokontrolleri asosida yaratilgan boʻlib, platforma 14 ta raqamli kirish/chiqish, (ulardan 6 tasi KIM (Keng-Impulsi modulyasiya) sifatida foydalanish mumkin), 6 analog kirish, 16MGsli kvarsli generator, USB porti, kuchlanish porti, ICSP porti va qayta yuklash tugmasidan iborat. (3.20- rasm)

"Uno" soʻzi italyanchada bir degan maʼnoni anglatadi. Bu bejis emas, Arduino Uno yaratuvchilari bu yangi kontroller Arduino kontrollerlar oilasida yangi burilish va yangi flagman yaratishga harakat qilishgan va buni uddalaganlar. Sababi, Arduino Uno Arduino kontrollerlar oilasidagi avvalgilariga nisbatan ancha ixcham, qulay, tez, oddiy va albatta arzonroq hisoblanadi. Bu kontroller juda ixcham oʻlchamlarga ega boʻlib, uning tomonlari 6.9 va 5.3 smga teng.



3.20- rasm. Arduino UNO platformasi va “A to B” mini kabeli

Arduino IDE(Integral Development Environment) dasturiy taʼminoti C tilining AT komandalari asosida ishlovchi dasturiy taʼminot boʻlib, uning yordamida Arduino platformasi uchun dastur tuzishimiz mumkin. Shuningdek, Arduino IDE dasturiy taʼminoti asosida tuzilgan dasturni kompilyatsiya qilishga qulay boʻlib, birdaniga platformaga dasturni yuklash imkonini beradi.



3.21-rasm. Arduino UNO platformasining tashkil etuvchilari

Buning uchun esa 13-rasmda ko'rsatilgan "A to B" kabeldan foydalaniladi. Arduino - Arduino platformasi AVR tipidagi mikrokontrollerlar asosida ishlaydi. Uning eng qulay jihati shu-ki, boshqa bir mikrokontroller ishlatilganda uning ehtiyojlari uchun kristall rezonator, kondensatorlar, programmator va shunday qurilma, elementlar ishlatiladi. Arduino platformasida esa bunday ortiqcha harakatlarga ortiqcha xojat yo'q.

Nazorat uchun savollar:

1. Elektromagnit spektr nima?
2. Axborot uzatish muhiti haqida nimalarni bilasiz?
3. Analogli to'liqning asosiy xarakteristikalarini nimalardan iborat?
4. Qanday kabel turlarini bilasiz?
5. Nima uchun buralma juft tipidagi kabel eng ko'p tarqalgan?
6. Optik tolali kabel qanday afzalliklarga ega?
7. Nima uchun optik tolali kabel to'g'ri burchak ostida bukilmay kerak?
8. Mikroto'liqlar qanday chastotada ishlay oladi? Optik tolali kabellarchi?

IV BOB. KOMPYUTER TARMOQLARINING DASTURIY TA‘MINOTI

4.1. Kompyuter tarmoqlarini boshqaruvchi vositalar

Kompyuter tarmoqlarini boshqaruvchi vositalar – turli kompyuter tarmoqlarini boshqarishga, ular o‘rtasidagi o‘zaro aloqani yo‘lga qo‘yishga xizmat qiluvchi vositalar bo‘lib, imkoniyatlariga ko‘ra quyidagi guruhlariga bo‘linadi:

- ketma-ket portlar orqali maxsus kabel yordamida ulangan kompyuterlar o‘rtasida ma‘lumot almashishga xizmat qiluvchi vositalar. Bularga Brooklin Bridge, Desk Link, LapLinkIII, Fast Lynx dasturlari misol bo‘la oladi;

- ma‘lumot almashishda telefon kanalidan (agar modem bo‘lsa) foydalanishga imkon beruvchi vositalar. Bular Telemate, Procomm, DataLine dasturlari;

- kichik lokal tarmoqlarini tashkil qilish hamda ularni boshqarishga imkon beruvchi vositalar. Bular Lantastic, Personal Netware kabi dasturlar;

- katta lokal tarmoqlariga fayl-servis xizmatini ko‘rsatish va shu tarmoqlarni boshqarish imkonini beruvchi vositalar. Bularga Nowell OS, Unix OS, OS/2, Windows NT, Linux, Windows Server kabi dasturlar misol bo‘la oladi;

- telefon, radio, kosmik yo‘ldosh aloqa kanallari, optik-tolali kanallar orqali bog‘langan xalqaro miqyosdagi kompyuter to‘rlarini boshqarishga imkon beruvchi vositalar. Bularga Internet, Euronet, Fidonet, Relcom kabi tizimlarni boshqaruvchi hamda ular bilan ishlovchi turli brauzerlar, elektron pochta vositalari, Web-peyjerlar, faks-dasturlar misol bo‘la oladi.

Modem orqali ma‘lumot almashinish uchun maxsus dasturlar zarur. Ko‘pgina operatsion sistemalar tarkibida bunday dasturlar mavjud va yaratilmoqda. Masalan, Macintosh System da - SmartCom; Windows SmartCom, CrossTolk, WinCom,

Comm Works, Telix, Procom Plus, Hyper Terminal; OSF2 Warp da - Hyper Access dan foydalanish mumkin. Bunday dasturlar ko‘pincha modem bilan birga disketalarda sotiladi. Kommunikatsion dasturlar kompyuterlar orasida aloqa o‘rnatishdan tashqari yana bir qator quyidagi ishlarni bajaradi:

- **Xatolarni to‘g‘irlash.** Ma‘lumot uzatilayotganda turli uzilishlar yuzaga kelishi mumkin. Uzilishlar ma‘lumot uzatishga ta‘sir ko‘rsatuvchi tashki xodisadir. Uzilishni elektr tarmog‘idagi qisqa tutashuvlar, kontaktlarning uzatilishi, yaqinda joylashgan kuchli magnit maydon manbalari, masalan, konditsioner yoki televizor keltirib chiqarishi mumkin. Ovoz uzatishda ular unchalik unga ta‘sir qilmasa xam uzatish tezligi pasayishi mumkin. Modem o‘zining dasturi bilan birga ishlab uzatishdagi xatolarni tuzatadi va uzilishlarni bartaraf qila oladi.

- **Ma‘lumotni arxivlash.** Albatta hajmi qisqargan (arxivlangan) ma‘lumotni uzatish uchun kamroq vaqt sarflanadi. Bu esa uzatish tezligini oshiradi va ma‘lumot yaxshi saqlanadi. Arxivlash algoritmlarining ba‘zilari bilan siz tanishsiz.

- **Masofadan boshqarish.** Masofadan boshqarish dasturlari bir kompyutyerdan turib uzoq masofadagi (bir necha ming kilometrgacha) kompyuterni boshqarishga imkon beradi. Bunday dasturlarning bir qismi siz ishlayotgan kompyutyerda, qolgan qismi uzoqdagi boshqarilayotgan kompyutyerda bo‘ladi. Bunday dasturlarga Carbon Copy, Norton PC Anywhere, GotoMyPc larni misol keltirishimiz mumkin.

4.2. Kommunikasion kanalning o‘tkazish qobiliyati

Ma‘lumot qanday va qaysi tezlikda uzatilishi ko‘p omillarga bog‘liq. Ma‘lumot uzatish kanallari bilan tanishgan xolda ma‘lumot uzatishga ta‘sir qiluvchi omillarni ko‘rib chiqaylik. Quyidagi asosiy omillarni bilish zarur:

- uzatish o‘lchovlari: chastota va eng yuqori-eng past chastotalar farqi;
- liniyalarning tuzilishi: nuqtaga-nuqta (point-to-point) va ko‘p nuqtali;
- parallel va ketma-ket uzatish;
- uzatish yo‘nalishlari: simpleks, yarim dupleks va to‘liq dupleks;

- uzatish rejimi: asinxron va sinxron;
- paketlar kommutatsiyasi;
- protokollar;
- multipleksirlash.

Uzatish parametrlari: chastota va eng yuqori-eng past chastotalar farqi.

Uzatish sifati ikkita o'zgaruvchiga bog'liq: chastota va chastotalar farqi. Buralma juftli telefon simi 4000 Gts chastotada bir sekundda bor yo'g'i 1 kbayt ma'lumotni uzata oladi. 100 MGts chastotali koaksial kabel shu vaqt ichida 10 Megabayt, 200 trln. Gts chastotali optik tolali kabel 1 gigabayt ma'lumotni uzata oladi.

Liniyalarning tuzilishi: nuqtaga-nuqta va ko'p nuqtali.

Liniyalar tuzilishi, yoki Aloqa liniyalari orqali uzatishning ikki turi mavjud: nuqtaga-nuqta va ko'p nuqtali.

- ***Nuqtaga-nuqta.*** Bu usulda ma'lumot junatuvchi va qabul qiluvchi qurilmalar bevosita bir-biriga ulanadi. Masalan, terminal va markaziy kompyuter shunday ulanadi. Bu xususiy (alohida foydalanuvchiga tegishli bo'lgan) ma'lumotni saklangan xolda bitta qurilmadan ikkinchisiga uzatish usulidir. Bunaqa liniya jamoaviy yoki xususiy bo'lishi mumkin.

- ***Ko'p nuqtali.*** Bu yagona liniya bo'lib, bir nechta kommunikatsiya qurilmalarini bitta kompyuterga ulaydi. Bunaqa liniyada, ko'pincha, bitta qurilma, masalan, terminal, xoxlagan paytda ma'lumotni uzata (qabul qila) oladi.

Ketma-ket va parallel ulash

Ma'lumot ikki xil usulda uzatiladi: ketma-ket va parallel signallar yigindisi kurinishida.

- ***Ma'lumotni ketma-ket uzatish.*** Bu usulda bitlar bitta-bitta, biri ikkinchisida keyin uzatiladi. Ketma-ket uzatish ko'pincha buralma juftli telefon liniyalari orqali amalga oshiriladi. Bu usul ko'pgina liniyalarda, modemlar, sichkonchalarda xam qo'llaniladi. Kompyuterga ulanuvchi modem kartasi(platasi) odatda ketma-ket

portga ulanadi.

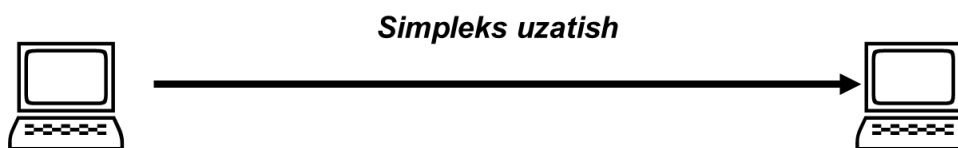
- **Ma'lumotni parallel uzatish.** Bunday uzatishda ma'lumot qismlarga ajratilib, bu qismlar alohida liniyalar orqali bir vaqtda uzatiladi. Parallel liniyalarda ketma-ket liniyalarga nisbatan ma'lumot ancha tez uzatiladi. Ammo bu usulda kabel uzunligi 15 fut (5 metr) gacha bulishi mumkin, xolos. Shuning uchun bu usulda ma'lumot, masalan, protsessordan printerga uzatiladi.

4.3. Uzatish yo'nalishlari va rejimlari

Ma'lumot oqimi yo'nalishlari: simpleks, yarim dupleks va to'liq dupleks.

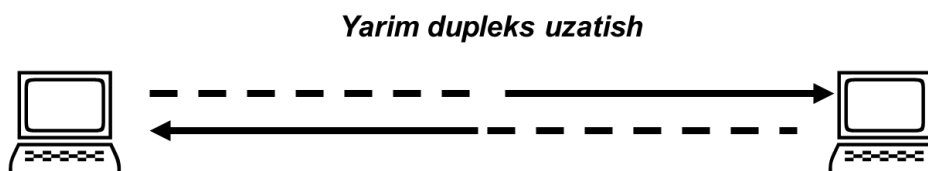
Ikkita ma'lumot almashinish uchun ulangan kompyuterlar urtasida ma'lumot almashinish uch xil usulda amalga oshiriladi: simpleks, yarim dupleks va to'liq dupleks.

- **Simpleks uzatish.** Bunday uzatish turida ma'lumot fakat bir tomonga karab okadi. Bunga an'anaviy televideniye misol keltirish mumkin: ma'lumot doim uzatish stantsiyasidan televizion antennalarga uzatiladi. Teskari yo'nalishda hech qanday signallar uzatilmaydi. Ba'zi kompyuterlashgan ma'lumot yiguvchi qurilmalar xam shu printsip asosida ishlaydi (masalan, yer qimirlashi parametrlarini ulchaydigan seysmograf).



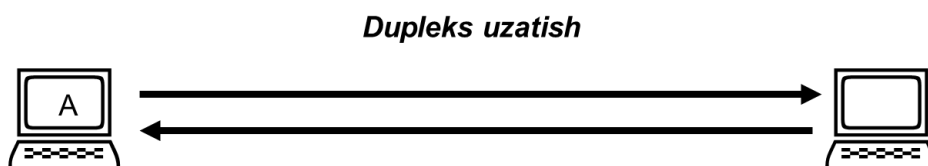
4.1- rasm. Ma'lumot oqimi yo'nalishlari: Simpleks uzatish

- **Yarim dupleks uzatish.** Bu usulda ma'lumot ikkala yo'nalishda xam uzatilishi mumkin, ammo bir vaqtda bu yo'nalishlardan biri orqaligina ma'lumot uzatilishi mumkin. Bu usul ma'lumot almashinish uchun eng keng ishlatiladi.



4.2- rasm. Ma'lumot oqimi yo'nalishlari: Yarim dupleks uzatish

- **To'liq dupleks uzatish.** Bu usulda ma'lumot bir vaqtda ikkala yo'nalish bo'yicha xam uzatilishi mumkin. Telefon yordamida gaplashishni bunga uxshatish mumkin. Bunday ma'lumot almashinish usuli yirik kompyuter tizimlarida qo'llaniladi. Bu usuldan ba'zi yangi modem turlarida va Microsoft Netmeeting kabi dasturlar bilan ishlayotganda xam foydalanish mumkin.



4.3- rasm. Ma'lumot oqimi yo'nalishlari: dupleks uzatish

Ma'lumot uzatish rejimlari: asinxron va sinxron.

Tasavvur qiling, kompyuteringiz biror so'zni bit va baytlar shaklida aloqa liniyasi orqali uzatyapti. Savol tug'iladi: qabul qiluvchi qurilma qaysi bayt (bitlar ketma-ketligi) qachon boshlangan (ya'ni aynan qaysi bitdan boshlangan) va qayerda tugaganligini qanday aniqlaydi? Masalan,10001001010010110 010010101101.... Bo'lakda qaysi baytlar turibdi. Baytlar nima bilan ajratilgan. Albatta 1 baytning 8 bitdan iborat ekanligini bilish xam buni aniqlash uchun yetarli emas. Bayt aynan qaysi bit (0 yoki 1) dan boshlangan va tugaganligini bilish kerak. Sinxron va asinxron uzatish shu narsaga asoslangan. Umuman, xar qanday ma'lumot yo sinxron yoki asinxron usulda uzatiladi.

- **Asinxron ma'lumot uzatish.** Bu usul deyarli barcha shaxsiy kompyuterlarda qo'llaniladi va "boshlash-tugatish (start-stop) uzatish" deb xam yuritiladi. ("Asinxron" so'zi qadimgi grekcha so'z bo'lib, "vaqti bir xil emas" degan ma'noni

bildiradi). Asinxron uzatishda xar bir vaqt oraligida bitta bayt (bitlar ketma-ketligi) uzatiladi. Bunda xar bir baytni tashkil etuvchi bitlar ketma-ketligi “qavslarga” olingan va maxsus boshqaruvchi bitlar (“qavslar”) bilan birga uzatiladi. Bu “qavslar” xam boshlanish biti (start bit) va tuxtash biti (stop bit) lardan iborat. Boshlanish biti baytni tashkil etuvchi birinchi bitdan oldin, to‘xtash biti esa baytni tashkil etuvchi oxirgi bitdan keyin “turadi”.

Ko‘pgina shaxsiy kompyuterlarda bu usul qo‘llaniladi, ammo bunda ma‘lumot uzatish tezligi nisbatan past. qisqa muddat ichida katta hajmdagi ma‘lumotni uzatish uchun albatta bu metod ancha noqulay. Bu usulning afzalligi shundaki, ma‘lumot junatuvchi axborotni xoxlagan paytda junatishi mumkin.

- *Sinxron ma‘lumot uzatish.* Asinxron uzatishdan farqli o‘laroq sinxron uzatishda ma‘lumot boshlovchi va tugatuvchi bitlar orqali emas, balki ma‘lumot bloklari (baytlar yigindisi) uzatiladi. (“Sinxron” so‘zi qadimgi grekcha so‘z bo‘lib, “bir vaqtda” degan ma‘noni bildiradi). Bunda boshlovchi va tugallovchi bitlar xar bir bayt boshi va oxirida emas, balki xar bir blok (baytlar ketma-ketligi) boshi va oxirida bo‘ladi. Bu bitlarning vazifasi nafaqat bloklarni bir-biridan ajratib turish, balki uzatuvchi va qabul qiluvchi qurilmalardagi ichki soatlar vaqtini bir xilligini (sinxron eanligini) nazorat qilishdan iborat.

Bu usul juda murakkab va qimmatga tushishi sababli shaxsiy kompyuterlarda kam qo‘llanilgan. Shunga qaramasdan, ba‘zi modemlar kompyuter ketma-ket portidan asinxron tarzda uzatilayotgan signallarni liniyaga sinxron signallar shaklida uzata oladi.

4.4. Paketlar va ularning tuzilishi

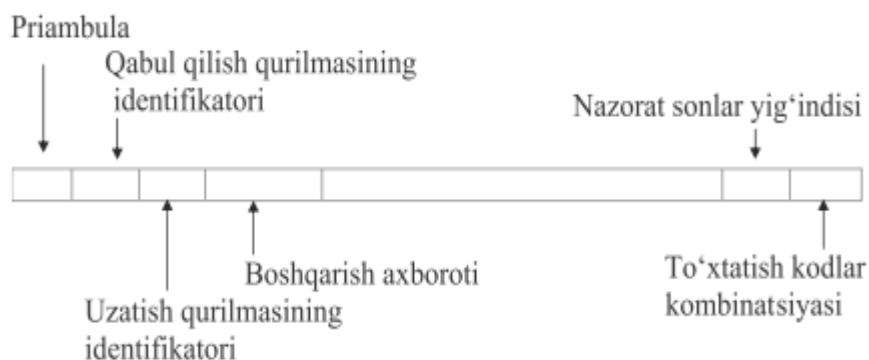
Mahalliy hisoblash tarmoqlarda axborot odatda, alohida qism, bo‘laklarda uzatiladi, ularni turli manbalarda turlicha paket, kadr yoki bloklar deb ataladi. Paketlarni ishlatilishining asosiy sababi shundan iborat, tarmoqda odatda bir vaqtning o‘zida bir necha aloqa seansi amalga oshiriladi («Shina» va «halqa» topologiyalarida), ya‘ni turli juft abonentlar o‘rtasida bir vaqt oralig‘ida ikki va

undan ham ortiq axborot uzatish jarayoni kechishi mumkin. Faqat paketlarga axborot uzatayotgan abonentlar o'rtasida tarmoq vaqtini taqsimlay olishi mumkin.

Agarda hamma zarur axborot birdaniga uzluksiz, paketlarga bo'linmasdan uzatilganda edi, bu holda uzoq vaqt davomida bir abonent tomonidan tarmoq vaqtini butkul ravishda egallab turishga olib kelar edi. Boshqa hamma abonentlar barcha axborot uzatilib bo'lishini kutishga majbur edi, qator hollarda o'nlab sekundlar va hatto minut zarur bo'lar edi (masalan, qattiq diskda yozilgan barcha axborotni ko'chirish uchun). Abonent huquqlarini birdek qilish uchun, shuningdek, tarmoqqa bog'lanish vaqtini taxminan tenglashtirish uchun va barcha abonentlar uchun axborot uzatishning integral tezligini tenglashga aynan paketlardan (kadrlar) foydalaniladi. Paket uzunligi tarmoq turiga bog'liq, lekin u odatda bir necha o'nlab baytdan to bir necha kilobaytgacha tashkil topgan bo'lishi mumkin. Ya'ni muhimi shuki, katta axborot massivi uzatilayotganda to'siq va uzilishlar sababli xato qilish ehtimoli yuqoridir. Masalan, mahalliy tarmoqlarga xos bo'lgan bittali xato bo'lish ehtimolining kattaligi 10^{-8} ni, paket uzunligi 10Kbit bo'lgan 10^{-4} xatolikka yo'l qo'yilishi ehtimoli bilan, 10 Mbit uzunlikdagi massiv esa 10^{-1} ehtimoli bilan uzatiladi. Shuningdek, bir necha megabaytli massivda xatolikni topish bir necha kilobaytdan tashkil topgan paketda xatolik topishga qaraganda ancha murakkab. Xato topilganda butun massiv axborotini qaytadan uzatish kerak bo'ladi, bu esa ixcham paketni uzatishga qaraganda bir muncha murakkabdir. Katta massiv axborotni qaytadan uzatganda yana xatolikka yo'l qo'yish ehtimoli yuqoridir va bu jarayon katta massiv bo'lsa cheksiz davom etishi mumkin. Boshqa tomondan olib qaraganda, baytlab (8 bit) yoki so'zlab (16 bit yoki 32 bit) axborot uzatishga qaraganda, paketlab axborot uzatish afzalliklarga ega, ya'ni tarmoqdan foydali axborot o'tishi orqali, xizmatchi axborotlarni kamayishi hisobiga erishiladi. Bu bir necha baytga ega bo'lgan uzunliklardagi paketlarga ham taalluqlidir. Chunki tarmoqdagi uzatilayotgan har bir paket tarkibida albatta tarmoqda axborot almashinuviga tegishli bo'lgan, shuningdek, bitlar bor (axborot almashinuvini boshlash biti, manzil bitlari, paket turi va nomerini ko'rsatuvchi bitlar va hokazo).

Kichik paketlarni tarmoqdan uzatilganda xizmatchi axborotlarning nisbati keskin oshib boradi, bu vaziyat tarmoq abonentlari o'rtasidagi axborot almashinuvining integral tezligini (o'rtacha) kamaytirishga olib keladi. Paketlarning qandaydir optimal uzunligi mavjud (yoki paketlar uchun optimal uzunlik oralig'i), bunday paketlar tarmoq orqali uzatilganda tarmoqning o'rtacha tezligi maksimal darajasiga etadi. Bu uzunlik o'zgarmas uzunlik emas, u axborot almashinuvini boshqarish usuliga, tarmoqdagi abonentlar soniga, uzatilayotgan axborot ko'rsatkichlariga va bundan tashqari ko'p faktorlarga bog'liq.

Paketning tuzilishi, avvalambor, tarmoqdagi barcha qurilmalar xususiyatiga, tanlangan tarmoq topologiyasiga va axborot uzatish muhitining turiga, shuningdek, sezilarli darajada ishlatiladigan protokolga bog'liqdir (axborot almashinuvining tarkibi). Xulosa qilib aytganda har bir, tarmoqda paket uzunligi o'zgachadir. Lekin paket uzunligini aniqlashning qandaydir umumiy prinsiplari mavjud, bu har qanday mahalliy tarmoqdagi axborot almashinuvining xususiyatlaridan kelib chiqadi. Ko'pincha paket tarkibi asosiy maydon qismlaridan tashkil topadi (4.4-rasm):



4.4-rasm. Paketning ko'p tarqalgan tuzilishi.

Boshlash kombinatsiyasi yoki priambula, adapter qurilmasini sozlashni yoki boshqa tarmoq qurilmasini paketini qabul qilib va ishlov berishni ta'minlaydi. Bu maydon bo'lmashligi yoki 1 bitdan iborat boshlash biti bo'lishi mumkin;

Qabul qiluvchi abonentning tarmoq manzili (identifikator), ya'ni tarmoqdagi har bir qabul qiluvchi abonentga berilgan shaxsiy yoki jamoa nomeri. Bu manzil nomeri qabul qiluvchi qurilmaga axborot shaxsan o'zigami yoki jamoa

tartibiga kirgan biror abonentga balki bir vaqtning o'zida tarmoqdagi barcha abonentlarga tegishli ekanligini tanishga xizmat qiladi.

Uzatuvchi abonentning tarmoq manzili (identifikator), ya'ni tarmoqdagi har bir uzatuvchi abonentga berilgan shaxsiy yoki jamoa nomeri. Bu manzil nomeri qabul qiluvchi abonentga paket qayerdan kelganligi haqidagi axborotni beradi. Paket tarkibiga uzatuvchi manzilini ko'rsatilishining sababi bir qabul qiluvchiga galma-galdan turli uzatuvchilardan paket kelishi mumkunligi uchun.

Xizmatchi axborot – bu axborot paket turi, uning nomeri, formati, olib boriladigan yo'nalishi va qabul qiluvchi qurilma bu paket bilan nima qilish kerakligini ko'rsatadi.

Axborotlar – bu shunday axborotki, uni uzatish uchun paket hosil qilinadi. Haqiqatdan maxsus boshqarish paketlari mavjud, ularda axborot maydoni bo'lmaydi. Bunday paketlarni tarmoq buyruqlari deb qabul qilish mumkin. Axborot maydoni mavjud paketlarni, axborot paketlari deb yuritiladi. Boshqarish paketlari aloqa boshlanishini, aloqa tugashini, axborot paketini qabul qilinganligini tasdiqlanishini, axborot paketini so'rashni va boshqa vazifalarni bajarishi mumkin.

Paketning nazorat sonlar yig'indisi – bu sonli kod, uzatuvchi qurilma tomonidan ma'lum qoidalarga asosan hosil qilinib, paket haqida ixchamlangan ma'lumotdir. Qabul qiluvchi qurilma uzatuvchi qurilmada paket bilan amalga oshirilgan hisoblashlarni qaytarib, hosil bo'lgan sonni nazorat soni bilan solishtiradi va uzatilgan paketda xatolik bor yoki yo'qligini aniqlaydi. Agarda paketda xatolikka yo'l qo'yilgan bo'lsa, u holda qabul qiluvchi qurilma axborotni takroran uzatilishini so'raydi.

To'xtatish kodlar kombinatsiyasi. Axborotni qabul qiluvchi abonent qurilmasi paketni uzatish tamom bo'lganligi haqida xabardor qilishi uchun xizmat qiladi va qabul qilish qurilmasini qabul holatidan chiqarishni ta'minlaydi. Agarda o'z-o'zini sinxronlash kodi ishlatilsa bu maydon yo'q bo'lishi ham mumkin. Ko'pincha paket tarkibidagi faqat uchta maydonni ajratishadi:

Paketni boshlang'ich boshqarish maydoni (yoki paket sarlavhasi), ya'ni bu maydon tarkibi boshlash kombinatsiyasi, qabul qilish va uzatish qurilmalarining tarmoq manzili, shuningdek, xizmatchi axborotlardan tashkil topadi.

Paketning axborotlar maydoni

Paketning oxirgi boshqarish maydoni (yoki xulosa, treyler), bu maydon tarkibiga paketning nazorat sonlari yig'indisi va to'xtatish kodlari kombinatsiyasi, shuningdek, xizmatchi axborotni ham kiritish mumkin.

Adabiyotlarda «paket» atamasi o'rnida «kadr» atamasi ham ishlatiladi. Ba'zi hollarda bu ikki atama bir maydonni ifodalaydi, lekin ba'zida kadr paket ichiga joylashgan deb ham faraz qilinadi. Bu holda hamma sanab o'tilgan kadr maydoni priambula va to'xtatish kodlari kombinatsiyasidan tashqari kadrqa taalluqli.

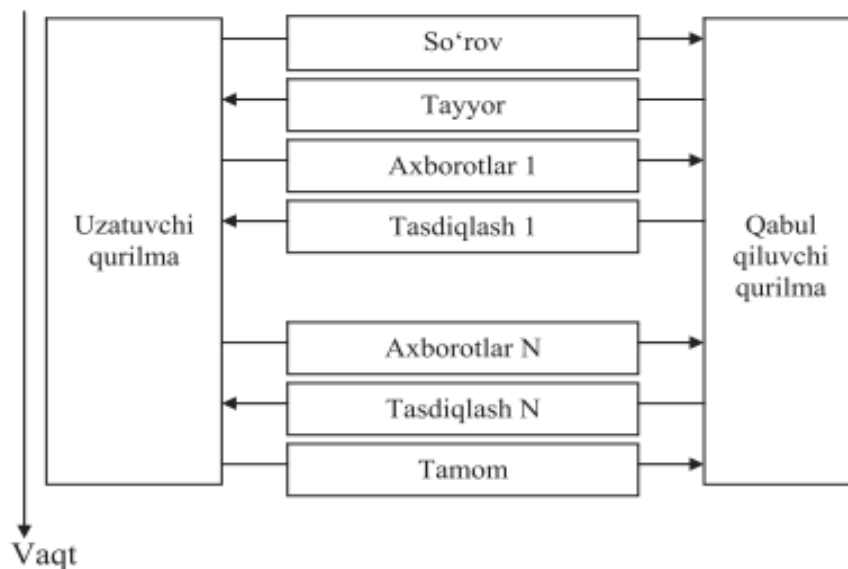
Paketga, shuningdek, kadr boshqarish belgisi (priambula oxirida) ham kirishi mumkin. Bunday atama Ethernet tarmog'ida qabul qilingan. Lekin har doim esda tutish kerakki jismoniy ma'noda baribir tarmoqdan kadr uzatilmaydi balki paket uzatiladi (agarda albatta bu ikki tushunchaga ajratilsa). Aynan kadrni uzatilishi emas, balki paketni uzatish tarmoq bandligiga to'g'ri keladi.

Tarmoqda uzatuvchi va qabul qiluvchi abonentlar o'rtasidagi axborot almashinishi jarayonida o'rnatilgan tartibda axborot va boshqarish paketlarini almashinuvi ro'y beradi, bu jarayon ***almashinuv protokoli*** deb ataladi. Oddiy protokol 4.5-rasmda keltirilgan. Bu holatda, aloqa vaqti, qabul qilish qurilmasini axborotni olishga tayyorligini so'rash bilan boshlanadi.

Qabul qilish qurilmasi tayyor bo'lgan holda «tayyor» boshqarish paketini javob tariqasida qaytaradi. Agarda qabul qilish qurilmasi aloqaga tayyor bo'lmasa rad javobini boshqa boshqarish paketi orqali jo'natadi. Shundan so'ng, aslida axborot uzatish boshlanadi.

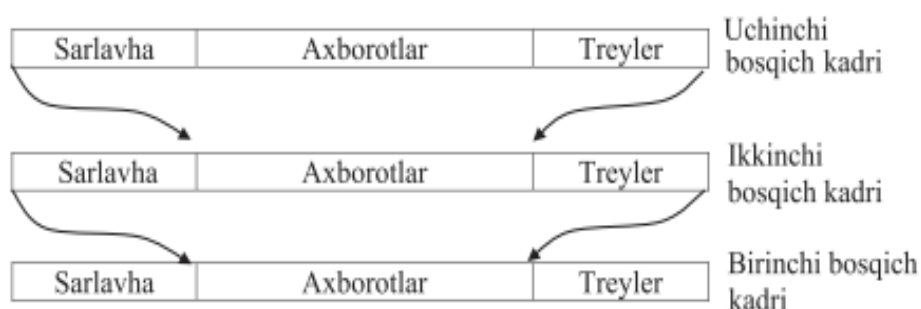
Bu vaqtda har bir qabul qilingan axborot paketiga qabul qiluvchi qurilma, axborot olinganligi haqida tasdiqlash paketi bilan javob beradi. Paket xatolik bilan uzatilgan holda, qabul qilish qurilmasi qaytadan axborot uzatishini so'raydi. Axborot almashinuv vaqti boshqarish paketi bilan tugaydi, so'ng uzatish qurilmasi

aloqa uzulganlik haqida xabar beradi. Ko‘p standart paketlar mavjud, axborot uzatishni tasdiqlash bilan (kafolatlangan paket uzatish), shuningdek, tasdiqsiz axborot uzatish (kafolatlanmagan paket uzatish) paket turlari bor.



4.5- rasm. Aloqa vaqtida paketlarni almashishiga misol.

Tarmoqdan aniq almashuv olib borilganda ko‘p bosqichli paketlar ishlatiladi, ularning har birida kadr tuzilishi mavjud (o‘z manzillashi, o‘z boshqarish axboroti, o‘z axborotlar formati va h.k). Yuqori bosqich protokollari fayl-server yoki ilovalar kabi tushunchalar bilan ish olib boradi. Boshqa ilovadan so‘ralayotgan axborotlar tarmoq qurilma turi haqida va aloqani boshqarish usuli haqida tushunchaga ham ega bo‘lmasligi mumkin. Yuqoriroq bosqich kadrlari uzatilayotgan paketning axborot maydoniga ketma-ket joylashadilar. (4.6-rasm).



4.6-rasm. Kadrlar qo‘yilishini ko‘p bosqichliligi.

Har bir keyingi joylashtirilayotgan kadr o'zining shaxsiy xizmatchi axborotiga bog'lanishi mumkin, axborotgacha (sarlavha) joylashgan va axborotdan keyin joylashgan (treylar), aytgancha uning vazifasi turlicha bo'lishi mumkin. Tabiiyki har bir bosqichdan so'ng paketdagi xizmatchi axborotlar nisbati oshib boradi. Bu esa ma'lumki axborot uzatishning unumli tezligini kamaytiradi. Yaxshisi bu tezlikni oshirish uchun axborot almashinuv protokollari iloji boricha oddiy bo'lishi lozim va bu protokollar bosqichi esa iloji boricha kam bo'lishi kerak. Aks holda hech qanday bitlar uzatish tezligiga yordam bera olmaydi va tez uzatish tarmog'i, misol uchun, tarmoq oddiy protokoldan foydalansa qandaydir faylni sekin ishlovchi tarmoqdan ham sekinroq uzatishi mumkin.

4.5. Marshrutlash protokollari

Marshrutlash masalalari hamma marshrutizatorlarda va tarmoqning oxirgi tugunlarida joylashtirilgan marshrutlash jadvalini tahlil qilish asosida yechiladi. Marshrutlash jadvalini tuzish bo'yicha asosiy ish avtomatik tarzda bajariladi, lekin qo'l yordamida tuzatish va qo'shish imkoni nazarda tutilgan.

Marshrutlash jadvali avtomatik tarzda qurish uchun marshrutizatorlar maxsus xizmat protokoliga muvofiq tarkibiy tarmoq topologiyasi to'g'risida axborot almashib turishadi. Bunday turdagi protokollar marshrutlash protokollari (yoki marshrutlovchi protokollar) deyiladi. Marshrutlash protokollarini (Masalan RIP, OSPF, NLSP), tarmoq protokollaridan (masalan: IP, IPX) farqlash kerak. Ikkalasi ham OSI modelining tarmoqli daraja vazifalarini bajarishadi. Ularni paketni har xil turdagi tarkibiy tarmoq manzili egasiga yetkazib berishadi. Lekin shu vaqtdan birinchilari ichida faqat xizmat axborotini yig'ib uzatishadi, ikkinchilari esa kanal darajasi protokollari kabi foydalanuvchilar axborotini uzatish uchun mo'ljallangan. Marshrutlash protokollari tarmoq protokollarini transport vositasi sifatida ishlatishadi. Marshrutlash protokollari paketlari yo'nalish axborotlari bilan almashganda, tarmoq darajasi hattoki transport darajasi paketlarining ma'lumotlar maydonida joylashtiriladi. Shuning uchun, paketlarni

joylashtirish nuqtaiy nazaridan marshrutlash protokollarini rasmiy tarmoq darajaga nisbatan yuqoriroq darajada deb qaralishi kerak.

Marshrutizatorlar paketlarning borishi to'g'risida qaror qilishi uchun manzil jadvallariga murojaat qilishida, ularning ko'priklar va kommutatorlar bilan o'xshashligini ko'rish mumkin. Ammo ular ishlatadigan manzil jadvallarining tabiati juda farq qiladi. MAS manzillar o'rniga marshrutlash jadvalida intertarmoq ulanadigan tarmoq nomeri ko'rsatiladi. Marshrutlash jadvalining ko'priklar manzil jadvalidan boshqa farqi bo'lib, ularni tuzish usuli hisoblanadi. Ko'prik jadvalini qurish paytida, u orqali o'tayotgan tarmoqning oxirgi tugunlari bir-biriga yuborayotgan axborot kadrlarini passiv kuzatib turganda, marshrutizatorlar o'z tashabbuskorligi bilan maxsus xizmat paketlari bilan almashadi va intertarmoqdagi tarmoqlar, marshrutizatorlar va ushbu tarmoq larning marshrutizatorlar bilan aloqasi to'g'risida qo'shnilariga xabar beradi. Odatda, aloqaning nafaqat topologiyasi hamda o'tkazish qobiliyati va holati hisobga olinadi. Bu marshrutizatorlarga tarmoq konfiguratsiyasining o'zgarishlariga tezroq moslashishga hamda, o'z holli topologiyali tarmoqlarda paketlarni to'g'ri uzatishga imkon beradi.

Marshrutlash protokollari yordamida marshrutizatorlar u yoki bu darajadagi tavsilotli tarmoq aloqalarining haritasini tuzadilar. Ushbu axborot asosida tarmoqning har bir nomeri uchun yo'nalish ma'qul bo'lishi maqsadida, ushbu tarmoqqa yo'naltirilayotgan paketlar keyingi marshrutizatorning qaysi biriga uzatilishi to'g'risida qaror qabul qilinadi. Ushbu qaror natijalari marshrutlash jadvaliga kiritiladi. Tarmoq konfiguratsiyasi o'zgarganda jadvaldagi ayrim yozuvlar bekor qilingan bo'lib qoladi. Bunday hollarda xatto yo'nalish bo'yicha yuborilgan paketlar yo'lda to'xtab qolishi yoki yo'qolishi mumkin.

Marshrutlash protokoli qanchalik jadval ichidagilarini tarmoqning real holatiga moslashtira olishiga butun tarmoqning ishlash sifatiga bog'liq bo'ladi. Marshrutlash protokollari marshrutlash jadvalini qurish usullari. Eng yaxshi yo'nalishni tanlash usuli va o'z ishining boshqa xususiyatlari bilan farqlanib turuvchi xar xil algoritmlar asosida qurilishi mumkin.

Ma'qul yo'nalish tanlashning yuqorida aytib o'tilgan misolida, boshlanish tugunidan to oxirgi tugungacha bo'lgan marshrutizatorlarning butun ketma-ketligi emas, faqat keyingi (yaqinidagi) marshrutizator aniqlangan. Ushbu yondoshishga muvofiq marshrutlash taqsimlangan sxema bo'yicha bajariladi, xar bir marshrutizator yo'nalishining faqat bitta qadamini tanlash mumkin, butun yo'nalish esa, ushbu paket o'tgan xamma marshrutizator ishining natijasidan kelib chiqadi. Marshrutlashning bunday algoritmlari bir qadamli deyiladi.

Bunga qarama-qarshi ko'p qadamli yondoshish xam mavjud. Bu manbadan (Source Routing) marshrutlash deyiladi. Bunga muvofiq, tugun - manba tarmoqqa yuborilayotgan paketda, u orqali o'tadigan xamma oraliq marshrutizatorlari haqida to'la yo'nalish berilgan. Ko'p qadamli marshrutlash ishlatilganda marshrutlash jadvalini qurish va taxlil qilish zaruriyati qolmaydi. Bu tarmoqdan paketning o'tishini tezlashtiradi, marshrutizatorlarni yuklanishdan to'ldiriladi, lekin bunda oxirgi tugunlarga katta yuklanish tushadi. Bu sxema xisoblash tarmoqlarida bugun taqsimlangan bir qadamli marshrutlashga nisbatan juda kam qo'llaniladi. Lekin IP protokolining yangi versiyasida klassik bir qadamli marshrutlash bilan bir qatorda, manbadan marshrutlashga xam ruhsat beriladi.

Bir qadamli algoritmlar marshrutlash jadvalini tuzish usuliga qarab uchta sinfga bo'linadi:

- fiksatsiya qilingan (yoki statik) marshrutlash algoritmi;
- oddiy marshrutlash algoritmi;
- adaptiv (yoki dinamik) marshrutlash algoritmi.

Fiksatsiya qilingan marshrutlashda, marshrutlash jadvalidagi hamma yozuvlar statik hisoblanadi. Tarmoq administratorining o'zi qaysi marshrutizatorlarga u yoki bu manzilli paketlarni uzatish kerakligini hal etadi va utilit (route OC Unix yoki Windows NT)lar yordamida marshrutlash jadvaliga muvofiq yozuvlar kiritadi. Jadval, odatda, yuklash jarayonida tashkil etiladi. Keyinchalik uning ichidagisi qo'l bilan tuzatilmaganiga u o'zgartirilmasdan ishlatiladi. Bunday tuzatmalar masalan, agar tarmoqda qaysi bir marshrutizator ishdan chiqsa uning vazifalarini boshqa marshrutizator bajargan holda kerak

bo‘ladi. Ikki xil yo‘nalish jadvali bor. Birinchisi, bir yo‘nalishli jadval, unda har bir manzil egasi uchun bitta yo‘l, ikkinchisi, ko‘p yo‘nalishli jadval, bunda har bir manzil egasi uchun bir nechta alternativ yo‘llar belgilangan. Ko‘p yo‘nalishli jadvalda yo‘nalishlarning bittasini tanlash huquqi berilgan. Ko‘pincha bu yo‘l asosiy xisoblanadi, qolganlari esa rezerv. Tushunarliki, fiksatsiyalangan marshrutlash algoritmi, uning qo‘l usuli bilan marshrutlash jadvalini tuzishi faqat oddiy topologiyali kichikroq tarmoqlarda qo‘llash mumkin. Lekin ushbu algoritmi katta tarmoq magistrallarida ishlash uchun samarali ishlatilishi mumkin, chunki magistralning o‘zi, magistralga ulangan tarmoq osti (podset) kelayotgan paketlarning eng yaxshi yo‘llari bo‘lgan oddiy tuzilishga ega bo‘lishi mumkin.

Oddiy marshrutlash algoritmlarida marshrutlash jadvali umuman ishlatilmaydi, yoki marshrutlash protokollarisiz ko‘riladi. Oddiy marshrutlashning uch turi mavjud.

- ***tasodifiy marshrutlash***, bunda paket dastlabki yo‘nalishidan tashqari, tasodifiy uchragan bitta yo‘nalishga yuboriladi;

- ***ko‘chki marshrutlash***, bunda paket keng ogoxlantirilgan holda, dastlab yo‘nalishdan tashqari, hamma imkonli yo‘nalishlar bo‘yicha yuboriladi.

- ***oldingi tajriba bo‘yicha marshrutlash***, bunda yo‘nalishni tanlash jadval bo‘yicha bajariladi, lekin jadval kiruvchi portlarda paydo bo‘luvchi paketlarning manzil maydonlarini tahlil qilish yordamida, ko‘prik negizida quriladi.

Eng ko‘p tarqalgani, daptiv (yoki dinamik) marshrutlash algoritmi xisoblanadi. Bu algoritmlar tarmoq konfiguratsiyasi o‘zgargandan so‘ng marshrutlash jadvalining avtomatik yangilanishini ta‘minlaydi. Adaptiv algoritmlar asosida qurilgan protokollar hamma marshrutizatorlarga aloqalar konfiguratsiyalarining hamma o‘zgarishlarini operativ ko‘rib chiqib, tarmoqdagi aloqalar topologiyasi axborotni yig‘ishga imkon beradi. Adaptiv marshrutlashda marshrutlash jadvalida, odatda ushbu yo‘nalish qancha amaliy bo‘lib qolish vaqti oralig‘i to‘g‘risida axborot bor. Bu vaqt yo‘nalish xayotining vaqti (Time To Live, TTL) deyiladi. Adaptiv algoritmal odatda, taqsimlangan xarakterga ega, bu tarmoqda topologik axborotni yig‘ib, umumiy lashtiruvchi qandaydir ajratilgan

marshrutizatorlar yoʻqligi bilan ifodalanadi: bu ish xamma marshrutizatorlar orasida taqsimlangan.

Marshrutlashning adaptiv algoritmlari bir nechta muhim javob berish kerak. Birinchidan, ular yoʻnalishning optimalligini taʼminlamasa ham, uning maʼqulligini taʼminlash kerak. Ikkinchidan, algoritmlar yetarli darajada oddiy boʻlishi kerak, ularni amalga oshirishda juda koʻp tarmoq resurslari sarflanmasligi kerak. Oxirida marshrutlash algoritmlari moslashuvchanlik xususiyatiga ega boʻlishlari kerak, yaʼni har doim maʼlum bir vaqtda bir xil natijaga kelishi kerak.

Hisoblash tarmoqlarida hozirgi vaqtda qoʻllaniladigan yoʻnalish axborotlari bilan almashuvchi adaptiv protokollar, oʻz navbatida ikki guruxga boʻlinadi. Guruxlarning xar biri quyidagi algoritmlarning biri bilan bogʻlangan:

- **masofa-vektor algoritmlari** (Distance Vector Algorithms).

- **aloqa holati algoritmlari** (Link State Algorithm).

Masofa-vektor turidagi algoritmlarda har bir marshrutizator tarmoq boʻyicha vaqti – vaqti bilan va keng ogoxlantirilgan holda vektorni tarqatadi, uning komponentlari boʻlib, ushbu marshrutizatoridan to unga maʼlum hamma tarmoqlargacha boʻlgan masofa xisoblanadi.

Masofa deganda xoplar soni tushuniladi. Nafaqat oraliq marshrutizatorlar soni, tarmoq boʻyicha qoʻshni marshrutizatorlar orasidan paketlarni oʻtish vaqtini xam xisobga oluvchi boshqa metrika ham boʻlishi mumkin:

Qoʻshnidan vektorni olgandan soʻng, marshrutizator vektorda koʻrsatilgan tarmoqlargacha masofani, ushbu qoʻshnigacha boʻlgan masofani koʻpaytirib boradi. Qoʻshni marshrutizator vektorini olgandan soʻng, xar bir marshrutizator unga oʻzi bevosita (agar ular uning portiga ulangan boʻlsa) yoki boshqa marshrutizatorlarning eʼlonidan unga maʼlum boʻlgan boshqa tarmoqlar toʻgʻrisidagi axborotlarni qoʻshadi, keyinroq vektorning yangi maʼlumotini tarmoq boʻyicha yuboradi. Xullas oxirida, xar bir marshrutizator inter tarmoqdagi bor boʻlgan tarmoqlar toʻgʻrisida axborot qoʻshni marshrutizatorlar orqali ulargacha boʻlgan masofani bilib oladi.

Masofa-vektor algoritmlari faqat uncha katta bo‘lmagan tarmoqlardagina yaxshi ishlaydi, katta tarmoqlarda esa ular aloqa liniyalarini intensiv keng ogohlantiruvchi trafik yaroqsiz holatga kelib qoladi. Bundan tashqari ushbu algoritm bo‘yicha konfiguratsiyaning o‘zgarishi, har doim to‘g‘ri katta ko‘rilmagan bo‘lishi mumkin, chunki marshrutizatorlar tarmoqdagi aloqalarning topologiyasi to‘g‘risida aniq tushunchaga ega emaslar. Ular faqat vositalar orqali olingan umumlashtirilgan axborot-masofa vektoriga ega. Masofa-vektor protokoliga muvofiq marshrutizator ishi ko‘prik ishini eslatadi, chunki bunday marshrutizator tarmoqning aniq topologik sur‘atiga ega emas.

Masofa-vektor algoritmiga asoslangan eng tarqalgan protokol bo‘lib, RIP protokoli xisoblanadi. U ikita versiyada tarqalgan-IP protokoli bilan ishlovchi RIP IP va IPX protokoli bilan ishlovchi RIP, PX.

Aloqa holatining algoritmlari tarmoq aloqalarining aniq grafasini qurish uchun yetarli axborot bilan xar bir marshrutizatorni ta‘minlashadi. Xamma marshrutizatorlar bir xil graflar asosida ishlaydi, bu marshrutlash jarayonini konfiguratsiyasini o‘zgarishlariga mustaxkamlaydi. “Keng ogohlantiruvchi” uzatish (ya‘ni marshrutizatorning bevosita qo‘shnilariga paketni uzatish) bu yerda faqat aloqalar holati o‘zgargandagina ishlatiladi, bu holat ishonchli tarmoqlarda kam uchrab turadi.

Grafaning tepasi bo‘lib, marshrutizator va ular birlashtirgan tarmoqlar xam xisoblanadi. Tarmoq bo‘yicha tarqalayotgan axborot aloqaning xar xil turlaridan: *marshrutizator-marshrutizator, marshrutizator-tarmoq* tavsiflaridan iborat.

Aloqalar holati algoritmlari asosidagi protokollar bo‘lib, OSI stekining IS-IS protokoli (Intermediate System To Intermediate System), TCP/IP stekining OSPF (Open Shortest Path First) protokoli va yaqinda amalga oshirilgan Novell stekining NLSP protokoli xisoblanadi.

Shunday qilib, IP tarmoqlarida paketlarni uzatish yo‘nalishini tanlash yo‘nalish jadvallari asosida bajariladi. IP protokolining o‘zi paketlarni uzatish to‘g‘ri yo‘nalishini tanlashga imkon bermaydi. To‘g‘ri yo‘nalishni tanlash uchun

ICMP, OSPF va RIP kabi boshqaruvchi axborotlarni almashish protokollarini ishlatishi kerak bo‘ladi.

Bu protokollar ishning keyingi bo‘limida ko‘rib chiqiladi. Marshrutlash algoritmlarida ko‘rsatkich sifatida yo‘nalish uzunligi, mustaxkamlik, to‘xtalish, o‘tkazish yo‘lining kengligi va yuklanishni ishlatish mumkin. IP tarmoqlarida manzillash negizi paketlarni marshrutlashga imkon beradi. Bir qadamli marshrutlash oxirgi tugunlarda va marshrutizatorlarda default qatorini ishlatish xisobiga marshrutlash jadvali hajmini kamaytirishga imkon beradi. IP protokoli paketlarni uzatishning to‘g‘ri yo‘nalishini tanlashga imkon bermaydi. Paketlarni uzatishning to‘g‘ri yo‘nalishini tanlash boshqaruv axborotlari bilan almashish protokollari asosida bajariladi.

Marshrutlashning har xil usullarida IP tarmoq ishini tahlil qilish.

ICMP boshqarish xabarlarini bilan almashish protokoli

Boshqarish xabarlarini bilan almashuv protokoli ICMP (Internet Control Message Protocol). Marshrutizator oxirgi tuguncha. Marshrutizator ushbu tugundan kelgan bironta IP paketini uzatishda duch kelgan xatolar to‘g‘risida xabar berishiga imkon beradi. Shuni aytish kerakki, ICMP protokoli – bu xatolar to‘g‘risida xabar beruvchi, lekin xatolarni tuzatuvchi protokol emas. Oxirgi tugun, xato boshqa takrorlanmasligi uchun ayrim xarakterlar qo‘llashi mumkin, lekin bu xarakterlar ICMP protokoli tomonidan belgilanmagan. ICMP protokolining xar bir xabari tarmoq bo‘yicha IP paket ichida uzatiladi. ICMP xabarlarini bilan IP paketlari, boshqa xar qanday paketlar singari imtiyozsiz marshrutlanadi, shuning uchun ular xam yo‘qolishi mumkin. Bundan tashqari, yuklangan tarmoqda, ular marshrutizatorlarning qo‘shimcha yuklanishini keltirib chiqarishi mumkin. Xatolar to‘g‘risida juda ko‘p xabarlar keltirib chiqarmasligi uchun xatolar to‘g‘risidagi ICMP xabarlarini tashuvchi IP paketlarning yo‘qolishi, ICMP ning yangi xabarlarini tug‘dirib chiqarmasligi kerak.

ICMP xabarlarining bir nechta turi mavjud. Xabarning xar bir turi o‘z formatiga ega va ularning xammasi uchta umumiy maydondan boshlanadi: xabar

turini (TYPE), u xabarni belgilanishini aniqlab beradi, belgilovchi 8 bitli to‘la son, 8 bitli kod maydoni (CODE), u xabarning belgilanishini aniqlab beradi, nazorat yig‘indisini 16 bitli maydoni, (CHECKSUM). Bundan tashqari, ICMP xabari xar doim sarlavxa va xatoni keltirib chiqargan IP paketining birinchi 64 bit ma‘lumotlarga ega. Bu tugun-yuboruvchi xato sababini aniqroq taxlil qilishi uchun bajariladi, chunki TCP/IP steki –qo‘shma darajasidagi xamma protokollar o‘z xabarlarining birinchi 64 bitda taxlil qilish uchun eng muhim axborotga egalari.

Maydon turi quyidagi belgilanishga ega:

4.1-jadval

Belgilanish	Xabarlar turi
0	Aks-sado-javob (Echo Replay)
3	Erishib bo‘lmaydigan belgilanish tuguni (Destination Unreachable)
4	Manbani yo‘qotish (Source Quench)
5	Yo‘nalishni o‘zgartirish (Redirect)
8	Aks-talab (Echo Request)
11	Deytagramma vaqtining tugashi (Time Exceeded for a Datagram)
12	Paket parametrlarining muammosi. (Parameter Problem on a datagram)
13	Vaqt belgisini talab qilish (Timestamp request)
14	Vaqt belgisining javobi (Timestamp Replay)
17	Manzilni talab qilish (Address Mask Request)
18	Manzil javobi (Address Mask Replay)

Ko‘rinib turibdiki, ishlatilayotgan xabar turlaridan ICMP protokoli, o‘zlarining tor masalalarini xal qiluvchi protokollar birlashmasi bo‘lib xisoblanadi.

Xabarlar turlarini taxlil qilib chiqamiz.

Aks – protokol. ICMP protokoli tarmoq tugunlariga erishishni nazoratlash uchun tarmoq administratorlariga vositalar taqdim etadi. Bu vositalarni xabarning ikki turi bilan almashishni kirituvchi aks-protokol: aks-talab va aks- javob tasavvur etish mumkin. Kompyuter yoki marshrutizator inter tarmoq bo'yicha aks-talab yuboradi, unda tugunning IP manzili ko'rsatiladi. Aks-talab olgan tugun aks-javobni tashkil qiladi va talab yuboruvchiga-tugunga xabarni qaytaradi. Talabda bo'lgan ayrim ma'lumotlar, javobda qaytarishi kerak. Chunki aks-talab va aks-javob tarmoq bo'yicha IP paketlar ichida uzatiladi va ularni muvoffaqiyatli yetkazib berish, inter tarmoqni butun transport tizimining normal ishlashini bildiradi.

Belgilash tuguniga yetishmaslik to'g'risida ma'lumotlar.

Marshrutizator IP paketni yubormasa yoki yetkazib bera olmasa, u paketni yuboruvchi tugunga "Belgilash tuguniga yetishib bo'lmaslik" (3-xabar turi) xabarini yuboradi. Bu xabar kod maydonida, paket nima uchun yetkazib berilmaslik sababini aniqlovchi mazmunga ega. Sabab quyidagicha kodlanadi:

4.2-jadval

Kod	Sabab
0	Tarmoqqa yetishib bo'lmaydi
1	Tugun yetishib bo'lmaydi
2	Protokolga yetishib bo'lmaydi
3	Portga yetishib bo'lmaydi
4	Fragmentatsiya talab etiladi, 2F bit esa o'rnatilgan
5	Manba bergan yo'nalishda xato
6	Tayinlash tarmog'i noma'lum
7	Tayinlash tuguni noma'lum
8	Tugun-manbaga ajratish

9	Tayinlash tarmog‘i bilan o‘zaro ishlash adminstrativ ta‘qiqlangan
10	Tayinlash tuguni bilan o‘zaro ishlash adminstrativ taqiqlangan
11	Servisning berilgan sinfi uchun tarmoqqa erishib bo‘lmaydi
12	Servisning berilgan sinfi uchun tugunga erishib bo‘lmaydi

Marshrutizator qandaydir sabab bilan tarmoq bo‘yicha 10 paketni uzata olmasligini aniqlasa, tugun manbaga ICMP xabarini yuboradi va keyingina paketni olib tashlydi. Xato sababidan tashqari ICMP xabari yetkazib berilmagan paket sarlavxasini va ma‘lumotlar maydonining birinchi 64 bitini xam kiritadi. Tayinlash tarmog‘i yoki tuguniga apparaturaning vaqtincha ishdan chiqishi, yuboruvchi belgilangan manzil noto‘g‘ri ko‘rsatkichga xamda marshrutizator belgilangan tarmoqqa yo‘nalishi to‘g‘risida ma‘lumotga ega bo‘lmaganda erishilmasligi mumkin. Protokol va portga erishilmaslikdan tayinlash tugunidagi qo‘shma darajaning qaysi bir protokolida amalga oshishishi yoki UDP yoki TCP protokollarining ochiq porti yo‘qligini bildiradi.

Yo‘nalishni boshqa tomonga yo‘naltirish. Kompyuterlarda yo‘nalish jadvallari odatda statik xisoblanadi, chunki tarmoq administratori tomonidan konfiguratsiyalanadi, marshrutizatorlarda esa dinamik xisoblanadi, chunki yo‘nalish axborotlari bilan almashish protokollari yordamida avtomatik tarzda shakillanadi. Shuning uchun vaqt o‘tishi bilan, tarmoq topologiyasi o‘zgarganda kompyuterlarning yo‘nalish jadvallari eskirishi mumkin. Bundan tashqari bu jadvallar odatda kam axborotga ega, masalan, faqat bir nechta marshrutizatorlarning manzili.

Kompyuterlar xatti-xarakatini tuzatish uchun marshrutizator “yo‘nalishni boshqa tomonga yo‘naltirish” (Redirect) deb nomlanuvchi ICMP protokolining xabarini ishlatishi mumkin.

Ushbu xabar, marshrutizator kompyuterining tayinlangan tarmoqqa paketni noto‘g‘ri yuborilayotganini ko‘rib qolgan xoldagina yuboriladi, belgilangan

tarmoqqa eng qisqa yoʻnalish boshlanadigan lokal tarmoq marshrutizatoriga ega emas.

ICMP protokolini boshqa tomonga yoʻnaltirish mexanizmi, kompyuterlarga uning lokal marshrutizatorlarining faqat IP-manzillarini konfiguratsiya fayllarida asrashga imkon beradi. Boshqa tomonga yoʻnaltirish xabarlarini yordamida marshrutizatorlar kompyuterga, qaysi marshrutizatorga u yoki bu tayinlangan tarmoq uchun paketlarni joʻnatish zarurligi toʻgʻrisida unga kerakli axborotni xabar qilib turadi, yaʼni marshrutizatorlar kompyuterga, yoʻnalish jadvallarining ularga kerakli qismini uzatishadi.

Marshrutizator “yoʻnalishni boshqa tomonga yoʻnaltirish” xabariga keyinchalik foydalaniladigan IP manzil va oʻz maʼlumotlar maydonining birinchi 64 bitli dastlabki paket sarlavxasi joylashtiriladi.

Paket sarlavxasidan tugun qaysi tarmoq uchun koʻrsatilgan marshrutizatoridan foydalanish kerakligini bilib oladi.

IP tarmoqlarida yoʻnalish axborotlari bilan almashishi protokollari

TCP/IP stekining yoʻnalish axborotlari bilan almashishning xamma protokollari adaptiv protokollar sinfiga kiradi. Ular oʻz navbatida ikki guruhga boʻlingan, ularning xar biri quyidagi algoritmlar turi bilan bogʻlangan:

- *masofa-vektor algoritmi* (Distance Vector Algorithms, DVA).
- *aloqa holati algoritmi* (Link State Algorithms, LSA).

Masofa-vektor turidagi algoritmlarda marshrutizator vaqti-vaqti bilan va keng ogox qilingan holda tarmoq boʻyicha oʻzidan to unga maʼlum boʻlgan tarmoqlarga masofa vektorini yuboradi. Masofa deganda odatda paket muvofiq tarmoqqa tushishdan oldin nechta oraliq marshrutizatorlar orqali oʻtishi tushiniladi. Nafaqat paket oʻtgan oraliq nuqtalar, u qoʻshni marshrutizatorlar orasida aloqa boʻyicha oʻtgan vaqtini xam xisobga oluvchi boshqa metrika xam ishlatiladi. Qoʻshni marshrutizatorlardan vektorni qabul qilib har bir marshrutizator oʻzi bevosita (agar tarmoqlar uning portiga ulangan boʻlsa) yoki qoʻshni marshrutizatorlarning oʻxshash elementlaridan bilib olgan unga maʼlum boshqa tarmoqlar toʻgʻrisida axborotni vektorga qoʻshadi va tarmoq boʻyicha vektorning yangi mazmunini

joʻnatadi, oxir oqibat har bir marshrutizator inter tarmoqdagi tarmoqlar va qoʻshni marshrutizatorlar orqali ularga boʻlgan masofa toʻgʻrisida axborotni bilib oladi.

Masofa-vektor algoritmlari uncha katta boʻlmagan tarmoqlardagina yaxshi ishlaydi. Katta tarmoqlarda ular intensiv keng ogoxlantirish trafiki bilan aloqa liniyalarini sifatsiz qiladilar. Bundan tashqari bu algoritm konfiguratsiyaning oʻzgarishi har doim xam toʻgʻri bajarilmaydi, chunki marshrutizatorlar tarmoqdagi aloqalar topologiyasi aniq tushunchaga ega emaslar, ular faqat vositachilar orqali olingan, umumlashgan axborotga – masofa-vektoriga egalar. Masofa-vektori protokoliga muvofiq marshrutizator ishi koʻprik ishini eslatadi, chunki bunday marshrutizator tarmoqning aniq topologik surʻatiga ega emas.

Masofa – vektori algoritmi asosidagi eng koʻp tarqalgan protokol boʻlib, RIP protokoli hisoblanadi.

Aloqa holatining algoritmi, har bir marshrutizatorni tarmoq aloqalarining aniq grafasini qurish uchun yetarli axborot bilan taʼminlaydi. Hamma marshrutizatorlar bir xil graflar asosida ishlaydi, bu marshrutlash jarayonini konfiguratsiyasi oʻzgarishiga mustaxkamliroq qiladi. Keng ogohlantirishli joʻnatmalar faqat aloqalar holatining oʻzgarishidagina ishlatiladi, bunday holat ishonchli tarmoqlarda kam uchraydi. Aloqa liniyalar holatini qandayligini tushunish uchun uning portlariga ulangan marshrutizator oʻzining yaqin qoʻshnilari bilan kalta paketlarni vaqti-vaqti bilan almashib turadi. Ushbu grafik xam keng ogoxlantiruvchi, lekin u qoʻshnilar orasida boʻlganligi sababli tarmoqni kamroq sifatsizlantiradi.

TCP/IP stekida aloqalar holatining algoritmi asosidagi protokol boʻlib, OSPF protokoli hisoblanadi.

4.6. Multipleksirlash: kommunikatsiya samaradorligini oshirish.

Kommunikatsiya liniyalari xar qanday kompyuter yoki terminalga nisbatan kattaroq sigʻimga ega. Bu liniyalardan maʼlumot saqlash uchun foydalanish qimmatga tushishi mumkinligi sababli turli kommunikatsiya qurilmalarning bir

vaqtda bitta liniyadan foydalana olishlari aynan samaraliroq bo'lardi. Bu jarayon **multipleksirlash** deyiladi. Multipleksirlash-bu ko'p signallarni bir vaqtda bitta kommunikatsiya kanali orqali uzatishdir.

Multipleksilashni amalga oshirish uchun uch turdagi qurilmalar kerak: multipleksor, kontsentrator va FEP.

- **Multipleksor**. Bu turli past tezlikdagi uzatishlarni yagona yuqori tezlikdagi uzatishga birlashtiruvchi qurilmadir. Modeliga qarab, yagona aloqa liniyasiga 32 ta yoki ko'proq qurilmalarni ulash mumkin. Multipleksor orqali uzatiladigan ma'lumotni shu tipdagi multipleksor qabul qilishi kerak. Uzatuvchi multipleksor turli qurilmalar uzatayotgan ma'lumotni birlashtirib bitta liniya orqali katta tezlikda uzatadi. qabul qiluvchi multipleksor esa qabul qilingan xabarlarni saralaydi va kerakli qurilmalarga ajratib uzatadi.

- **Kontsentrator**. Kontsentratorlar xam multipleksor kabi bir nechta qurilmalarga bitta kommunikatsiya liniyasidan foydalanishga imkon beradi. Ammo multipleksordan farqli o'laroq, kontsentrator ma'lumotni vaqtinchalik saqlash qurilmasiga yig'adi.

- **FEP (Front-End Processor)**. Bu qurilma katta kompyuter-meynfreynga ulangan mikrokompyuter bo'lib, uni kommunikatsiya liniyasiga ulaydi. U kommunikatsiya liniyasiga meynfreym ma'lumotlarini uzatadi, xatolarni tuzatadi va katta kompyuterga asosiy protsessor vaqtini kerakli hisob-kitoblarga sarflashga imkon beradi. FEP ba'zan kommunikatsiya kontrolyori deb xam yuritiladi.

Birlamchi yoki **transport tarmoqlari** (transmission networks) – bu maxsus ko'rinishdagi telekommunikatsion tarmoqlardir, ular doimiy global yuqori tezlikdagi kanallarni yaratish uchun mo'ljallangan bo'lib, so'ng boshqa tarmoqlarni yaratishga ishlatiladi, masalan, telefon yoki kompyuter tarmoqlarini. birlamchi tarmoqlarni boshqa telekommunikatsion tarmoqlardan farqi quydagidan iborat, u telefon apparatlarini bog'lovchi telefon tarmoqlari qiladigandek yoki kompyuterlarni o'zaro bir-biri bilan ulovchi oxiridagi foydalanuvchining terminal qurilmalari bilan ishlamaydi. Buning o'rnida birlamchi tarmoq kanallari boshqa

tarmoqlarning kommunikatsion qurilmalarini ulaydilar va ular esa o‘z navbatida oxiridagi foydalanuvchining terminaliga xizmat ko‘rsatadilar.

Telefon va kommunikatsion tarmoqlar birlamchi tarmoqlarga nisbatan ikkalamchi yoki ustama (overlay) tarmoq bo‘lib xizmat qiladi.

Birlamchi tarmoq arxitekturasi telekommunikatsion tarmoqning umumlashtirilgan arxitekturasiga mos keladi, yani kabelli aloqa yo‘llari va kommutatorlardan tashkil topgandir.

Odatda birlamchi tarmoqning bitta kabeli multipleksirlash xisobiga kompyuter yoki telefon tarmoqlarining bir necha yuz magistral kanallarining trafiginu uzatish imkoniyatini beradi.

Birlamchi tarmoqlarni yaratishning bir necha texnologiyasi mavjut:

- plezioxronli raqamli iyerarxiya (PDH);
- sinxron raqamli iyerarxiya (SDH/SONET);
- zichlashtirilgan to‘lqinli multiplesirlash (DWDM);
- optik transport tarmog‘i (OTN).

PDH tarmoqlari

Plezioxronli raqamli iyerarxiya (Plesiochronous Digital Hierarchy, PDH) texnologiyasi 60 yillar oxirida AT&T kompaniyasi tomonidan telefon tarmoqlarining katta kommutatorlarini o‘zaro ulash uchun yaratilgan. Bungachan ishlatilgan chastotali multipleksirlashli analog aloqa yo‘llari bitta kabel bo‘yicha ko‘p kanalli yuqori tezlikda va yuqori sifatli uzatishning o‘z imkoniyatlarini ishlatib bo‘lgan edilar. Telekommunikatsion va telefon tarmoqlarida PDH texnologiyasiga o‘tish yangi davr boshlanganligini bildiradi – raqamli kommunikatsiyalar davri. Abonent uchun bu oraliqdagi kommutatorlardan o‘tishi davomida yomonlashmaydigan yuqori sifatli tovush ekanligini bildirar edi, analog tarmoqlarda esa yomonlashar edi. Bu operatorlarga, sekundiga birdan to yuzlab megabitlab keng oraliqdagi moslashuvchan ishonchli kanal vositalarini paydo bo‘lganini bildirar edi.

T-1 multipleksorini yaratilishi bilan PDH texnologiyasining boshlanishiga qadam qo'yildi, u raqamli ko'rinishda multipleksirlashga, 24 abonentning tovushli trafiginini uzatish va kommutatsiyalashga imkon bergan. Chunki abonent avvalgidek odatdagi telefon apparatidan foydalanar edi, yani tovushni uzatish analog ko'rinishda bo'lgan, T-1 multipleksorlarining o'zi tovushni 8000 Gs chastota bilan raqamlashtirishni amalga oshirgan va shu bilan u abonentni 64 Kbayt/s tezlikda axborotlarni uzatishning elementar raqamli kanalini yaratgan.

T-1 qurilmasida sinxron vaqt bo'yicha multipleksirlash texnikasi ishlatiladi.

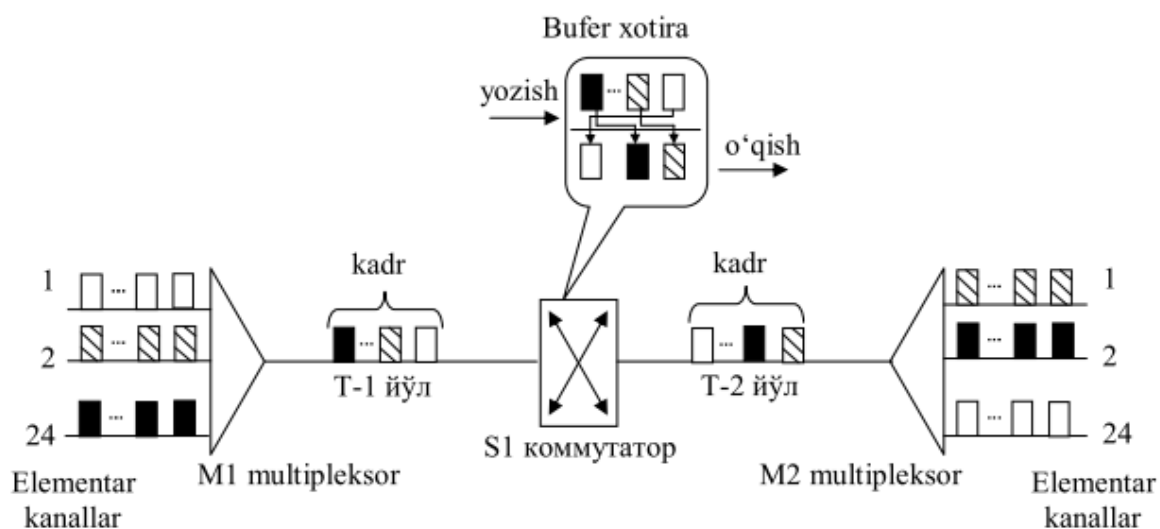
Vaqt bo'yicha multipleksirlash.

Vaqt bo'yicha multipleksirlash (Time Division Multiplexing, TDM) tamoili shundan iboratki, unda kanalga ulanishning xar biriga ma'lum vaqt oralig'ini ajratishdan iborat va u ko'p texnologiyalarda ishlatiladi. Vaqt bo'yicha multipleksirlashning ikki turi mavjut: asinxron va sinxron.

Asinxron ish tartibli TDM bilan biz tanishmiz – u paketlarni kommutatsiyalash tarmog'ida ishlatiladi. Xar bir paket kanalni oxirgi nuqtalarigachan uzatishga zarur bo'lgan ma'lum vaqt band qiladi. Turli axborot oqimlari o'rtasida sinxronlash yo'q, xar bir foydalanuvchi axborot uzatishga zarurat xosil bo'lgan vaqtda kanalni band qilishga xarakat qiladi.

Sinxron ish tartibli TDM (TDM qisqartmasi ishlatilganda ish tartibini aytib o'tilmasa, u xolda xar doim TDM sinxron ish tartibili bo'ladi) kanallarni kommutatsiyalash tarmoqlarida o'z tadbqiqini topadi, ularga PDH tarmoqlari xam kiradi. Bu xolda barcha axborot oqimlari kanalga ega bo'lishini sinxronlash quyidagicha amalga oshiriladi, xar bir axborot oqimi davriy ravishda kanalni o'z ixtiyoriga ma'lum belgilangan oraliqdagi vaqtga oladi.

TDM qurilmalarini sinxronlash qurilmaning ishlash siklida kadrni vaqtdagi holatini boradigan manzili sifatida ishlatishga imkon beradi – shu jihati bilan TDM tarmoqlari paketlarni kommutatsiyalash tarmoqlaridan farqlanib turadi. Paketlarni kommutatsiyalash tarmoqlarida paketni jo'natiladigan manzili kadrda aniq ko'rsatilishi kerak bo'ladi.



4.7-rasm. PDH tarmoqlarida kanallarni kommutatsiyalash

TDM tarmoq qurilmalari – multipleksorlar va kommutatorlar – vaqtbo‘yicha taqsimlangan ish tartibida o‘zining ishlash sikli davomida barcha abonent kanallariga navbat bilan xizmat ko‘rsatish orqali ishlaydilar. Ish sikli 125 mks, bu raqamli abonent kanalida o‘lchangan tovushning kelish davriga mos keladi. Demak, multipleksor yoki kommutator har qanday abonent kanaliga o‘z vaqtida xizmat ko‘rsatib va uni navbatdagi o‘lchamini tarmoq bo‘ylab uzatib ulguradi. Har bir ulanishga qurilmaning ishlash sikl vaqtining bir kvanti ajratiladi, uni shuningdek taym-slot xam deb ataladi. Taym-slot davri (davomiyligi) multipleksor yoki kommutator tomonidan xizmat ko‘rsatiladigan abonent kanallari soniga bog‘liq.

4.7. Muloqot etaloni modeli

Xalqaro standartlar tashkiloti tomonidan **ISO** (International Standards Organization) 1984-yili OSI modeli taqdim qilingan. Shundan beri hamma tarmoq maxsulotlarini ishlab chiqaruvchilar tomonidan foydalanib kelinmoqda. Har qanday universal model singari, OSI modeli ham ancha qo‘pol. Tez o‘zgartirish-

larni bajarishi qiyin, shuning uchun turli formalar taklif qiladigan real tarmoq vositalari qabul qilingan vazifalarni taqsimlashga juda ham rioya qilmaydilar.

Lekin OSI modeli bilan tanishish tarmoqda ro‘y berayotgan jarayonni yaxshi tushunishga yordam beradi. Hamma tarmoqdagi bajariladigan vazifalar (funktsiyalar) modelda 7 ta bosqichga bo‘lingan (4.8-rasm). Yuqori o‘rindagi bosqichlar ancha murakkab, global masalalarni bajaradilar. Buning uchun pasdagi bosqichlarni o‘z maqsadlari uchun ishlatib ularni boshqaradilar. Pastda joylashgan bosqichlarning maqsadi – yuqorida bosqichga xizmat ko‘rsatish, yuqori joylashgan bosqichlar uchun ko‘rsatiladigan bu xizmatning mayda qismlarining bajarilish tartibi muhim emas.

7. Amaliy bosqich
6. Prezentsiya bosqichi
5. Aloqa vaqtining bosqichi
4. Transpor bosqich
3. Tarmoqli bosqich
2. Kanalli bosqich
1. Jismoniy bosqich

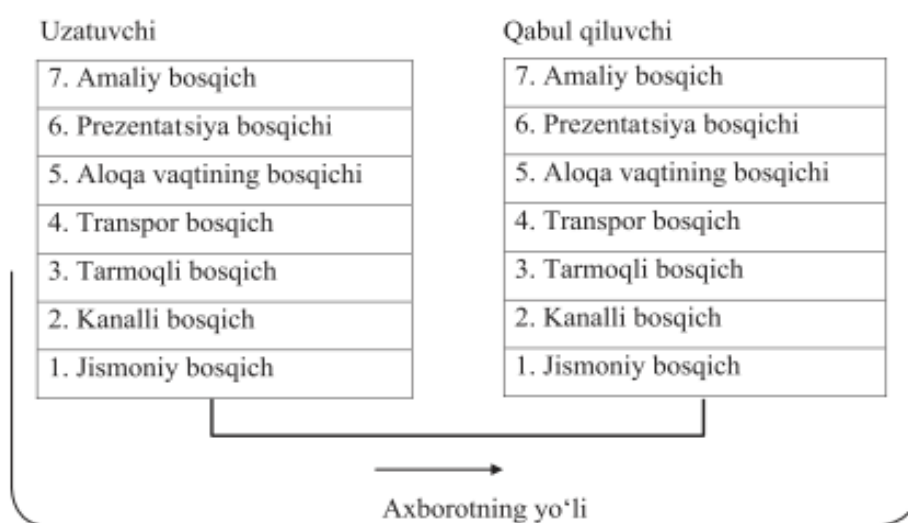
4.8-rasm. OSI modelining yetti bosqichi.

Pastda joylashgan bosqichlar ancha sodda, ancha aniq vazifalarni bajaradi. Ideal holda har bir bosqich o‘zidan tepadagi va pastdagi bosqich bilan muloqot qiladi. Yuqori bosqich ayni vaqtda ilovaga ishlayotgan, amaliy masalaga to‘g‘ri kelsa, pastki bosqich esa signalni aloqa kanali orqali uzatishga to‘g‘ri keladi. 4.9-rasmda keltirilgan bosqichlar vazifasi tarmoq abonentlarining har biri tomonidan bajariladi.

Bir abonentdagi har bir bosqich shunday ishlaydiki u boshqa abonentning xuddi shu bosqichi bilan to‘g‘ri aloqasi bordek, ya‘ni tarmoq abonentlarining bir xil nomli bosqichlari o‘rtasida virtual aloqa mavjud. Bir tarmoq abonentlari o‘rtasidagi real aloqa faqat eng past birinchi bosqichda mavjud (jismoniy bosqich). Axborot uzatayotgan abonentda axborot barcha bosqichlardan yuqoridan boshlab

pastdagi bosqichda tugaydi. Qabul qiluvchi abonentda esa qabul qilingan axborot teskari yoʻnalishda, pastki bosqichdan boshlab yuqori bosqichga harakat qiladi (4.9-rasm).

– **Amaliy bosqich** (Application, прикладной уровень) yoki ilovalar bosqichi, u quyidagi xizmatlarni amalga oshiradi: foydalanuvchining ilovasini shaxsan tasdiqlaydi, masalan, fayllar uzatishning dasturiy vositalari, axborotlar bazasi bilan bogʻlanish, elektron pochta vositalari, serverda qayd qilish xizmati. Bu bosqich qolgan 6 ta bosqichni boshqaradi.



4.9-rasm. Axborotni abonentdan abonentga oʻtish yoʻli.

– **Prezentatsiya bosqichi** (Presentation, презентативный уровень) yoki axborotni tanishtirish bosqichi, bu bos qichda axborotni aniqlanadi va axborot formatini koʻrinish sintaksisini tarmoqqa qulay ravishda oʻzgartiradi, yaʼni tarjimon vazifasini bajaradi. Shu yerda axborot shifrlanadi va dishifratsiyalanadi, lozim boʻlgan taqdirda ularni zichlashtiriladi.

– **Aloqa oʻtqazish vaqtini boshqarish bosqichi** (Session, сеансовый уровень) aloqa oʻtkazish vaqtini boshqaradi (yaʼni aloqani oʻrnatadi, tasdiqlaydi va tamomlaydi). Bu bosqichda abonentlarni mantiqiy nomlarini tanish, ularga bogʻlanish huquqini nazorat qilish vazifalari ham bajariladi.

– **Transport bosqichi** (Transport) paketni xatosiz va yoʻqotmasdan, kerakli

ketma-ketlikda yetkazib berishni amalga oshiradi. Shu yerda yana uzatilayotgan axborotlarni paketga joylash uchun bloklarga taqsimlanadi va qabul qilingan axborotni qayta tiklanadi.

– **Tarmoq bosqichi** (Network, сетевой уровень) bu bosqich paketlarni manzillash, mantiqiy nomlarni jismoniy tarmoq manziliga o'zgartirish, teskariga ham va shuningdek, paketni kerakli abonentga jo'natish yo'nalishini tanlashga (agarda tarmoqda bir necha yo'nalish mavjud bo'lsa) javobgar.

– **Kanal bosqichi** yoki uzatish yo'lini boshqarish bosqichi (data link), bu bosqich standart ko'rinishdagi paket tuzishga boshlash hamda tamom bo'lishni boshqarish maydonini paket tarkibiga joylashishiga javobgardir. Shu yerda yana tarmoq bog'lanish, uzatishdagi xatoliklarni aniqlash va yana qabul qilish qurilmasiga xato- uzatilgan paketlarni qaytatdan uzatishni boshqarish amalga oshiriladi.

– **Jismoniy bosqich** (Physical, физический уровень) – bu modelni eng quyi bosqichi bo'lib, uzatilayotgan axborotni signal kattaligiga kodlashtiradi, uzatish muhitiga qabul qilishni va teskari kodlashni amalga oshirishga javob beradi. Shu yerda yana ulanish moslamalariga, raz'emplarga, elektr bo'yicha moslashtirish va yerga ulanish hamda to'siqlardan himoya qilish va hokazolarga talablar aniqlanadi. Modelni quyi ikki bosqichining (1 va 2) vazifasini odatda qurilmalar bajaradi (2 bosqich vazifasini bir qismini tarmoq adapterining dasturiy drayveri bajaradi). Aynan shu bosqichlarda tarmoq topologiyasi, uzatish tezligi, axborot alma shishni boshqarish usuli va paket formati (o'lchami) ya'ni tarmoq turiga to'g'ri taalluqli ko'rsatkichlar aniqlanadi (Ethernet, Token-Ring, FDDI). Yuqori bosqichlar to'g'ridan-to'g'ri biror aniq qurilma bilan ishlamaydi, vaholangki 3,4 va 5 bosqichlar qurilma xususiyatlarini hisobga olishlari mumkin. 6 va 7 bosqichlar umuman qurilmalarga hech qanday aloqasi yo'q. Tarmoq qurilmalaridan birini boshqa birorta qurilma bilan o'zgartirilgan taqdirda ham ular buni hech vaqt sezmaydi. 2-bosqichda (kanal bosqichi) ikkita bosqich osti ajratiladi.

– **Yuqori bosqich osti** (LLC-Logical Link Control, верхний подуровень) bu bosqich osti mantiqiy ulashni amalga oshiradi, ya'ni virtual aloqa kanalini

oʻrnatadi (uning vazifasini bir qismini tarmoq adapterlarining drayver dasturi bajaradi).

– **Quyi bosqich osti** (MAC-Media Access Control, нижний подуровень) – bu bosqich osti aloqa uzatish muhiti (aloqa kanali) bilan toʻgʻridan-toʻgʻri bogʻlanishni amalga oshiradi. U tarmoq qurilmasi bilan toʻgʻri bogʻlangan. OSI modelidan tashqari, 1980-yili fevral oyida qabul qilingan (802 soni - yil, oydan kelib chiqqan) IEEE Project 802 modeli ham mavjud. Bu modelni OSI modelini aniqlashtirilgan, rivojlantirilgan modeli deb qarash mumkin.

Bu model aniqlashtirgan standartlar (802 – spesifikasiya) oʻn ikkita toifaga boʻlinib, ularning har biriga nomer berilgan.

802–1 – tarmoqlarni birlashtirish.

802–2 – mantiqiy aloqani boshqarish.

802–3 – «Shina» topologiyali CSMA/CD bogʻlanish usuli mahalliy hisoblash va tarmoq (Ethernet).

802–4 – «Shina» topologiyali mahalliy tarmoq, markerli bogʻlanish.

802–5 – «Halqa» topologiyali mahalliy tarmoq, markerli bogʻlanish.

802–6 – shahar tarmogʻi (Metropolitan Area Network, MAN).

802–7 – keng miqyosda aloqa olib borish texnologiyasi.

802–8 – shishatolali texnologiya.

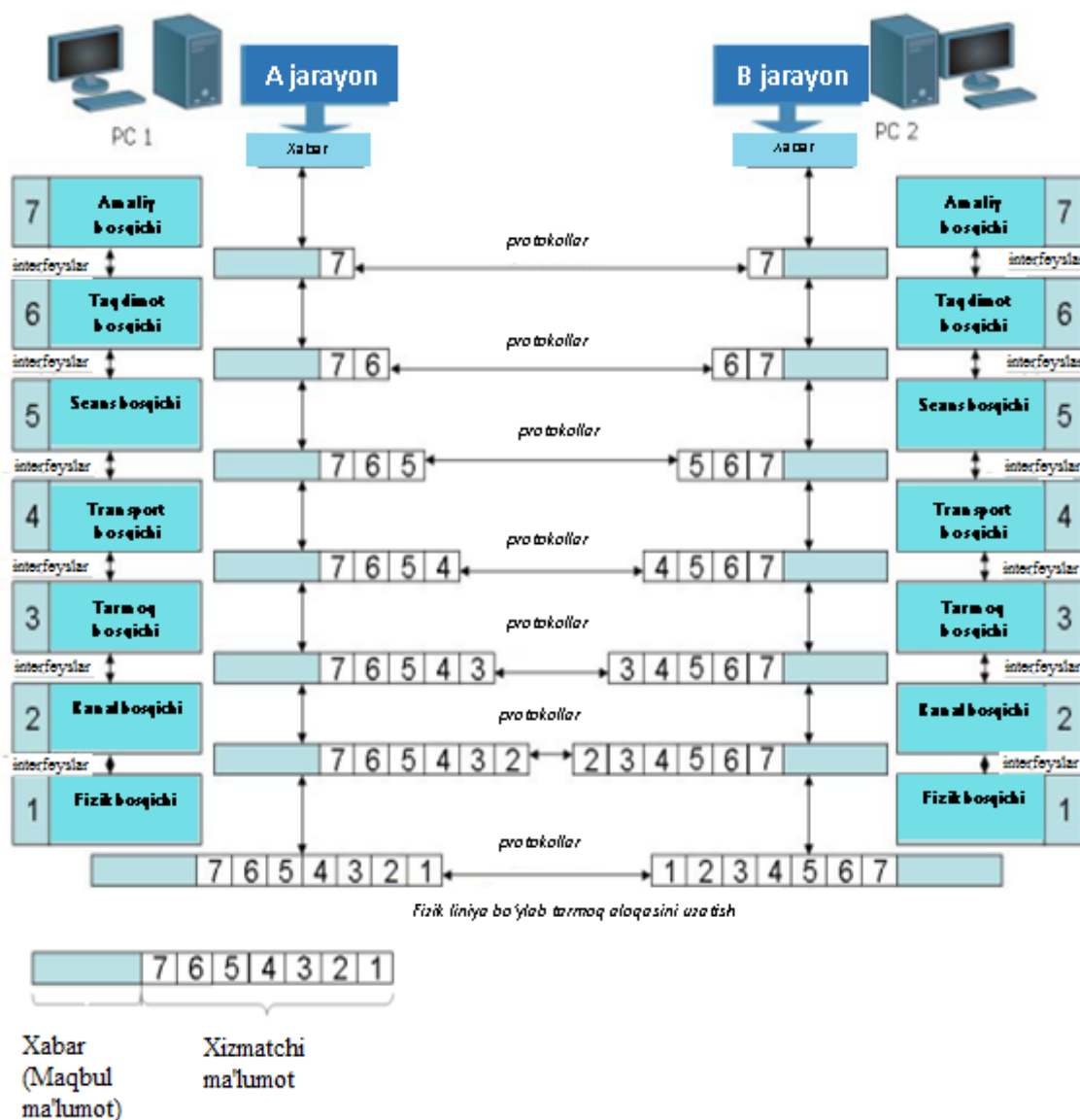
802–9 – tovushni va axborotlarni uzatish imkoniyati bor integral tarmoq.

802–10 – tarmoq xavfsizligi.

802–11 – simsiz tarmoq.

802–12 – «Yulduz» topologiyali markazni boshqarishga ega mahalliy tarmoq (100 VG-Any LAN).

802.3, 802.4, 802.5, 802.12 standartlar OSI model etalonining ikkinchi (kanal) bosqichiga qarashli MAC bosqich osti tarkibiga toʻgʻri keladi. Qolgan 802 – spesifikasiyalar tarmoqning umumiy masalalarini hal qiladi.



4.10-Rasm. Ochiq tizimlarda etalon modelining o'zaro ta'siri

4.8. Kompyuter tarmoqlariga oid tashkilotlar

Hozirda butun dunyoda ko'plab kompyuter tarmoqlariga ulanmoqda. Butun dunyo miqyosida kompyuterlar orqali muloqot qilishi uchun ular bir-birini tushunishi kerak (mutanosibli bo'lishi kerak). Kompyuterlar mutanosibligini ta'minlash maqsadida **ITO–International Telecommunication Union** (xalqaro telekommunikatsiya uyushmasi) tashkil qilingan. U telefon va ma'lumotlarni uzatish tizimlari nazorat qiluvchi uchta organdan iborat. Bu organ **CCITT** fransuz

soʻzlarida **Consultatif International de Teagraphique et Telefonique** deb ataladi. Ularning asosiy vazifasi telefon, telegraf, maʼlumotlarni uzatish xizmati sohasiga oid taxmin takliflarni ishlab chiqadi va takliflar koʻp xollarda xalqaro andozaga aylanadi.

Xalqaro andozalar **ISO - (International Organization and Standardization** – Xalqaro tashkilot va andozalash) tomonidan ishlab chiqiladi. U oʻziga dunyodagi 100 dan ortiq mamlakatlarni birlashtirgan. Shu jumladan, AQShning ANSI, Buyuk Britaniyaning BSI, Germaniyaning DIN tashkilotlarini birlashtiradi.

Yana bir xalqaro tashkilot **IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers** - elektr va elektromuxandislik intituti) turli jurnallar chiqarishdan tashqari elektron va hisoblash texnikasi boʻyicha koʻplab andozalarni ishlab chiqadi. Lokal tarmoqlar uchun uning IEEE 82 andozasi asosiy hisoblanadi.

Kompyuterli tarmoqlar sohasida standartlashtirish bilan shugʻullanadigan tashkilotlar 4.1-jadvalda keltirilgan.

4.1-jadval

<i>Tashkilot statusi</i>	<i>qisqartirilgan nomi</i>	<i>Toʻliq nomi</i>	
		<i>Inglizcha</i>	<i>Ruscha</i>
Xalqaro	CCITT/MKK TT ITU (1993 yildan)	International Telegrap and Telephone. Consultative Commitell International Telecommunication Union-Telecom	Telefon va telegraf boʻyicha Xalqaro maslaxatchi qoʻmitalar. Xalqaro Telekommunikatsiyalar birlashmasi – Telekom
Xalqaro	ISO MOS	International Organization for Standartization	Xalqaro standartlashtirish tashkiloti
Xalqaro	ESMA	European Computer Manufactures Association	Yevropa ishlab chiqaruvchilar assotsiatsiyasi
Xalqaro	ETSI	European Telecommunications Standard Institute	Telekommunikatsiyalar sohasidagi Yevropa standartlar instituti
Milliy (AQSH)	IEEE	Institute of Electronic and Electrical Engineers	Elektronika va radioelektronika muhandislar instituti

Milliy (AQSH)	EIA AHSI	Electronic Industries Associatin	Elektron sanoati assotsiatsiyasi
Milliy (AQSH)		American National Standards Institute	Standartlar Amerika Milliy instituti
Milliy (AQSH)	TIA	Telecommunication Industry of America	Amerikaning telekommunikat-sion industriyasi

Rasmiy gaplar (soʻzlar) tuzilganda bir qator qoʻshimcha atamalar ishlatish oʻziga xos, lekin bu atamalarning oʻziga aniqlik kiritish kerak. Shuning uchun unga aniq boʻlmagan taʼriflashlar ishlatilishiga huquqlidir, shu sharti bilan, agar ular bir maʼnoda va toʻgʻri foydalanadiganlar orasida tushunilsa.

Misol uchun RS – 232 S ni koʻpincha surunkali interfeys deyiladi, va bu haqiqatga yaqin, “surunkali port” esa Toʻgʻri keladi deb boʻlmaydi, chunki bu pacmiy taʼriflashdan ancha uzoq. 2-jadvalda keltiritgan koʻp misollar protokollar boʻladi (ISO 646 dan tashqari), toʻgʻri, nisbatan oddiy.

Baʼzan boshqa tasnif qoʻllaniladi, bunda protokollar quyidagi guruhlarga boʻlinadi:

- Novell (Novell firmasidan, oʻzining OC tarmoqlari bilan maʼlum);
- SNA (IBM firmasidan);
- DEC net (DEC firmasidan);
- TCP/IP (lokal tarmoqdagi kommunikatsiya uchun katta guruh protokollari yoki bir birovi bilan bogʻliq boʻlgan tarmoqlar yigʻindisida, shu bilan birga Internet tapmogʻida keng qoʻllaniladigan).
- Banyan (Banyan Systems firmasida)
- Apple (Apple Computems firmasidan)

Nazorat uchun savollar:

1. Kommunikasiya dasturlari aloqa oʻrnatishdan tashqari yana qanday vazifalarni bajaradi?

2. Uzatishning asosiy parametrlari nimalardan iborat?
3. Ma'lumotni paralel uzatish qanday kamchilik va afzalliklarga ega?
4. Simpleks uzatish usuliga misol keltiring.
5. Nima uchun to'liq dupleks uzatish eng yaxshi hisoblanadi?
6. Paketlar kommutasiyasi nima va u qanday ro'y beradi?
7. Multipleksor, konsentrator va FEP qurilmalari haqida ma'lumot bering.
8. Protokollarning nechta darajasi bor? Ularni sanab bering.
9. OSI modelining yetti bosqichini sanab bering.
10. Amaliy bosqich vazifasi nimadan iborat?
11. Prezentatsiya bosqich vazifasi nimadan iborat?
12. Seans bosqich vazifasi nimadan iborat?
13. Transport bosqich vazifasi nimadan iborat?
14. Tarmoq bosqich vazifasi nimadan iborat?
15. Kanal bosqich vazifasi nimadan iborat?
16. Jismoniy bosqich vazifasi nimadan iborat?
17. Standart protokol to'plamlarini sanab bering.
18. Deytogramma usulini tushuntirib bering.
19. Kompyuter tarmoqlariga oid tashkilotlar haqida umumiy ma'lumot bering
20. Xalqaro andozalar ISO nima?
21. IEEE xalqaro tashkilot vazifasi?
22. ITO nima?

V. BOB. LOKAL KOMPYUTER TARMOG‘IGA KIRISH

5.1. Lokal tarmoq va uning turlari

Lokal tarmoqlar keyingi vaqtda bitta kompyutyerdan ko‘proq bo‘lgan har qanday kompaniyani majburiy buyumiga aylanayapti. Lokal tarmoqlar (LAN, Local Area Network) aynan, lokal deganda shunday tarmoqlarni tushinish kerakki, o‘lchamlari katta bo‘lmagan bir-biriga yaqin joylashgan kompyuterlarni birlashtiradi. Apparaturalarni va dasturiy vositalarni takomillashtirish shunday bir darajaga yettiki, oddiy tarmoqni o‘rnatish va ekspluatatsiya qilish amalida har qanday ozmi-ko‘pmi savodi bo‘lgan foydalanuvchining qo‘lidan keladigan bo‘lib qoldi. Oxirgi eng ko‘p tarqalgan Windows operatsion tizimlari esa yetarli rivojlangan tarmoqli vositalarga ega, shu tufayli maxsus tarmoqli dasturlarni ta‘minot hech majbur emas. Avval faqat maxsus o‘qitilgan professionallarning qo‘lidan keladigan bo‘lsa, endi har qanday foydalanuvchi oson bajarishi mumkin.

Lokal tarmoqlar ikki turga bo‘linadi: **PBX (Private Branch Exchange)** va **LHT (Local Area Network)**. Lokal tarmoqlar o‘z navbatida kliyent-server va piring(peer-to-peer) tipdagi bo‘lishi mumkin. LHT tarkibiga tarmoq kabeli, interfeys kartalari, operatsion sistemalar, umumiy foydalanish qurilmalari, ko‘prik(bridge) va shlyuz(gateway)lar kiradi.

Katta tarmoqlar ham foydali bo‘lishiga qaramasdan, ko‘pgina kompaniyalar bir bino hududidagi qurilma va kompyuterlarni lokal tarmoqlarni birlashtirishni afzal ko‘rishadi.

PBX (Private Branch Exchange). Bino doirasidagi telefon simlari orqali aloqa qilishga asoslangan lokal tarmoq. U tashqi telefon liniyasiga ham ulanishi mumkin. Bu eski texnologiya bo‘lib, hozirda qo‘llanilmaydi. Tezligi past.

LHT (Local Area Network). LHT esa odatda aloqa kanaliga ega bo‘lishi kerak. Bu kanal simli yoki simsiz bo‘lishi mumkin. LHT kommunikatsion

aloqalar, tarmoq operatsion sistemasi, shaxsiy kompyuterlar yoki ishchi stantsiyalar, serverlar va boshqa umumiy foydalanishga mo'ljallangan qurilmalardan iborat. Bu qurilmalarga printerlar, skanerlar va saqlash qurilmalari kirishi mumkin. Katta tarmoqlardan farqli o'laroq LHTlarda host-kompyutyerdan foydalanilmaydi.

Lokal hisoblash tarmog'i (LHT) bu kabelli yoki simsiz maxsus komponentlar yordamida apparatli va dasturli ta'minotda shaxsiy kompyuter (ShK) hamda atrofdagi qurilmalarni birlashtirish.

LHT ning oddiy formasi ikkita ShK. Ular o'zaro tarmoqli kabel (yoki radioto'lqin) orqali bir-biri bilan bog'langan bo'lib, o'zining resurslaridan birga foydalanishlari mumkin (ma'lumotlar, xotira, printer, faks, skanner, dasturlar, modem va h. k.). Bir nechta personal kompyuterlarni bitta printerga ulash mumkin. Bu prinsip bugungi kunda ham qo'llanib keladi.

Keyin birinchi Disk-Server (Disk-Servis) yaratildi. Bu markaziy kompyuter bo'lib, bir nechta ishchi stantsiyalar bilan ulangan. Markaziy kompyutyerda operatsion tizim o'rnatildi va bu bir nechta ishchi stantsiyalarga (clients) bir vaqtda kirish imkoniyati yaratildi. Ma'lum bir resurslarga ulangan ishchi stantsiyalarni kirish imkoniyatlarini chegaralab qo'yish xususiyatlarga Disk-serverlar ega edi.

Bunday serverlarga texnik xizmat va xizmat ko'rsatish katta xarajatlar talab qilinar edi, chunki ishchi stantsiyalar boshqarar edi. Keyinchalik disk-serverlarni faylli serverlar (File-Server) bilan almashtirishdi. Bunda boshqarish vazifalarini server o'ziga oldi. Ishchi stansiya resurslariga kirishni qo'shimcha chegaralash uchun yangi imkoniyatlar tug'ildi. Yakka ShK afzalligi bu ko'p sonli amaliy dasturlar bilan avtonomli ishlash. Buning uchun unga markaziy kompyuter resurslariga kirish kerak emas. Bunday ishlashni kamchiligi esa, qayta ishlangan ma'lumotlarni saqlash lokal tariqasida bo'ladi. Ya'ni, bu ma'lumotlar bilan boshqa foydalanuvchilar ham ishlamoqchi bo'lsa, ularni avval saqlash kerak yoki diskga nusxa ko'chirish kerak.

5.2. Lokal hisoblash tarmog'i turlari

LHTning asosiy ikki turi mavjud: **kliyent-server va piring**.

Kliyent-server tipidagi LHT. Bu tipdagi LHT talab qiluvchi mikrokompyuter – kliyentlar va xizmat ko‘rsatuvchi qurilmalar-serverlardan iborat. Server taqsimlangan ma‘lumot va qurilmalarni (masala, printer) boshqarib turadi. Tarmoq operatsion sistemasining bir qismi esa serverlarda joylashadi. Tarmoq operatsion sistemasi uzoqdagi disklarni “yaqinlashtiradi”. Server odatda kuchliroq kompyuter bo‘lib, katta operativ xotira va katta sig‘imli qattiq diskka ega bo‘ladi. Yaqin o‘tmishda Novell Netware tarmoq operatsion sistemasi boshqaruvi ostida ishlovchi LHTlar eng ko‘p tarqalgan edi. Kliyent-server texnologiyasi Internet tarmog‘iga ulanishda ham amal qiladi. Kliyent mashina GUI asosidagi operatsion sistema va brouzerga ega bo‘lishi yetarli.

Bitta LHTda turli vazifalar uchun turli serverlar ajratilishi mumkin (fayl-server, ma‘lumotlar bazasi serveri, bosmaga chiqarish serveri va hokazo).

Piring (peer-to-peer) tipidagi LHT. “Peer” so‘zi “o‘zga bilan teng huquqli” degan ma‘noni bildiradi. Piring tipidagi LHTda barcha kompyuterlar hech qanday serversiz bir-birlari bilan to‘g‘ridan-to‘g‘ri muloqot qilishadi. Bunda tarmoq operatsion sistemasi har bir kompyuter ham server, ham kliyent bo‘lishiga imkon beradi. Shuning uchun bir kompyutyerdagi har qanday fayldan tarmoqning ixtiyoriy boshqa foydalanuvchisi foydalanishi mumkin. Piring tarmoqlari kliyent-server tarmoqlariga nisbatan arzonroq va 25-tagacha kompyuter bilan samarali ishlaydi. Kompyuterlar soni bundan oshsa, ma‘lumot almashinish tezligi keskin pasayadi, chunki har bir kompyuter 25 dan ortiq kompyuterga xizmat ko‘rsatishiga to‘g‘ri keladi.

Ko‘pgina LHTlar ham kliyent-server, ham piring tipidagi tarmoq birlashmasidan iborat.

5.3. Lokal hisoblash tarmog‘ining tarkibiy qismlari.

LHT bir nechta standart komponentalardan tuzilgan.

Kabel aloqa tizimi. LHTlar telefon tarmog‘idan foydalanishmaydi. Ular o‘z aloqa kanaliga (simli yoki simsiz) ega bo‘lishlari kerak. Simli kanallar buralma-juftli, koaksial kabel va optik tolali kabellardan iborat bo‘lishi mumkin. Simsiz tamoqda aloqa infraqizil yoki radioto‘lqinlar orqali amalga oshirilishi mumkin.

Interfeys(tarmoq) kartalariga ega bo‘lgan shaxsiy kompyuterlar. Har bir tarmoqqa ulangan kompyuter ma‘lumot almashinish uchun kengaytiruvchi slotga ulangan tarmoq adapteriga ega bo‘lishi kerak. Bunday karta alohida qurilmada bo‘lishi va bir nechta qurilmaga xizmat ko‘rsatishii mumkin.

Tarmoq operatsion sistemasi. TOS tarmoqni boshqarib turish va ko‘p foydalanuvchi (multiuser), ko‘p topshiriqli(multitasking) bo‘lishi kerak. Tarmoq turiga qarab u faqat server, yoki har bir kompyutyerda yoki ikkalasida ham o‘rnatilishi mumkin. Bundan tashqari TOS foydalanuvchilarni ajrata olish uchun ularni parol va yagona nom (ID) bilan ta‘minlaydi. TOSlarga Novell Netware, LAN Manager, PC LAN, MS Windows for Workgroups, Windows NT, Windows Server, UNIX, Linuxlarni misol keltirish mumkin.

5.4. Lokal standart tarmoqlari

Ethernet tarmog‘i

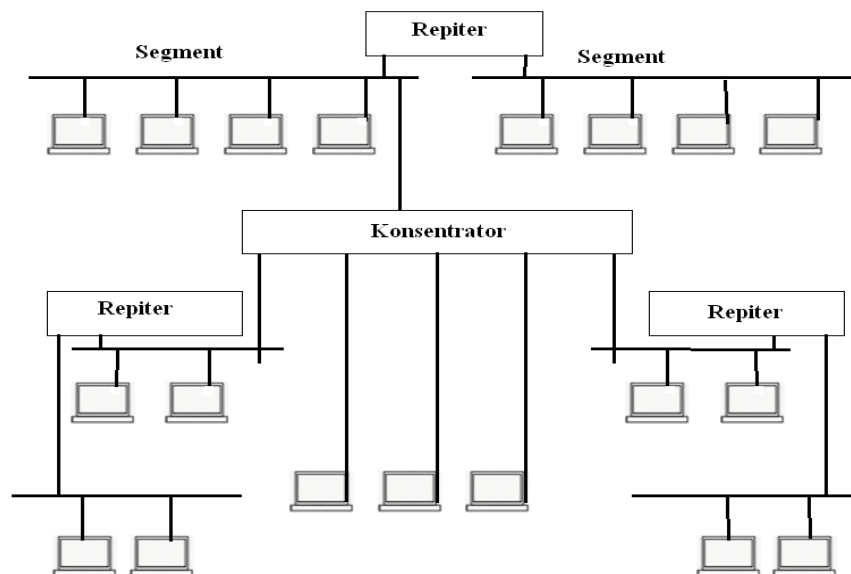
Standart tarmoqlar o‘rtasida eng ko‘p tarqalgan tarmoq bu Ethernet tarmog‘idir. U birinchi bo‘lib 1972 yilda Xerox firmasi tomonidan yaratilib, ishlab chiqarila boshlandi. Tarmoq loyihasi ancha muvofaqiyatli bo‘lganligi uchun 1980 yili uni katta firmalardan DEC va Intel qo‘lladilar (Ethernet tarmog‘ini birgalikda qo‘llagan firmalarni bosh xariflari bilan DIX deb yuritila boshlandi). Bu uchta firmaning xarakati va qo‘llashi natijasida 1985 yili Ethernet halqaro standarti bo‘lib qoldi, uni katta halqaro standartlar tashkilotlari standart sifatida qabul qiladilar: 802 IEEE qomitasi (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‘rsatgichlari quyidagilar:

Topologyasi – shina; uzatish muhiti – koaksial kabel; uzatish tezligi – 10 Mbit/s; maksimal uzunligi – 5 km; abonentlarning maksimal soni – 1024 tagachan; tarmoq qismining uzunligi – 500 m; tarmoqning bir qismidagi maksimal abonentlar soni – 100 tagachan; 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 xozir 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‘rsatgichlari, tarmoq protokoli hamma uchun ochiq bo‘lganligi, shunday bo‘lganligi uchun dunyodagi juda ko‘p ishlab chiqaruvchilar Ethernet qurilma va uskunalari ishlab chiqara boshladilar. Ular o‘zaro bir-biriga to‘liq moslangan ravishda ishlab chiqiladi albatta.

Dastlabki Ethernet tarmoqlarida 50 Omli 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. Standart bo‘yicha «shina» topologiyasidan tashqari shuningdek «passiv yulduz» va «passiv daraxt» topologiyali tarmoqlar ham qo‘llaniladi. Bu taqdirda tarmoqning turli qisimlarini o‘zaro ulash uchun repiter va passiv konsentratorlardan foydalanish ko‘zda tutiladi (5.1–rasm). Tarmoqning bir qismi (segment) bo‘lib shuningdek bitta abonent ham segment bo‘lishi mumkin. Koaksial kabellar shina segmentlariga ishlatiladi, to‘qilgan juftlik va optik tolali kabellar esa passiv yulduz nurlari uchun ishlatiladi (bittalik abonentlarni konsentratorga ulash uchun). Asosiysi hosil qilingan topologiyada yopiq yo‘llar (petlya) bo‘lmasligi kerak. Natijada jismoniy shina hosil bo‘ladi, chunki signal ularning xar biridan turli tomonlarga tarqalib yana shu joyga qaytib kelmaydi (halqadagi kabi). Butun tarmoq kabelining maksimal uzunligi nazariy jihatdan 6,5 km ga etishi mumkin, lekin amalda esa 2,5 km dan oshmaydi.

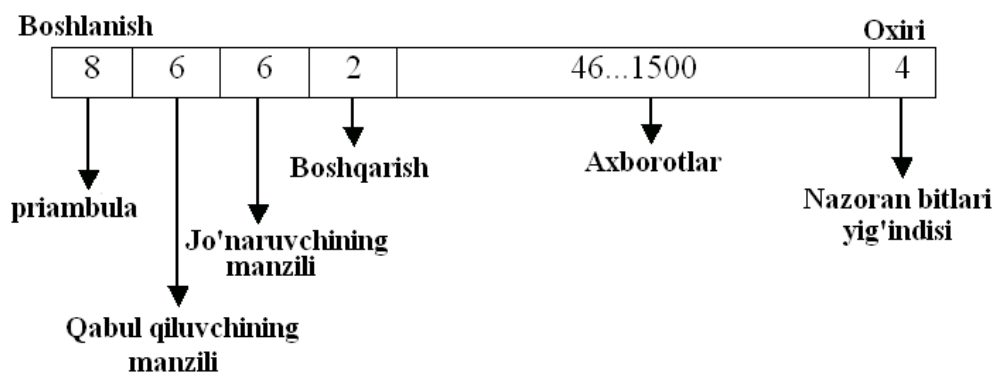


5.1 – rasm. Ethernet tarmoq topologiyasi

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 qurilmalri 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 toʻlik tenglik xuquqini beruvchi CSMA/CD tasodifiy usul yordamida amalga oshiriladi.

Tarmoqda 5.2 – rasmda koʻrsatilgandek oʻzgaruvchan uzunlikka ega boʻluvchi strukturali paket ishlatiladi.



5.2 – rasm. Ethernet tarmoq paketining tuzulishi (raqamlar baytlar sonini ko‘rsatadi).

Ethernet kadr uzunligi (ya‘ni priambulasiz paket) 512 bitli oraliqdan kam bo‘lmasligi kerak, yoki 51,2 mks (xuddi shu kattalik signalni tarmoqdan borib kelish vaqtiga tengdir). Manzillashning shaxsiy, guruhli va keng tarqatish usullari ko‘zda tutilgan.

Ethernet paketi quyidagi maydonlarni o‘z ichiga olgan:

- 8 bitni priambula tashkil qiladi, ulardan birinchi ettitasini 1010101 kodi tashkil qiladi, oxirgi sakkizinchisini 10101011 kodi tashkil qiladi. IEEE 802.03 standartida bu oxirgi bayt kadr boshlanish belgisi deb yuritiladi (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 ishlav 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 – naznachenie данных), agarda axborot 46 baytdan uzun bo'lsa to'ldiruvchi maydon 0 uzunlikka ega bo'ladi.

– Nazorat bitlar yigindisining maydoni (FCS – Frame Check Sequence, pole kontrolnoy summy) paketning 32 razryadli davriy nazorat yigindisidan iborat (CRC) va u paketning to'g'ri uzatilganligini aniklash uchun ishlatiladi.

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

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 muxitini rusumlash 3 elementdan tashkil topgan bulib: «**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 (aniqrog'i, 185 metrni) yoki aloqa yo'lining turini: «**T**» – o'ralgan juftlik (twisted pair, vitaya para), «**F**» – optik tolali kabel (fiber optic, optovolokopnyy kabel).

Fast Ethernet tarmoq arxitekturası

1995 yili Ethernet tarmog'ining tez ishlovchi versiyasiga standart qabul qilindi, u 100 Mbit/s tezlikda ishlaydi (Fast Ethernet deb nom berildi, IEEE 802.03 u standarti), aloqa muhitida o'ralgan juftlik yoki optik tola ishlatiladi.

Fast Ethernet tarmog'ida jismoniy «shina» topologiyasidan foydalanish ko'zda tutilmagan, faqat «passiv yulduz» yoki «passiv daraxt» topologiyasi

ishlatiladi. SHuningdek Fast Ethernet tarmog‘ida tarmoq uzunligiga qattiq talablar va chegara qo‘yilgan. Paket formatini saqlab qolib, tarmoq tezligini 10 baravar oshirilganligi tufayli tarmoqning minimal uzunligi 10 baravar kamayadi (Ethernet dagi 51,2 mks o‘rniga 5,12 mks). Signalni tarmoqdan o‘tishining ikki xissalik vaqt kattaligi esa 10 marotaba kamayadi.

Turli tarmoq qurilmalaridan paketning o‘tishi natijasida priambula kamayishi mumkinligini standart nazarda tutadi va shuning uchun uni hisobga olinmaydi. Kadrlarning 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.

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

- 100 BASE – T4 (to‘rttalik o‘ralgan juftlik);
- 100 BASE – Tx (ikkitalik o‘ralgan juftlik);
- 100 BASE – Fx (optik tolali kabel).

Bu erda «100» soni uzatish tezligini bildiradi (100 Mbit/s), «T» - xarfi o‘ralgan juftlik ekanini ko‘rsatadi, «F» - xarfi 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.

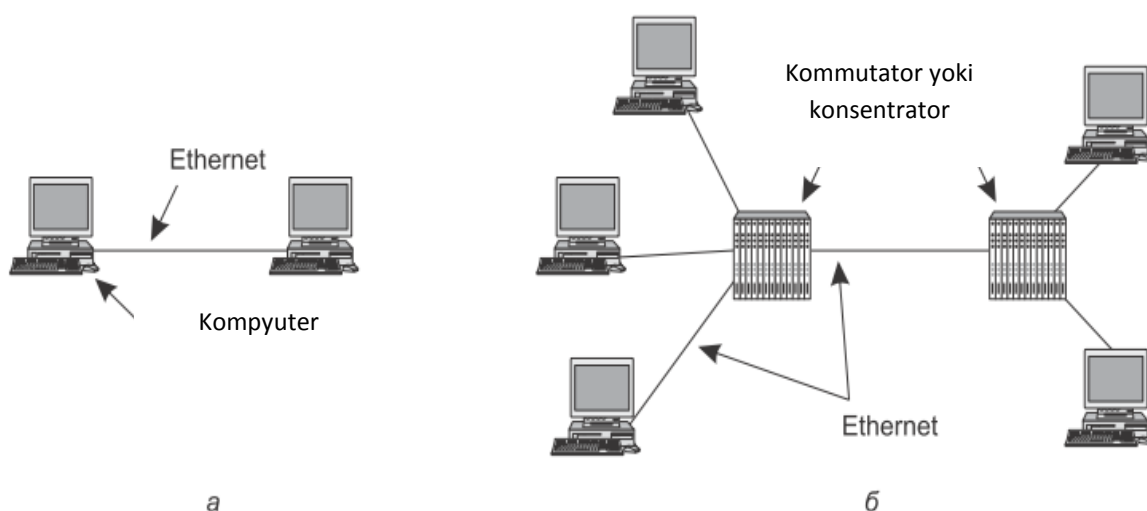
Bu erda biz aytib o‘tishimiz kerakki Ethernet tarmog‘i optimal algoritmi bilan ham, yuqori ko‘rsatkichlari bilan ham boshqa standart tarmoq ko‘rsatkichlaridan ajralib turmaydi. Lekin yuqori standartlashtirilganlik darajasi bilan, texnik vositalarini juda ko‘p miqdorda ishlab chikarilishi bilan, ishlab chiqaruvchilar tomonidan kuchli qullanishi sharofati tufayli boshqa standart tarmoqlardan Ethernet tarmog‘i keskin ajralib turadi va shuning uchun ham xar qanday boshqa tarmoq texnologiyasini aynan Ethernet tarmog‘i bilan solishtiriladi.

Gigabit Ethernet

Gigabit Ethernetni IEEE tashkiloti 1999 yilda 802.3ab. nomi bilan Fast Ethernet tarmoqning yangilangan versiyasi sifatida ro‘yxatga oldi va qo‘llanildi. Uning afzalliklari va xususiyatlari oldingi tarmoqlardan 10 baravar yaxshilandi. 1000 Mbit/s tezlikda ishlaydigan versiyasi ham ishlab chiqarila boshlandi (Gigabit Ethernet, IEEE 802.03 z standarti).

Gigabit Ethernet tarmog‘i xususiy holda bir manzilli va keng maydonli uzatishli deytagramm xizmatlarini ta‘minlaydi. 48-bitli manzillash tuzilmasi va kadr formati o‘zgarishsiz saqlanishi hamda quyi va yuqori o‘lchamlarining cheklanganligi katta ahamiyat kasb etadi. U Fast Ethernet kabi “*nuqtadan-nuqtaga*” prinsipiga amal qiladi. *Yarim dupleks* va *to‘liq dupleks* rejimlarida ishlaydi.

Kommutatorlar avtomatik belgilangan tezlikda ishlashi mumkin. O‘zini sozlash rejimi ham mavjud bo‘lib, 10, 100 yoki 1000 Mbit/s tezliklarni tanlash imkoniyati bor.



5.3.-rasm. Gigabit Ethernet tarmog‘i: a- ikki stansiyali b- ko‘p stansiyali

Kompyuterlar tarmoqda konsentratorga ulanganda yarim dupleks rejimi qo‘llaniladi. Konsentrator kiruvchi kadrlarni(paket) buferizasiyalamaydi. Liniyalarni elektrik bog‘lab, oddiy Ethernet monokanalini simulyatsalaydi. Bu

rejimda uzilish bo‘lmasligi uchun CSMA/CD qo‘llaniladi. Kichik o‘lchamdagi kadr (64 bayt) Ethernetga qaraganda 100 marta tez uzatilishi mumkin.

Gigabit Ethernet kabellari

5.1-jadval.

<i>Nomlanishi</i>	<i>Turi</i>	<i>Segment uzunligi, m</i>	<i>Afzalliklari</i>
1000Base-SX	Optik tolali	550	Ko‘pmisli tola (50. 62,5 mkm)
1000Base-LX	Optik tolali	5000	Birmisli (10 mkm) yoki ko‘pmisli tola (50. 62,5 mkm) tola
1000Base-CX	2 ekranlashgan juftli o‘ramalar	25	Ekranlashgan juftli o‘rama
1000Base-T	4 ekranlashmagan juftli o‘ramalar	100	5-kategoriyali standart juftli o‘rama

Token – Ring tarmog‘i

1985 yili IBM firmasi tomonidan Token – Ring tarmog‘i taklif qilindi (birinchi variantlari 1980 yillarda savdoga chiqarilgan). Token – Ring tarmog‘ining vazifasi IBM firmasi ishlab chiqarayotgan hamma turdagi kompyuterlarni (oddiy shaxsiy kompyuterlardan to katta EXM gacha) birlashtirish edi. Kompyuter texnikasini Dunyo miqyosida eng ko‘p ishlab chiqaruvchi va eng obro‘li IBM firmasi tomonidan taklif qilingan Token – Ring tarmog‘iga etibor qilmaslikning sira ham iloji yo‘q albatta. Muhimi shundaki xozirgi vaqtda Token – Ring halqaro standart IEEE 802.5 sifatida mavjud. Bu holat Token – Ring tarmog‘ini Ethernet tarmoq mavqei bilan bir o‘ringa qo‘yadi, albatta.

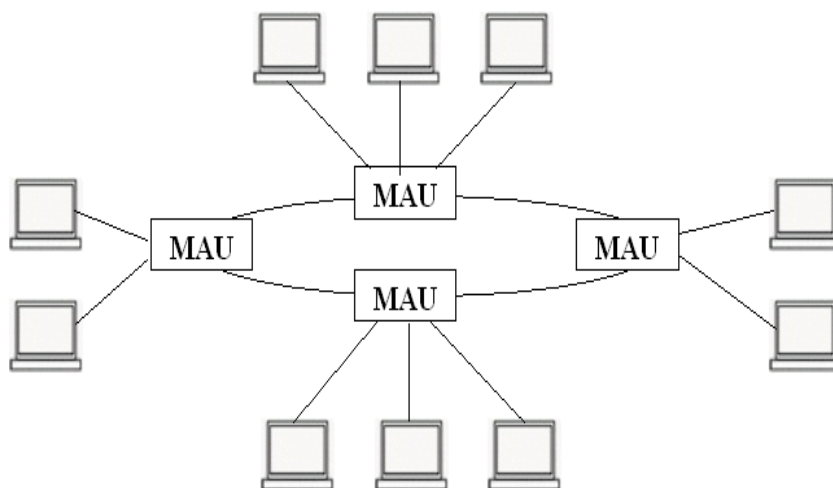
IBM firmasi o‘z tarmog‘ini keng tarqalishi uchun hamma tadbir va choralarni amalga oshirdi: tarmoq xujjatlari batafsil tayyorlab tarqatildi, xatto adapterlarni printsiptial sxemasigacha bu xujjat tarkibiga kiritildi. Natijada ko‘p firmalar, masalan 3 SOM, Novell, Western Digital, Proteon kabi formalar 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 Net BIOS dasturida adapterda joylashgan doimiy xotirada saqlangan bo'lsa, Token – Ring tarmog'ida esa Net BIOS 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 taminlab beradi.

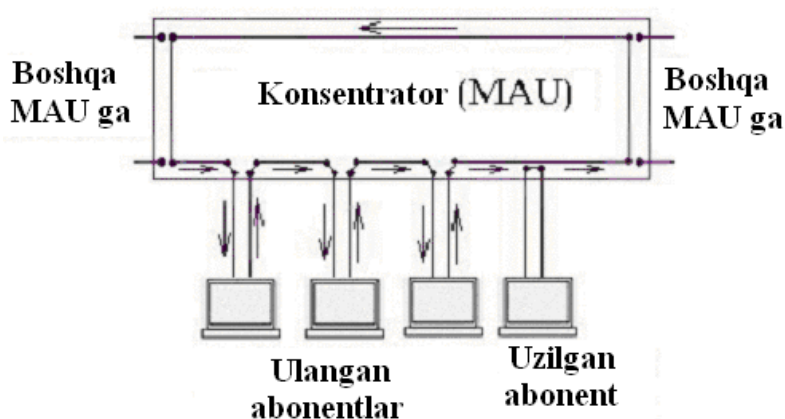
Token – Ring qurilmalarini Ethernet qurilmalari bilan solishtirilsa Token – Ring qurilmalari sezilarli darajada qimmat, chunki axborot almashinuvini boshqarishning murakkab usullari qo'llanilgan, shuning uchun bu tarmoq nisbatan kam tarqalgan. Lekin katta kompyuterlar bilan ulanganda axborot uzatishning 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 obektlar (kompyuterlar) tarmoqqa to'g'ri ulanmay, maxsus konsentratorlar yoki ega bo'lishning ko'p stansiyali qurilmalari (MSAU yoki MAU - Multistation Access Unit, mnogostansionnye ustroystva dostupa) yordamida ulanadilar. SHuning uchun tarmoq jismonan yulduz - halqa topologiyasidan tashkil topgan bo'ladi (1.2.1–rasm). Xaqiqatda esa baribir halqaga birlashtirilgan bo'ladilar, ya'ni ulardan xar biri axborotni bir tarafdagi qo'shnisidan olib, ikkinchi tarafidagi qo'shnisiga uzatadilar.

Konsentrator (MAU) halqaga abonentlar ulanishini markazlashtirish, buzilgan kompyuterni o'chirib qo'yish, tarmoqni 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 abonentlargina ulanadi.

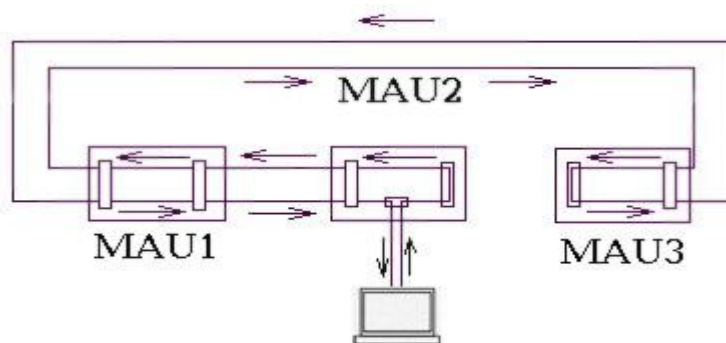


5.4– rasm. Token-Ring tarmog‘ining yulduzsimon aylana topologiyasi

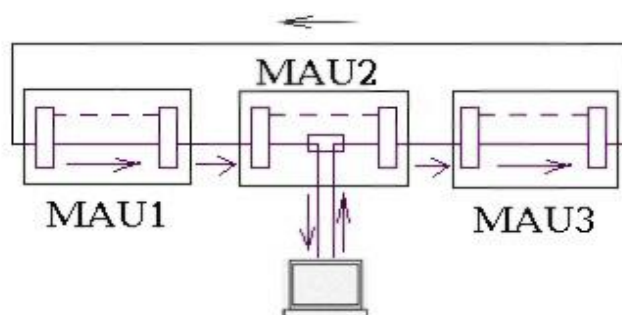


5.5 – rasm. Token-Ring tarmoq abonentlarini konsentrator (MAU) yordamida halqaga ulash

Adaptarni konsentratorga ulaydigan xar 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) aloqa vositasi bilan konsentratorlar o‘zaro ulanib, halqa tashkil qiladi (5.6 - rasm), vaholanki bitta bir tomonga yo‘naltirilgan kabel yordamida ham halqani tashkil qilish mumkin (5.7 - rasm).



5.6 – rasm. Konsentratorlarni ikki aloqa yo‘li orqali birlashtirish



5.7 – 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. (5.8 - rasm). Devorga o‘rnatiladigan va stol ustiga joylashtirishga mo‘ljallangan variantlari ham mavjud.



5.8 – 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 bo'lgan holda, abonentlar sonini 16 tagacha etkazish mumkin).

IBM Token–Ring tarmog'ida axborot uzatish muxiti sifatida avvaliga o'ralgan juftlikdan foydalanilgan, lekin keyinchalik koaksial kabelga mo'ljallangan qurilmalar va shuningdek FDDI standartidagi optik tolali kabellar ham qo'llanildi. O'ralgan juftlik kabellarni ekranlanmagani (UTP) va shuningdek ekranlangani (STP) qo'llaniladi.

Token–Ring tarmog'ini asosiy ko'rsatkichlari quyidagilardan iboratdir:

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

Hamma ko'rsatkichlar ekranlashtirilmagan o'ralgan juftlik ishlatilgan holat uchun keltirilgan. Agarda axborot uzatish muxiti o'zgarsa, tarmoq ko'rsatkichlari ham o'zgarishi mumkin. Masalan, ekranlangan o'ralgan juftlik ishlatilgan taqdirda abonentlar soni 260 tagacha etishi mumkin (96 ta o'rniga), kabelning uzunligi 100 metrgacha uzayadi (45 metr o'rniga), konsentratorlar soni 33 taga ko'payadi, konsentratorlarni ulovchi kabelning to'liq uzunligi 200 metrgacha etadi. Optik tolali kabeldan foydalanganda konsentratorlarni ulovchi kabel uzunligini 1 kilometrgacha 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 xar qanday yulduzsimon topologiyalari kabi bu tarmoqda ham xech qanday qo‘shimcha elektr manbai bo‘yicha moslash va tashqi erga 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 konsentratolar 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 xisoblanadi, chunki tashqi xodisalarga 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 xar doim marker xarakterda bo‘ladi va abonentlarning xohlagani o‘z paketlarini unga qo‘shib uzatishlari mumkin. SHundan tarmoqning eng katta avfzalligi kelib chiqadi, ya‘ni konflikt holat bo‘lmaydi. Lekin bundan quyidagi kamchilik ham kelib chiqadi, markerni butunligini nazorat qilib turishi lozimligi va tarmoqning ishlashini xar 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 xech 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.

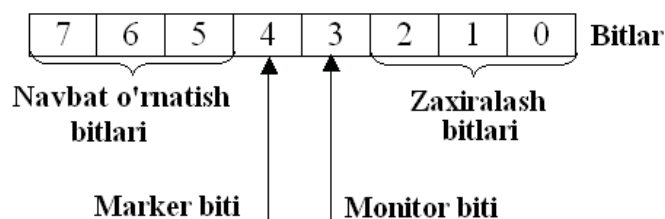
Marker-bu boshqarish paketi bo‘lib, uchta baytdan iboratdir (1.2.6-rasm): boshlang‘ich taqsimlovchi bayt (SD-Start Delimiter, bayt nachalnogo razdelitelya), ega bo‘lishni boshqarish bayti (AC – Access Control, upravlenie dostupom) va oxirgi taqsimlagich bayti (ED – End Delimiter, konechnyy razdelitel).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

Boshlang‘ich taxsimlagich (1 bayt)	Ega bo‘lishni boshqarish (1 bayt)	Oxirgi taxsimlagich (1 bayt)
--	---	------------------------------------

5.9 – rasm. Token-Ring tarmoq markerining o‘lchami

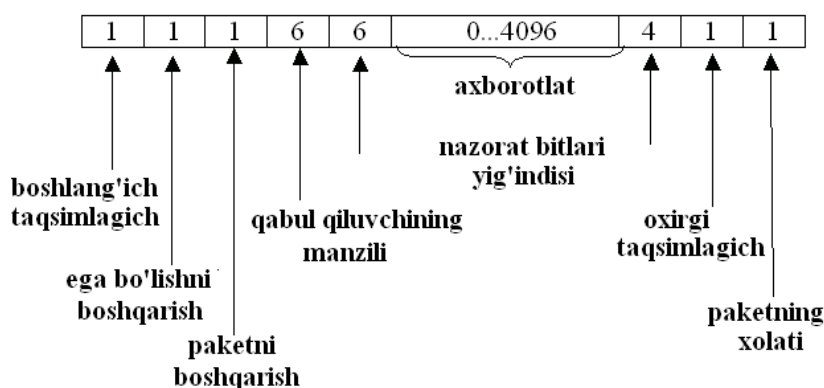
Taqsimlagichlarning bu sharofati uchun ularni paketning boshqa baytlariga xech qachon aralashtirib yuborilmaydi. Taqsimlagichlarning to‘rtta biti qabul qilingan kodlashtirishda nol qiymatga ega bo‘lsa, qolgan to‘rtta bitlar qiymati Manchester – II kodiga to‘g‘ri kelmaydi: ikki bit oralig‘ida signalning bir qiymati saqlanib tursa, qolgan ikkita bit oralig‘ida boshqa qiymat saqlanadi. Qabul qiluvchi qurilma sinxrosignalning bunday yo‘qolganini osongina bilib oladi. Boshqarish bayti to‘rtta maydonga bo‘lingan (5.10 -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 xuquqini band qilish

uchun ishlatishga imkon beradi, ya'ni xizmat ko'rsatish navbatiga turish uchun kerakdir.



5.10 – rasm. Ega bo'lishni boshqarish baytining o'lchami

Token–Ring paket formati 5.11 – rasmda 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.



5.11 – rasm. Token-Ring tarmoq paketining o'lchami (maydon uzunliklari bytda 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 erda 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: kabul kiluvchi qurilma tomonidan paket qabul qilinganligi va xotirasiga yozilganligi haqidagi ma‘lumot bo‘ladi. Uning yordamida paket jo‘natuvchi paketi manzilga bexato etib borganligi haqida ma‘lumot oladi yoki xato qabul qilingan bo‘lsa qaytatdan 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 xal qiluvchi omil bo‘lib qolishi mumkin. Nazariy jihatdan 16 Mbit/s uzatish tezligi uchun, axborot maydonining uzunligi 18 Kbaytga etishi mumkin, katta xajmdagi axborotlarni uzatishda bu ko‘rsatgich muhim. Lekin xatto 4 Mbit/s tezlikda ham Token–Ring qo‘llanilgan tarmoqqa ega bo‘lishning marker usuli sharofati bilan xaqiqatda 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 xal 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 uzush 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 xar 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 xarakat qilib kelishini poylab turmasdan).

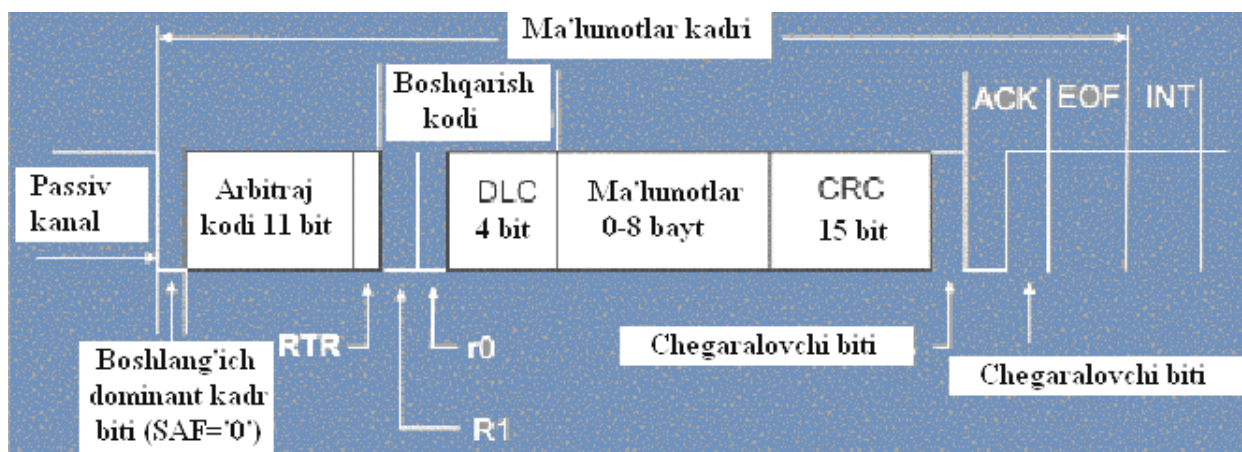
CAN va ArcNET tarmoqlari

Standart CAN (Controller Area Network) avtomobil sanoati uchun (1970 yillarda) Robert Bosch gmbh kompaniyani tomonidan Germaniyada ishlab chiqarilgan. CAN tarmog‘i ketma-ket kanallar aloqasiga mo‘ljallangan. O‘ralgan juftlik kabellaridagi (yoki optik kabeldagi) aloqaning bajarilishida, standart fizik satxdagi protokollarni va MAC va LLC sub bosqichlarni aniqlaydi. Tarmoqning barcha elementlari teng xuquqli va umumiy kanalga qo‘shilgan bo‘ladi. Signallarning satxlari 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. Xozirgi 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 qobliyatini 45 Mbit/s dan iborat.

CAN tarmojining yuqori ishonchliligi va arzonligi ishlab chiqarish va fan uchun yaxshi yangilik bo‘ldi. Tarmoq xaqiqiy 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, analogichno Ethernet) qoidasini ishlab chiqadi. Tarmoq bitta segmentdan iborat bo‘lishi ham mumkin. Tarmoq ISO 11898 standartiga mos bo‘lib, kabellarining birida uzilish bo‘lganida ham u ishlash imkoniyatiga ega bo‘ladi. Kanalning ishlash tezligi dasturlashtiriladi va 1 Mbit/s gacha bo‘lishi

mumkin. Arbitajning destruktiv sxemasi umumiy kanalga ega bo'lishni ta'minlaydi. Xozirgi vaqtda standartning arbitaj 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 arbitaj elementidan kadrlarni uzatishda bitlar bo'yicha "1" o'tkazuvchi sxemadan foydalaniladi, bunda dominant holatida mantiqiy "0" bo'ladi. Musoboqada jolib bo'lgan element kadr uzatishni davom ettiradi, mag'lub bo'lgani esa kanal bo'shshini kutib turadi. Ob'ektning kod-adresi (CAN elementi) qo'shib ulagichlar yordamida beriladi.

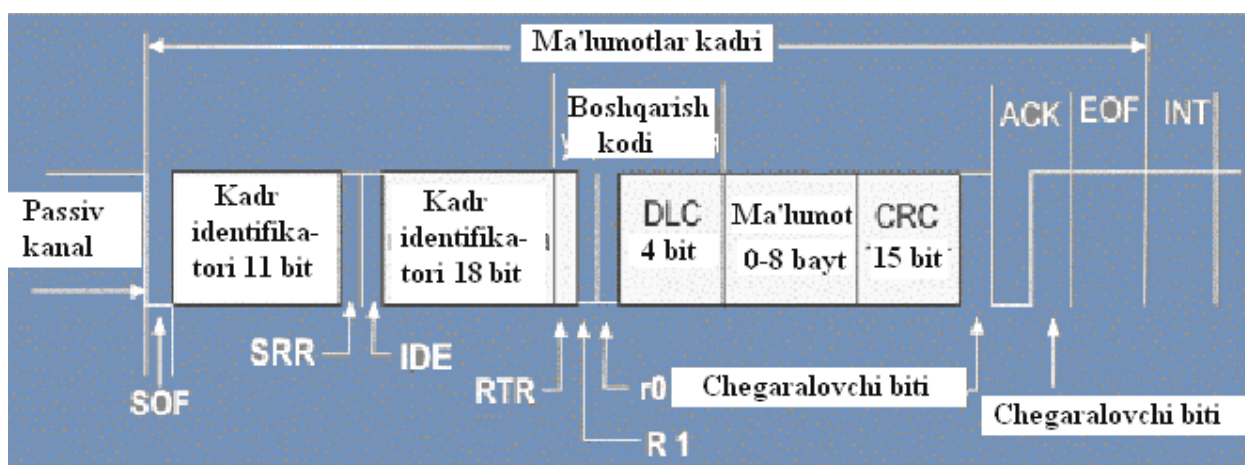
Kanal bo'sh bo'lsa, ulangan ixtiyoriy element kadr uzatish jarayonini boshlashi mumkin. CAN tarmog'ida axborot kadrining formati yettita maydondan iborat bo'ladi (5.12-rasm).



5.12-rasm. 1 2.0a CAN standart axborot kadri.

Kadr boshlanjich kadrning dominant biti bilan boshlanadi (mantiqiy nul, SOF – star of frame). Undan so'ng 11 bitdan (bu razryadlar id-28,...,id-18 nomlarga ega) iborat arbitaj maydoni (kadr identifikatori) bo'ladi va RTR (remote transmission request) masofadagi so'rovni uzatish biti bilan tugaydi. Axborot kadrda RTR=0, so'rovda esa RTR=1 ga teng bo'ladi. Ettita id-28 – id-22 bitli qiymatlar bir vaqtning o'zida 1 ga teng bo'lmaydi. Birinchi bo'lib id28 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 yijindisi. Javob maydoni (ack) ikki bitdan iborat bo'ladi, undan birinchi biti boshlanjich (mantiqiy 0) va ikkinchisi mantiqiy 1 bosqichiga ega bo'ladi. Yakuniy EOF maydoni (end of frame) ettita birlik bitlardan iborat. Oxirgi INT maydoni uchta birlik bitlardan iborat. Bundan so'ng esa navbatdagi kadrni ko'rishimiz mumkin. CAN tarmoqining kengaytirilgan axborot kadri 5.13-rasmda keltirilgan.



5.13-rasm. Kengaytirilgan axborot kadri 2.0b CAN.

Bir bitli SRR (substitute remote request) sub maydoni arbitraj maydoniga (kadr identifikatori) qo'shilgan va xar 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.

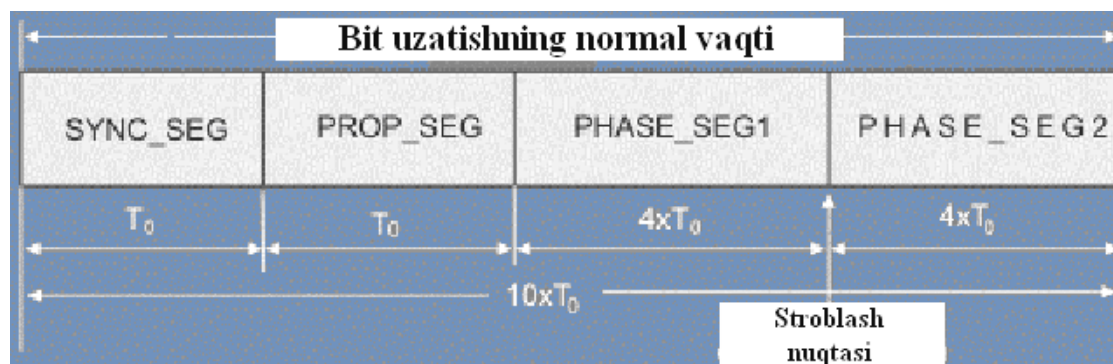
Agarda bir vaqtning o'zida bir nechta element kadr uzatishni boshlashga haqli bo'lsa, u holda kadr uzatish xuquqi kadr identifikatori tomonidan beriladigan navbat bo'yicha uzatiladi. Arbitraj mexanizmi axborot va vaqt yo'qolmasligiga kafolat beradi. Massofaviy so'rov kadri standart va kengaytirilgan 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).

5.2-jadval. Xatoliklar turi.

Xatolik turi	Tavsifi
bit error	Uzatuvchi element shinning holati uzatilayotgan joyga mos emasligini aniqladi.
stuff error	Kodlashtirish qoidasi buzildi.
CRC error	Qabulqiluvchi element nazorat yijindisining 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 xududini oladi: sync_seg, prop_seg, phase_seg1, phase_seg2 (5.14-rasm).



5.14-rasm. Bir bit uzatish davrining vaqt qismlari

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

5.3-jadval.

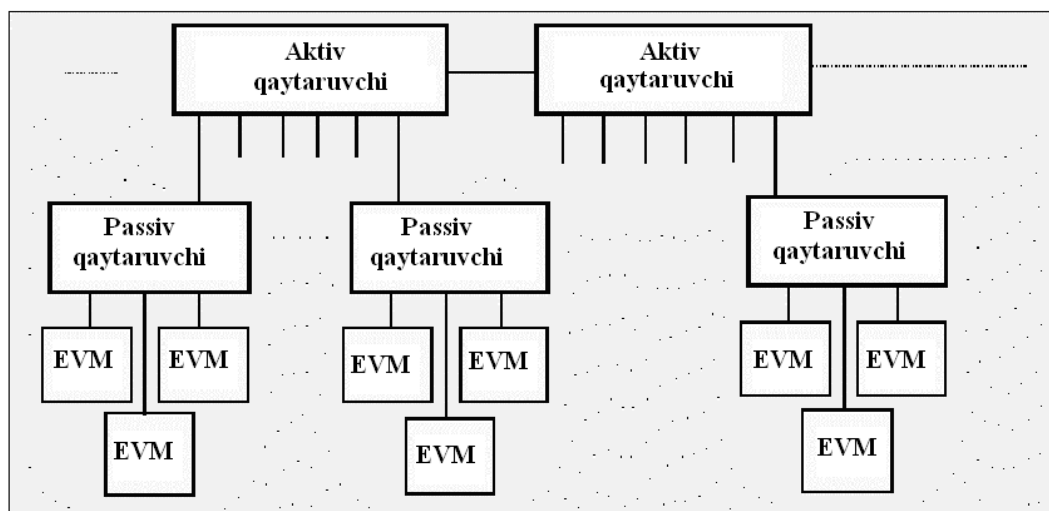
Kanal uzknligi metrda	Tarmoqni o'tqazish xususiyati Kbit/s da
100	500
200	250
500	125
6000	10

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

ArcNET

ARCNET - (attached resource computing network) – 1977 yili Datapoint korporatsiyasi tomonidan maxlliy tarmoqlarga loyixalashtirilgan standart. Bu tarmoq markerli shina joyasiga 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 stantsiya (PK) bilan ulanadi. 93 Om li koaksial kabel (RG-62, BNC raz'yom) yordamida amalga oshirilgan bunday ulanishlar uzunligi 600 metrgacha etishi mumkin. O'ralgan juftlik (RS 485) va optik tolali kabellardan ham foydalanish mumkin. Passiv 4 kirishli qaytargich uchta ishchi stantsiyasini ulashga imkon beradi va kabellar uzunligi 35 metrgacha bo'lishi mumkin, 1 kirish esa har doim aktiv qaytargich ulanishi uchun danddir. Passiv qaytargichlar bir-biri bilan ulana olmaydilar. Aktiv qaytargichlar pojonalni tuzilish hosil qilishi mumkin. Tarmoqda ish stantsiyalarining maksimal soni 255 taga teng bo'ladi. Ko'p segmentli tarmoq kabelning uzunligi 7 km atrofida bo'ladi. 5.15-rasmda arcnet

tarmoqning ulanish sxemasiga misol keltirilgan (uziqlik bilan aktiv qaytargich yoki marshrutizatorlar bilan ulanishi mumkinligi ko'rsatilgan).



5.15-rasm. Arcnet tarmoqning topologik sxemasi.

Boshqa tarmoqlar bilan (masalan, Ethernet, Token Ring yoki Internet) maxsus shlyuzlar, ko'priklar yoki marshrutizatorlar yordamida ulanadi. Tarmoqdagi xar 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 (ittaklif). Bunday paketni olgan ish stantsiyasi 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 tasdiqi (NAK) jo'natiladi. Paket tarkibi axborotdan, qabul qiluvchining va jo'natuvchining manzilidan hamda nazorat yig'indisidan tashkil topadi.

ArcNET tarmoqi 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 tomom bo‘ladi, ularning boshlanishida xar doim dasturiy sarlavha bo‘ladi. Apparat va dasturli sarlavhalarning 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 5.16-rasmda keltrilgan.

Bu paketlar amaliy dasturiy ta‘minot ko‘radigan shaklda berilgan, shu sababli bunday ko‘rinish ba‘zi xollarda «buferli» deb yuritiladi. Tarmoqda paketlar bir oz boshqacha qo‘rinishga ega bo‘ladi: axborot joylashadigan joy identifikatori ikki marta yoziladi, surilish maydon va protokol identifikatori oraliq‘idagi to‘ldiruvchi esa umuman uzatilmaydi. ArcNET uzun tashqi paketlarni va xabarlarini kichik qismlarga bo‘lish imkoniyati mavjud, qismlarning maksimal soni 120 taga etishi mumkin. ArcNET tarmoqlari arzonligi va o‘rnatilishining omonligi hamda foydalanish qulayligi bilan ajralib turadi.

FDDI tarmoqlari

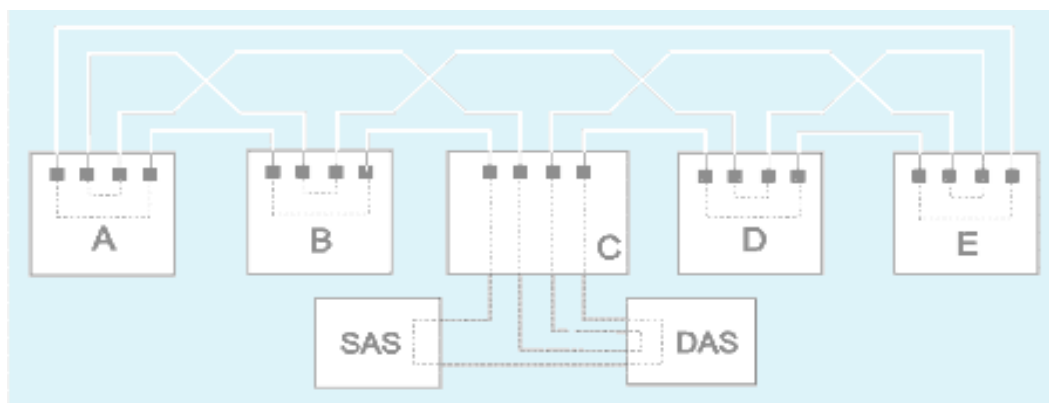
Optik tolali kabeldan foydalanilgan ko‘p tarqalgan tarmoq (Fast Ethernet ni hisobga olmaganda) FDDI. FDDI (fiber distributed data interface, ISO 9314-1, rfc-1512, -1390, -1329) – Amerika standartlash institutining (ANSI) standarti, ISO o‘zgarishsiz qabul qilingan. Protokol 100 Mbit/s axborotni jismoniy 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 (5.17-rasm. A, B, C, D va E xarvlari bilan stantsiya – konsentratorlar belgilangan). Halqa sxemasi optik tolali kabellar uchun yagona yechimdir (nuqta-nuqta sxemasini hisobga olmaganda).

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

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 mustaxkamligi oshadi va buzilgan qismni aylanib o'tish imkoniyati hosil bo'ladi. Stantsiyani faqat bitta halqaga ulash imkoni ham ko'zda tutilgan (SAS – single attached station), bu esa sezilarli darajada arzonidir. Bu halqaga 500 das va 1000 sas ulash mumkin. Server va mijoz turli interfeyslarga egadirlar.

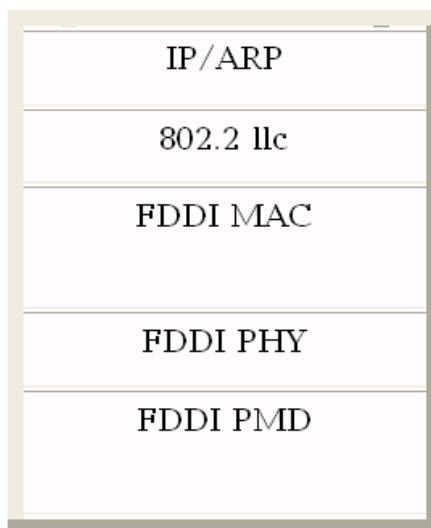
Qisqa kadr	Uzun kadr	Maxsus kadr	Oktetlarda maynon uzunligi
Jo'natuvchi	Jo'natuvchi	Jo'natuvchi	1
Qabul qiluvchi	Qabul qiluvchi	Qabul qiluvchi	1
Surish	0	0	1
Ishlatilmaydi (3 aktetga surish)	Surish	Surish	1
ID protokol	Ishlatilmaydi (4 aktetga surish)	Ishlatilmaydi (4 aktetga surish)	
Qism bayrog'i	ID protokol	ID protokol	1
Tartib bo'yicha soni	Qism bayrog'i	0xFF bayrog'i	1
Mijoz ma'limotlari (256 ni 4 oktetga surish)	Tartib bo'yicha soni	To'ldiruvchi 0xFF	2
	Mijoz ma'limotlari (512 ni 4 oktetga surish)	ID protokol	1
		Qism bayrog'i	1
		Tartib bo'yicha soni	2
		Mijoz ma'limotlari (512 ni 8 oktetga surish)	

5.16-rasm. ARCNET kadrlar formati.



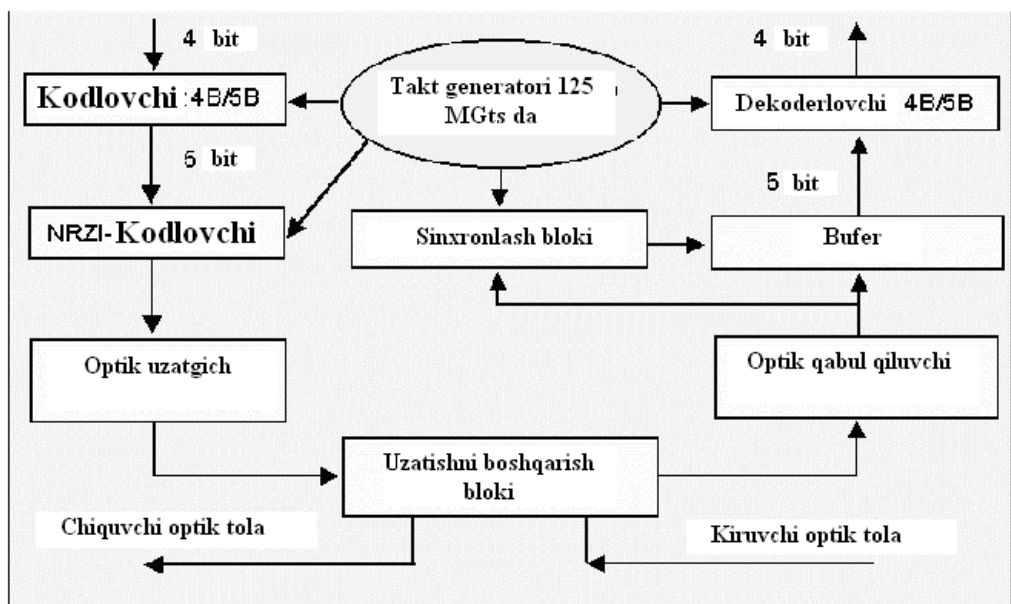
5.17-rasm. FDDI juftlik halqa sxemasi.

Axborot kanallariga IEEE 802.2 logical link control (LLC) protokollari yordamida xizmat ko'rsatiladi. Natijada qo'ldagi protokol stekiga ega bo'lamiz (5.18 -rasm).



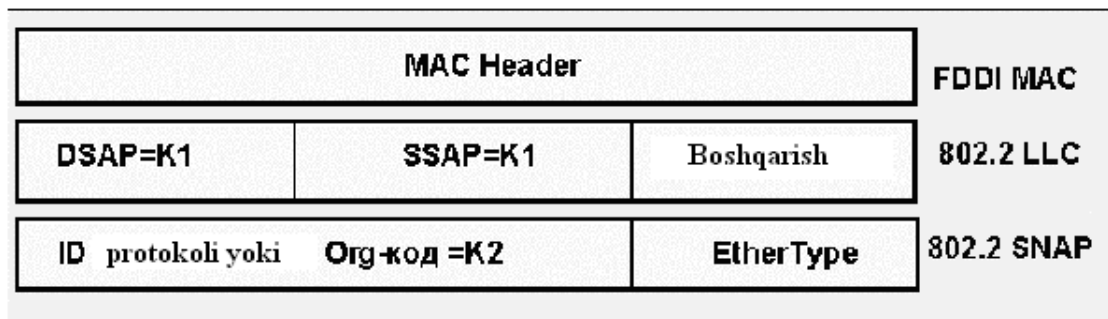
5.18-rasm. FDDI protokol bosqich osti

MAC (media access control) bosqich tarmoq muxitiga ega bo'lishni belgilaydi. PHY (physical layer protocol) bosqich kodlash/dekoderlash, sinxronlash, kadrlar hosil qilish va boshqa protseduralarni bajaradi. PMD (physical layer medium) bosqichi transport muhit ko'rsatgichlarini, manba qiymatini, xatolik chastotasini boshqaradi va optik qismlar hamda raz'yomlarga qo'yiladigan talablarni belgilaydi. MAC va PHY bosqichlar orasidagi interfeysning blok sxemasi 5.19-rasmda keltirilgan.

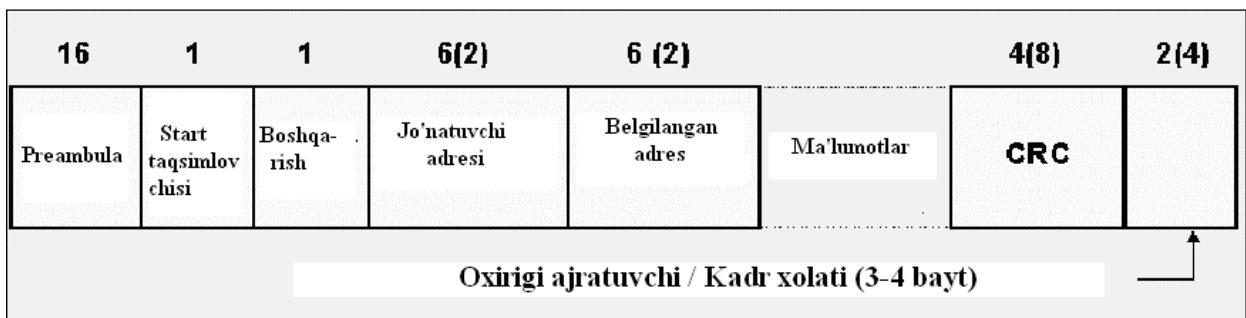


5.19-rasm. FDDI interfeysining sxemasi.

FDDI tarmoqidan jo‘natilyotgan ip – deytogrammalar, ARP – so‘rov va javoblar 802.2 LLC va SNAP paketlariga inkapsulyatsiyalash kerak (subnetwork access protocol; 5.20 va 5.21-rasmlar), jismoniy bosqichda esa FDDI MAC ga.



5.20-rasm. Ba‘zi paket sarlavhalarining tuzilishi



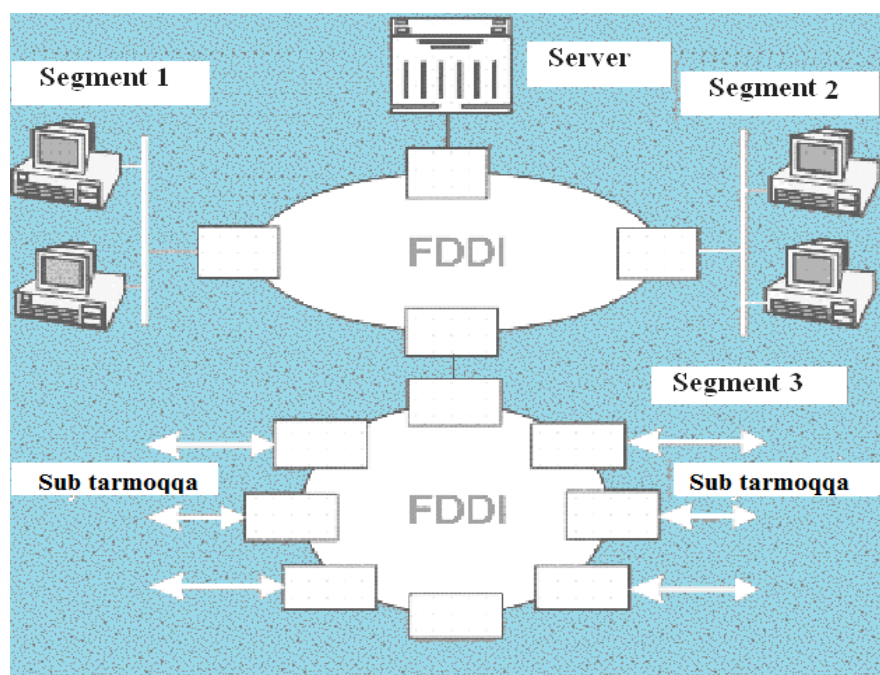
5.21-rasm. FDDI protokol paketining formati.

FDDI markerli ega bo'lishdan foydalanadi, paket - marker formatining ko'rinishi 5.22- rasmda keltirilgan. Halqaning o'lchamiga qarab unda bir necha markerlar xarakatda bo'lishi mumkin.



5.22-rasm. Kadr-marker formati.

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



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

Ikkita FDDI halqasi 5.23—rasmda ko'rsatilgani kabi bir-biri bilan ko'priklar yoki marshrutizator yoradamida birlashtirish mumkin.

Nazorat uchun savollar:

1. Lokal tarmog‘ining qanday afzalliklari bor?
2. Tarmoqlarga kirish usullari qanday?
3. Lokal tarmoqlarida eng keng tarqalgan kirish uslublari qaysilar?
4. Ethernet tarmog‘ida lokal tarmoqlar uchun ma‘lumotlar uzatish tezligi qancha?
5. Tarmoq obyektlari nima?
6. Ethernet tarmoq nima?
7. Lokal tarmoqlarida eng keng tarqalgan kirish uslublari qaysilar?
8. Kliyent-server tipidagi LHT
9. Fast Ethernet tarmoq arxitekturasi
10. Gigabit Ethernet haqida ma‘lumot bering
11. Token – Ring tarmog‘i
12. CAN va ArcNET tarmoqlari
13. FDDI tarmoqlari

VI BOB. INTRENET- GLOBAL KOMPYUTER TARMOG‘I

6.1. Internet tarmog‘ining tuzilishi

Internet (ingl. International – xalqaro, net – tarmoq, work - ish) – tarkibiy tarmoq yoki quyidagi fizik tarmoqlar asosida quriladigan xalqaro tarmoqdir:

- lokal - Local Area Networks (LAN) – katta bo‘lmagan hududlardagi (radiusi 1-2 km dan ortiq bo‘lmagan) kompyuter tarmoqlari;
- global - Wide Area Networks (WAN) – turli shahar va mamlakatlarda joylashgan, territorial taqsimlangan kompyuterlarni birlashtiruvchi tarmoq;
- hududiy (yoki megapolislar tarmog‘i) - Metropolitan Area Networks (MAN) – yirik shaharlar- megapolislar hududlariga xizmat ko‘rsatish mo‘ljallangan tarmoqlar.

Tarkibiy tarmoqqa kiruvchi tarmoqlar, quyi tarmoqlar (subnet), tashkil etuvchi tarmoqlar yoki oddiygina tarmoqlar deb ataladi. Tarkibiy tarmoqning komponentlari ham lokal, ham global tarmoqlar bo‘lishi mumkin. Bitta quyi tarmoq doirasida barcha uzellar, ular uchun yagona bo‘lgan texnologiyadan foydalanib o‘zaro xarakatda bo‘lishadi. [13]

Asosiy tushunchalar va ta‘riflar

Internet – yer sharining turli burchaklaridagi millionlab hisoblash qurilmalarini yagona butunlikka bog‘lovchi, butun dunyo kompyuter tarmog‘i bo‘lib, quyidagi asosiy vositalardan tashkil topadi: (6.1- rasm.)

- stol ustida turadigan shaxsiy kompyuterlar, serverlar, PDA, televizorlar, mobil kompyuterlar – host tizimlar yoki oxirgi tizimlar;
- **Ishchi stansiya** – kompyuter tarmog‘ining abonentini bevosita ishlaydigan kompyuter;

- **Server** – bu kompyuter tarmog‘ining umumiy masalalarini bajaruvchi va ishchi stansiyalarga xizmatlarni taqdim etuvchi kompyuter.

Host – bu IP-manzilga ega, Internet tarmog‘iga ulanadigan universal nuqtadir. Bu kompyuter bo‘lib, u ilovalarni bajaradi va TCP/IP protokolini qo‘llab-quvvatlovchi, bitta yoki bir nechta foydalanuvchilarga ega bo‘ladi. Host kommunikatsiya tarmog‘ining oxirgi nuqtasi sifatida ishlaydi.

IP-manzil qaydlangan 4 bayt (32 bit) uzunlikka ega. IP-manzilning taqdimlanish keng tarqalgan shakli **to‘rtta raqam** ko‘rinishida yozilishidir, xar bir bayt qiymatini nuqtalar bilan ajratilgan o‘nli shaklda taqdimlanishidir, masalan: 128.10.2.30.

Bu manzil ikkilik formatda ham taqdimlanishi mumkin:

10000000 00001010 00000010 00011110

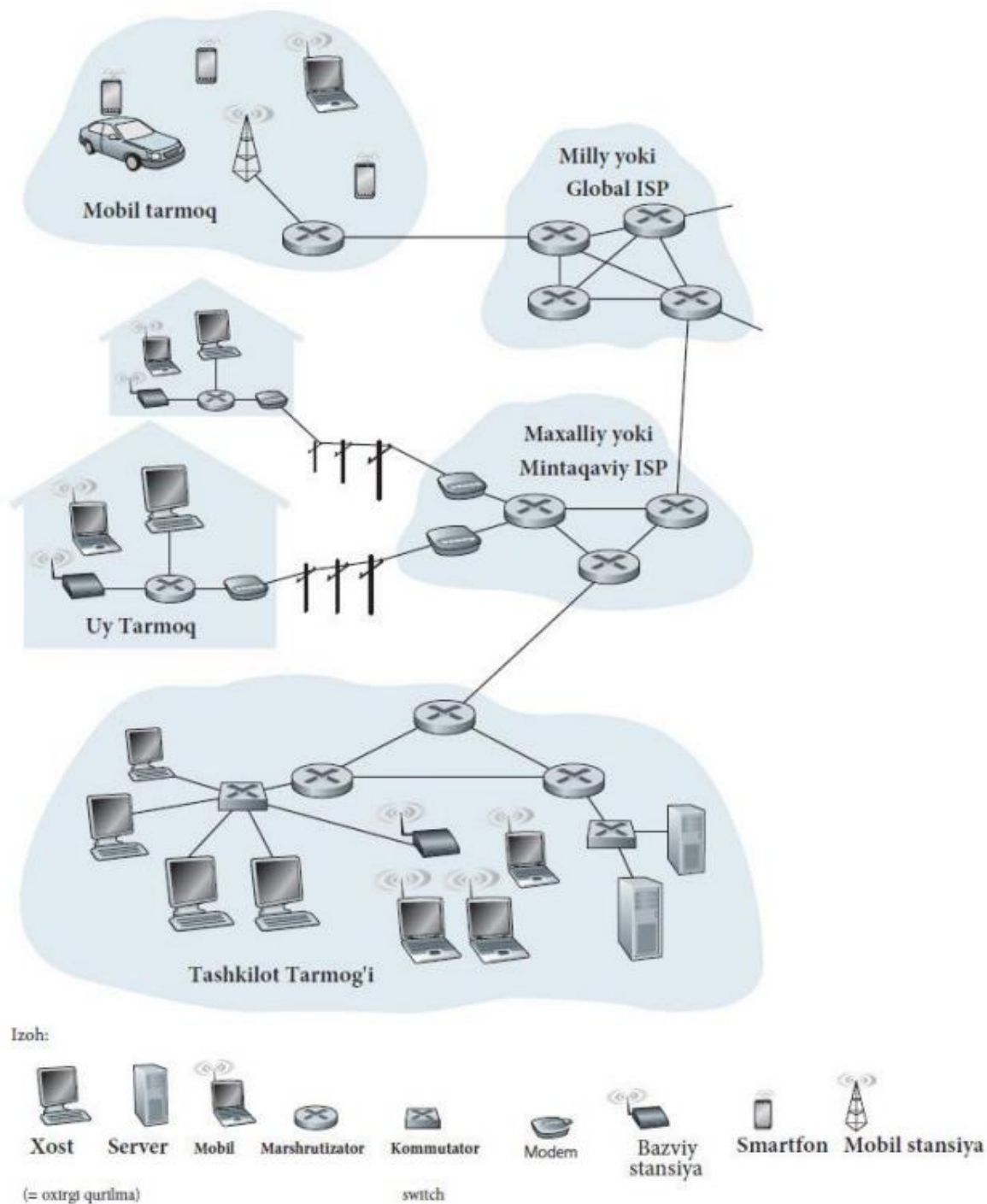
Tarmoqdagi IP-manzillarning maksimal soni $2^{32}=4\ 294\ 967\ 296$ bo‘ladi.

Insonga raqamli manzilni eslab qolish ancha mushkuldir, shuning uchun nomlarning domen tizimi (DNS) kiritildi, u raqamli Internet – manzilga mos noyob domen nom qo‘yiladi.

Domen – Domain Name Server (DNS – domen nomlari serveri) deb ataluvchi komp‘yuterlar domen nomlarini sonli manzillarga aylantirib beradi. Bu bir qancha belgilar bo‘yicha birlashtirilgan kompyuterlar guruhidir. Domen tizimi ierarxik strukturaga ega: yuqori (birinchi) daraja domenlari; ikkinchi daraja domenlari; uchinchi daraja domenlari va x.k (o‘ngdan chapga).

Internetdagi biror resursga ulanish kerak bo‘lganda, bu resurs joylashgan manzil xaqiqiy IP manzilga aylantirilishi kerak bo‘ladi. Bunda sizning komp‘yuteringiz avval sizga xizmat ko‘rsatuvchi internet provayderining mahalliy domen nomlari serveriga murojaat qiladi.

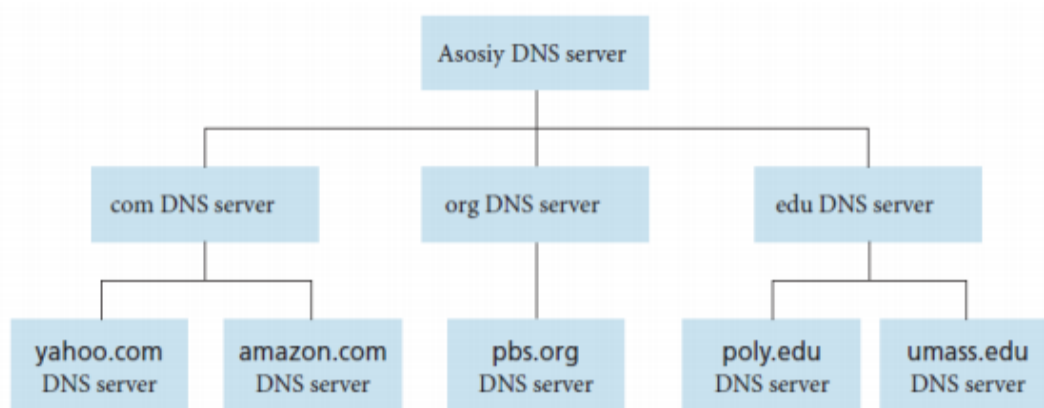
Agar bu resurs sizning komp‘yuteringiz joylashgan tarmoqda bo‘lsa, resursning IP manzili shu serverdan topiladi va topilgan manzil sizning komp‘yuteringizga jo‘natiladi. Sizning komp‘yuteringiz xaqiqiy IP manzilni olgach, bu manzilga murojaat qiladi va kerakli ma‘lumotlarni oladi.



6.1-rasm. Internet tarmog'ining tarkibiy qismlari

Agar soʻralgan resurs mahalliy tarmoqqa tegishli boʻlmasa, domen nomlarining mahalliy serveri bu manzilni topa olmaydi. Bu holda mahalliy server internetga murojaat qiladi va domen nomlari serverlarining eng asosiysi (oʻzandagisi) InterNIC ga murojaat qiladi. InterNIC qidirilayotgan resurs nomi

qaysi domen nomlari serverida saqlanishini aniqlab, bu server manzilini sizning serveringizga jo`natadi.



6.2-rasm. Nomlarning domen tizimi

Sizning serveringiz ko`rsatilgan server bilan bog`lanib, qidirayotgan resurs manzilini oladi va uni sizning komp`yuteringizga uzatadi. Siz internetga ulanganingizda, komp`yuteringizga IP manzil deb ataluvchi son beriladi. IP manzil ikki xil bo`ladi: statik va dinamik. Statik manzil doimiy bo`lib, har gall internetga ulanilganda komp`yuteringizga shu manzil beriladi. Dinamik manzil o`zgaruvchan bo`lib, har gal internetga ulanganda, u o`zgarib turadi.

Dinamik IP manzil olish uchun sizning komp`yuteringiz tarmoqqa yoki ISP ga DHCP Discover (DHCP tadqiqotchisi) xabarini jo`natadi. **DHCP** – Dynamic Host Configuration Protocol, ya`ni Serverning dinamik konfiguratsiyasi protokoli degan ma`noni bildiradi. Bu xabarga sizning komp`yuteringiz haqida identifikatsion ma`lumotlar shu jumladan komp`yuter nomi joylashgan bo`ladi. Bu xabar tarmoq orqali DHCP serveriga yetib boradi. DHCP serveri bo`sh IP manzillar ro`yxatidan IP manzil oladi va boshqa komp`yuterlarga bermaslik uchun vaqtinchalik band qilib qo`yadi.

DHCP serveri tarmoqqa DHCP taklifi deb ataluvchi xabarni jo`natadi. Unda sizning komp`yuteringizga taklif qilinayotgan IP manzil hamda DHCP serverining ham manzili bo`ladi. Sizning komp`yuteringiz DHCP taklifini olgach, band qilingan IP manzilni qabul qilish haqida serverga DHCP qidiruvini jo`natadi. Bu

paytda sizning komp'yuteringiz hali IP manzilga ega bo'lmaydi. U serverga o'zining roziligini bildiradi.

Agar tarmoqda bir necha DHCP serveri bo'lsa, ularning har biri o'z takliflari bilan chiqadilar. Sizning komp'yuteringiz bu takliflarning faqat bittasini qabul qilib, qolganlarini rad qiladi. DHCP qidiruvi DHCP serveriga yetgach, server komp'yuteringizga DHCP paketini yuboradi va ushbu IP manzilining sizning komp'yuteringizga ijaraga beradi. SHundan keyin komp'yuteringizning IP manzilga ega bo'ladi va internetga ulanishi mumkin.

Sizga manzil bergan va boshqa DHCP serverlar berilgan IP manzilni bo'sh manzillar ro'yxatidan chiqarib tashlaydi va komp'yuteringizning IP manzilini ro'yxatga oladi. Komp'yuteringiz Internetdan uzilganda, berilgan IP manzil bekor qilinadi va bu manzil yana bo'sh manzillar ro'yxatiga kiritib qo'yiladi.

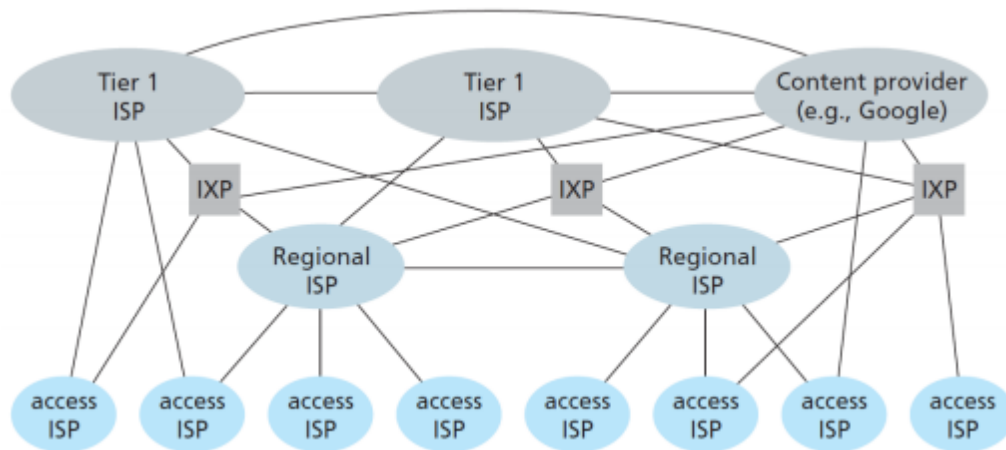
Host tizimlar orasida bog'lanish maxsus kommutatsiyalovchi qurilmalar – marshrutizatorlar ulaydigan ketma-ket liniyalar to'plami yordamida amalga oshiriladi. Marshrutizator o'zining kirish aloqa kanalidan birida uzatilayotgan ma'lumotlar porsiyasini qabul qiladi va uni o'zining chiqish aloqa kanallaridan biriga yo'naltiradi. **Paketlar** – uzatilayotgan ma'lumotlar porsiyasi. Paket o'tadigan aloqa kanallari va marshrutizatorlar ketma-ketligi – marshrut yoki paketning tarmoqdagi yo'lidir. Paketning yo'li avvaldan ma'lum emas va u bevosita uzatish jarayonida aniqlanadi.

Oxirgi qurilmalarni Internetga kirishi Internet xizmatlarini yetkazib beruvchilar yoki Internet-provayderlar orqali amalga oshiriladi. Internet-provayderlar quyidagi funksiyalarni bajaradi:

-marshrutizatorlar va aloqa liniyalari tarmog'ini taqdim etadi va oxirgi qurilmalarni tarmoqqa turli usulda ulanish imkoniyatlarini taklif etadi, masalan - Dial-up, raqamli AL yordamida keng polosali ulanish, lokal tarmoq orqali yuqori tezlikli kirish, simsiz kirish;

-Web-saytlar tarmog'iga bevosita (to'g'ridan-to'g'ri) ulanish.

Mahalliy Internet-provayderlar milliy va xalqaro zvenolar provayderlariga ulanishadi. (6.3-rasm.)



6.3-rasm. Internet-provayderlarning tuzulmasi.

Magistral operatorlari ulkan territoriyalarda (mamlakat, kontinent) magistralaloqa kanallariga ega bo‘lishadi. Regional operatorlar bitta regionda (viloyat, o‘lka, shtat) xizmatlarni taqdim etadi. Lokal operatorlar shahar chegarasida xizmatlarni taqdim etadi.

Har bir Internet-provayder ma‘muriy birlik bo‘lib, IP protokoli bo‘yicha ma‘lumotlarni uzatadi va Internetda qabul qilingan ismlar va manzillar bo‘yicha kelishuvlarga rioya qiladi. Hostlar, marshrutizatorlar va Internetning boshqa komponentlari tarmoq ichida axborotni qabul qilish va uzatishni boshqarish uchun protokollardan foydalanishadi.

Fayllar qanday qilib, kompyutyerdan internetga uzatiladi va aksincha? Buni tushunish juda muhimdir. Sizning brauzeringiz kerakli Web-uzel, masalan, <http://www.gov.uz/ireate>—bu ikki alohida bog‘lanish hisoblanadi.

Web brauzer (browser) – (ingliz tilidan to browse – ko‘rib chiqish, sahifalash) Internet sahifalarini ko‘rish va unda ishlash uchun mo‘ljallangan dastur. Masalan, Opera, Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer va h.k.

Internetda Web-hujjatning har birida (va har bir ob‘ektda) o‘zining murakkabmanzili mavjud — u resursni ko‘rsatuvchi **URL** (Uniformed Resource Locator) deyiladi yoki, qisqacha, URL- manzil deyiladi.

6.2. Internetning asosiy protokollari

Protokol – tarmoqda axborotni uzatish qoidalari to‘plami, apparat va dasturiy ta‘minotni birgalikda ishlashini ta‘minlash uchun barcha kompaniyalar bu protokollarga amal qilishlari lozim. Protokol - xabarlar turi va formatini, xabarlarni uzatilish tartibini belgilaydi.

Internet tarmog‘i turli **qoidalar** (protokollar) bo‘yicha ishlaydigan tarmoqlarni birlashtiradi. Turli qoidalarni moslashtirish uchun **shlyuzlar** (maxsus kompyuterlar) qo‘llanadi.

Internet tarmog‘ida protokollarni 2 turi mavjud – bazaviy va amaliy. Bazaviy protokollar (TCP/IP) ma‘lumotlarni tarmoq bo‘yicha fizik jo‘natilishiga javob beradi. Amaliy protokollar – maxsuslashtirilgan xizmatlar ishlashiga javob beradi, masalan (http – gipertekstli xabarlarni uzatish protokoli, ftp – fayllarni uzatish protokoli).

TCP/IP bazasidagi Internetning mijoz/server muhitida, server amaliy daraja (satx) protokolini hisobga olib portlarni belgilaydi, u mijoz satxida bajariladi. Port nomeri – bu 0 dan 65 536 gacha diapazondagi 16-bitli kattalikdir.

Umumiy ma‘lum portlar tizim jarayonlarida yoki amaliy dasturlarda ishlatiladi. Ular 0dan 1 023 gacha diapozondagi sonlar bilan nomerlanadi. Misol, port 25- SMTP protokoli (Pochtalarni uzatishning oddiy protokoli), port 80 - HTTP protokoli.

Bir necha standart protokollar to‘plami (ularni yana steklar deb atashadi) mavjud, ular juda ko‘p tarqalgan:

- ISO/OSI protokollar to‘plami;
- IBM System NetWork Architecture (SNA);
- Digital DECnet;
- Novell Net Ware;
- Apple, apple Talk;
- Internet global tarmoq protokollar to‘plami, TCP/IP.

Bu ro'yxatga global tarmoqni kiritilganligi tushunarli, chunki OSI modeli har qanday ochiq tizimda ishlatiladi.

Sanab o'tilgan protokol to'plamlari uchta asosiy turga bo'linadi:

- amaliy protokollar (OSI modeli amaliy, prezentatsion va aloqa vaqtini boshqarish bosqichlar vazifasini bajaradi);
- transport protokollari (OSI modelining transport va aloqa vaqtini boshqarish bosqichlar vazifalarini bajaradi);
- tarmoq protokollari (OSI modelining uchta pastki bosqichlar vazifalarini bajaradi).

Amaliy protokollar – ilovalarning muloqoti va ular o'rtasidagi axborot almashinuvini ta'minlaydi. Ularning ko'p ishlatiladigani va taniqliligi quyidagilardir:

- FTAM (File Transfer Access and Management) – fayllarga bog'lanish OSI protokoli;
- X.400 – elektron pochtalarni halqaro almashish uchun CCITT protokoli;
- X.500 – bir necha tizimda fayl va katalog xizmati CCITT protokoli;
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) – elektron pochta almashinuvi uchun Internet global tarmoq protokoli;
- FTP (File Transfer Protocol) – fayllar uzatish uchun Internet global tarmoq protokoli;
- SNMP (Simple Network Management Protocol) – tarmoq monitoringi, tarmoq qismlarini nazorat va ularni boshqarish protokoli;
- Telnet – Internet global tarmoq protokoli, u uzoqdagi hostlarni qayd qilish va ularda axborotga ishlov berish vazifasini bajaradi;
- Microsoft SMBs (Server Message Blocks, serverni xabar berish bloklari) va mijoz qobig'i yoki Microsoft redirektorlari;
- NCP (Novell Net Ware Core Protocol) va mijoz qobig'i yoki Novell redirektorlari.

Tarmoq protokollari – manzillash, yo‘naltirish, xatoliklarni tekshirish va qayta uzatish so‘rovlarini boshqaradi. Ularni ko‘p ishlatiladiganlari quyidagilar:

- IP (Internet Protocol) – axborot uzatish uchun TCP/ IP – protokoli;
- IPX (Internet Work Packet Exchange) – paketlarni uzatish va yo‘naltirish uchun mo‘ljallangan Net Ware firma protokoli;
- NW Link – IPX/SPX protokollari Microsoft firmasining tadbiqu;
- Net BEUI – transpotr protokoli – u axborotlarni tegishli vaqtda uzatish va Net BIOS ilovasi.

Shuni aytib o‘tish kerakki, protokollarni loyihalashtiruvchilar yuqorida ko‘rsatilgan bosqichlarga har doim ham rioya qilmaydilar. Masalan, ba‘zi protokollar OSI modelining bir necha bosqichlarining vazifalarni bajarsa, boshqa protokollar bir bosqichning ba‘zi vazifalarini bajaradi. Bu hol turli firma protokollarini ko‘pincha o‘zaro mos tushmasligiga olib keladi, yana bu protokollar o‘zi tuzgan protokol to‘plamida (stek) muvafaqiyatli ishlatilishi mumkin, ular u yoki bu holda tugallangan guruh vazifalarini bajarishi mumkin. Xuddi shu tarmoq operatsion tizimini «firma» qilish mumkin, ya‘ni ochiq standart OSI modeli bilan o‘zaro mos tushmaslikka olib keladi.

TCP/IP protokoli

TCP/IP protokol steklari (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) bugungi kunda eng ko‘p tarqalgan va fundamentaldir. U har qanday o‘lchamdagi mahalliy tarmoqlarda ishlaydi. Undan tashqari protokollardan Internet global tarmog‘ida ishlash imkonini beruvchi yagona protokoldir.

TCP/IP protokollar stekiga turli bosqichlarda ishlovchi ko‘p protokollar kiradi, lekin o‘z nomini u ikkita TCP va IP protokollar nomidan olgan.

TCP (Transmission Control Protocol) – transport protokoli, TCP/IP protokollar stekidan foydalanib tarmoqda axborotlarni uzatishni boshqarish uchun xizmat qiladi.

IP (Internet Protocol) – tarmoq bosqich protokoli, turli tarmoqdan iborat bo‘lgan tarmoqlarda axborotlarni yetkazish uchun transport protokollarining biridan foydalanadi, masalan, TCP yoki UDP.

TCP/IP stekning quyi bosqichi axborot uzatishning standart protokollaridan foydalangani uchun uni har qanday tarmoq texnologiyasi qullanganda va har qanday operatsion tizimli komp‘yuterlarda ishlatish mumkin bo‘ladi.

Azaldan TCP/IP protokoli global tarmoqlarda foydalanish uchun loyihalashtirilgan, aynan shuning uchun u maksimal ravishda moslashuvchandir. Xususan paketlarni qismlarga ajratish imkoni bo‘lgani uchun ham aloqa kanalining sifati e‘tiborga olinmasa ham, axborot albatta o‘z manziliga yetkaziladi. IP – protokolining mavjudligi uchun ham turli segmentli tarmoqlar o‘rtasida ham axborot uzatish mumkin bo‘ladi.

TCP/IP – protokolining kamchiligi shundan iboratki, tarmoqda ma‘murlashtirish murakkablashadi.

IPX/SPS protokoli

IPX/SPS (Internetwork Packet Exchange/Sequenced Packet Exchange) protokollar steki Novell kompaniyasining loyihasi va mulkidir. U Novell Net Ware operatsion tizimi uchun mo‘ljallab yaratilgan, u tizim yaqin kungacha server operatsion tizimlari o‘rtasida etakchi o‘rinlardan birida edi.

IPX/SPS protokollari ISO/OSI modelining tarmoq va transport bosqichlarida ishlaydilar, shuning uchun a‘lo darajada bir-birini kamchiligini to‘ldiradi. Afsuski IPX/SPS protokoli steklari azaldan uncha kata bo‘lmagan tarmoqlarga xizmat ko‘rsatish uchun mo‘ljallangan, shu tufayli uni katta tarmoqlarda ishlatish kam samara beradi.

Net BIOS/SMB protokoli

Yetarli darajada taniqli protokol steki bo‘lib, uni IBM va Microsoft kompaniyalari loyihalashtirgan va shu kompaniyalar mahsulotida foydalanish ko‘zda tutilgan. TCP/IP kabi NetBIOS/SMB stek protokollari fizik kanal bosqichida Ethernet, Token-Ring kabi va boshqa standart protokollar ishlaydi. Bu

esa har qanday aktiv tarmoq qurilmasi bilan juftlikda ishlash imkonini beradi. Yuqori bosqichlarda esa NetBIOS (Network Basic Input/Output System) va SMB (Server Message Block) protokollari ishlaydi.

NetBIOS o'tgan asrning 80-yillarida yaratilgan bo'lib lekin tez orada ancha yaxshilangan NetBEUI (NetBIOS Extended User Interface) protokol bilan almashtiriladi, u 200 tagacha komp'yuteri bo'lgan tarmoqlarda juda samarali axborot almashinuvini tashkil qilish imkonini yaratildi.

Komp'yuterlar o'rtasida axborot almashinuvini hosil qilish uchun, ulardan har biri mantiqiy nomga bog'lanishi zarur. Komp'yuterlarni tarmoqqa ulashda dinamik ravishda har bir komp'yuterga mantiqiy nom beriladi. Nomlar jadvali tarmoqdagi har bir komp'yuterga tarqatiladi. Shuningdek, guruhli nomlar bilan ham ishlash qo'llaniladi, bu esa axborotlarni birdaniga bir necha manzilga uzatish imkonini yaratadi.

Net BEUI protokolining asosiy afzalligi ishlash tezligi va resurslarga bo'lgan kam talabidir. Agarda katta bo'lmagan bir segmentdan iborat tarmoqlarda axborot almashinuvini tez tashkil qilish talab etilsa, u holda bu protokoldan yaxshisi topilmaydi. Undan tashqari xabarlarini yetkazish uchun o'rnatilgan bog'lanishlar zarur talab emas: protokolda bog'lanish bo'lmagan holda datagramma usuli qo'llanilib, xabar jo'natuvchining va qabul qiluvchining manzili bilan ta'minlanadi va «yo'lga jo'natiladi».

Lekin NetBEUI ning asosiy kamchiligi ham mavjud bo'lib, u paketni yo'naltirish tushunchasidan to'liq mahrumdir, shuning uchun uni murakkab tarmoqlarda foydalanish maqsadga muvofiq emas.

SMB (Server Message Block) protokoli yordamida esa tarmoqning ishini uchta eng yuqori bosqichlarda tashkil etish mumkin. Bular aloqa vaqti, prezentatsiya va amaliy faqat undan foydalanish orqaligina fayllarga bog'lanish mumkin, ya'ni printer va tarmoqning boshqa resurslariga. Bu protocol bir necha marotaba rivojlantirilgan, shuning uchun uni Microsoft Vista, Windows 7 va Windows 10 zamonaviy operatsion tizimlarda tadbiiq qilish mumkin. SMB

protokoli universal va u har qanday transport protokoli bilan juftlikda ishlashi mumkin, masalan, TCP/IP va SPX.

HTTP protokoli

Bu protokol protokollar orasida eng ko'p ishlatiladigani bo'lib, u bilan millionlab foydalanuvchilar Internetda dunyo bo'yicha har kuni ishlaydilar.

HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) protokoli maxsus Internet uchun loyihalashtirilgan. U «mijoz – server» texnologiyada ishlaydi, ya'ni axborotni so'rovchi mijoz mavjud va bu so'rovlarga ishlov berib uni jo'natuvchi server qismi ham mavjud deb bilinadi.

HTTP ilovalar osqichida ishlaydi. Bu shuni bildiradiki, ko'rilayotgan protokol transport protokolining xizmatidan foydalanishi darkor, ya'ni TCP protokolidan.

O'z ishida protokol URI (Uniform Resource Identifier) resursni noyob identifikatori tushunchasi ishlatiladi. URI parametrlar bilan ishlashni quvvatlaydi, bu hol esa protokolning vazifasini kengaytiradi. Parametrlardan foydalanib serverdan javobni qanday formatda va kodirovkada olishni ta'kidlash mumkin. Bu esa o'z navbatida HTTP yordamida nafaqat matnli hujjatlarni, har qanday ikkilik tizimidagi ma'lumotlarni ham uzatish imkonini beradi.

HTTP protokolining asosiy kamchiligi matnli axborotni ortiqcha hajmdaligi bo'lib, mijoz serverdan olingan javoblarni to'g'ri ifodalay olishi uchun zarurdir. Veb – sahifalarning hajmi katta bo'lganda, ortiqcha katta trafik hosil qilishi mumkin. Undan tashqari protokol holatini saqlashning mexanizmidan to'liq mahrum, bu esa Veb – sahifalar bo'yicha bitta HTTP yordamida harakat qilishga imkon bermaydi. Shu sababli HTTP protokol bilan birgalikda foydalanuvchi brauzerlar bilan ishlash zarur.

SNMP protokoli

SNMP konsepsiyasining asosiy maqsadini quyidagilar tashkil etadi:

- uncha qimmat bo'lmagan agent boshqarish dasturiy ta'minotini saqlash

- internet resurslaridan foydalanishda to'la darajada masofadan boshqarishning funksiyalarini qo'llab-quvvatlash.

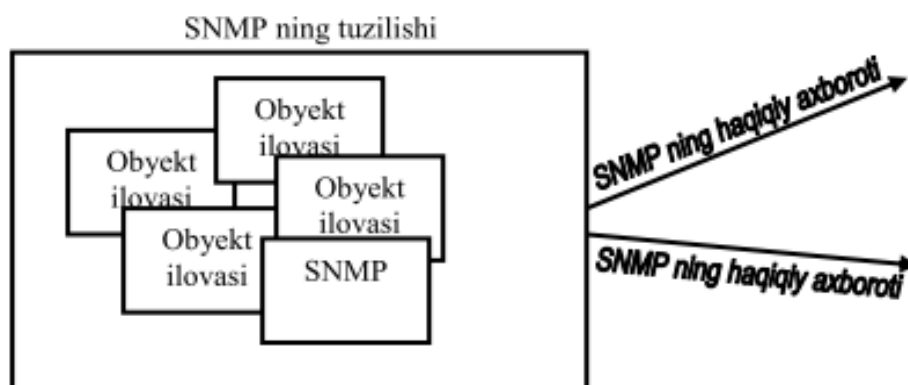
- SNMP arxitekturalari xususiyatlarini kengaytirish.

- SNMP arxitekturalarini o'ziga xos host-mashina va shlyuz turiga bog'liq bo'lmagan holda saqlash.

SNMP protokolini loyihalashtirish AQShning bir nechta universitetlari va laboratoriyalarida ilmiy tadqiqot ishlaridan boshlandi. SNMP protokolining birtinchi dasturiy maxsuloti 1988 yilning oxirida bir nechta internetni (Cisco, Advanced Computer Corporation i Proteon) takomillashtiruvchi firmalarda tayorlandi. Shundan buyon deyarli hamma internet mahsulini yetgazib beruvchilar takomillashdi va SNMP mahsulotlarini sota boshladi.

Protokol arxitekturasi oldin qo'llanilgan, 1987 yilda yaratilgan shlyuzlarni boshqarishning sodda protokoli(SGMP) bilan bog'langan. SGMP SNMP uchun asos bo'lib xizmat qilsada, u faqat shlyuzlarni nazorat qilish uchun mo'ljallangan.

SNMP protokolining administrativ aloqasi 6.4-rasmda tasvirlangan. SNMP arxitekturasida bir qator atamalardan foydalaniladi. Tarmoqni boshqarish markazida joylashgan obyektlar va tarmoq elementlari SNMP protokolidan foydalanib bir biri bilan aloqa qiladi. Bu obyektlar SNMP ilovalari obyektlari deyiladi (SNMP application entities).



6.4-rasm. SNMP protokoli administrativ aloqasi

FTP protokoli

FTP – protokoli (File Transfer Protocol) HTTP protokolidan farqli fayllar bilan ishlaydi. Bu protokol amaliy bosqichda ishlaydi va transport protokoli sifatida TCP – protokolini ishlatadi. Uning asosiy vazifasi fayllarni FTP – serverga uzatish hamda undan olishdir. FTP – protokoli buyruqlar to‘plamidan iborat bo‘lib, axborotlarni uzatish va ulash tartiblarini bayon qiladi. Bu holda buyruqlar va axborotlar turli portlardan foydalanib uzatiladi. Standart portlar sifatida 21 va 20 – portlar ishlatiladi: birinchisi – axborotlarni uzatadi, ikkinchisi – buyruqlarni uzatadi. Undan tashqari portlar dinamik bo‘lishi mumkin.

FTP – protokolining asosiy kamchiligi, axborotlarni shifrlash mexanizmi yo‘qligidir. Bu esa bosh trafikka ega bo‘lib, uning yordamida foydalanuvchining nomini va shuningdek, uning FTP – serverga ulanish parolini aniqlash imkonini beradi. Bu holni bartaraf etish uchun parallel ravishda SSL protokolidan foydalaniladi, bu esa axborotlarni shifrlashni amalga oshiradi.

POP3 va SMTP protokoli

Ma‘lumotlar bilan almashishning elektron pochta usulidan foydalanish anchadan beri oddiy pochta xizmatiga alternativ bo‘lib xizmat qiladi. Elektron pochta ancha samarali va tezdir. Bu xizmatni amalga oshirish POP3 (Post Office Protocol Version3) va SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) sharofati evaziga amalga oshiriladi.

POP3 protokoli amaliy bosqichda ishlaydi va pochta serveridagi pochta qutisidan elektron ma‘lumotlarni olish uchun ishlatiladi. POP3 protokoli faqat elektron xabarlarini qabul qilishi mumkin, ularni jo‘natish uchun esa boshqa protokoldan foydalanishga to‘g‘ri keladi, ko‘pincha bu vazifa uchun SMTP qo‘llaniladi. Aniqrog‘i u protokolning takomillashtirilgan versiyasi – ESMTP (Extended SMTP)/POP3 kabi SMTP protokoli ham amaliy bosqichda ishlaydi, shuning uchun transport protokol xizmati zarurdir, bu vazifani esa TCP protokoli bajaradi. Elektron ma‘lumotlarni jo‘natishda ham portlardan birini ishlatishga to‘g‘ri keladi, masalan, 25-port.

IMAP protokoli

IMAP (Interactive Mail Access Protocol) – yana bitta pochta protokoli bo‘lib, u POP3 asosida yaratilgandir. Natijada POP3 protokolidagi hamma kamchiliklar hisobga olinib va yangi ko‘p sonli kerakli vazifalar qo‘shilgan.

SLIP protokoli

SLIP (Serial Line Internet Protocol) axborotlarni uzatish protokoli doimiy Internetga ulanishni telefon kanali va oddiy modemdan foydalanib tashkil qilish uchun yaratilgan. Narxining yuqoriligi tufayli bu turdagi ulanishdan kam abonentlar foydalanadilar. Bu protokol TCP/IP protokoli bilan birgalikda ishlatiladi va u ancha past pog‘onada turadi.

PPP protokoli

PPP (Point – to – Point Protocol) protokoli yuqorida bayon etilgan SLIP protokolining bajaradigan vazifasining biridir. Lekin u bu vazifalarni yaxshi bajaradi, chunki qo‘shimcha imkoniyatlari mavjuddir. Undan tashqari, SLIP farqli o‘laroq PPP nafaqat TCP/IP bilan bog‘lana oladi, balki IPX/SPX, NetBIOS, DHCP mahalliy tarmoqlarda ko‘p ishlatiladigan protokollar bilan ham birgalikda ishlay oladi. PPPning ko‘p tarqalishiga yana bir sabab u Windows NT oilasiga mansub operatsion tizim o‘rnatilgan Internet – serverlarda foydalanilgani tufaylidir.

X.25 protokoli

X.25 protokoli 1976-yili yaratilgan va 1984-yili mukammallashtirilgan, u jismoniy, kanal va tarmoq bosqichlarida ISO/OSI modeli bilan bog‘lanishda ishlaydi. Bu protokolni mavjud telefon tarmog‘ida foydalanish uchun loyihalashtirilgan. X.25 protokolini loyihalashtirilayotgan davrda raqamli telefon tarmog‘i noyob edi, u analog kanallarda ishlatilar edi. Shu sabab u protokolda xatoliklarni topish va tuzatish tizimi mavjud, bu esa aloqani ishonchliligini sezilarli darajada oshiradi. Ayni vaqtda bu tizim axborot uzatishni sekinlashtiradi (64

Kbit/s). Lekin bu holat yuqori ishonchlilik talab etilgan joylarda ishlatishga xalaqit bermaydi, masalan, bank tizimida va boshqalarida.

Frame Relay protokoli

Frame Relay – yana bitta telefon tarmog‘i orqali axborotlarni uzatishga mo‘ljallangan protokol. X.25 kabi yuqori ishon chliligidan tashqari yangi qo‘shimcha imkoniyatlarga ham egadir. Uzatiladigan axborotlar video, audio formatda yoki elektron axborot ko‘rinishida bo‘lishi mumkin bo‘lgani sababli uzatilayotgan axborotga qarab uzatish mkonini tanlashi mumkin.

Apple Talk protokoli

Apple Talk protokoli Apple Computer kompaniyasining mulki bo‘lib, u Makintosh komp‘yuterlari bilan aloqa o‘rnatish uchun yaratilgan. TCP/IP kabi Apple Talk ham protokollar to‘plamidan iborat bo‘lib, ulardan har biri ISO/OSI modelining har birining ishi uchun javobgardir.

TCP/IP va IPX/SPX protokollaridan farqli Apple Talk protokoli jismoniy va kanal bosqichlarini o‘zi ijro etadi.

6.3. IPv4 va IPv6 protokoli

IPv4 protokoli

IPv4 protokoli o‘tgan asrning 70-yillarida ishlab chiqilgan. 232 ta manzillarini taqdim eta olish imkoniga ega bo‘lgan bu protokol bir qancha kamchiliklarga ega. Eng asosiysi, manzillar soni barcha ehtiyojlarni qondirish uchun kamlik qiladi. Bundan tashqari, xavfsizlik masalalari ushbu protokolda ko‘rib chiqilmagan.

IPv4 paketlar formati

IPv4 paketlar formati 6.5-rasmda ko‘rsatilgan. Sarlavha maydonlarining funksional vazifasi quyidagilardan tashkil topgan: Versiya maydoni (Version) mazkur tarmoqlararo protokol versiyasini ko‘rsatadi. Hozirgi vaqtda protokolning

4-versiyasi bilan birgalikda (ya'ni 0100 maydonida) protokolning 6-versiyasidan (ya'ni 0110 maydonida) foydalanish boshlanadi. Sarlavha uzunligi maydoni (Header Length) tarmoqlararo diagramma sarlavhasining 32 razryadli so'zlardagi uzunligini ko'rsatadi. Eng kam (minimal) uzunlik — beshta so'z, eng katta (maksimal) uzunlik — 32-razryadli so'zlardan o'n beshtasi. Servis turi maydoni (Type of Service) xizmat ko'rsatishning talab etiladigan sifati parametrlarini ko'rsatadi. Ustuvorlik esa, har bir deytagrammaga ustuvorlik kodini berish orqali paketlarni uzatilishida unga ustunliklar beradi. Bitlar: 12 — D (delay) — kechikish, 13 — T (throughput) — samaradorlik (o'tkazish qobiliyati), 14 — R (reliability) — ishonchlilik, S (cost) — narxi.

Paketning to'liq uzunligi maydoni (Total Length) deytagrammaning sarlavha va foydali ish yuki bilan birga, oktet(bayt)lardagi umumiy uzunligini belgilaydi. Paketning to'liq uzunligi 65535 bayt (216-1 65 535)gacha yetishi mumkin. Umumiy identifikator maydoni (Identification) tarmoqlararo deytagrammalar fragmentlarini yig'ish uchun mo'ljallangan. Bayroq (Flag) maydoni deytagrammalarni fragmentatsiyalash imkoniyatini ta'minlaydi hamda fragmentatsiyadan foydalanishda deytagrammaning so'nggi fragmentini identifikatsiyalash imkonini beradi. «Flaglar» maydonining 0 biti zahirada bo'lib, 1 esa paketlarni fragmentatsiyasini boshqarish uchun xizmat qiladi (0 — fragmentatsiyalash ruhsat etiladi; 1 — taqiqlanadi), 2 biti mazkur fragment so'nggisi yoki so'nggisi emasligini aniqlaydi (0- so'nggi fragment; 1 — davomini kutmoq lozim).

Fragmentli siljitish maydoni mazkur fragmentning tarmoqlararo deytagrammadagi o'rnini ko'rsatadi. Birinchi fragment nolga teng siljishga ega. Qandaydir sabablar natijasida ushlab (kechiktirib) qolingan paketlarni tarmoqdan bartaraf etish uchun sarlavhadagi yashash vaqti maydonida paket tarmoqda mavjud bo'lishi lozim bo'lgan vaqt ko'rsatiladi.

Ushbu vaqt qiymati paketning tarmoq bo'ylab qurilmalardan o'tishi sayin kamayib boradi. U tamom bo'lganida, jo'natuvchi tegishli ICMP-xabar bilan xabardor qilingan holda, paket yo'q qilinadi. Bunday chora tarmoqni siklik

marshrutlardan va haddan tashqari ish bilan yuklashdan himoya qiladi. «Yashash vaqti» soniyalarda — ko‘pi bilan 255 soniya (taxminan 4,3 daqiqa) etib beriladi [2].

4 Versiya (Version)	4 Sarlavha uzunligi (Header Length)	8 Servis (xizmat) turi (Type of Service)	16 Paketning to‘liq uzunligi (Total Length)	
16 Umumiy identifikator (Identification)			3 Bayroq (Flag)	13 Fragmentli siljitish (Fragment Offset)
8 Yashash vaqti (TTL - Time To Live)		8 Protokol turi (Protocol)	16 Sarlavhaning nazorat yig‘indisi (Header Checksum)	
32 Jo‘natuvchining IP-adresi (adresi) (Source Address)				
32 Qabul qilib oluvchining IP-adresi (adresi) (Destination Address)				
IP ning yordamchi ko‘rsatkichlari (IP opsiyalari) (Options)			To‘ldiruvchi (Padding) (qo‘shimcha 32 bitgacha)	
Ma'lumotlar(Data)				

6.5-Rasm. IPv4 paket formati

Protokol turi (Protocol) maydoni foydalaniladigan yuqori sath (ICMP — 1, IGMP — 2, TCP — 6, UDP — 17) protokolini aniqlaydi. Sarlavhaning nazorat yig‘indisi maydoni (Header Checksum). Paketning manzil (manzil) qismi buzib ko‘rsatilish ehtimolini kamaytirish va uning natijasi — uning aynan manzilga yuborilmasligi (va yo‘qolishi)ning oldini olish uchun, sarlavha paketi 2 bayt o‘rin egallaydigan va butun sarlavha bo‘ylab hisoblanadigan tekshirish ketma-ketligi — nazorat yig‘indisi bilan yuboriladi. Sarlavhada bo‘lgan IP-manzillar (jo‘natuvchining IP-manzili (Source Address) qabul qilib oluvchining IP-manzili (Destination Address) tarmoq obyektlari — so‘nggi ko‘rsatma va marshrutlashtiruvchilarning 32-bitlik identifikatorlari bo‘lib xizmat qiladi. IP ning yordamchi ko‘rsatkichlari maydoni (IP opsiyalari) (Options) — qo‘shimcha xizmatlar bor yoki yo‘qligini aniqlaydi. O‘zgaruvchan uzunlikka ega va tarmoqlararo deytagrammada bo‘lishi va bo‘lmasligi mumkin. To‘ldiruvchi maydon (Padding) sarlavhani 32-razryadli chegaraga moslashtirish (to‘g‘rilash) uchun qo‘llaniladi. [2]

IPv4 protokolini manzillashdagi umumiy tamoyillar

IP-manzillash asoslari. IP-manzil o'nlik sonlarda ifoda etilgan, W.X.Y.Z shaklida nuqtalar bilan ajratilgan. Unda nuqtalar oktetlarni ajratish uchun foydalaniladigan (masalan, 10.0.0.1) noyob to'rt oktetlik (32-bitlik) kattalikni o'zida ifoda etadi. Manzilning 32 biti ikki qismdan iborat: tarmoq yoki aloqa manzili (o'zida manzilning tarmoq qismini ifoda etuvchi) va host manzili (tarmoq segmentida hostni identifikatsiyalovchi). Tarmoqlarni ulardagi hostlar soni bo'yicha ajratish IP-manzillarni sinflarga ajratish asosida amalga oshiriladi. IP-manzillarning 5 ta: A, B, C, D va E sinflari mavjud. Faqatgina A, V va S sinflari manzillari noyob sifatida foydalanilishi mumkin. D sinfiga oid manzillar tugunlar to'plamiga murojaat qilish uchun qo'llaniladi, «E» sinfiga oid manzillar esa tadqiqot olib borish maqsadida zahiralashtirilgan va hozirgi vaqtda ulardan foydalanilmaydi. Bundan tashqari, barcha sinflardagi bir necha manzillar maxsus maqsadlar uchun zahiralashtirilgan.

«A» sinf manzillari. «A» sinf tarmoqlari manzildagi eng katta (chap) bitning 0 qiymati bilan aniqlanadi. Birinchi oktet (0 dan 7 gacha bitlar) manzildagi chap bitdan boshlanadi. Ushbu oktet tarmoqdagi tarmoqosti (tarmoqning ichidagi kichik tarmoq)lar sonini belgilaydi, ayni vaqtda, qolgan uchta oktet (8 dan 31 ga qadar bitlar) tarmoqdagi hostlar sonini ifoda etadi. Misol uchun, tarmoqdagi A 124.0.0.1 sinfi manzilini olaylik. Bunda 124. — tarmoq manzilini ifoda etadi, manzil oxiridagi 0.0.1 esa, ushbu tarmoqdagi birinchi hostni anglatadi. «A» sinfi manzillari yordamida, har bir tarmoqda faqatgina 16 777 214 (2²⁴-2) ta hostlarni ifoda etish mumkin.

«B» sinf manzillari. «B» sinf tarmoqlari manzilning katta bitlarida 1 va 0 qiymatlar bilan belgilanadi. Manzildagi birinchi ikkita oktet (0 dan 15 ga qadar bitlar) tarmoq manzillarini ifoda etish uchun xizmat qiladi, qolgan ikkita oktet esa, ushbu tarmoqlardagi hostlar raqamlarini ifoda etadi. Natijada biz 65534ta hostlarning har biridan 16384ta tarmoqlar manzillariga ega bo'lamiz. Misol uchun, «B» sinfi manzilidagi 172.16.0.1, tarmoq manzili — 172.16, host raqami — 0.1.

«C» sinf manzillari. «C» sinf tarmoqlari manzildagi katta bitlar 1, 1 va 0 qiymatlari bilan aniqlanadi. Birinchi uchta oktet (bitlar 0 dan 23 ga qadar) tarmoqlar raqamlarini ifoda etish uchun foydalaniladi, so‘nggi oktet esa (bitlar 24 dan 31 ga qadar) tarmoqdagi hostlar raqamini o‘zida ifoda etadi. Shunday qilib, 2^{097 152} ta tarmoqqa ega bo‘lamiz, ularning har birida 254ta host bo‘ladi. Misol uchun, S 192.11.2.1 sinfi tarmog‘idagi manzilni olaylik, undagi 192.11.2 tarmoq manzilini o‘zida ifoda etadi, tarmoqdagi hostning raqami esa — 1.

«D» sinf manzillari. «D» sinf tarmoqlari IP — manzilning birinchi to‘rtta bitlarida 1, 1, 1 va 0 qiymatlari bilan belgilanadi. «D» sinfining manzil kengligi tugunlar to‘plamini manzillash uchun foydalanuvchi, guruhviy IP — manzillarni ifoda etish uchun zahiralashtirilgan. Bu mazkur paketning manzil maydonida ko‘rsatilgan raqam bilan guruhni tashkil etuvchi bir nechta tugunlarga darhol yetkazilish lozimligini anglatadi.

«E» sinf manzillari. «E» sinf tarmoqlari IP — manzilning katta to‘rtta bitlarida 1, 1, 1 va 1 qiymatlari bilan belgilanadi. Hozirgi vaqtda ushbu diapazon manzillaridan foydalanilmaydi. Ular tajriba maqsadlari uchun zahiralashtirilgan. Tarmoqostilarni manzillash. «A» sinfi, «V» sinfi va «S» sinfi tarmoqlaridagi host-mashinalari raqamlari singari, tarmoqosti manzillari lokal ravishda beriladi. Boshqa IP — manzillari singari, tarmoqostining har bir manzili noyobdir.

IPv6 protokoli

IPv6 4-versiyaning vorisi bo‘lgan Internet protokolining yangi versiyasini ifoda etadi. IPv4 ga nisbatan IPv6 dagi o‘zgarishlarni quyidagi guruhlariga ajratish mumkin: Manzillashning kengayishi. IPv6 da manzil uzunligi 128 bitgacha kengaytirilgan (IPv4 da 32 bit), bu esa manzillash iyerarxiyasining ko‘proq darajalarini ta‘minlash, manzillashtiriladigan tugunlar sonini oshirish, avto-konfiguratsiyani soddalashtirish imkonini beradi. Multikasting-marshrutlashtirish imkoniyatlarini kengaytirish uchun manzil maydoniga «scope» (manzillar guruhi) kiritilgan. Manzilning yangi «anycast address» turi aniqlangan. U mijoz so‘rovlarini serverning istalgan guruhiga yuborish uchun foydalaniladi. Anycast

manzillash o‘zaro harakat qiluvchi serverlar to‘plami bilan foydalanish uchun mo‘ljallangan bo‘lib, ularning manzillari mijozga oldindan ma‘lum bo‘lmaydi. Qo‘shimcha opsiyalar. IP-sarlavhalar opsiyalari kodlashtirilishining o‘zgartirilishi paketlarni qayta manzillashtirilishini yengillashtirish imkonini beradi. Opsiyalar uzunligiga bo‘lgan cheklovlarni kamaytiradi va kelajakda qo‘shimcha opsiyalar kiritilishini yanada ochiqroq qiladi. Ma‘lumotlar oqimlariga belgilar qo‘yish imkoniyati. Muayyan transport oqimlariga tegishli bo‘lgan, ular uchun jo‘natuvchi qayta ishlashning muayyan tartibini so‘ragan paketlarga belgi qo‘yish imkoniyati, masalan, TOS (xizmatlar turi)ning nostandart turi yoki ma‘lumotlarga vaqtning real tizimida qayta ishlash joriy qilindi. Xususiy almashishlarni identifikatsiyalash va himoyalash. IPv6 da ma‘lumotlarning yaxlitligini va istalganda xususiy ma‘lumotni himoyalash uchun tarmoq obyektlarida yoki subyektlarida identifikatsiyalash tasnifi joriy qilingan.

IPv6 paketlar formati 6.6-rasmda IPv6 sarlavhasining formati aks ettirilgan.



6.6- rasm. IPv6 paketining formati.

«Versiya» maydoni Internet protokoli versiyasining 4 bitlik kodi raqami. Ustuvorlikning 4 bitlik «Ustuvorlik» maydoni IPv6 sarlavhasida jo‘natuvchiga paketlarni yetkazishning nisbiy ustuvorligini identifikatsiyalash imkonini beradi. Ustuvorliklarning qiymatlari ikki diapazonga bo‘linadi. 0 dan 7 gacha kodlar trafik ustuvorligini berish uchun foydalaniladi. U uchun jo‘natuvchi ortiqcha yuklanish ustidan nazoratni amalga oshiradi (misol uchun, ortiqcha yuklanish signaliga

javoban TSR oqimini pasaytiradi). 8 dan 15 gacha bo'lgan qiymatlar trafik ustuvorligini aniqlash uchun foydalaniladi. U uchun ortiqcha yuklanish signaliga javoban oqimni pasaytirish amalga oshirilmaydi. Misol uchun, doimiy (turg'un) chastota bilan yuboriladigan «real vaqt» paketlari holida.

«Oqim belgisi» — oqim belgisining 24 bitlik kod maydoni IPv6 sarlavhasida jo'natuvchi tomonidan paketlarni ajratish uchun foydalanilishi mumkin. Ular uchun marshrutlashtiruvchida maxsus qayta ishlash talab etilmaydi. Misol uchun, nostandart QoS yoki «real-time» xizmati kabi. Ma'lumotlar o'lchami — belgisiz 16 bitlik son. O'zida ma'lumotlar maydonining oktetlardagi uzunlik kodini tashiydi va u paket sarlavhasidan so'ng keladi. Agar kod 0 ga teng bo'lsa, u holda ma'lumotlar maydoni uzunligi jumboq ma'lumotlar maydonida yozilgan bo'ladi va u o'z navbatida, opsiyalar zonasida saqlanadi. Keyingi sarlavha — 2 bitlik ajratuvchi. IPv6 sarlavhadan keyin bevosita keluvchi sarlavha turini identifikatsiyalaydi. IPv4 protokoli ishlatadigan qiymatlardan foydalanadi. Qadamlarning chegaralangan soni (paketning maksimal yashash vaqti) — 8 bitlik belgisiz butun son. Paket o'tuvchi har bir tugunda bittaga kamayadi. Qadamlar nolga teng bo'lganda paket yo'q qilinadi. IPv4 dan farqli o'laroq, IPv6 tugunlari paketlarning maksimal yashash vaqtini belgilanishini talab etmaydi. Shu sababli IPv4 «time to live» (TTL) maydoni IPv6 uchun «hop limit» — qadamlarning chegaralangan soni deb nomlangan. Amaliyotda unchalik ko'p bo'lmagan IPv4 ilovalar TTL bo'yicha cheklovlardan foydalanadilar. «Jo'natuvchi manzili» va «Qabul qilib oluvchining manzili» maydonlariga manzil uzunligi IPv4 ga nisbatan uzun bo'lganligi uchun 128 bit ajratilgan.

IPv6 versiyasida manzillash va manzillar yozuvlarini taqdim etilishi — arxitekturasi

Manzillarning uchta turi mavjud:

Unicast: Birlik interfeys identifikatori. unicast manzildan yuborilgan paket manzilda ko'rsatilgan interfeysga yetkaziladi. Anycast: turli tugunlarga tegishli bo'lgan interfeyslar to'plamini identifikatsiyalovchi. Anycast manzildan

yuborilgan paket manzilda ko'rsatilgan interfeyslardan biriga yetkaziladi (marshrutlashtirish protokolida belgilanganlardan eng yaqini).

Multicast: Turli tugunlarga tegishli bo'lgan interfeyslar to'plamini identifikatsiyalovchi. Multicast manzil bo'yicha yuborilgan paket ushbu manzil tomonidan berilgan barcha interfeyslarga yetkaziladi. IPv6 da keng ravishda oldindan xabar beruvchi manzillar mavjud emas. Ularning funksiyalari multikast manzillarga o'tkazilgan.

IPv6 manzillarini matn satrlari ko'rinishida ifoda etishning uchta standart shakllari mavjud:

1. Asosiy shakli x: x: x: x: x: x: x: x ko'rinishiga ega. Bunda «x» — 16 bitlik — o'n oltilik sonlar. Misollar:

FEDC:BA98:7654:3210:FEDC:BA98:7654:3210
1080:0:0:0:8:800:200C:417A

E'tibor qiling, har bir muayyan maydonlarda boshlang'ich nollarni yozishga hojat yo'q, biroq har bir maydonda hech bo'lmaganda bitta raqam bo'lishi lozim (2-bandda bayon etilgan holatdan tashqari).

2. IPv6 manzillari ayrim turlarida ko'pincha o'zlarida nolli bitlarning uzun ketma-ketligini mujassamlashtiradi. Nol bitlik manzillar yozuvini qulayroq qilish uchun, ortiqcha nollarni olib tashlash uchun maxsus sintaksis nazarda tutilgan. «::» yozuvidan foydalanish 16 ta nollik bitlardan iborat guruhlar borligiga ishora qiladi. «::» kombinatsiyasi faqatgina manzil yozilishida paydo bo'lishi mumkin. «::» ketma-ketligi, shuningdek, yozuvdan manzildagi boshlang'ich va yakunlovchi nollarni olib tashlash uchun foydalanilishi mumkin. Masalan:

1080:0:0:0:8:800:200C:417A unicast manzil
FF01:0:0:0:0:0:0:43 multicast manzil
0:0:0:0:0:0:0:1 teskari aloqa manzili
quyidagi ko'rinishda ifoda etilishi mumkin:
1080::8:800:200C:417A unicast manzil
FF01::43 multicast manzil
:: 1 teskari aloqa manzili

3. IPv4 va IPv6 larda ishlash uchun qulayroq bo'lgan yozuvning muqobil shakli bo'lib, x:x:x:x:x:d.d.d.d xizmat qiladi, bunda «x» — manzilning o'n oltinchilik 16 bitlik kodlari, «d» esa — manzilning kichik qismini tashkil etuvchi o'nlik 8 bitlik kodlari (standart IPv4 ifodasi), Misol uchun:

0:0:0:0:0:0:13.1.68.3 (siqilgan ko'rinishda ::13.1.68.3)

0:0:0:0:0:FFFF:129.144.52.38 (siqilgan ko'rinishda ::FFFF:129.144.52.38)

IPv4 va IPv6 protokollarini solishtirish

Ushbu ikki protokollar haqida keltirilgan ma'lumotlardan so'ng, ularni solishtirib ko'rib, jadval tuzamiz.

IPv4 va IPv6 protokollarining solishtirma jadvali

6.1- jadval.

Solishtiriluvchi omil	IPv4	IPv6
Noyob adreslar soni	2^{32}	2^{128}
Xavfsizlik bo'yicha	Protokol yaratilinishida xavfsizlik nuqtai-nazaridan ko'rib chiqilmagan	Xavfsizlik choralari ko'rilgan, paketda qo'shimcha maydonlar joriy qilingan [3]
Ma'lumotlarni yetib borish sifati va ishonchiligi	O'rta	Yuqori, qo'shimcha maydon qo'shilishi kafolatlangan sifat ko'rsatkichi ta'minlangan [3]
Protokolga asoslangan holdagi tarmoqning tuzilishi	Murakkab	Sodda, NAT texnologiyasidan voz kechish va end-to-end orqali bevosita aloqa o'rnatish mumkin [4]
Paket sarlavhasi maydoni hajmi	20 bayt	40 bayt
Adres shakli	10 lik sonlardagi, 4 oktetdan iborat adres satri	16lik sondagi, 6 oktetdan iborat uzun adres satri
Ishchi personallarning protokol bilan ishlash tajribasi	Yuqori	Past, barcha ishchi personallarning IPv6 bilan ishlash tajribasi yetarli emas [5]
Protokollarni qo'llash bo'yicha hozirgi holat	Hozirgi struktura IPv4 ga asoslangan va barcha tarmoq elementlari uchun mos	Tarmoq elementlarining barchasi ham ushbu protokolni qo'llab-quvvatlay olmaydi
	IP adreslar tarqatuvchi tashkilotda bo'sh IPv4 adreslar qolmagan	Deyarli barcha IPv6 adreslari bo'sh

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, bu ikki protokol bir-biri bilan solishtirilganda ustunlik va kamchiliklari bor. IPv6 protokolida xavfsizlik choralari ko'rilgani, ya'ni IPsec protokolining ishini osonlashtirish uchun qo'shimcha maydon qo'shilganligi, ma'lumotlarning yetib borishi sifati va ishonchiligi, IPv6 asosidagi qurilgan tarmoqning sodda arxitekturaga ega bo'lishi, ya'ni NAT — tarmoq manzillarini ishlatmagan holda end-to-end asosida ishlashni tashkil etgani uchun

ham bu protokolga o'tish eng to'g'ri yyechimdek ko'rinishi mumkin, ammo hozirdagi ko'plab tarmoq qurilmalarining IPv6 protokolini qo'llab-quvvatlamasligi, ko'plab kontent ma'lumotlardan IPv6 orqali foydalanish ilojsiz bo'lgani, qurilmalarni yangilash uchun esa katta xarajat va vaqt talab etilishi bu protokolni qo'llashda ko'plab qiyinchiliklarni keltirib chiqarmoqda. Hozirda IPv4 manzillari qolmagani va keyingi ulanayotgan yangi foydalanuvchilarni faqat IPv6 orqali manzillash mumkin bo'lganligi, IPv6 protokoliga o'tish muqarrarligini anglatadi.

6.4. Internet sohasidagi standartlar

Internet tarmog'i ishlashini tartibga soluvchi markaziy tashkilot mavjud emas, lekin ma'lum bir fundamental prinsiplarni o'rnatuvchi va tarmoq ishlashini boshqaruvchilar mavjud. O'z falsafasi bo'yicha Internet tarmog'i avtonomdir va xatto anarxialikdir; oqibat natijada bu uning qudrati va zaifligidir.

Bir qator tashkilotlar mavjudki, ular Internetni ma'muriylashtirish va qo'llab-quvvatlashda bo'yicha turli tadbirlarda qatnashadilar. Mazkur kitob kontekstida bunday tashkilotlar qatorida quyidagilarni aytib o'tish lozim: CERT, IAV, IETF, IESG, IRTF, ICANN va The Internet Society (ISOC sifatida ma'lum bo'lgan, Internet jamiyati).

Kompyuter himoyasi buzilishiga e'tibor beradigan guruh (CERT) - Karnegi-Mellona Universitetining ekspertlar guruhi, ular Internet tarmog'ida kompyuter himoyasi buzilishi bilan bog'liq masalalarga javob berishadi. CERT 1998 yilning noyabrida ARPA tomonidan o'z-o'zidan ko'payuvchi virusli dasturlarni paydo bo'lishi bilan bog'liq bir qator insidentlarga reaksiya sifatida tashkil etildi.

Internet arxitekturasi bo'yicha Kengash(IAB), dastlab – Internet tarmog'ining koordinatsion Kengashi – tarkibi 12 ekspertdan iborat ko'ngilli organ, ular Internet ehtiyojlariga yordam berish uchun o'zlarining kompaniyalari-sponsorlari resurslaridan foydalanishadi. IAB ikkita muammoli (ishchi) guruhlar: IETF va IRTF faoliyatini nazoratlaydi va koordinatsiyalaydi. Natijada bu tashkilotlar texnik siyosat va ishchi yo'nalishni ishlab chiqaradi.

Internetning injenerlik muammolari guruhi (IETF) ustivorliklarni aniqlaydi, oʻrnatadi va qisqa muddatli masalalar va muammolar, jumladan protokollar, arxitektura va ekspluatatsiya boʻyicha yechimlar ishlab chiqadi. Taklif etilgan standartlar Internetda Soʻrovlar, kommentariyalar va takliflar (RFC) koʻrinishida eʼlon qilinadi. Standartning oxirgi versiyasi ishlab chiqilgandan soʻng u tasdiqlash uchun Internet injenerlarini boshqarish guruhiga(IESG) kelib tushadi.

Internetning ilmiy-tadqiqot muammoviy guruhi (IRTF) uzoq muddatli masalalar, jumladan manzillash sxemalari va texnologiyalar bilan shugʻullanadi.

Ismlar va raqamlarni berish boʻyicha Internet korporatsiya (ICANN)- 1999 yilda tashkil etilgan notijorat tashkilot. ICANN portlarning umumiy maʼlum boʻlgan nomerlarini taqsimlash, IP-manzillarni boshqarish va domen ismlarini berish boʻyicha IANA federal organining vakolatlarini oʻziga olish uchun tashkil etildi. Portlar nomerlari 0 dan 65 536 gacha diapazondagi 16-bitli kattaliklarni tashkil etadi. Umumiy maʼlum boʻlgan portlar 0 dan 1 023 gacha diapazon ichidagi raqamlar bilan nomerlanadi va tizimiy jarayonlar yoki amaliy dasturlarda foydalaniladi. Umumiy maʼlum boʻlgan portlar misollar koʻrsatish mumkin: SMTP (Pochtani uzatish oddiy protokol), protokoli uchun 25 port, HTTP (Gipertekstli transport protokoli) protokol uchun 80 port Telnet Distansion xizmati uchun 107 port. TCP/IP protokoli bazazidagi Internet mijoz/server muxitida, server amaliy daraja protokolini hisobga olib, portlarni belgilaydi, u mijoz darajasida bajariladi. Shuningdek, ICANN kompyuterlarni Internetga joylashtirishni xoxlagan tashkilotlarga IP-manzilni belgilaydi;IP - manzillar soni tashkilot hajmiga bogʻliq.

Internet jamiyati (ISOC) – koʻngilli tashkilotdir, u Internetni maʼmuriyatlashtirish uchun qandaydir formal strukturani bildiradi. Internet jamiyati standartlar boʻyicha qarorlar qabul qilish vakolatini rasmiy xolda IESG ga bergan.

6.5. NAT tizimi

Kompʻyuter va boshqa qurilmalar internetga ulanishi uchun oʻz IP manziliga ega boʻlishi kerak. Internet yaratilganidan buyon juda tez kengaymoqda va IP

manzillar yetishmay qolmoqda. Bu muammoni hal qilish uchun NAT (Network Address Translation – Tarmoq manzillarini almashtirish) tizimidan foydalaniladi. Bu tizim mahalliy tarmoqni tashqi hujumlardan himoya qilishga ham yordam beradi. Kichik tarmoqlarda NAT marshrutizator yoki Hublar yordamida amalga oshiriladi.

Nublar o`z IP manzillariga egalardir. Bu manzil unga ISP provayder tomonidan beriladi va bu manzilga internetdan murojat qilish mumkin. Mahalliy tarmoqdagi har bir komp'yuterga Nub tomonidan ichki IP manzil beriladi. Bu ichki manzillardan faqat mahalliy tarmoqda foydalaniladi va ularga tarmoqdan tashqaridan murojaat qilib bo`lmaydi. Odatda tarmoq ichidagi manzillar uchun maxsus manzillar, masalan, 192.168.*.* yoki 172.16.*.*, 127.0.*.* lar ajratilgan bo`ladi. Bu manzillardan internetda foydalanilmaydi va shu sababli ulardan har qanday mahalliy tarmoqda foydalanish mumkin.

Tarmoqdagi biror komp'yuter Internetga ulanganda o`zining ichki manzilidan emas, balki Nub ning tashqi manzilidan foydalanadi. Mahalliy tarmoqdagi barcha komp'yuterlar internetda bir xil IP manzilga ega. Lekin Nub ularning ichki manzillarini biladi. Internetdan ma`lumot kelganda Nub bu ma`lumot uchun talab qaysi komp'yutyerdan jo`natilganligiga qarab, shu komp'yuterga ma`lumotlarni jo`natadi.

NAT tizimi mahalliy tarmoqdagi komp'yuterlarni xakerlardan va boshqa tashqi hujumlardan himoya qiladi. Bunday hujumlar tashqi IP manzilga, ya`ni Nub ning o`ziga qaratilgan bo`ladi. SHu sababli bu hujumlarning ko`p qismi tarmoqdagi komp'yuterlar uchun xavfli emas.

6.6. Internet xizmatlari

Internet, avvalambor, uning foydalanuvchilariga axborot xizmati ko`rsatish uchun yaratilgandir. Umuman olganda, internet xizmat turlari nihoyatda ko`p va xilma-xil bo`lib (yangi xizmat turlari kun sayin paydo bo`lib, ba`zilari yo`qolmoqda), ularni quyidagi guruhlariga ajratish mumkin:

- WWW - elektron sahifa xizmati;
- elektron pochta xizmati;
- telekonferensiya (Usenet);
- fayllarni uzatish (FTP);
- DNS- tarmoq hududlariga nom berish xizmati;
- Telnet xizmati;
- IRC - xizmati yoki Chat konferensiya;
- Ma'lumotlarni izlash xizmati.

– **Telnet**–uzoqda turib tarmoqdagi istagan kompyuterni boshqarish rejimi, ya'ni abonentga tarmoqdagi xohlagan EHM da xuddi o'zini kabi, ishlash imkonini beradi FTP (File Transfer Protocol)–abonentga tarmoqdagi istagan kompyuterda matnli va ikkilik fayllar bilan o'zaro muloqot qilishga sharoit yaratib beruvchi fayllar uzatish protokoli. Uzoqdagi kompyuter fayllari shaxsiy kompyuterga nusxalashgandan keyingina unda ishlash uchun (o'qish, ishlov berish va b.k) kirish imkoniyati beriladi. Fayllarni bir joydan ikkinchi joyga uzatish WWW yordamida amalga oshirilgan taqdirda ham FTP-sistemi o'zining tezkorligi va foydalanishdagi oddiyligi tufayli ommaviy xizmat turi bo'lib qolmoqda.

– **Usenet** (Usenet News groups)-tarmoq yangiliklari va tarmoqdagi elektron elonlar doskasini olish. Bu sistema ma'lum bir mavzu bo'yicha guruhlariga bo'lingan hujjat (maqola)lar yigindisi sanaladi. Foydalanuvchi o'zini qiziqtirgan mavzuni ko'rsatib mos hujjatlar bilan tanishib chiqishi va o'zini yaratishi mumkin. Yangi xujjatlar guruhining barcha a'zolariga yoki konkret avtorlarga yuborilishi mumkin.

– **Elektron pochta (E-mail)** - eng ko'p tarqalgan internet xizmati bo'lib, istagan tarmoq abonentini pochta xabarlarini bilan o'zaro muloqotda bo'lib turishini taminlaydi. Elektron pochta xabarining harakterli xususiyatlari shuki, xabar manzilga bir necha minut davomida yetib boradi. Bunda masofa hech qanday rol o'ynamaydi. Odatiy xatlar esa, oluvchiga bir necha kun hattoki, haftadan keyin yetib borishi mumkin.

– **Whais** - internetning manzil kitobi. Uning yordami bilan aboneta o‘zoqdagi kompyuterga va foydalanuvchilarga tegishli axborotlarni olishi mumkin.

Yuqorida keltirilgan tarmoqdagi abonentlararo axborot almashuvi xizmatlaridan tashqari, internet ba‘zi bir o‘ziga xos xizmat turlarini ham taqdim qilishi mumkin, masalan:

– Faks-servis-tarmoq faks serviridan foydalanib, foydalanuvchiga faksimal aloqa orqali xabarlar jo‘natish imkonini beradi.

– Elektron tarjimon–o‘ziga yuborilgan matnni bir tildan ikkinchi tilga tarjima qilib beradi.

– unda elektron tarjimonga murojaat etish elektron pochta orqali amalga oshiriladi.

– Shlyuzlar-abonentga TCP/IP protokollari bilan ishlamaydigan tarmoqda xabarlarini jo‘natish imkonini beradi.

Ikkinchi darajali xizmatlarga, ayniqsa axborotlarni qidirish va tarmoq ma‘lumotlar bazasi informasion zaxiralardan foydalanish sistemalariga quyidagilar kiradi:

– Gopher - kalit so‘z va jumlar bo‘yicha axborotlarni topishga yordam beruvchi Internet tarmog‘idagi eng ko‘p tarqalgan axborot qidiruv vositasi. Copher-servirida axborotlarni ko‘rib chiqish xuddi windows ilovasidagi menyu yoki fayl sistemasi katalogi (papka)ning «daraxti» kabi ko‘rinishdagi menyu yordami bilan tashkil qilinadi. Yuqori darajali menyu yirik mavzu nomlaridan tashkil topgan, masalan: iqtisodiyot, madaniyat, medisina, sport va b.q.

– Keyingi daraja menyulari tanlab olingan oldingi daraja menyu elementlarini bo‘laklar (detallar) ajratadi. Daraxt bo‘yicha pastga siljitishning oxirgi punkti hujjat hisoblanadi, xuddi katalog daraxtining oxirgi elementi (fayl) kabi.

– WAIS-Copherga nisbatan yana kuchliroq axborot qidiruv vositasi. U kalit so‘zlar qidiruvini barcha matnli hujjatlarda amalga oshiradi. Rasmiy talablar WAISda ixchamlashgan ingliz tilida yuboriladi. Bu logika algebrasi tiliga

qaraganda ancha yengil hisoblanadi. Shuning uchun WAIS noprofessional foydalanuvchilar e'tiborini o'ziga ko'proq jalb etadi.

Internetda eng ommabop va bir me'yorda rivojlangan xizmat turlaridan biri World Wide Web (WWW)dir. U tadqiqot axborotlari almashuvi uchun ilgaridan o'ylab topilgan. Hozir esa, ko'pchilik odamlar kundalik hayotining bir qismiga aylanib qoldi. WWW-bu yer sharining istagan nuqtasida saqlanishi mumkin bo'lgan butunlay boshqa sayt yoki kompyutyerdagi matnning xohlagan boshqa joyiga havola qilinadigan belgilash so'zlari (buyruqlari) o'rnatilgan global giper matn sistemasi. Gipermatn g'oyasining mazmuni shundaki, tarmoqdagi informasion zaxiralarga gipermatn modelini yaratishdagi relyasion yondashishdan foydalanish va uni maksimal oddiy usul bilan bajarish. Bu g'oyani amalga oshirishda to'rtta asosiy vosita ishlab chiqilgan:

- HTML hujjatlarning gipermatn belgilash tili.
- URL (Universal Resource Locator) manzillashning unversal usuli.
- HTTP gipermatn axborotlari bilan almashish protokoli. (HTTP–Hyper Text Transfer Protocol).
- SSI (Common Gateway Interface) shlyuzlarining universal interfeysi.

Bu vositalar kitobning navbatdagi bo'limlarida ko'rib chiqiladi.

Kelajakda internet xizmatlari taqdim qilishi tizimida sifatli evolyusion o'zgarishlar bo'ladi. Ular asosan, odamlar va jamiyatning extiyojlarini har tomonlama qondirishga qaratilgan bo'ladi. Kelajakda internet xizmatlari xuddi instrument (asbob) kabi faol xizmat qiladi. Qarorlar qabul qilish va o'qitishni tashkil etish, odamlar o'rtasidagi muloqot va hamkorlik, XXI asr telefoni, marketing, biznes, dam olish va boshqalar.

Barcha xizmatdagi foydalanuvchilarni qiziqtiradigan jihatalar tezkorlik; arzon global aloqa; muloqot va axborot almashuvidagi qulaylik; kira olinadigan dasturlar, ajoyib tarmoq zaxiralari va boshqalar. Ular global tarmoqni o'zlarining xususiy intellektual imkoniyatlariga qo'shimchadek qaraydilar.

Hozirgi vaqtda axborot asri boshlanajagi, unga bo'ladigan talab va talabgorlar sonining to'xtovsiz oshib borajagini hamma anglamoqda. Tabiiyki, ishonchli va

operativ axborotsiz vaqt bilan baravar qadam tashlab bo'lmaydi, inson faoliyatining xohlagan sohasida qo'yilgan maqsadga erishib bo'lmaydi. Shuning uchun barchamiz har xil internet xizmatlaridan potensial foydalanuvchi bo'lib boramiz.

Nazorat uchun savollar:

1. Global kompyuter tarmoqlarini qurilish hususiyatlari qanday?
2. Tipik global kompyuter tarmog'i strukturasi va uning tarkibi.
3. Global kompyuter tarmoqlarining qanday xillarini bilasiz?
4. Internet xizmatlari
5. Internetning dasturiy ta'minoti
6. Klient-server arxitekturasi
7. Internet manzillari va domenlari
8. DNS serverlari
9. NAT tizimi
10. Paketlarni kommutatsiyalash asosida qurilgan global tarmoqlar standartlarining nomlarini va asosiy ko'rsatgichlarini aytib bering.
11. Magistral va ulanish tarmoqlarining hususiyatlari va vazifalarini aytib bering.

VII BOB. BULUT (CLOUD) TEXNOLOGIYALARI

7.1. Bulut texnologiyasi haqida

Bulutli texnologiyalar – bu model istemolchiga axborot texnologiyalarni servis sifatida internet orqali namoyon qiladi. Bulutli hisoblashlarning yuzaga kelishida «virtualizatsiya» texnologiyalarining ahamiyati juda katta hisoblanadi. Birinchi bo‘lib 1960 yilda virtualizatsiya texnologiyalari IBM taklif qilingan ammo qimmat meynfreym kompyuter texnologiyalarini arzon x86 protsesorli kompyuter serverlariga o‘tgandan so‘ng virtualizatsiya termini ancha vaqtgacha esdan chiqarildi. 2000 yildan boshlanib holat o‘zgara boshladi, shu yillarga qadar VMware x86 razryadli virtualizatsiyada monopoliyani qo‘lga kiritdi. 2005 yilda VMware kompaniyasi virtual mashinalarni DTdan foydalangan holda bepul tadbiiq qildi. 2006 yilda Microsoft kompaniyasi «Microsoft virtual PC» Windows versiyasini ishga tushirildi...»[7]

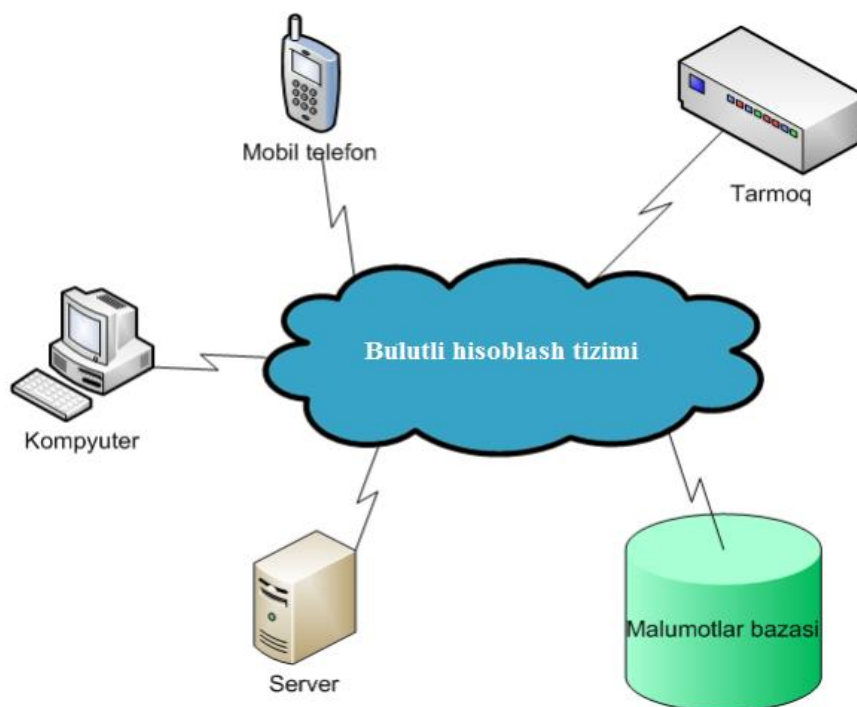
2006 yilda Amazon kompaniyasi o‘z qurilmalarida virtual serverlarni kengaytirish orqali «Amazon Elastic Compute Cloud» yuzaga keldi buning yana asosiy sabablaridan biri virtual serverlarni boshqa qurilmalarga (iste‘molchilarga) ijaraga berish orqali bulutli texnologiyalarni kelib chiqishiga turtki bo‘ldi.

Bulut – AT- infratuzilma tashkilotlarining innavatsion modeli (konsepsiya) hisoblanib, u alohida ajratilgan va taqsimlangan konfiguratsiyalangan apparat va tarmoq resurslaridan, dasturiy taminotdan tashkil topgan va ular masofadagi provayderlarni malumotlar markazida yotadi.

7.2. Bulutli hisoblash tizimi

Model yagona tizimdagi tarmoqdan qulay va bir vaqtning o‘zida konfiguratsiyalangan hisoblash resurslaridan birgalikda foydalanish imkoniyatini

yaratadi (misol uchun, tarmoqlar, serverlar, ma'lumotlar bazasi, ilovalar va servislar) shu bilan birga minimal boshqarishda xam oparativ va erkin ishlash imkoniyatini taqdim etadi. Bulutning bu modeli 5 ta asosiy xarakteristika, 3 ta servis model va 4 ta taqdimlash modellaridan iborat. (7.1-rasm.)



7.1-rasm. Bulutli hisoblash tizimi

Bulutli hisoblash tizimlarini boshqa turdagi hisoblashlardan farqlash (Internet resurslaridan):

1. Talab bo'yicha o'z o'ziga xizmat ko'rsatish. Foydalanuvchi server vaqtini, ma'lumotlar saqlash ombori hajmini, zarur bo'lganda avtomatik tarzda, xizmat ko'rsatayotgan provayder bilan o'zaro bog'liq bo'lmagan holda, hisoblash kuchini mustaqil tarzda aniqlash va o'zgartirish mumkin.

2. Tarmoqdan keng holda foydalana olish. Hisoblash kuchi imkoniyatlari tarmoqda standart mexanizmlar orqali katta masofada foydalana olish mumkin.

3. Xar - hil turdagi (yupqa - qalin) mijoz platformasidan (terminal qurilmalar) keng qamrovda foydalanish imkonini beradi.

4. Resurslarni birlashtirish. Konfiguratsiyalangan provayder hisoblash resurslarini yagona tizimga birlashtirish orqali ko‘p sonli foydalanuvchilar resurslardan birgalikda foydalanish imkoniyatiga ega bo‘ladilar.

5. Resurslarni tezkor elastikligi. Foydalanuvchilarning talabiga qarab bulut xizmatlari kengayishi, tez taqdim etilishi, qisqartirilishi mumkin.

6. O‘lchangan servis. (aslida foydalanilgan bugalteriya iste‘mol servisi va to‘lov xizmatlarini imkoniyatlari.) ...” Bulutli tizimlar servis turiga qarab abstraksiyaning ba‘zi bir darajalarida o‘lchashni amalga oshirish orqali resurslardan foydalanishni optimallashtiradi va ular ustidan avtomatik nazorat qiladi.

7.3. Tarqatish modellari

Private cloud (hususiy bulut) – bu infratuzilma bulutli hisoblashni tadbiq etishda yagona tashkilot doirasida foydalaniladi.

Community cloud (jamoaviy bulut) – bu infratuzilmada bulutli hisoblashdan faqatgina tashkilotning alohida bir jamoasi, (bo‘lim) foydalanishi mumkin.

Public cloud (ommaviy bulut) - bu infratuzilma bulutli hisoblash xizmatlaridan keng omma foydalanish imkoniyatiga ega.

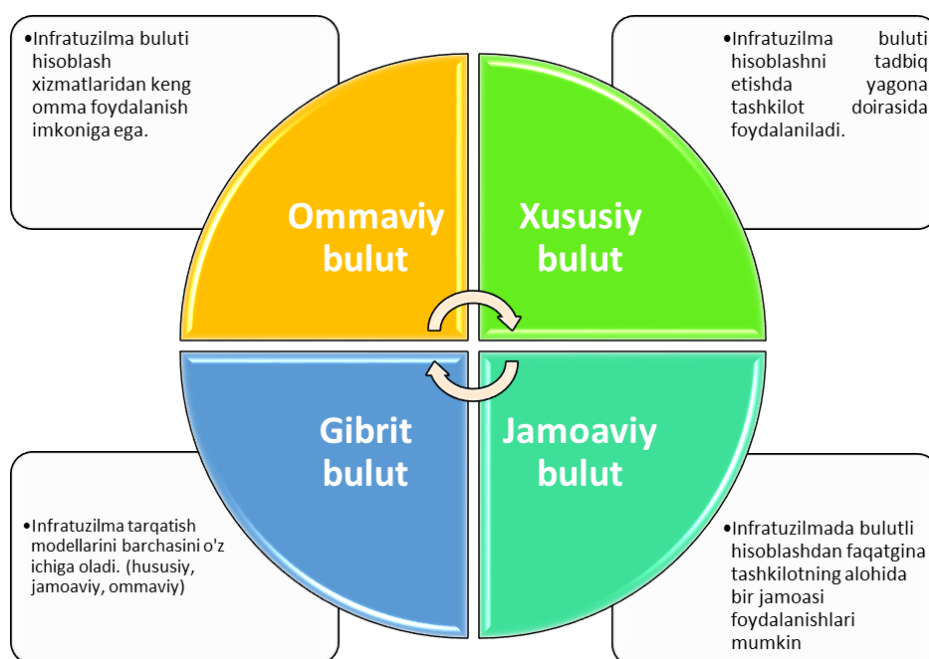
Hybrid cloud (gibrid bulut) – bu infratuzilma tarqatish modellarini barchasini o‘z ichiga oladi (hususiy, jamoaviy, ommaviy).

7.4. Servis modellari va asosiy yetkazib beruvchi provayderlar

Software as a Service (SaaS) – xizmat sifatida dasturiy taminot.

Istemolchi ushbu modeldan provayder tomonidan bulutli infratuzilmasida ishga tushirilgan ilovadan foydalanadi. Interfeys (veb-brovzer) yoki dastur interfeysi orqali mijoz foydalana olishi mumkin. Iste‘molchi bulutli infratuzilma asosini boshqarish va nazorat qilish xuquqiga ega, shu jumladan: tarmoqni,

serverni, operatsion tizimni, malumotlar bazasini xatto ilovalar parameterlarini o‘zgartirish imkoniyati berilmagan.



7.2-rasm. Taqdimlash modellari.

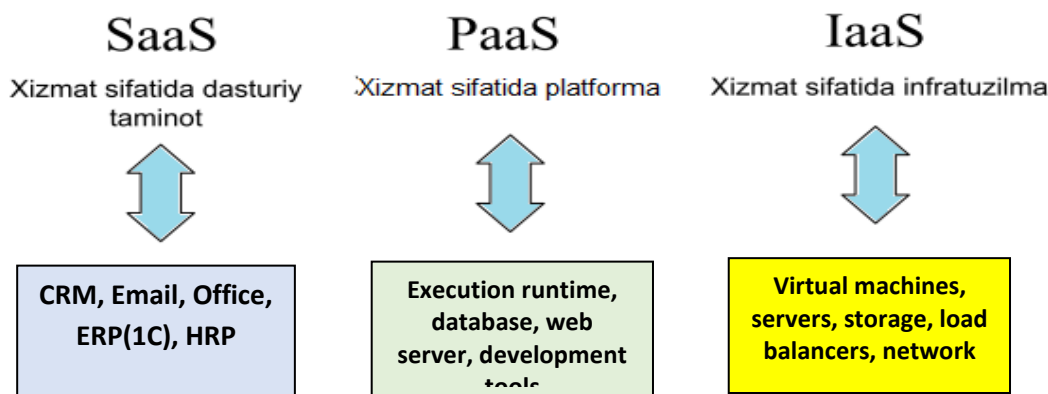
Platform as a Service (PaaS) – xizmat sifatida platforma. Bulutli hisoblash iste‘molchiga dasturiy platformadan foydalanish uchun ruhsat berilgan model hisoblanadi, bunda quydagi imkoniyatlardan foydalana oladi: operatsion tizim, ma‘lumotlar bazasi, amaliy DT, ishlab chiqish vositalari va DT sinovi. Istemolchi uchun, kompyuter platformasiga o‘rnatilgan operatsion tizim, web – ilovalarni ishlab chiqish, tarqatish va boshqarish uchun maxsus vositalar ijaraga beriladi. Istemolchi bulut infratuzilma asosini boshqarish xuquqiga ega emas, shu jumladan: tarmoq, serverlar, operatsion tizimlar yoki ma‘lumotlar bazasini xam, lekin tarqatilgan ilovalar va ish olib borayotgan muhit konfiguratsiya parametrlarni sozlash imkoniyati mavjud.

Infrastructure as a Service (IaaS) – xizmat sifatida infrastruktura.

Istemolchi ushbu bulutli hisoblash modelida ishlov berish vositalarini boshqarish va saqlash, fundamental hisoblash resurslari (virtual serverlar va tarmoq infrastrukturalar) nazorat qilish huquqiga ega. Bunda istemolchi o‘zining

xoxishiga ko‘ra operatsion tizimlar va dasturlarni mustaqil tarzda o‘rnatish mumkin. Shunda iste‘molchi abstrak hisoblash kuchi (server vaqti, disk maydoni va tarmoq kanallarni o‘tkazish qobilyati) yoki autsorsing IT- infrastrukturalaridan foydalanish mumkin.

Iste‘molchi bulut infrasutrukturasini asosini boshqarmaydi, lekin operasion tizim, saqlanayotgan va tarqalgan ilovalarni boshqarish imkoniyatiga ega. Bulutli ma‘lumotlar markazi yoki ma‘lumotlarga ishlov berish markazida (SOD) quydagilar joylashtirilgan bo‘ladi: fizik uzkunalar yoki hardware (serverlar, malumotlar saqlash bazasi, ish stansiyalar), tizimli dasturiy ta‘minot (OS, virtualizatsiya vositasi, avtomatizatsiya) instrumental va amaliy DT, uskunalarni boshqarish tizimi (Equipment management systems), tarmoq infratuzilmasi (Network infrastructure): marshutizator va kommutatorlar (routers and switches) fizik uskunalarni ulash va birlashtirish uchun. Shu jumladan tizim muxandisi taminoti malumotlar markazi ishini normal taminlaydi (Systems of engineering support).



7.3-rasm Servis modellari

SaaS tuzilmasi bo‘yicha xar xil turdagi bulut ilovalari xizmat ko‘rsatadi. (7.4-rasm). Bular Business Apps, Office Web Apps, Management Apps, Communications, Security va boshqalar. SaaS AQSh da keng tarqalgan hisoblanadi, eng ko‘p tarqalgan bulutli ilovalarga quydagilar kiradi: CRM (mijozlar o‘rtasidagi o‘zaro munosabatlarni boshqarish tizimi), HRM (kadrlar va hodimlar bilan ishlash tizimi), ERP (resurslar va tashkillashtirish tizimi, misol

uchun 1C), offis ilovalari, kommunikatsiya manbai va boshqalar. Dunyo miqiyosida Salesforce.com kompaniyasi CRM bulutli ilovalarni tarqatishda yetakchi hisoblanadi. Kommunikatsiya vositalaridan biri elektron ro'yxat (misol uchun, Gmail), avdio va video chatlar (misol uchun, Microsoft Lync Online), bulut servisi (Mobile Device Management – mobil qurilmani boshqarish). Bulutli servisdan MDM mobil qurilmasi orqali korporativ tizimlar bilan ishlash uchun mo'ljallangan.

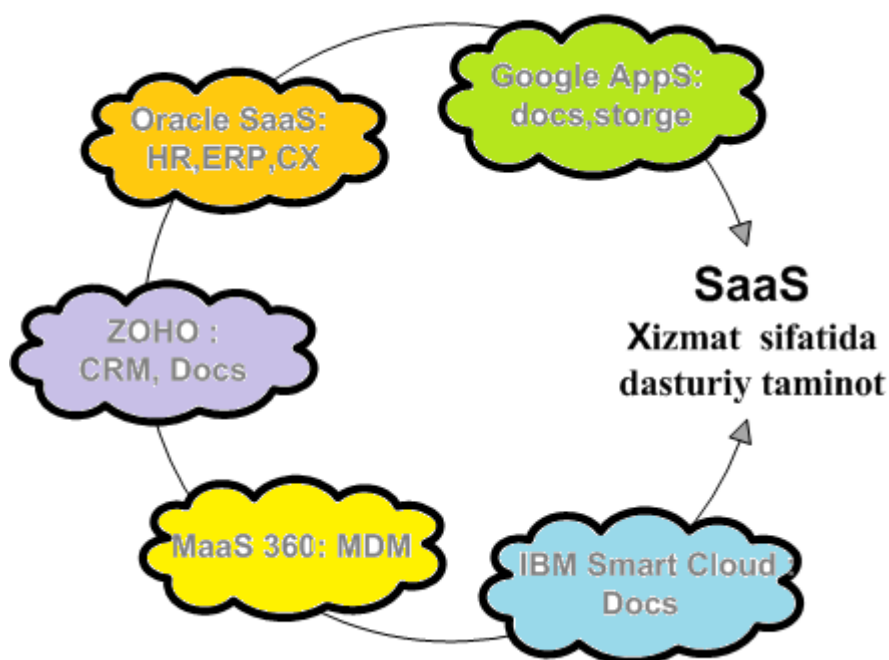
MDM bulutli tizimi boshqaruvida ishlaydigan xar – hil turdagi mobil qurilmalarga ilovalar yani agentlar o'rnatiladi. Bu ilovalar o'z o'rnida markazlashgan mobil qurilmalarni sozlashda bulut xizmatidagi SaaS korporativ tarmog'iga kirish imkoniyatini beradi. Bulut kommunikatsion vositalari boshqa SaaS bulutli xizmati orqali integratsiya qilinadi, misol uchun, CRM+MDM, Office Web Apps+Lync Online, Google Docs, Gmail, Hangouts va boshqalar. SaaS ning asosiy istemolchilari kichik va o'rta biznes tashkilotlari hisoblanadi. Ko'pgina SaaS – ilovalar xodimlarni hamkorlikda faoliyat yuritishi va qo'llab quvatlashi uchun tadbiriq etilib, ularni umum masalalarni birgalikda yyechimini topishga undaydi. SaaS – ilova arxetekturasi yagona nusxali ilovalarni serverda ishga tushiriladi, ko'plab istemolchlarga multijara (Multi - tenant) sifatida xizmat qiladi. Xar bir bajarilayotgan ish jarayonida istemolchiga o'z virtual nusxa ilovasi taqdim etiladi.

Asosiy SaaS Yyechimlar/Sotuvchi (Solution/Vendor):

Salesforcel Sales Cloud/Salesforce (CRM), Oracle Cloud Applications/Oracle (HR, ERP, CX, EMP, SCP, Business Intelligence), Google Apps/Google – bulutli xizmat offis paketi (Google Docs, Google Drive, Google Sites, communication: Hangouts, gmail, Google Calendar va boshqalari), IBM SmartCloud Docs/IBM, Microsoft Dynamics CRM, Microsoft OneDrive (Office Online), Office365/Microsoft (Office Web Apps, Lync Online, Exchange Online, SharePoint Online), ZohoDocs/Zoho (onlayn offis paketi), Zoho Reports/Zoho (Business Intelligence), Zoho CMR/Zoho CRM/Zoho, Informatica Cloud

MDM/Informatica, MaaS360/Fiberlink, Cloud PBX from Vonage Business Solutions.

Bulutli hisoblashda SaaS – xizmatini boshqa hildagilari xam mavjud, Cisco WebEx – web – konferensiyalar o‘tkazishdagi bulutli servis; CMS – SaaS modeliga an (SaaS – platform UMLCloud); E-Commerce B2B/B2C – SaaS modeliga an; Marketing SaaS ga asoslangan; «Antivirus Dr.Web» SaaS modeliga a-n; SugarCRM – CRM tijorat tizimi ochiq kodlar bilan; BPMonline CRM instrumentlari bilan biznes jarayoni modelashtirish va avtomatlashtirish uchun.



7.4- rasm. Bulutli hisoblashda asosiy SaaS provayderlar.

Shuni aytib o‘tish joizki, bulutli hisoblash konsepsiyasi istemolchilarga bir qancha qo‘shimcha turdagi bulutli xizmatlarni taqdim etadi: Storage-as-a-Service, Database-as-a-Service, Information-as-a-Service, Process-as-a-Service, Process-as-a-Service, Integration-as-a-Service, Testing-as-a-Service va boshqalar, bundan tashqari Storage-as-a-Service ning ko‘p sonli bulutli saqlash fayllari mavjud:

Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), DropBox, GoogleDrive, MicrosoftOneDrive va boshqalar.

Bulutli texnologiyalarni va bulutli hisoblashlarni ta'lim yurtlarida qanday tadbiq qilish mumkin? Google kompaniyasi ta'lim yurtlariga Google Apps for education bulutli ilovani elektron ta'lim sifatida taqdim etadi. Microsoft kompaniyasi esa oliy o'quv yurti talabalariga Office 365 for education (Windows Azure in education) bulut xizmatini tavsiya etadi. Bulutli hisoblashni (Cloud Computing) maktablarga, oliy o'quv yurtlariga tadbiq etish, o'quvchi va talabalarni bilim bilan yetarlicha taminlaydi.

Bulutli hisoblash modelari talablari va internet - resurslari aynan shu modelga tegishli ekanligini aniqlash uchun, ularni xarakteristikalarini bulutli hisoblashni asosiy xarakteristikalari bilan tekshirish mumkin: National Institute of Standards and Technology (talab bo'yicha o'z – o'ziga xizmat ko'rsatish, resurslarda yagona pul bo'yicha hamjihatlikda foydalanish, bir vaqtning o'zida elastik va mashtablashgan, faqatgina real xizmatdan foydalanganda to'lash, universal tarmoq kirishi).

Ikkinchi qatlam – PaaS (dastur platforma)

PaaS xizmati o'zida dastur platformasini va unga servis sifatida taqdim etiladi, u o'z ichiga: (7.5-rasm)

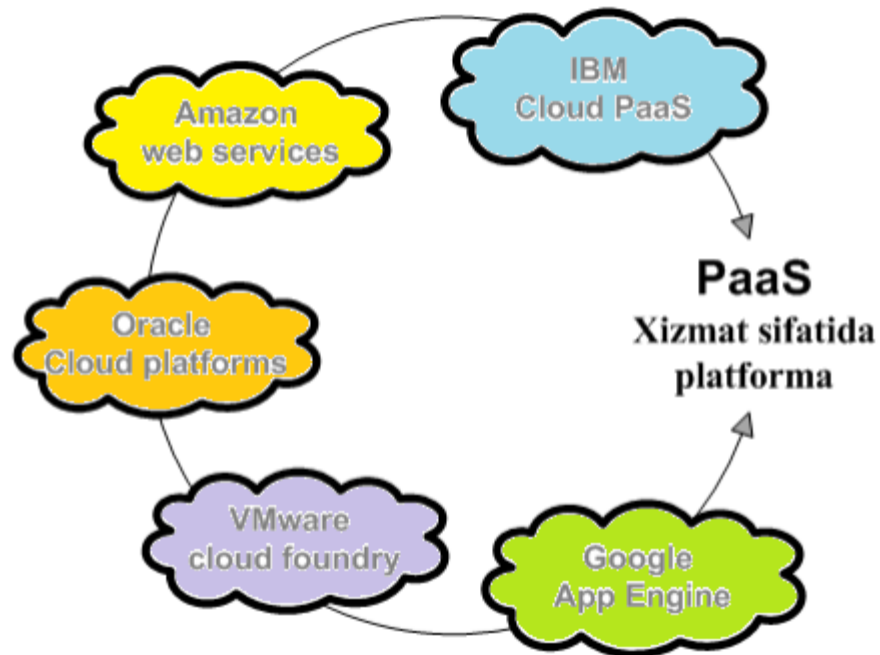
- OS – operatsion tizim tarmog'i (Unix-sistemalar, shu bilan birga Ubuntu Server, BSD/OS Family, Solaris/SunOS yoki Windows Server)

- Database – malumotlar bazasini boshqarish tizimi MBBT (MySQL, Microsoft SQL, SQL Database, PostgreSQL, Oracle va boshqalar.)

- Middleware – o'rtacha qatlam dasturiy taminoti yoki aloqador dasturiy taminot, turli xil dasturlar, ilovalar, tizim va komponentalarni birga ishlashini taminlab beradi.

- Software development tools and testing – instrumental dasturiy taminot veb-ilovalarni ishlab chiqishda vaularni testlashda qo'llaniladi.

- App server – ilovalar server, ishlab chiqishda, testlashda, veb – ilovalar bilan ishlashda qo'llaniladi.



7.5-rasm. Bulutli hisoblashdagi asosiy PaaS provayderlar

Asosiy PaaS Yechimlar/Sotuvchi (Solution/Vendor):

- AWS Elastic Beanstalk/Amazon (Java, NET, PHP, Node.js, Python, Ruby and Apache HTTP Server, Apache Tomcat, Nginx, Passenger, and IIS)
- IBM Bluemix/IBM (IBM Bluemix bulutli platform keng qamrovdagi tillar ro‘yxati va ilovalar qurishda freymorklarni tadbqiq etadi, misol uchun, Liberty for Java, SDK for Node.js, ruby on rails)
- Microsoft Asure/Microsoft (ASP.NET, Java, PHP, Python, Django, Node.js and Azure SQL Database)
- Google App Engine/Google (Python, Java, PHP, Go and our MySQL)
- Salesforcel Platdorm Cloud application development/Salesforce birlashtiradi Force.com, Heroku va ExactTarget yagona bulutli servisga va instrumentlarni ilovalar ishlab chiqishda qo‘llaniladi. Misol uchun mobil ilovalarni ishlab chiqishda Salesforcel Mobile App/ Salesforce keng qo‘llaniladi.
- Heroku/Salesforce (Ruby, Java, Node.js, Scala, Clojure, Python va PHP and postgreSQL)

- Oracle Cloud Platform Services/Oracle (Oracle Database Cloud Service, Oracle Java Cloud Service, Oracle Database Backup Service)
- OpenShift/Red Hat (Java, JavaEE, Python, Perl, PHP, Ruby, Node.JS, and MySQL, PostgreSQL, MongoDB)
- Cloud Foundry/VMware (Java Spring, Ruby on Rails va Sinatra, NodeJS.Net va MySQL Redis, MongoDB)

IaaS – bu kompyuter va tarmoq infratuzilmasini istemolchilarga taqdim etish va virtualizatsiya sifatida xizmat ko‘rsatish. (7.6- rasm)

Boshqa so‘zlar bilan aytganda malumotlar markazi yoki ma‘lumotlarga ishlov berish markaz provayderi istemolchilarga servis sifatida virtual infratuzilma yaratadi. Virtualizatsiya vositalari malumotlar markazi fizik infratuzilmasini virtuallashtirish imkoni beradi va shu yo‘l bilan birinchi bulutli xizmat qatlami IaaS yuzaga keladi.

Bulut xizmatlaridagi birinchi qatlam – IaaS (Infratuzilma)

Virtualizatsiyani o‘zi nima? Resurslarni virtualizatsiyalash texnologiyasi fizik uskunalardan (serverlar, malumotlar saqlash bazasi, malumotlarni uzatish tarmog‘i) ustidan ish olib borish uchun mo‘ljallangan. Ular istemolchilar o‘rtasida bir – necha qismlarga bo‘linadi. Misol tarzida: bitta fizik serverdan, yuzlab virtual serverlar ishlashi mumkin. Virtualizatsiyani taqbiq etishda dasturiy va apparat darajada bo‘ladi.

IaaS yaratishda virtualizatsiyadan tashqari avtomatizatsiya xam ishlatiladi, unda provayder ishtrokisiz resurslarni dinamik taqsimlash imkoniyatini beradi. Avtomatik tizim virtual serverlar soni ko‘paytirish yoki kamaytirish, malumotlarni saqlash uchun disk maydoni yoki tarmoq kanallar aloqasini o‘zgartirish mumkin. Virtualizatsiya va avtomatizatsiya bulut xizmati IaaS da hisoblash resurslari samarali foydalanish, ijara narxini pasaytirish imkonini beradi.

IaaS da korporativ istemolchilar uchun ijara mavjud. Istemolchilar o‘z hisoblash infratuzilmasini yaratishda, ularga integratsiyalangan resurslar taqdim

etiladi. Bunday holatlarda iste'molchining o'zi OS va ishlab chiqish vazifalari uchun zarur bo'lgan dasturlarni, ilovalarni o'rnatishi va sozlashi zarur xisoblanadi.

IaaS konsepsiyasi istemolchi faqatgina aniq vazifalarni bajarish uchun shu hisoblash kuchini sotib olish imkoniyatini beradi. IaaS ni qo'shimcha xizmatlari tarkibiga har bir iste'molchining fizik uskunalari bulut platformasi orqali ulanishni va uni ma'lumotlar markazi tarmog'iga joylashtiradi.

Xizmat sifatida infratuzilma – bu keng qamrovdagi korxonalar uchun korporativ yechim. Infratuzilma ma'lumotlarga ishlov berish markazida, xam va tashqi ma'lumotlar markazida joylashtirilgan bo'lishi mumkin. IaaS xizmati hususiy, ijtimoiy, gibrid bulutlarni yaratish, va himoya etish uchun tashkillashtirilgan. Provayder gibrid bulut konfiguratsiyasini qurishni taminlashda buyurmachining offisi bilan bulutli tarmoq platformasiga lokal tarmoqni birlashtiradi. Bundan tashqari, IaaS bulutli hisoblash xizmatlariga bulutli hosting xam kiradi. Bulutli hosting – bu hosting resurslarni dinamik ajratadi, resurslarni avtomatik mashtablashtiradi va yuqori barqarorlikni rad etadi. Bulutli hosting virtual hostingga, virtual serverdagi VPS/VDS hostingga va ajratilgan serverdagi fizik hostingga alternativ hisoblanadi.

Bulutli hosting provayderi, sayt egalariga faqatgina zarur sayt resurslari: virtual serverlar, operativ xotira soni va qattiq disk xajmi, hosting infratuzilmani boshqarishdagi imkoniyatlar (misol uchun, tanlash imkoniyatlari, operatsion tizim, RAM lar soni, HDD hajmi va turi, CPU yadro soni, taktlash chastotasi va kirish tezligi).

Bulutli hosting ijarasini to'lash resurslarni sarflanganligi va faktlar asosida amalga oshiriladi: protsessor vaqtlari soni, disklar soni, sarf qilingan operativ xotira soni va saytlarni ochish tezligi. Shu bilan birga bulutli hosting ijarachisi (sayt egasi) hosting resurslarini o'zgartirishi va bosim kuchi oshganda resurslarni xam avtomatik tarzda ko'tarilishini sozlash qo'yishi mumkin. Shunga qaramasdan istemolchilar faqatgina o'zlari sarflagan resurslarga to'laydilar. Bulutli hosting barqarorlikni rad etganda undagi joylashtirilgan sayt bir vaqtning o'zida boshqa virtual serverlarda ish faoliyati davom etadi ulardan birini rad etilishi sayda olib

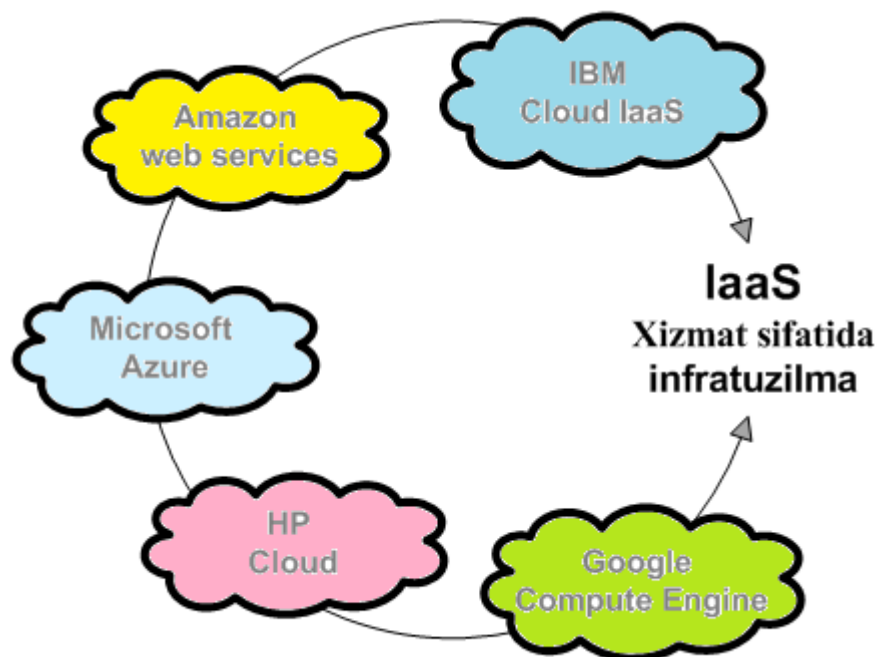
borilayotgan ishga xalaqit bermaydi. Hozirgi vaqtga kelib hosterlar bulutli hosting bilan tayyorlangan CMSni ijaraga berishni ma'qul ko'rmoqdalar. Hosting – provayderlar, bulutli hostingni tashkilashtirishda, o'z serverlarini infrasutrukтура sifatidagi platformaga CMS o'rnatilgan Jelastiga almashtiradilar. Funktsional platform Jelastik bir urinishda undagi joylashgan CMS va optimalashtirilgan sahifani xam o'rnatadi.

Jelastik o'z ichiga PaaS funksionaligini va IaaS infrasutrukurasni tez konfiguratsiya qilinganligini o'zida aks etuvchi maxsulot hisoblanadi. Jelastik – bu Java va PHP – ilovalarini ishga tushuruvchi platform hisoblanib, u nafaqat hosterlar tomonidan bulutli hostinglar tashkil etishda, balki korporatsiyalar muhit (hususiy yoki gibrid bulutlarda) va veb-ilovalarni ishlab chiqishida ishlatiladi.

Bulutli hostinglarda, bulutli saytlar – bu zamonaviy ilovalar hisoblanadi. Bulutli saytlarda malumotlar, server ilovalari, bulutli MB da saqlanadi va hammasi virtual bulutli serverlarda bajariladi, saytning klient qismi istemolchining bravzerida bajariladi. Bulut hisoblash muhitida bulut masalalarni yaratishimiz mumkin: Amazon EC2, IBM x86, Microsoft Azure, EMC, VMware larni open – source bazalarida yyechimi topiladi. Qaysiki dinamik IT- muhitida ma'lumotlarga ishlov berish markazi namoyon bo'ladi. Bundan tashqari bulutli hisoblashda bulutli ma'lumotlar bazasi qo'llaniladi.

Asosiy IaaS Yyechimlar/Sotuvchi (Solution/Vendor): Amazon Web Services/Amazon, IBM SmartCloud/IBM, Softlayer IaaS/IBM, Azure Virtual Machines/Microsoft, Google Compute Engine/Google, HP Cloud/HP, EMC/EMC Corporation, Oracle Cloud Infrastructure Services/Oracle. Shuni aytish joizki, IBM ishonchli va ochiq IBM SmartCloud infratuzilmasi IaaS ni boshqarishda yoki o'z o'ziga xizmat ko'rsatishda amalga oshiradi.

Hozirgi kunlarga kelib provayderlar bulutli tayanch tarmoqlarini yaratishda keng qamrovli mobil aloqalar (mobil aloqa operatori) IaaS xizmatlari tadbiiq etishyabti. Bunday xizmatlarga, misol tariqasida bulutli telekommunikatsion platforma, Huawei kompaniyasidan va NSN Telco Cloud yyechimi bo'lib Nokia Siemens Networks xizmat qiladi.



7.6-rasm Bulutli hisoblashda asosiy IaaS provayderlar.

Huawei kompaniyasidan FusionSphere platformasi hisoblash resurslari, saqlash resurslari, tarmoq resurslarini virtualizatsiya qilish bilan ta'minlaydi va yagona mexanizmni boshqarish va rejalashtirish bilan konfiguratsiyalangan hisoblash resurslarini yagona tizimga birlashtiradi. Nokia Siemens Networks kompaniyasi tovush uzatilayotganda uni ushlab qolayotgan LTE (VoLTE) asosiy mobil xizmatlarni kompleks testlashni tashkil etdi.

Nazorat uchun savollar:

1. Bulut texnologiya nima?
2. Bulutli hisoblash tizimi haqida ma'lumot bering?
3. Bulutli hisoblash tizimlarini boshqa turdagi hisoblashlardan farqlash (Internet resurslaridan) qanday aniqlanadi?
4. Bulutli tarqatish modellariga nimalar kiradi?
5. Servis modellari va asosiy yetkazib beruvchi provayderlar haqida tuchuncha bering?

6. Bulutli texnologiyalarni va bulutli hisoblashlarni ta'lim yurtlarida qanday tadbiq qilish mumkin?

7. PaaS xizmati?

8. Virtualizatsiyani o'zi nima?

9. Bulutli hosting provayderi nima?

VIII BOB. TARMOQ XAVFSIZLIGI ASOSLARI

8.1. Tarmoqda axborotni himoya qilish

Umumiy axborot kengligining yaratilishi va shaxsiy kompyuterlarning amaliy jihatdan keng qoʻllanilishi va kompyuter tizimlari va tarmoqlarining tatbiq etilishi axborotni himoya qilish muammosini yechish zarurligini keltirib chiqaradi.

Axborotni himoya qilish deganda zamonaviy kompyuter tizimlarida va tarmoqlarida uzatilayotgan, saqlanayotgan va qayta ishlanayotgan axborotning ishonchliligini va butunligini tizimli taʼminlash maqsadida turli xil vositalarni va usullarni ishlatish, choralarni koʻrish va tadbirlarni oʻtkazish tushuniladi.

Axborotni himoya qilish - bu:

- axborotning fizik butunligini taʼminlash, yaʼni axborot elementlarini toʻsiqlarga uchrashiga va yoʻqolishiga yoʻl qoʻymaslik;
- axborot butunligini saqlashda uning elementlarini almashtirishga (modifikasiyaga) yoʻl qoʻymaslik;
- mos vakolatlarga ega boʻlmagan shaxslar yoki jarayonlar tomonidan taqiqlangan axborotni olinishiga yoʻl qoʻymaslik;
- egalariga uzatilayotgan resurslar faqatgina tomonlar kelishgan shartlarga mos ravishda ishlatilishiga ishonch hosil qilinishi kerak.

Global tarmoqlarning rivojlanishi va axborotlarni olish, qayta ishlash va uzatishning yangi texnologiyalari paydo boʻlishi bilan Internet tarmogʻiga har xil shaxs va tashkilotlarning eʼtibori qaratildi. Koʻplab tashkilotlar oʻz lokal tarmoqlarini global tarmoqlarga ulashga qaror qilishgan va hozirgi paytda WWW, FTP, Gophes va boshqa serverlardan foydalanishmoqda. Tijorat maqsadida ishlatiluvchi yoki davlat siri boʻlgan axborotlarning global tarmoqlar boʻyicha joylarga uzatish imkoni paydo boʻldi va oʻz navbatida, shu axborotlarni himoyalash tizimida malakali mutaxassislariga ehtiyoj tugʻilmoqda.

Global tarmoqlardan foydalanish bu faqatgina «qiziqarli» axborotlarni izlash emas, balki tijorat maqsadida va boshqa ahamiyatga molik ishlarni bajarishdan iborat. Bunday faoliyat vaqtida axborotlarni himoyalash vositalarining yoʻqligi tufayli koʻplab talofotlarga duch kelish mumkin.

Aynan tarmoqdan foydalangan holda tezkor maʼlumot almashish vaqtdan yutish imkonini beradi. Xususan, yurtimizda Elektron hukumat tizimi shakllantirilishi va uning zamirida davlat boshqaruv organlari hamda aholi oʻrtasidagi oʻzaro aloqaning mustahkamlanishini tashkil etish tarmoqdan foydalangan holda amalga oshadi. Tarmoqdan samarali foydalanish demokratik axborotlashgan jamiyatni shakllantirishni taʼminlaydi. Bunday jamiyatda, axborot almashinuv tezligi yuksaladi, axborotlarni yigʻish, saqlash, qayta ishlash va ulardan foydalanish boʻyicha tezkor natijaga ega boʻlinadi.

Biroq tarmoqqa noqonuniy kirish, axborotlardan foydalanish va oʻzgartirish, yoʻqotish kabi muammolardan himoya qilish dolzarb masala boʻlib qoldi. Ish faoliyatini tarmoq bilan bogʻlagan korxonalar, tashkilotlar hamda davlat idoralari maʼlumot almashish uchun tarmoqqa bogʻlanishidan oldin tarmoq xavfsizligiga jiddiy eʼtibor qaratishi kerak. Tarmoq xavfsizligi uzatilayotgan, saqlanayotgan va qayta ishlanayotgan axborotni ishonchli tizimli tarzda taʼminlash maqsadida turli vositalar va usullarni qoʻllash, choralarni koʻrish va tadbirlarni amalga oshirish orqali amalga oshiriladi. Tarmoq xavfsizligini taʼminlash maqsadida qoʻllanilgan vosita xavf-xatarni tezda aniqlashi va unga nisbatan qarshi chora koʻrishi kerak. Tarmoq xavfsizligiga tahdidlarning koʻp turlari bor, biroq ular bir necha toifalarga boʻlinadi:

- axborotni uzatish jarayonida hujum qilish orqali, eshitish va oʻzgartirish (Eavesdropping);
- xizmat koʻrsatishdan voz kechish; (Denial-of-service)
- portlarni tekshirish (Port scanning).

Axborotni uzatish jarayonida, eshitish va oʻzgartirish hujumi bilan telefon aloqa liniyalari, internet orqali tezkor xabar almashish, videokonferensiya va faks joʻnatmalari orqali amalga oshiriladigan axborot almashinuvida

foydalanuvchilarga sezdirilmagan holatda axborotlarni tinglash, o'zgartirish hamda to'sib qo'yish mumkin. Bir qancha tarmoqni tahlillovchi protokollar orqali bu hujumni amalga oshirish mumkin. Hujumni amalga oshiruvchi dasturiy ta'minotlar orqali CODEC (video yoki ovozli analog signalni raqamli signalga aylantirib berish va aksincha) standartidagi raqamli tovushni osonlik bilan yuqori sifatli, ammo katta hajmni egallaydigan ovozli fayllar (WAV)ga aylantirib beradi. Odatda bu hujumning amalga oshirilish jarayoni foydalanuvchiga umuman sezilmaydi. Tizim ortiqcha zo'riqishlarsiz va shovqinsiz belgilangan amallarni bajaraveradi. Axborotning o'g'irlanishi haqida mutlaqo shubha tug'ilmaydi. Faqatgina oldindan ushbu tahdid haqida ma'lumotga ega bo'lgan va yuborilayotgan axborotning o'z qiymatini saqlab qolishini xohlovchilar maxsus tarmoq xafvsizlik choralarni qo'llash natijasida himoyalangan tarmoq orqali ma'lumot almashish imkoniyatiga ega bo'ladilar.

Elektron pochtaga ruhsatsiz kirish.

Internet tizimidagi elektron pochta juda ko'p ishlatilayotgan axborot almashish kanallaridan biri hisoblanadi. Elektron pochta yordamida axborot almashuvi tarmoqdagi axborot almashuvining 40%ini tashkil etadi. Bunda axborot almashuvi bor-yo'g'i ikkita protokol: SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) va POP-3 (Post Office Protocol)larni ishlatish yordamida amalga oshiriladi. POP-3 multimedia texnologiyalarining rivojini aks ettiradi, SMTP esa Arpanet proyeksi darajasida tashkil etilgan edi. Shuning uchun ham bu protokollarning hammaga ochiqligi sababli, elektron pochta resurslariga ruhsatsiz kirishga imkoniyatlar yaratilib berilmoqda:

SMTP server — dasturlarining nokorrekt o'rnatilishi tufayli bu serverlardan ruhsatsiz foydalanilmoqda va bu texnologiya «spam» texnologiyasi nomi bilan ma'lum; elektron pochta xabarlariga ruhsatsiz egalik qilish uchun oddiygina va samarali usullardan foydalanilmoqda, ya'ni quyi qatlamlarda vinchestyerdagi ma'lumotlarni o'qish, pochta resurslariga kirish parolini o'qib olish va xokazolar.

Elektron pochtdan foydalanish jarayonning asosiy maqsadi muhim xujjatlar bilan ishlashni to'g'ri yo'lga qo'yish hisoblanadi. Bu yyerda quyidagi yunalishlar bo'yicha takliflarni e'tiborga olish zarur:

- E-mail tizimidan tashkilot faoliyati maqsadlarida foydalanish;
- shaxsiy maqsadda foydalanish;
- maxfiy axborotlarni saqlash va ularga kirish;
- elektron xatlarni saqlash va ularni boshqarish.

Xizmat ko'rsatishda buzilish xavfi(DoS) quyidagilardan iborat:

Ko'p sonli axborot takliflari orqali tarmoqni to'ldirish yo'li bilan Internet vositalaridan odatiy foydalanishga xalaqit qiladi; Bufarning to'lib ketishiga olib keluvchi keraksiz xabarlar bilan (makulatura pochta/spamlar) tarmoqni to'sish yoki tirband qilish yo'li bilan butun tarmoqda barqarorlikni buzishi mumkin; Tarmoq ishi sifatini pasaytiradi.

DDoS xizmat qilishni rad etganida hujumning taqsimlanishi turli joylardan bir vaqtda taklif etilgan muvofiqlashtirilgan oqim yo'nalgan nishonga qarshi amalga oshirilgan hujum; DDoS bir vaqtda bir necha tizimlarni nishonga olishi, ularni zombiga aylantirishi mumkin.

Hujum vositalariga quyidagilar kiradi: Mistifikatsiya (firibgarlik); Qora yo'l; Parolni buzish; Qo'pol kuch; Pochta bombardirovkasi; Spufing-firibgarlik; Spam; «Razvedkachilar»; Xakerlar (O'rtadagi odam).

Mistifikatsiya: qonuniy xabar niqobi ostida «uydirmani» taqdim etib, kompyuter tizimiga haqiqiy virus bilan hujum qilish. Muvofiqlashtirilgan CERT markaz «uydirmalar» jo'natuvchilar bilan shug'ullanadi.

Qora yo'l: bu tizim dizaynerlari qoldirgan tarmoq resurslariga kirish yo'li bilan tizimni hujumga zaif qilish uchun xavfsizlikka tahdid qilish usuli.

Spufing – firibgarlik - Bu ishonchli manba IP-manzilini o'g'irlash orqali kompyuterlardan ruhsatsiz foydalanish metodi; Paket sarlavhasi o'g'irlangan IP-manzil yordamida modifikatsiyalangan; Firibgarlik IP-paketi IP-manzil yordamida

himoya tizimidan o‘tib, kirib olishi va Internetda tartibsizlik keltirib chiqarishi mumkin.

Boshqa faol hujumlar:

SPAM – bu ko‘zda tutilmagan elektron tijorat xabari; Hujum emas, balki ko‘proq to‘sqinlik hisoblanadi; Ba‘zida spamlar ham zararli kodga ega bo‘ladi;

Xaker – bu o‘rtadagi shaxs bo‘lib, u ma‘lumotlarni qo‘lga kiritadi, kodini topadi, o‘zgartiradi, yo‘qotadi, qayta jo‘natadi, qo‘shimcha kiritadi, qalbakilashtiradi yoki qayta yo‘naltiradi va kodlashtirib (tuzilma) ishonuvchan tomonlarga yana jo‘natadi.

Parolni izlab topishga urinish. Xavfsizlik tizimida O‘quv Yozuvlari Menejeridan foydalanuvchi paroli xeshlashtirilgan taqdimoti parolni buzishga yordam beradi.

8.1- jadval.

Zaiflik	Tahdid
Himoyalangan aloqa liniyalari, misol uchun, kommutatsiya liniyalari, simsiz ulanishlar	Qo‘lga tushirish, sezdirmay eshitish
Parolni yoki kodlashtirish kalitini ochiq matn bilan uzatish	Ruhsatsiz foydalanish
Tarmoq infratuzilmasini fizik himoyalanganligi	Muhim axborotni, saqlab qolish qurilmalarini o‘g‘irlash
Indentifikatsiya va mualliflashtirish mexanizmlari yo‘qligi	Foydalanuvchi shaxsini yashirish
Tarmoqni noto‘g‘ri boshqarish (hech qanday himoya tizimi yo‘q)	Trafikni ortiqcha yuklash (DoS)
Elektr ta‘minoti tizimi barqaror emes, haroratning o‘zgaruvchanligi	Tizimni barbot qilish
Nazoratsiz yuklab olishlar va qaroqchilik dasturlaridan foydalanish	Shubhali dastirlar

Axborot xavfsizligi bo‘yicha yo‘l qo‘yiladigan keng tarqalgan o‘nta xatolar:

1. Stikerlarda parollar;
2. Kompyuterni ishlash paytida qarovsiz qoldirish;
3. Begona kompyuterlarda electron pochta ilovalarini ochish;
4. Parolning yomon tuzilishi (hayvonlar, avtomobillar nomlari, ismlar);
5. Portativ kompyuterlardan erkin foydalanish;
6. Mahmadorlik;
7. Ishga solish va o'ynash;
8. Qayd etilmagan xavfsizlikni buzish;
9. Xavfsizlik tizimi bo'yicha yangilanishlarni o'rnatishni doim keyinga qoldirish;
10. Tashkilot ichidagi xavflarga e'tiborsizlik.

Tarmoq orqali ma'lumot almashish mobaynida yuborilayotgan axborotni eshitish va o'zgartirishga qarshi bir necha samarali natija beruvchi texnologiyalar mavjud:

- IPsec (Internet protocol security) protokoli;
- VPN (Virtual Private Network) virtual xususiy tarmoq;
- IDS (Intrusion Detection System) ruhsatsiz kirishlarni aniqlash tizimi.

Ipssec (Internet protocol security) bu xavfsizlik protokollari hamda shifrlash algoritmlaridan foydalangan holda tarmoq orqali xavfsiz ma'lumot almashish imkonini beradi. Bu maxsus standart orqali tarmoqdagi kompyuterlarning o'zaro aloqasida dastur va ma'lumotlar hamda qurilmaviy vositalar bir-biriga mos kelishini ta'minlaydi. Ipssec protokoli tarmoq orqali uzatilayotgan axborotning sirliligini, ya'ni faqatgina yuboruvchi va qabul qiluvchiga tushunarli bo'lishini, axborotning sofligini hamda paketlarni autentifikatsiyalashni amalga oshiradi. Zamonaviy axborot texnologiyalarni qo'llash har bir tashkilotning rivojlanishi uchun zaruriy vosita bo'lib qoldi, Ipssec protokoli esa aynan quyidagilar uchun samarali himoyani ta'minlaydi:

- bosh ofis va filiallarni global tarmoq bilan bog'laganda;
- uzoq masofadan turib, korxonani internet orqali boshqarishda;

- homiylar bilan bog‘langan tarmoqni himoyalashda;
- elektron tijoratning xavfsizlik darajasini yuksaltirishda.

Tarmoq xavfsizligi tarmoq kompyuter tizimlariga ta‘minlash uchun qo‘llaniladigan texnologik va boshqaruvchilik amallarini o‘z ichiga oladi:

- Qulayligi
- Butligi
- Istalmagan foydalanishlar, zararlantirish, o‘zgartirish yoki yo‘qotishga qarshi tarmoqni boshqaruvchi axborotning maxfiyligi.

Axborotning maxfiyligi: Axborotdan faqatgina ruhsatga ega foydalanuvchilar foydalanishlari mumkinligini ta‘minlaydi. Foydalanuvchining erkin foydalanish huquqini Identifikatsiya va Autentifikatsiya qilish bilan boshqarish uchun quyidagilardan foydalanish talab qilinadi:

- Identifikatsiya PIN-Kodlari
- Intellektual kartochkalar, kontaktsiz kartochkalar
- Biometrik ko‘rsatkichlar
- Xavfsizlikka tahdid va zaif joylar
- Xatolar va kamchiliklar
- Firibgarlik va o‘g‘rilash
- Fizik va infratuzilmali ta‘minotni yo‘qotish
- Xaker va buzg‘unchi
- Zararli kod va dasturiy ta‘minot
- Xorijiy hukumatning josuslik harakatlari

Har qanday tashkilot Intenetga ulanganidan so‘ng, hosil bo‘ladigan quyidagi muammolarni hal etishlari shart:

- tashkilotning kompyuter tizimini xakerlar tomonidan buzilishi;
- Internet orqali jo‘natilgan ma‘lumotlarning yovuz niyatli shaxslar tomonidan o‘qib olinishi;
- tashkilot faoliyatiga zarar etkazilishi.

Internet loyihalash davrida bevosita himoyalangan tarmoq sifatida ishlab chiqilmagan. Bu sohada hozirgi kunda mavjud bo'lgan quyidagi muammolarni keltirish mumkin:

- ma'lumotlarni yengillik bilan qo'lga kiritish;
- tarmoqdagi kompyuterlar manzilini sohtalashtirish;
- TCP/IP vositalarining zaifligi;
- ko'pchilik saytlarning noto'g'ri konfiguratsiyalanishi;
- konfiguratsiyalashning murakkabligi.

Global tarmoqlarning chegarasiz keng rivojlanishi undan foydalanuvchilar sonining oshib borishiga sabab bo'lmoqda, bu esa o'z navbatida axborotlar xavfsizligiga taxdid solish ehtimolining oshishiga olib kelmoqda. Uzoq, masofalar bilan axborot almashish zaruriyati axborotlarni olishning qat'iy chegaralanishini talab etadi. Shu maqsadda tarmoqlarning segmentlarini har xil darajadagi himoyalash usullari taklif etilgan:

- erkin kirish (masalan: WWW-server);
- chegaralangan kirishlar segmenti (uzoq masofada joylashgan ish joyiga xizmatchilarning kirishi);
- ixtiyoriy kirishlarni man etish (masalan, tashkilotlarning moliyaviy lokal tarmoqlari).

Internet global axborot tarmogi uzida nixoyatda katta hajmga ega bo'lgan axborot resurslaridan milliy iqtisodning turli tarmoqlarida samarali foydanishga imkoniyat tug'dirishiga qaramasdan axborotlarga bo'lgan xavfsizlik darajasini oshirmoqda. Shuning uchun ham Internetga ulangan har bir korxonaning axborot xavfsizligini ta'minlash masalalariga katta e'tibor berishi kerak. Ushbu tarmoqda axborotlar xavfsizligining yo'lga qo'yilishi yondashuvi quyida keltirilgan:

Lokal tarmoqlarning global tarmoqqa qo'shilishi uchun tarmoqlar himoyasi administratori quyidagi masalalarni hal qilishi lozim:

— lokal tarmoqlarga global tarmoq, tomonidan mavjud xavflarga nisbatan himoyaning yaratilishi;

— global tarmoq fondalanuvchisi uchun axborotlarni yashirish imkoniyatining yaratilishi;

Bunda quyidagi usullar mavjud:

— kirish mumkin bo‘lmagan tarmoq manzili orqali;

— Ping dasturi yordamida tarmoq paketlarini to‘ldirish;

— ruhsat etilgan tarmoq manzili bilan taqiqlangan tarmoq manzili bo‘yicha birlashtirish;

— ta‘qiqlangan tarmoq protakoli bo‘yicha birlashtirish;

— tarmoq bo‘yicha foydalanuvchiga parol tanlash;

— REDIRECT turidagi ICMP paketi yordamida marshrutlar jadvalini modifikatsiyalash;

— RIR standart bo‘lmagan paketi yordamida marshrutlar jadvalini o‘zgartirish;

— DNS spoofingdan foydalangan holda ulanish.

Internetda mavjud elektron to‘lovlar xavfsizligini ta‘minlash Hozirgi kunda Internetda ko‘pgina axborot markazlari mavjud, masalan, kutubxonalar, ko‘p sohali ma‘lumotlar bazalari, davlat va tijorat tashkilotlari, birjalar, banklar va boshqalar. Internetda bajariladigan elektron savdo katta ahamiyat kasb etmoqda. Buyurtmalar tizimining ko‘payishi bilan ushbu faoliyat yana keskin rivojlanadi. Natijada, haridorlar bevosita uydan yoki ofisdan turib, buyurtmalar berish imkoniga ega bo‘lishadi. Shu bois ham, dasturiy ta‘minotlar va apparat vositalar ishlab chiqaruvchilar, savdo va moliyaviy tashkilotlar ushbu yo‘nalishni rivojlantirishga faol kirishishgan.

8.2. VPN (Virtual Private Network) virtual xususiy tarmoq

VPN (Virtual Private Network) virtual xususiy tarmoq sifatida ta‘riflanadi. Bu texnologiya foydalanuvchilar o‘rtasida barcha ma‘lumotlarni almashish boshqa tarmoq doirasida ichki tarmoqni shakllantirishga asoslangan, ishonchli himoyani

ta'minlashga qaratilgan. VPN uchun tarmoq asosi sifatida Internetdan foydalaniladi.

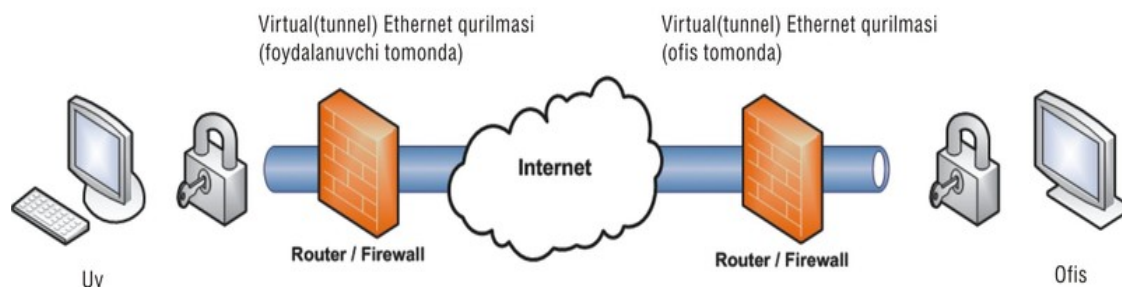
VPN texnologiyasining afzalligi. Lokal tarmoqlarni umumiy VPN tarmog'iga birlashtirish orqali kam xarajatli va yuqori darajali himoyalangan tunelni qurish mumkin. Bunday tarmoqni yaratish uchun sizga har bir tarmoq qismining bitta kompyuteriga filiallar o'rtasida ma'lumot almashishiga xizmat qiluvchi maxsus VPN shlyuz o'rnatish kerak. Har bir bo'limda axborot almashishi oddiy usulda amalga oshiriladi. Agar VPN tarmog'ining boshqa qismiga ma'lumot jo'natish kerak bo'lsa, bu holda barcha ma'lumotlar shlyuzga jo'natiladi. O'z navbatida, shlyuz ma'lumotlarni qayta ishlashni amalga oshiradi, ishonchli algoritmlar asosida shifrlaydi va Internet tarmog'i orqali boshqa filialdagi shlyuzga jo'natadi. Belgilangan nuqtada ma'lumotlar qayta deshifrlanadi va oxirgi kompyuterga oddiy usulda uzatiladi. Bularning barchasi foydalanuvchi uchun umuman sezilmas darajada amalga oshadi hamda lokal tarmoqda ishlashdan hech qanday farq qilmaydi. Eavesdropping hujumidan foydalanib, tinglangan axborot tushunarsiz bo'ladi.

Bundan tashqari, VPN alohida kompyuterni tashkilotning lokal tarmog'iga qo'shishning ajoyib usuli hisoblanadi. Tasavvur qilamiz, xizmat safariga noutbukingiz bilan chiqqansiz, o'z tarmog'ingizga ulanish yoki u yerdan biror-bir ma'lumotni olish zaruriyati paydo bo'ldi. Maxsus dastur yordamida VPN shlyuz bilan bog'lanishingiz mumkin va ofisda joylashgan har bir ishchi kabi faoliyat olib borishingiz mumkin. Bu nafaqat qulay, balki arzondir.

VPN ishlash tamoyili. VPN tarmog'ini tashkil etish uchun yangi qurilmalar va dasturiy ta'minotdan tashqari ikkita asosiy qismga ham ega bo'lish lozim: ma'lumot uzatish protokoli va uning himoyasi bo'yicha vositalar.

Ruhsatsiz kirishni aniqlash tizimi (IDS) yordamida tizim yoki tarmoq xavfsizlik siyosatini buzib kirishga harakat qilingan usul yoki vositalar aniqlanadi. Ruhsatsiz kirishlarni aniqlash tizimlari deyarli chorak asrlik tarixga ega. Ruhsatsiz kirishlarni aniqlash tizimlarining ilk modellari va prototiplari kompyuter tizimlarining audit ma'lumotlarini tahlillashdan foydalangan. Bu tizim ikkita

asosiy sinfga ajratiladi. Tarmoqqa ruhsatsiz kirishni aniqlash tizimi (Network Intrusion Detection System) va kompyuterga ruhsatsiz kirishni aniqlash tizimiga (Host Intrusion Detection System) bo‘linadi.



8.1- rasm. VPN tarmoq tuzilmasi.

IDS tizimlari arxitekturasi tarkibiga quyidagilar kiradi:

- himoyalangan tizimlar xavfsizligi bilan bog‘liq holatlarni yig‘ib tahlillovchi sensor qism tizimi;
- sensorlar ma‘lumotlariga ko‘ra shubhali harakatlar va hujumlarni aniqlashga mo‘ljallangan tahlillovchi qism tizimi;
- tahlil natijalari va dastlabki holatlar haqidagi ma‘lumotlarni yig‘ishni ta‘minlaydigan omborxon;
- IDS tizimini konfiguratsiyalashga imkon beruvchi, IDS va himoyalangan tizim holatini kuzatuvchi, tahlil qism tizimlari aniqlagan mojarolarni kuzatuvchi boshqaruv konsoli.

Bu tizim ikkita asosiy sinfga ajratiladi. Tarmoqqa ruhsatsiz kirishni aniqlash tizimi (Network Intrusion Detection System) va kompyuterga ruhsatsiz kirishni aniqlash tizimiga (Host Intrusion Detection System) bo‘linadi. Tarmoqqa ruhsatsiz kirishni aniqlash tizimi (NIDS) ishlash tamoyili quyidagicha:

1. Tarmoqqa kirish huquqiga ega bo‘lgan trafiklarni tekshiradi;
2. Zararli va ruhsatga ega bo‘lmagan paketlarga cheklov qo‘yadi.

Sanab o‘tilgan xavfsizlik bosqichlarini qo‘llagan holda Eavesdropping tahdidiga qarshi samarali tarzda himoyalalanish mumkin.

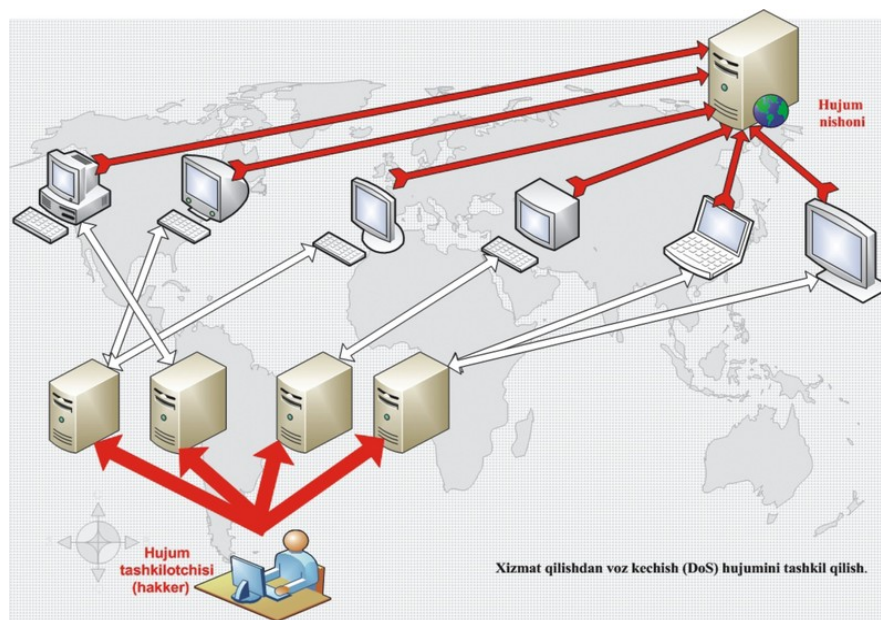
DOS (Denial-of-service) tarmoq hujumning bu turi xizmat qilishdan voz kechish hujumi deb nomlanadi. Bunda hujum qiluvchi legal foydalanuvchilarning tizim yoki xizmatdan foydalanishiga to'sqinlik qilishga urinadi. Tez-tez bu hujumlar infratuzilma resurslarini xizmatga ruhsat so'rovlari bilan to'lib toshishi orqali amalga oshiriladi. Bunday hujumlar alohida hostga yo'naltirilgani kabi butun tarmoqqa ham yo'naltirilishi mumkin. Hujumni amalga oshirishdan oldin obekt to'liq o'rganilib chiqiladi, ya'ni tarmoq hujumlariga qarshi qo'llanilgan himoya vositalarining zaifligi yoki kamchiliklari, qanday operatsion tizim o'rnatilgan va obekt ish faoliyatining eng yuqori bo'lgan vaqti. Quyidagilarni aniqlab va tekshirish natijalariga asoslanib, maxsus dastur yoziladi. Keyingi bosqichda esa yaratilgan dastur katta mavqega ega bo'lgan serverlarga yuboriladi. Serverlar o'z bazasidagi ro'yxatdan o'tgan foydalanuvchilarga yuboradi. Dasturni qabul qilgan foydalanuvchi ishonchli server tomonidan yuborilganligini bilib yoki bilmay dasturni o'rnatadi. Aynan shu holat minglab hattoki, millionlab kompyuterlarda sodir bo'lishi mumkin. Dastur belgilangan vaqtda barcha kompyuterlarda faollashadi va to'xtovsiz ravishda hujum qilinishi mo'ljallangan obektning serveriga so'rovlar yuboradi. Server tinimsiz kelayotgan so'rovlarga javob berish bilan ovora bo'lib, asosiy ish faoliyatini yurgiza olmaydi. Server xizmat qilishdan voz kechib qoladi.

Xizmat qilishdan voz kechish hujumidan himoyalanihning eng samarali yo'llari quyidagilar:

- tarmoqlararo ekranlar texnologiyasi (Firewall);
- IPsec protokoli.

Tarmoqlararo ekran ichki va tashqi perimetrlarning birinchi himoya qurilmasi hisoblanadi. Tarmoqlararo ekran axborot-kommunikatsiya texnologiya (AKT) larida kiruvchi va chiquvchi ma'lumotlarni boshqaradi va ma'lumotlarni filtrlash orqali AKT himoyasini ta'minlaydi, belgilangan mezonlar asosida axborot tekshiruvini amalga oshirib, paketlarning tizimga kirishiga qaror qabul qiladi. Tarmoqlararo ekran tarmoqdan o'tuvchi barcha paketlarni ko'radi va ikkala (kirish, chiqish) yo'nalishi bo'yicha paketlarni belgilangan qoidalar asosida tekshirib,

ularga ruhsat berish yoki bermaslikni hal qiladi. Shuningdek, tarmoqlararo ekran ikki tarmoq orasidagi himoyani amalga oshiradi, ya'ni himoyalananayotgan tarmoqni ochiq tashqi tarmoqdan himoyalaydi.



8.2- rasm. Xizmat qilishdan voz kechish (DoS) hujumini tashkil qilish

Himoya vositasining quyida sanab o'tilgan qulayliklari, ayniqsa, paketlarni filtrlash funksiyasi DOS hujumiga qarshi himoyalanihning samarali vositasidir. Paket filtrlari quyidagilarni nazorat qiladi:

- fizik interfeys, paket qayyerdan keladi;
- manbaning IP-manzili;
- qabul qiluvchining IP-manzili;
- manba va qabul qiluvchi transport portlari.

Tarmoqlararo ekran ba'zi bir kamchiliklari tufayli Dos hujumidan to'laonli himoyani ta'minlab bera olmaydi:

- loyihalashdagi xatoliklar yoki kamchiliklar — tarmoqlararo ekranlarning har xil texnologiyalari himoyalana-yotgan tarmoqqa bo'ladigan barcha suqilib kirish yo'llarini qamrab olmaydi;
- amalga oshirish kamchiliklari — har bir tarmoqlararo ekran murakkab dasturiy (dasturiy-apparat) majmua ko'rinishida ekan, u xatoliklarga ega. Bundan

tashqari, dasturiy amalga oshirish sifatini aniqlash imkonini beradigan va tarmoqlararo ekranda barcha spetsifikatsiyalangan xususiyatlar amalga oshirilganligiga ishonch hosil qiladigan sinov o'tkazishning umumiy metodologiyasi mavjud emas;

- qo'llashdagi (ekspluatatsiyadagi) kamchiliklar — tarmoqlararo ekranlarni boshqarish, ularni xavfsizlik siyosati asosida konfiguratsiyalash juda murakkab hisoblanadi va ko'pgina vaziyatlarda tarmoqlararo ekranlarni noto'g'ri konfiguratsiyalash hollari uchrab turadi. Sanab o'tilgan kamchiliklarni IPsec protokolidan foydalangan holda bartaraf etish mumkin. Yuqoridagilarni umumlashtirib, tarmoqlararo ekranlar va IPsec protokolidan to'g'ri foydalanish orqali DOS hujumidan yetarlicha himoyaga ega bo'lish mumkin.

Port scanning hujum turi odatda tarmoq xizmatini ko'rsatuvchi kompyuterlarga nisbatan ko'p qo'llanadi. Tarmoq xavfsizligini ta'minlash uchun ko'proq virtual portlarga e'tibor qaratishimiz kerak. Chunki portlar ma'lumotlarni kanal orqali tashuvchi vositadir. Kompyutyerda 65 536ta standart portlar mavjud. Kompyuter portlarini majoziy ma'noda uyning eshigi yoki derazasiga o'xshatish mumkin. Portlarni tekshirish hujumi esa o'g'rilar uyga kirishdan oldin eshik va derazalarni ochiq yoki yopiqligini bilishiga o'xshaydi. Agar deraza ochiqligini o'g'ri payqasa, uyga kirish oson bo'ladi. Hacker hujum qilayotgan vaqtda port ochiq yoki foydalanilmayotganligi haqida ma'lumot olishi uchun Portlarni tekshirish hujumidan foydalanadi.

Bir vaqtda barcha portlarni tahlil qilish maqsadida xabar yuboriladi, natijada real vaqt davomida foydalanuvchi kompyuterning qaysi portini ishlatayotgani aniqlanadi, bu esa kompyuterning nozik nuqtasi hisoblanadi. Aynan ma'lum bo'lgan port raqami orqali foydalanuvchi qanday xizmatni ishlatayotganini aniq aytish mumkin. Masalan, tahlil natijasida quyidagi port raqamlari aniqlangan bo'lsin, aynan shu raqamlar orqali foydalanilayotgan xizmat nomini aniqlash mumkin

- Port #21: FTP (File Transfer Protocol) fayl almashish protokoli;
- Port #35: Xususiy printer server;

- Port #80: HTTP traffic (Hypertext Transfer [Transport] Protocol) gipermatn almashish protokoli;
- Port #110: POP3 (Post Office Protocol 3) E-mail portokoli.

8.2- jadval.

Hujum turlari	Himoya vositalari
Axborotni uzatish jarayonida hujum qilish orqali, eshitish va o'zgartirish (<i>Eavesdropping</i>)	IPSec (<i>Internet protocol security</i>) protokoli. VPN (<i>Virtual Private Network</i>) virtual xususiy tarmoq IDS (<i>Intrusion Detection System</i>) ruxsatsiz kirishlarni aniqlash tizimi
Xizmat ko'rsatishdan voz kechish (<i>Denial-of-service</i>)	Tarmoqlararo ekranlar texnologiyasi (<i>Firewall</i>) IPSec (<i>Internet protocol security</i>) protokoli.
Portlarni tekshirish (<i>Port scanning</i>)	Tarmoqlararo ekranlar texnologiyasi (<i>Firewall</i>)

Portlarni tekshirish hujumiga qarshi samarali himoya yyechimi tarmoqlararo ekran texnologiyasidan unumli foydalanish kutilgan natija beradi. Barcha portlarni bir vaqtda tekshirish haqidagi kelgan so'rovlarga nisbatan tarmoqlararo ekranga maxsus qoida joriy etish yo'li bilan hujumni bartaraf etish mumkin.

8.3. Axborotlarni himoyalashning asosiy vositalari

Hozirgi kunda axborot-kommunikatsiya tizimlariga bo'ladigan taxdidlar, ruxsatsiz tizimga kirish holatlari turli xil yo'llar bilan amalga oshirilishiga javoban xavfsizlikni ta'minlash turli xil usullar va vositalar yordamida amalga oshirilmoqda.

Axborot xavfsizligi ta'minlashning birinchi va eng asosiy vositasi bu – foydalanuvchilarni identifikatsiyalash va autentifikatsiyadan o'tkazishdir.

Identifikatsiya – foydalanuvchining ro'yxat yozuvi (login) ni kiritishi. Foydalanuvchining tizimdagi logini orqali u haqidagi barcha kerakli axborotlarga: uning shaxsi; tizimdagi ruhsat darajasi; tizimdagi faoliyati tarixi va boshqalar ega bo'lish mumkin.

Autentifikatsiya – bu foydalanuvchining shaxsini tasdiqlashi. Odatda bu jarayon maxfiy so‘z (parol) orqali amalga oshiriladi. YA‘ni foydalanuvchi dastlab tizimga o‘zining kalit so‘zini kiritadi va so‘ng shu kalit so‘z rostdan ham unga tegishli ekanligini maxfiy so‘z orqali tasdiqlaydi.

Identifikatsiya va autentifikatsiya vositalari birlashishi ham mumkin. Bu yerda barchamiz uchun ma‘lum bo‘lgan xizmat guvohnomasini keltirish mumkin. Unda shaxsning identifikatsiyasi uchun ismi, familiyasi, mansabi (va boshqa ma‘lumotlar), autentifikatsiya uchun esa uning surati keltirilganligini aytishimiz mumkin. SHuni alohida ta‘kidlash kerakki autentifikatsiya va identifikatsiya vositalarining o‘zi haqiqiylikni tasdiqlovchi belgilarga ega bo‘lishi mumkin. Misol uchun guvohnomadagi muhr, imzo yoki uning himoyasini saqlovchi boshqa qalbakilashtirishdan himoyalovchi vositalar.

Agar foydalanuvchi bu jarayonlardan muvafaqqiyatli o‘tsa, u axborot tizimiga kirishiga va unga berilgan vakolat darajasida istalgancha foydalanish huquqiga ega bo‘ladi.

Hozirgi vaqtda axborot–hisoblash tizimlarida foydalanuvchilarni autentifikatsiya va identifikatsiyalashning usullarini quyidagi asosiy guruhlarga bo‘lish mumkin:

- foydalanuvchidan qandaydir maxsus axborotni so‘rash (masalan, login yoki parol);
- foydalanuvchidan qandaydir maxsus tavsiyaga yoki xususiyatga ega bo‘lgan ashyoni so‘rash (masalan, smart-karta, USB-token va boshqalar);
- autentifikatsiya qilinayotgan axborot foydalanuvchi tanasining muhim qismi (masalan, barmoq izlari yoki boshqa biometrik ma‘lumotlar).

Demak, identifikatsiya va autentifikatsiya yordamida tizimga kirish huquqini olish mumkin. Endi foydalanish chegarasini belgilovchi mantiqiy boshqaruv vositasi ishga tushadi. Ularning vazifasi ham foydalanishga ruhsat beruvchi fizik vositalar kabidir. Foydalanishga ruhsat berishning mantiqiy boshqaruv vositalari ham foydalanuvchilarni tizimda saqlanayotgan u yoki bu axborot bo‘limiga murojaatini nazorat qiladi. Foydalanishga ruhsat berishni mantiqiy boshqaruvi – bu

axborotni butunligi va mahfiyligini ta'minlab beradigan ko'p foydalanuvchili tizimning asosiy mexanizmidir.

Tarmoq xavfsizligi – bu tarmoqdagi ma'lumotlarni himoyalash chora-tadbirlari bo'lib, ular: ruhsat etilmagan murojaatdan himoyalash; tizimning me'yorida ishlashiga tasodifan yoki ataylab ta'sir qilishdan himoyalash; tizim tarkibiy qismlariga zarar etkazishdan saqlashdan iborat.

Axborot tarmog'i xavfsizligi qurilmalar, dasturiy ta'minot, ma'lumotlar va xodimlarni himoyalashni o'z ichiga oladi.

Axborot tarmoqlari xavfsizligini ta'minlash va ularni boshqarishni optimallashtiruvchi bir qancha dasturiy mahsulotlar mavjud. Masalan: Opsview Core; StoneGate SSL VPN; Kerio Control; OpenMediaVault va boshqalar. Korporativ tarmoqlar uchun bugungi kunda eng ommabop va qulay tizimlardan biri bu Kerio Control hisoblanib, unda quyidagi imkoniyatlar mavjud:

- internet tarmog'iga xavfsiz murojaatni amalga oshirish;
- tezlikka chegara qo'yish, shuningdek faqat kerakli resursga murojaatni ta'minlash orqali xarajatlarni kamaytirish;
- internetdan foydalanishni nazorat qilish orqali xodimlar ish samaradorligini oshirish;
- turli reklama, spam, va viruslardan himoyalashi va boshqalar.

Kerio kompaniyasiga 1997 yilda asos solingan bo'lib, u internet tarmog'ida ma'lumotlar bilan ishlash va almashish bilan bog'liq keng turdagi dasturiy mahsulotlarni taqdim etadi.

Kerio Control – bu axborot xavfsizligini ta'minlovchi kompleks yechimdir. U tarmoqlararo ekran (Firewall), marshrutizator, hujum oldini olish tizimi (IPS), antivirus va boshqa funksiyalarni tashkil topgan. SHuningdek, protokollar nazoratini yuritadi, paketlar holatini aniqlaydi, lokal tarmoq manzillarini tashqi tarmoqqa yo'naltiradi (dNAT- dynamic Network Address Translation), DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) serveri vazifasini bajaradi, HTTPS protokolini nazorat qiladi. Tizim Sophos antivirusi bilan ta'minlangan hamda URL manzillarni filtrlaydi, Active Directory va Open Directory bilan integratsiyani

taʼminlaydi, IP manzillarning “qora roʻyxat”ini hamda Emerging Threats qoidalar bazasini yuritadi.

Hozirgi kunda Internetda koʻpgina axborot markazlari mavjud, masalan, kutubxonalar, koʻp sohali maʼlumotlar bazalari, davlat va tijorat tashkilotlari, birjalar, banklar va boshqalar. Internetda bajariladigan elektron savdo katta hamiyat kasb etmoqda. Buyurtmalar tizimining koʻpayishi bilan ushbu faoliyat yana keskin rivojlanadi. Natijada, haridorlar bevosita uydan yoki ofisdan turib, buyurtmalar berish imkoniga ega boʻlishadi. Shu bois ham, dasturiy taʼminotlar va apparat vositalar ishlab chiqaruvchilar, savdo va moliyaviy tashkilotlar ushbu yoʻnalishni rivojlantirishga faol kirishishgan.

Haridor, kredit kartasi sohibi, bevosita tarmoq orqali toʻlovlarni bajarish uchun ishonchli va himoyalangan vositalarga ega boʻlishi lozim. Hozirgi kunda SSL (Secure Socket Layer) va SET (Secure Electronic Transactions) protokollari ishlab chiqilgan:

- SSL protokoli maʼlumotlarni kanal darajasida shifrlashda qoʻllaniladi;
- SET xavfsiz elektron tranzaksiyalari protokoli yakinda ishlab chiqilgan boʻlib, faqatgina moliyaviy maʼlumotlarni shifrlashda qoʻllaniladi.

SET protokolining joriy etilishi bevosita Internetda kredit kartalar bilan toʻlovlar sonining keskin oshishiga olib keladi.

SET protokoli quyidagilarni taʼminlashga kafolat beradi:

- axborotlarning toʻliq maxfiyligi, chunki foydalanuvchi toʻlov maʼlumotlarining himoyalanganligiga toʻliq ishonch hosil qilishi kerak;
- maʼlumotlarning toʻliq saqlanishi, yaʼni maʼlumotlarni uzatish jarayonida buzilmasligini kafolatlash. Buni bajarish omillaridan biri raqamli imzoni qoʻllashdir;
- kredit karta soxibining hisob raqamini audentifikatsiyalash, yaʼni elektron (raqamli) imzo va sertifikatlar hisob raqamini audentifikatsiyalash va kredit karta sohibi ushbu hisob raqamining haqiqiy egasi ekanligini tasdiqlash;
- tijoratchini oʻz faoliyati bilan shugullanishini kafolatlash, chunki kredit karta sohibi tijoratchining haqiqiylikini, yaʼni moliyaviy operatsiyalar bajarishini

bilishi shart. Bunda tijoratchining raqamli imzosini va sertifikatini qo‘llash elektron to‘lovlarning amalga oshirilishini kafolatlaydi.

«Secure Touch» takomillashtirilgan datchik

«Secure Touch» takomillashtirilgan datchik – chakana savdo va katta biznes kabi ko‘p harakatlar amalga oshiriladigan sharoitlarda foydalanish uchun yaratilgan modulli yangilik.

Ushbu moslama murakkab qurilmalar yagona ShK orqali ulanishlari va ishlashlariga imkon beradi va bitimlar katta foydalanuvchilar bazasida bajariladigan holatlarda foydalanish mumkin. Takomillashtirilgan «Secure Touch» datchigi quyidagilar uchun yyechimlarni ko‘zda tutadi:

- Chakana Savdo uchun haq to‘lash,
- Vaqt va mavjudlik.

PK «Secure Touch»

PK «Secure Touch» barmoq izlarini aniqlash uchun foydalanish oson, arzon, u kompyuter va/yoki tarmoqdan foydalanishni boshqarish uchun kuchaytirilgan himoyani ta‘minlaydi.

Yo‘qotilishi, o‘g‘rilanishi yoki yoddan chiqarilishi mumkin bo‘lgan identifikatsiya kodlaridan farqli ravishda barmoq izlari bilan autentifikatsiya faqatgina ruhsatga ega foydalanuvchilar kompyuter va tarmoqdan foydalanishlarini kafolatlaydi

Shifrlash axborotni o‘zgartirish va ruhsatga ega bo‘lmagan foydalanuvchilardan mazmunini yashirish yo‘li bilan uning maxfiyligiga amal qilish jarayoni hisoblanadi. Ishonchsiz kanal, misol uchun simsiz tarmoq va Internet orqali axborot uzatishda foydalaniladi va u quyidagilarga asoslanadi:

- Algoritmga,
- Kalitga,
- Tarmoqni himoyalash modeliga.

Brandmauerlar

Brandmauer tashkilot tarmog‘iga tashqaridan foydalanish va buzib kirishning oldini oladi va tarmoq zaifligini xavfsizlikka hujumlardan kamaytiradi. Kirish va chiqish paketlari ushlab qolinadi, tahlil qilinadi va ruhsat etiladi/saralanadi (chetlatiladi). Xavfsizlik siyosatidan kelib chiqib, brandmauer ma‘lumotlarni o‘tkazish mumkinligini hal qiladi. U ishonchsiz tashqi tarmoq va ichki tarmoq o‘rtasida shlyuz bo‘lib xizmat qiladi.

Brandmauer foydalanishni boshqarish qurilmasi sifatida:

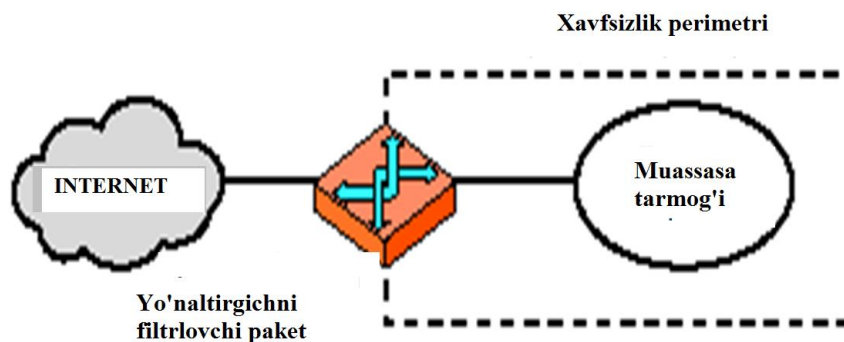
- Keraksiz trafikni to‘sadi;
- Kirish trafiklarini yanada ishonchli tizimlarga yo‘naltiradi;
- Zaif tizimlarni Internet orqali foydalanishlardan yashiradi;
- Idora tarmog‘iga qabul qilinadigan va uzatiladigan trafikni tekshirishni ta‘minlaydi;
- Tizimning nomi, tarmoq topologiyasi, tarmoq qurilmalari turlari va foydalanuvchini ichki aniqlash kabi axborotlarni Internetdan yashiradi;
- Standart qo‘shimchaga qaraganda yanada kuchli autentifikatsiyani ta‘minlaydi.

Brandmauer quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- Marshrutizatorga kiritilgan dasturiy ta‘minot;
- Ajratilgan kompyuter, host yoki hostlar to‘plami sozlashlar, ayniqsa tarmoqdan tashqaridagi hostlardan kelib chiqadigan xavf tug‘diradigan protokollar yoki xizmatlardan saytni yoki tarmoqni himoyalash uchun. Tashqi buzg‘unchilarga korporativ tarmoqqa kirishlariga to‘sqinlik qiladi.

Brandmauerlar – paketli filtrlar

Brandmauerlar filtrlar sifatida to‘siq qo‘yish/ruhsat etish uchun filtrlar sifatida sozlanishi mumkin, bunda: IP-manzillar; Domen nomlari; Portlar; Alohida so‘zlar va iboralar; Kirish/chiqish trafigin tahlil qilish yo‘li bilan.

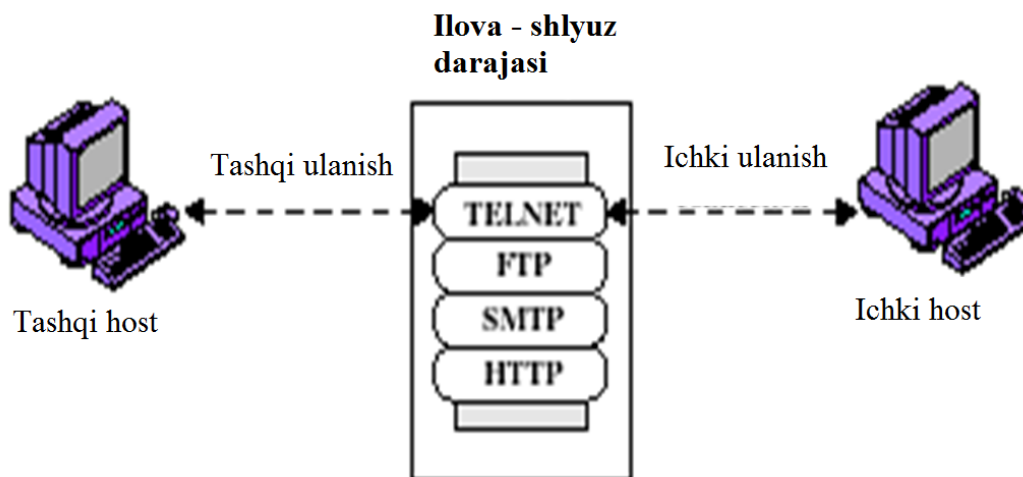


8.3 – rasm.

Brandmauerlar turlari:

- Paketli filtr yoki saralovchi filtrlar;
- Ilova shlyuzlar yoki proksi-serverlar.

Ushbu himoya tarmoq qurilmalarini qo‘llash himoyalash siyosati va tashkilotda tatbiq etilgan qoidalar to‘plamiga bog‘liq bo‘ladi.



8.4- rasm. Ilova – shlyuz darajasi

8.4. Tarmoqlararo ekranning paketlarni filtrlash qoidalari

Avtomatlashtirilgan tizimlarda tarmoq texnologiyalari asosida ishlovchi ilovalardan keng foydalanish, texnologiyalarining rivojlanishi tarmoq resurslari himoyasiga va xavfsizligini ta‘minlash bilan bog‘liq avval ma‘lum bo‘lmagan

yangi ko‘rinishdagi xavfsizlik muammolarni ko‘ndalang qo‘ymoqda. Ushbu muammolar sabab zamonaviy kompyuter tizimlari va tarmoqlarida himoyaning birlamchi tashkil etuvchisi sifatida apparat-dasturiy yyechimga ega bo‘lgan tarmoqlararo ekran texnologiyasidan keng foydalanilmoqda.

Shu sababli tarmoqlararo ekran asosida tarmoq trafisini filtrlash jarayonida foydalaniladigan maxsus filtrlash qoidalari guruhini sozlashni va qo‘llashni to‘g‘ri tashkil etish, tarmoq trafigi bilan bog‘liq xavfsizlik muammolarini bartaraf etishda eng ishonchli yyechimlaridan biri ekanligini ko‘rsatmoqda.

Tarmoq trafisini filtrlash, tarmoqdagi turli sathlarida amalga oshirilishi mumkin. Har bir sathga ma‘lum bir filtrlash qoidalari guruhi mos keladi. Har bir guruhning filtrlash qoidalari joriy sath bog‘lanishiga mos protokol paketlarining sarlavha parametrlari beriladi.

Shunday qilib, tarmoqlararo ekranda paketlar sarlavhasining tarkibiy qismi bo‘lgan ma‘lumotlar asosida paketli filtrlash amalga oshiriladi.

Tarmoqlararo ekranda quyidagi qoidalar guruhi mavjud:

- MAC-qoida – Ethernet kadrlar sathidagi filtrlash qoidalari;
- ARP-qoida – ARP va RARP paketlarini filtrlash qoidalari;
- IP-qoida – IPv4 protokoli paketlarini filtrlash qoidalari.
- IP-qoidalarida TCP, UDP va ICMP paketlarini qayta ishlash uchun qo‘shimcha paketlar mavjud. Bu guruhga qisqa tarmoq hujumlarini qaytarish, abonentlarni bloklash va boshqalar uchun o‘ziga xos vaqtinchalik IP-qoidalar ham kiradi;
- IPX-qoida – IPX paketlarini filtrlash qoidalari;
- AP-qoida – amaliy sath filtrlash qoidalari.

Qoidalarni tuzishda qoidani ma‘lum vaqt intervaliga va VLAN identifikatoriga bog‘lashga imkon beruvchi —VLAN-guruhlar va “Vaqt intervallari” maxsus tuzilmalaridan foydalaniladi.

Har qanday filtrlash qoidasi quyidagicha ko‘rinishda bo‘ladi:

– IF (qoidalar parametri) – THEN (qoidalar harakati), yaʼni paketning yetib kelgan sarlavhasi qoida parametrlariga toʻgʻri kelsa, paketga qoidada koʻrsatilgan harakat qoʻllanilishi lozim.

– Bunda paket ustida quyidagi harakatlar amalga oshirilishiga yoʻl qoʻyiladi:

– oʻtkazish (accept) – chiquvchi filtrlash interfeysiga yoki filtrlashning keyingi sathiga (MAC-qoidalar uchun) paketni uzatadi;

– yuborish (pass) – keyingi filtrlash sathlarini aylanib oʻtgan holda chiquvchi filtrlash interfeysiga paketni uzatadi (tarmoqlararo ekran ichida);

– oʻchirish (drop) – paketni keyingi oʻtishiga taʼqiq qoʻyish.

Paketli filtrlash rejimida paketlarni qayta ishlash 2 bosqichda amalga oshiriladi:

1) MAC-qoidalar boʻyicha filtrlash;

2) Keyingi sath qoidalari boʻyicha filtrlash (ARP, IP va IPX-qoidalari).

Birinchi navbatda tarmoqlararo ekranni filtrllovchi interfeysi tomonidan qabul qilingan har bir paketni filtrlash MAC-qoidalariga muvofiq Ethernet kadrlar sathida ishlanadi. Agar paketga paket oʻchirilishi belgilangan qoida qoʻllanilsa, unda paket hech qaerga uzatilmasdan, uni qayta ishlash toʻxtatiladi. Agar paketga paketni oʻtkazish belgilangan qoidasi qoʻllanilsa, unda bu paket uni oʻtkazish yoki oʻchirish toʻgʻrisidagi soʻnggi qaror qabul qiluvchi filtrlashning keyingi sathiga beriladi. Agar paketga yuborish qoidasi qoʻllanilsa, unda bu paketni filtrlash protsedurasi toʻxtatiladi va paket chiquvchi interfeysga beriladi.

Filtrlashning keyingi sathida paketga joriy Ethernet-kadrdan inkapsulyasiyalanuvchi protokol toifasiga bogʻliq holda ARP, IP yoki IPX-qoidalarining mos keluvchi holatlaridan biri qoʻllaniladi.

Nazorat uchun savollar:

1. Tarmoq xavfsizligi haqida maʼlumot bering.
2. Tarmoq xavfsizligiga tahdidlari qanday toifalarga boʻlinadi?

3. Axborot xavfsizligi bo'yicha yo'l qo'yiladigan keng tarqalgan o'nta xatolarni sanab bering.

4. VPN (Virtual Private Network) virtual xususiy tarmoq

5. Xavfsizlikka tahdid va zaif joylar haqida ma'lumot bering.

6. Brandmauerlar filtrlar sifatida qanday ishlaydi?

7. Tarmoq trafigini filtrlash qanday amalga oshiriladi?

8. Paketli filtrlash rejimida paketlarni qayta ishlash nechta bosqichda amalga oshiriladi?

IX BOB. SMART – TEXNOLOGIYALAR VA IOT - BUYUMLAR INTERNETI

9.1. SMART – texnologiyalar va IoT (Internet of things) – buyumlar interneti zamonaviy tarmoq xizmatlari sifatida

Axborot - kommunikatsiya texnologiyalari bugungi kunda juda tez sur'atlar bilan rivojlanmoqda. Internet va uning xizmatlari ma'lumotlarni uzatish hamda qabul qilish tarmog'i sifatida insonlarning kundalik hayotining turmush tarziga aylanmoqda. Shuningdek, axborot - kommunikatsiya texnologiyalari jamiyatning rivojlanish tendensiyasiga ta'sir etuvchi asosiy omillardan biri bo'lib, ilm-fan, biznes va boshqa bir qator sohalarda ulkan yutuqlarga erishishga imkon bermoqda, insoniyatning axborotlar resurslariga bo'lgan ijtimoiy va shaxsiy ehtiyojlarini qoniqtirishini ta'minlamoqda.

AQSHning Vashington shtati Sietl shahrida bo'lib o'tgan Build 2017 konferensiyasining ilk kunida Microsoft kompaniyasi bulutli texnologiyalar, sun'iy intellektni takomillashtirish sohasidagi so'nggi yutuqlar va IT sohasidagi boshqa muvaffaqiyatli ishlanmalarni namoyish etdi. Azure bulutli xizmatidan foydalanib, Buyumlar interneti (Internet of Things) qurilmalarini boshqarishning mutlaqo yangi usulini yaratgani — kompaniyaning muhim yutuqlaridan biri bo'lgan. Kompaniyada yaratilgan *Azure IoT Edge* ilovasi nafaqat uy sharoitlarida, yanada kengroq chegaralarda — ofis, korxonada va ishlab chiqarishda Buyumlar interneti qurilmalarining harakatini boshqarishning unikal imkoniyatini taqdim etadi. Ushbu konsepsiya «aqlli» buyumlarning ko'plab funksiyalarini boshqarish imkoniyatini beradigan «bulutli shahar» yaratish tomon tobora harakat qilaverish kerakligini taqozo etadi. (9.1- rasm.)

Aqlli tarmoq – (inglizcha: smart network) maʼlumotlarni uzatishdan tashqari murakkab axborot xizmatlarining rang-barang turlarini taqdim qiluvchi kommunikasiya tarmogʻi. [7]

«**SMART texnologiya**» (aqlli texnologiya) va «**Buyumlar interneti**» kabi atamalarning paydo boʻlishi esa Internetdan foydalanishni endi nafaqat insonlar, balki, buyumlar ham «uddalaydigan» zamonga qadam qoʻyilmoqda. «**SMART**» (aql-idrokli, texnologik mukammal) ayni paytda texnologiya olamida keng qoʻllanilayotgan ibora (qisqartma soʻz) boʻlib, uni dastlab 1965 yilda **Paul J Meyer**, soʻngra 1981 yili **George T. Doran** oʻz ilmiy ishlarida qoʻllaganlar.

Dastlab “Smart – tuzilish” konsepsiyasi yangi materialga oʻtish, materiallarning yangi xususiyatlaridan foydalanish, elektronika va axborot texnologiyalari sohasida muvafaqqiyatlar kabi tendensiyalar bilan mustahkamlanadigan aerokosmik texnologiya kontekstida qoʻllanilgan.[14]

SMART - “Specific” (oʻziga xos), “Measurable” (oʻlchab boʻladigan), “Attainable” (erishib boʻladigan), “Relevant” (dolzarb), “Time-bound” (aniq muddatli) inglizcha soʻzlarining bosh harflari bilan ifodalangan.[22]

Respublikamiz yetakchi olimlaridan A.A. Abduqodirov Smart – texnologiyasiga oid tushunchalar, maqsadlarni qoʻyishdagi ifodasi, mohiyati, xossasi va uning asosiy tamoyillari toʻgʻrisida batafsil maʼlumot berib oʻtgan. Jumladan: Smart – texnologiyalar – oʻzaro taʼsir va tajriba almashish negizida protseduralarga uzatiladigan, avvallari axborot va bilimlarga asoslangan texnologiyalardir..... «Smart» ning tayanch xossasi atrof muhit bilan oʻzaro taʼsir etish va unga moslashish qobiliyatidir. Uning ushbu xususiyati mustaqil qiymatga ega va shahar, universitet, taʼlim, texnologiya, jamiyat va koʻpgina boshqa kategoriyalarga qoʻllanishi mumkin.[4]

SMART – bu tizim yoki jarayonning hususiyati boʻlib, atrof muhit bilan oʻzaro munosabatlarda oʻzini namoyon qiladi va tizimga qobiliyatini qayta ishlashga; tashqi muhitdagi oʻzgarishlarga darhol javob; oʻzgaruvchan sharoitga moslashish; mustaqil taraqqiyot va oʻzini oʻzi boshqarish; natijalarni samarali bajarish kabilarga imkon beradi.

SMART – texnologiyalarning asosini bugungi kunda **IoT (Internet of things)** – buyumlar interneti tashkil etmoqda. Buyumlar interneti IoT (Internet of things) bu - maxsus elektronika, dasturiy taʼminot, sensorlar, qabul qiluvchi va uzatuvchi qurilmalarning oʻzaro maʼlumot almashinuvidan iborat tarmoq tizimi bilan jihozlangan sunʼiy intellekt yordamida masofadan boshqariluvchi maishiy texnikalar, transport vositalari, eshik-derazalar, qoʻriqchi tizimlar va boshqalar. IoT texnologiya tadqiqotchilariga kamroq quvvat sarflaydigan va deyarli har qanday turdagi qurilmaga ulanishi mumkin boʻlgan kichikroq va arzonroq simsiz tizimlarni ishlab chiqish uchun kuch beradi.

“Internet – buyumlar” (baʼzan “buyumlar interneti” yoki “internet ashyolari” degan atama ham ishlatiladi) ingliz tilidan olingan Internet of Things, IoT boʻlib—bir-biri bilan yoki tashqi muhit bilan oʻzaro taʼsirlashuv uchun ichiga joylashtirilgan texnologiyalar bilan jihozlangan, iqtisodiy va ijtimoiy jarayonlarni qayta qura oladigan hodisa kabi tarmoqlarni tashkil etishni koʻrib chiqadigan, harakat va operatsiyalar ichidan inson ishtiroki zaruriyatini inkor etadigan, fizik jarayonlar hisoblash tarmogʻi konsepsiyasi hisoblanadi.[19]

Hozirda buyumlar interneti - IoT multiservisli tarmoqlar konsepsiyasining bir boʻlagiga aylandi. Bunday tarmoqlar cheklanmagan xizmatlarni sifatini kafolatlagan holda mijozlarga etkazish imkonini beradi. SHuni nazarda tutgan holda multiservisli tarmoqlardan foydalanish dolzarb masalalardan biridir. Aynan shunday multiservisli xizmatlar keyingi avlod tarmoqlari (NGN)da amalga oshadi. Hozirgi kunda NGNning tarkibiy qismiga —barcha joylarda sensorli tarmoqlar- USN (Ubiquitous Sensor Networks) tushunchasi kirib keldi.

Internet ashyolarni, bizni oʻrab turgan barcha predmetlar va qurilmalar (uy asboblari va jihozlari, kiyim-kechak, mahsulotlar, avtomobillar, sanoat qurilmalar va boshqalar) miniatyurali (kichik oʻlchamli) identifikatsion va sensorli (sezgir) qurilmalar bilan jihozlangan deb tasavvur qilish mumkin. U holda ular bilan zarur aloqa kanallari boʻlganida nafaqat bu obʼektlarni va ularning parametrlarini fazoda va vaqt boʻyicha kuzatish mumkin boʻladi, balki ularni boshqarish, ular haqidagi maʼlumotlarni umumiy —aqli planetaga kiritish mumkin boʻladi. Oddiyroq

aytganda, Internet ashyolar bu kompyuterlar, datchiklar (sensorlar) va ijrochi qurilmalarning (aktuatorlarning) IP (Internet Protocol) internet protokoldan foydalanish orqali o‘zaro bog‘laydigan global tarmoq hisoblanadi.

9.2. LPWAN texnologiyasi

Cisco IBSG - tarmoq jihozlarini va dasturlarini ishlab chiqaruvchi jahonda etakchi AQSH kompaniyasining hisobotiga ko‘ra 2008-2009 yillarda internetga ulangan buyumlar soni er yuzidagi odamlar sonidan oshib ketgan, 2015 yilda 25 milliardga etgan bo‘lsa, 2020 yilga borib esa bunday buyumlar soni 50 milliardga yetishi kutilmoqda.[27]

Bulardan ko‘rinib turibdiki, bugungi kunda “Buyumlar interneti” inson faoliyatining ko‘plab sohalarida qo‘llanilmoqda. «Aqlli muzlatkichlar», «Uyni aqlli yoritish» va boshqa «aqlli» sifati bilan ataluvchi maishiy texnikalar hayotimizni yanada engillashtirib, tashvishlarimizning bir qismini ular zimmasiga yuklashga imkoniyat yaratadi. Hozir bunday qurilmalarda telefondagidek oddiy sim-kartadan foydalaniladi. Mikroelektronikani rivojlantirish, mikrokon-trollerlar yuqori ish faoliyatini ta‘minlash va energiya sarfini kamaytirish, mikroxiema narxini pasaytirish – bularning barchasi yangi yyechimlar va texnologiyalarni ishlab chiqish va joriy qilish imkonini beradi. Biroq endilikda **LPWAN** (Low-power Wide-area Network- inglizcha Low-power Wide-area Network, kam quvvatli keng polosali tarmoq deb atalgan so‘zning qisqartmasi.) — bazaviy stansiya bilan doimiy aloqada bo‘lib turish uchun qimmatli amper-soatlarni sarflamaydigan, kichikroq hajmdagi ma‘lumotlarni uzoq masofalarga uzata oladigan olis radiusda ta‘sir kuchiga ega energiyadan samarali foydalanadigan tarmoq ustida faol ish olib borilmoqda. LPWAN - «Uzoq radiusli xarakatdagi energoeffektli tarmoq» - hisoblagich, o‘lchash va sensor qurilmalar o‘rtasida ma‘lumotlar yig‘ish hamda tarqatish amallarini bajaruvchi olis radiusli simsiz tarmoq texnologiyasi. [17]

Uning ko‘pgina avzalliklari mavjud:

- Kam quvvat sarfi va buning natijasida manba uzoq muddat xizmat qiladi;
- Oxirgi qurilmalar (terminal) tarmoq texnologiyasini xarid qilishning narxi arzonligi;

- Katta hududga xizmat qilishi;

- Uzatilayotgan axborotning yuqori darajada himoyalanganligi.

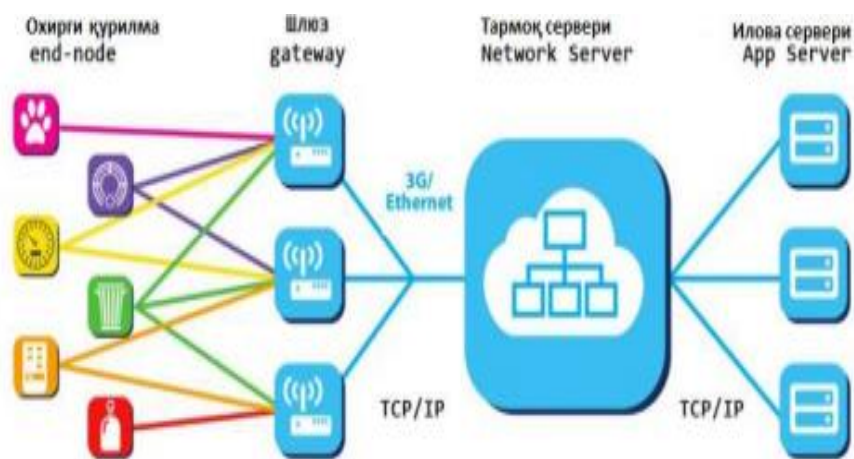
Butun dunyoda LPWAN ning bir nechta tijorat tarmoqlari mavjud: Sigfox, «STRIJ», LoRaWAN asosida qurilgan tarmoqlar. Rivojlanishning turli bosqichlarida yangi texnologiya va standartlar ishlab chiqilgan va tadbiiq qilingan. Ular: eMTC, NB-IoT, EC-GSM-IoT, Weightless. LPWAN ning asosiy texnologiyalari tarkibiga kiruvchi LoRaWAN texnologiyasini tahlil qilamiz.

LoRaWAN standarti texnik xususiyatlari ochiq hisoblanib, tarmoqni kengaytirish uchun ishlab chiqaruvchi va hamkorlar tomonidan hech qanday cheklovlar va qandaydir shartnomalarni tuzishni talab qilmaydi. Shu va boshqa omillar LoRaWAN texnologiyasini tanlashga bo'lgan ehtiyojni oshirdi.

LoRaWAN (Long Range Wide-Area Networks) – bu katta radiusli keng polosali tarmoqlar deb tarjima qilinib, OSI ning kanal darajasidagi MAC protokoli hisoblanadi. LoRaWAN tarmog'i oddiy arxitekturali «yulduz» topologiyasida qurilgan bo'lib, tarmoq bog'lamalar kam quvvat sarf qiluvchi (10 yilgacha xizmat qiluvchi oddiy batareyka), ma'lumot almashish uchun katta bo'lmagan tezlikda lekin uzoq masofalarga (qishloq hududlarda 15 km gacha, zich qurilgan shahar hududida 5 km gacha) aloqa va kam sarf xarajatli oxirgi qurilmalar (terminallar) bilan xarakterlanadi.

LoRa texnologiyasi past chastotali litsenziyasiz chastota diapozonida, spektorni kengaytirishga asoslangan (Spread Spectrum Modulation, SSM) va to'g'ridan to'g'ri xatolarni tuzatish (Forward Error Correction, FEC) orqali chiziqli chastota o'zgarishiga (Chirp Spread Spectrum, CSS) asoslangan modulyasiyalardan foydalanadi. Padiochastotalar bo'yicha davlat komissiyasi qaroriga muvofiq, texnologiyalar xususiyatini hisobga olgan holda va LoRaWAN uskunasiida amalga oshirish imkoniyatidan kelib chiqib chastotalar rejasi ishlab chiqildi.

LoRaWAN tarmog‘i uchun 125 kGs kenglikdagi 864-865 MGs chastota diapazoni (ishchi sikl 0,1% gacha) va 868,7-869,2 MGs ga teng ettita chastota kanali aniqlandi. LoRaWAN tarmog‘i tuzilishi quyidagi 1-rasmda keltirilgan: Oxirgi qurilmalar (end-node), baza stansiyasi (shlyuzlar), tarmoq serveri, (MQTT-serveri), ilovalar serverlardan (ORS serveri, SCADA-tizimi, GIS serveri) iborat bo‘ladi.



1.1 – rasm. LoRaWAN tarmog‘ining tuzilishi

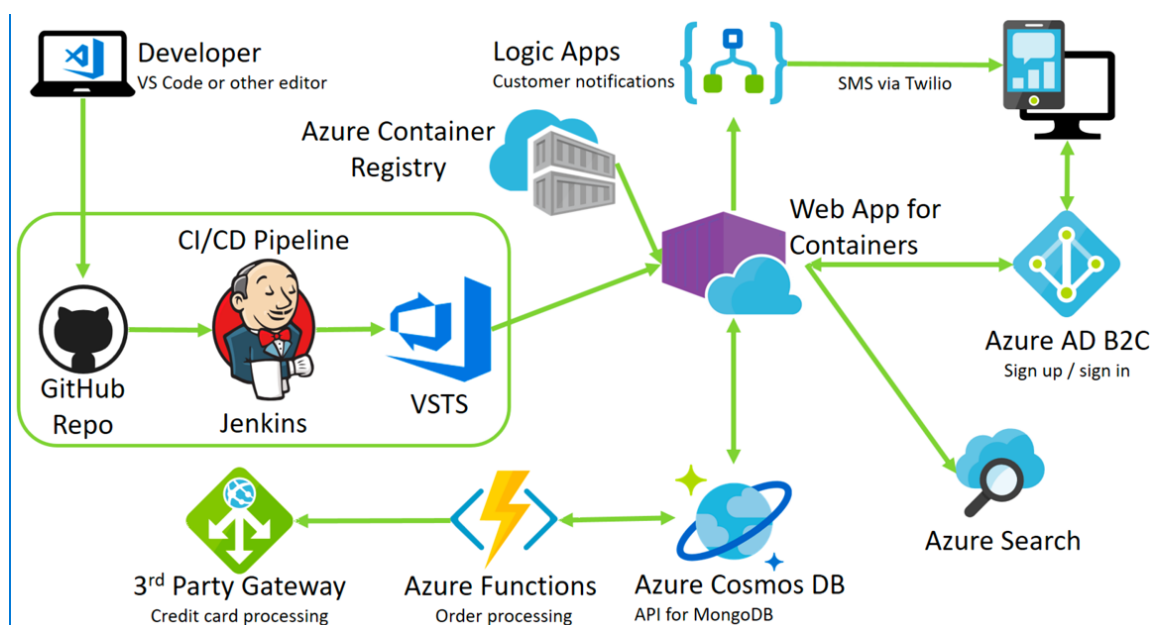
Ma‘lumotlarni qayta ishlash va foydalanuvchi interfeysini tashkil qilishda ma‘lumotlar oqimi darajasida SCADA-tizimini va geoinformatsion tizimlarni integratsiya qilish orqali amalga oshiriladi.

LoRaWAN tarmog‘i kvartira va umumiy yashash uylari suv hisoblagichlaridan, elektr energiyasidan, gaz hisoblagichlaridan ma‘lumotlarni yig‘ish va uzatish jarayonini samarali avtomatlashtiradi.

LoRaWAN asosida yaratilgan yechimlar hayotimizning turli sohalarida qo‘llanilishi mumkin, yangi xizmatlarni yaratish, ya‘ni avvaliroq, mos keluvchi texnologiyalarning qimmatligi yoki mavjud emasligi tufayli umuman ko‘rib chiqilmagan xizmatlarni yaratish mumkin bo‘ldi. Agrosanoat kompleksi, uy-joy kommunal xo‘jaligi, ishlab chiqarish sektori, logistika va omborxonalar, ekologik xavfsizlik xizmati, sog‘liqni saqlash - bularning barchasi LPWAN ning potensial iste‘molchilari hisoblanadi.

SHu bilan birga LoRaWAN texnologiyasi lokal yechimlarni joylashtirish uchun muvaffaqiyatli ishlatilishi mumkin. Yechimlarni amalga oshirishning iqtisodiy samarasi aniq - bu tezkor joylashtirish, oʻrnatishning soddaligi, tashqi elektr taʼminoti tarmoqlariga ulanmasdan qurilma toʻliq ajralganligi, axborotning yuqori xavfsizligi va arzon narxlar hisoblanadi. Bu texnologiyalarni taʼlim tizimiga bir qator rivojlangan mamlakatlarda keng joriy etilmoqda.

Barselonadagi Mobile World Congress 2019 - Butunjahon mobil kongressda Xitoyning mashhur Huawei kompaniyasi Huawei Enterprise yoʻnalishi «Raqamli platforma», «har qanday nuqtadan foydalanish imkoniyati» va «hamma yerda ishlatiladigan intellektual toʻplam va maʼlumotlarga qayta ishlash» kabi uchta koʻrgazma maydonida toʻrtta flagman mahsulotni namoyish qildi. Sunʼiy intellekt texnologiyasi asosidagi yechimlar va mahsulotlar singari oʻzining ilgʻor texnologiyalari hamda manfaatli va ishonchli ekotizimlardan tashqari, Huawei Enterprise shahar transport tizimida va chakana savdoda sunʼiy intellektdan foydalanish variantlarini taqdim etdi.



9.1- rasm. Azure bulutli xizmati tizimi

Raqamli platforma: Ushbu maydonda bulut, Internet buyumlari va maʼlumotlarni tarmoqda saqlashga oid all-flash kabi ilgʻor raqamli yechimlar,

ma'lumotlar, biznesdagi o'zaro aloqa va oxir oqibatda raqamli o'zgarishini tezlashtiruvchi yangi texnologiyalarni adaptiv tatbiq etish jarayonini yo'lga qo'yish uchun qay tarzda Huawei Digital Platform raqamli platformasiga integratsiya qilinishi ko'rsatildi. Bu yerda dunyodagi eng tezkor All Flash MTS OceanStore Dorado seriyasi, jumladan moliya, sanoat va neft sohalarida raqamli o'zgarishlarni tezlashtirish imkonini beruvchi o'rta va yuqori narx diapazonlaridagi qurilmalar, shuningdek OceanStore Dorado3000 V3 yangi bazaviy yechimi tanishtirildi. Bundan tashqari, Huawei Enterprise yo'nalishi shaharni yanada intellektual boshqarish, kommunal xizmatlar sifatini oshirish va sohani rivojlantirish uchun internet buyumlar, katta hajmli ma'lumotlar, geografik ma'lumotlar, video va konvergent aloqalarni birlashtiruvchi aqlli shaharning raqamli platformasini ko'rsatib beradi.

Har qanday nuqtadan foydalanish va uning imkoniyatlari CloudEngine16800 sun'iy intellekt asosidagi MTM (ma'lumotlarni tahlil qilish markazi) uchun jahondagi ilk kommutator ekanligini ko'rsatib beradi. U sun'iy intellektning (SI) hisoblash quvvatini 50 % dan 100 % ga, IPOS (soniyasiga kirish-chiqish operatsiyalari soni) ma'lumotlar omborini 30 % ga oshiradi va soha bo'yicha o'rtacha kattalikni besh marta oshiruvchi kommutatorning samaradorligini ta'minlaydi. Stendda 2019-yilda barcha ssenariylar uchun yangilangan LAN Wi-Fi 6 yangi yechimi taqdim etildi. Wi-Fi sohasida eng samarali yechim jahonda ilk tijoriy kira olish nuqtasi Wi-Fi 6 va uning eng keng qamrovli portfoliosi Wi-Fi 6 larni o'z ichiga oladi, ularga ofislar uchun AP7650 (aqlli antenna), chakana savdo uchun AP7060DN (IoT-karta) va ta'lim uchun AP8660(uchtalik radiochastotalar) kiradi. U Pudun, SHanxay (Shanghai Pudong Education Bureau) ta'lim byurolarida va Xitoydagi Fudan universiteti «simsiz aqlli kampus»da (Wireless Smart Campus) yo'lga qo'yilgan.

9.3. NB-IoT texnologiyasi

Mobil aloqaning keyingi avlodi 5G joriy etilishi bilan IoT xizmatidan tashqari, katta e'tibor to'g'ridan to'g'ri IoT texnologiyasiga, jumladan, M2M (Machine to Machine) va MTC/eMTC (Machine Type Communications/enhanced MTC), bundan tashqari tor polosali LTE – M, NB – IoT (Narrowband IoT) va EC-GSM (Extended Coverage GSM) texnologiyalarga qaratilmoqda. [16]

Yuqorida sanab o'tilgan texnologiyalardan IoT xizmatlarini taqdim qilishdan oldin, unga maxsus talab qo'yiladi: kam sarf xarajat va oxirgi qurilmaning elektr manbai uzoq muddat ishlashi (10 yilgacha).

Solishtirish uchun 1.1- jadvalga qarang.

1.1- jadval

Ko'rsatkichlar (parametrlar)	LTE- M	NB- IoT (LTE)	EC - GSM	5G
Masofasi, km	<11	<15		
Ulanishdagi minimal yo'qotish, db	156	164		
Kanal polosasi, MGs	14	0,2		-
Ma'lumot uzatish tezligi	<1Mbit/s	<150Kbit/s	<10Kbit/s	<1Mbit/s
Manbaning ishlash muddati	>10			

Shulardan keng tarqalgani, tor palasali NB – IoT texnologiyasi hisoblanadi. Eng asosiysi LTE tarmoq arxitektura bazasi qamrab olingan barcha hududlarda NB – IoT ni qurish mumkin bo'ladi. NB – IoT texnologiyasini amaliy qo'llanilishidagi barcha savollar, uning texnik jihatlari, xususan chastota rejalashtirilishi va radiovositalar bilan elektromagnit moslashuvi bilan bog'iq bo'ladi.

NB – IoT ning texnik xususiyatlarining bir nechtasini quyida keltirib o‘tamiz:

- Radioruxsat usuli: liniyadan pastga (downlink) 15 kGs chastota farqi bilan (12 tashuvchi) OFDMA usuli; liniyadan tepaga (uplink) 15 kGs chastota farqi bilan (12 tashuvchi) va 3,75 kGs chastota farqi bilan (48 tashuvchi) SC-FDMA usuli;

- Ustuvor foydalanuvchi radiochastotalar polosasi: 2100 MGs (band 1), 1800 MGs (band 3), 900 MGs (band 8), 800 MGs (band 20) va 700 MGs (band 28). SHuningdek 3GPP standartida 450 MGs (band 31) radiochastota polosasini qo‘shilishi kutilmoqda;

- Dupleks: CHastotali yarim dupleks FDD-HD (Half-Duplex) rejimini qo‘llab quvvatlaydi, Vaqt bo‘yicha dupleks TDD ni qo‘llab quvvatlamaydi;

- NB-IoT kanal tashkil qilish 3 variantda amalga oshiriladi, bular ichki —faol LTE kanal polosasi (in-band), himoyalangan LTE kanal polosasi (guard-band) va alohida/mustaqil kanal (standalone)/NB-IoT ning kanal kengligi:180 kGs (in-band, guard-band) yoki 200 kGs (standalone);

- Nurlanish quvvati; abonent qurilmasi uchun UE (User Equipment)- 20dBm (class 5) yoki 23dBm (class 3); Baza stansiyasi uchun BS (Base Station)- in-band va guard-band rejimida umumiy quvvati LTE va NB-IoT kanallar orasida taqsimlanadi va LTE kanal kengligi 10MGs, 15MGs va 20MGs bo‘lganda NB-IoT bitta tashuvchi chastotasi oshishi mumkin. NB-IoT uchun dinamik diapazon 6 dB ni tashkil qiladi.

CHastota rejalashtirilishida (chastota tavsiyasida) quyidagi shartlar o‘rganiladi:

1. CHastota o‘qida 100 kGs ni tashkil qiluvchi rastr kanal;
2. NB-IoT uchun pastga DL(downlink) va yuqoriga UL(uplink) chastota kanal tavsiyasi quyidagicha:

$$F_{DL} = F_{DL_low} + 0,1 (N_{DL} - N_{Off-DL}) + 0,0025 (2M_{DL} + 1);$$

$$F_{UL} = F_{UL_low} + 0,1 (N_{UL} - N_{Off-UL}) + 0,0025 (2M_{UL});$$

Bu erda F_{DL} , F_{UL} , N_{Off-DL} va N_{Off-UL} lar 3GPP TS 36.101, TS 36.104; jadvalidagi parametrlar, N_{DL} va N_{UL} – radiochastota kanalining absalyut nomeri (0-262143 diapozon nomeri); M_{DL} va M_{UL} – oddiy LTE kanalidan NB-IoT kanaliga siljishi.

$$M_{DL} : \{-10; -9; -8; -7; -6; -5; -4; -3; -2; -1; -0,5; 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9\}$$

$$M_{UL} : \{-10; -9; -8; -7; -6; -5; -4; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9\}$$

NB-IoT ning standalone rejimida faqatgina $M_{DL} = -0,5$ va $M_{UL} = 0$ tavsiyasidan foydalanadi. Qolgan ikkita rejimda bu tavsiyadan foydalanmaydi.

NB-IoT ning boshqa radiovositalar bilan elektromagnit moslashuvchanligi NB-IoT texnologiyasi bir nechta turdagi tizimlar bilan jumladan, tor polosali standalone, keng polosali in-band va aralash guard-band rejimida bo‘ladi. Buning barchasi boshqa radiovositalar bilan elektromagnit moslashishi bir xil shartda bo‘lmaydi. NB-IoT texnologiyasini qo‘llashda, elektromagnit moslashishi haqida gap ketganda quyidagi holatlarni belgilaymiz:

1. Quyidagi keltirilgan texnologiyalar bilan NB-IoT kanallarini EMM ni ta’minlashda qo‘shimcha shartlarni kiritishga hojat yo‘q:

- LTE–eMTC – EMM tomonidan qaraganda bu LTE ekvivalent standarti hisoblanadi.

- EC GSM – GSM ning ekvivalent standarti hisoblanadi.

- NB-IoT – LTE (in-band) kanal polosasida u spektral moskasini o‘zgartirishni taklif qilmaydi.

2. Yuqorida keltirilgandek, 200 kGs farqi sabab, talab bajarilmaydigan bunaqangi bir nechta holatlarda, 5 MGs ni tashkiletuvchi LTE kanal kengligi

qachonki, himoyalangan polosada NB-IoT kanallar aralashmasida alohida o'rganish talab etilishini qo'shimcha qilish mumkin.

3. NB-IoT aralash kanallar orasidagi sifat ko'rsatkichlari boshqa texnologiyalar ko'rsatkichlari bilan quyidagicha amalga oshiriladi:

- 5% dan oshmagan yo'qotish zarurati;
- Signal/shovqin nisbati 1 dB dan oshmasligi zarurati.

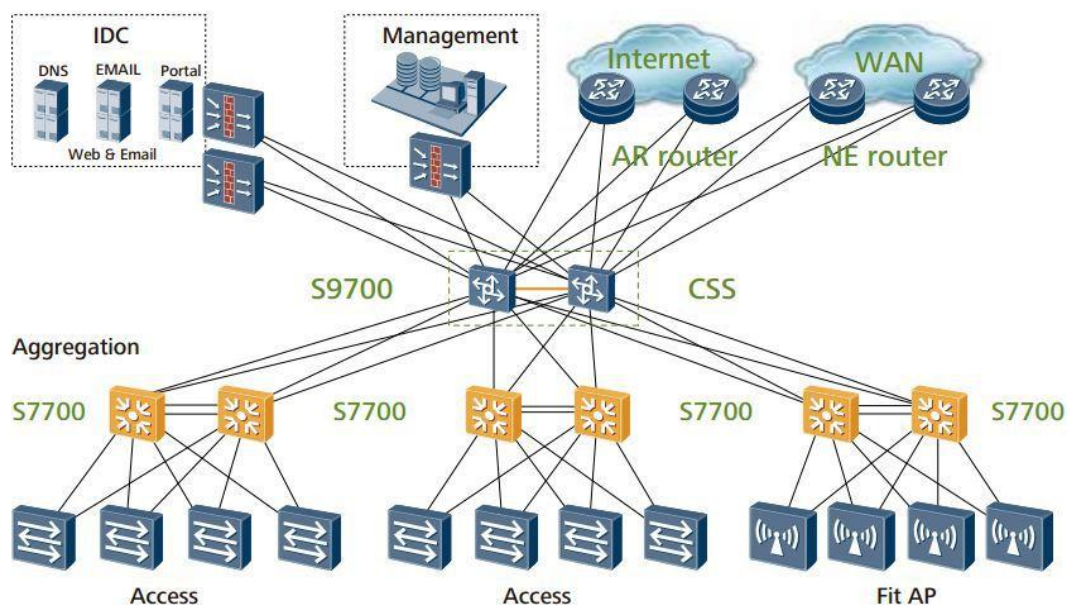
O'tkazilgan izlanishlar natijasi shuni ko'rsatadiki, NB-IoT kanallaridan foydalanishlarida LTE kanali standartlashtirilgan polosali (in-band) ni joylashtirilishida hech qanday o'lchovlar talab etilmaydi, shuningdek, NB-IoT kanali himoyalangan polosasi (guard-band) ni joylashtirilishida LTE kanal kengligi 5 MGs dan katta bo'lishi talab qilinadi.

NB-IoT ning mustaqil kanali (standalone) dan foydalanishida 900 MGs dapazon chastotada, GSM, UMTS va LTE kanallarining tavsiya qilingan chastota farqini saqlashni talab qiladi.

Huawei S7706 Smart Campus kommutatori

S7700 seriyadagi kommutatorlar – bu kelajak avlod korporativ tarmoqlariga mo'ljallangan yuqori darajali intellektual yo'naltirgichlardir. S7700 konstruksiyasi Huawei kommutasiyasining ko'p darajali intellektual texnologiyalariga asoslanadi, MPLS VPN kabi trafik tahlili, H-QoS kompleks siyosatlari, ko'p manzilli jo'natmalarni boshqarish, xavfsizlik va yuklamalarni muvozanatlash hamda 4 darajali kommutasion xizmatlar kabi vazifalarni bajaradi.

Uning yana muhim imkoniyatlaridan biri, kampus tarmog'ida yoki ma'lumotlarni qayta ishlash markazida simsiz aloqani birlashtirishni ta'minlash uchun bazaviy yoki agregat tugun holatda funksiyalanishi mumkin. S7700 ovozni, video va ma'lumotlarni uzatish xizmatlari, shu bilan birga tashkilotlarga iqtisodiy ochiq tarmoq qurishga yordam berish kabi xizmatlarni taklif qiladi.



9.2 – rasm. *Huawei S7706 Smart Campus kommutatorida tarmoq tuzilmasi*

Butun dunyo bo‘ylab intellektual to‘plam va ma‘lumotlarni qayta ishlash ushbu doirada jahonda birinchi dasturiy aniqlanadigan Huawei X seriyali kameralari qay tarzda ssenariy asosidagi talab, o‘z-o‘zini tahlil qilish va adaptiv ta‘lim bo‘yicha ssenariylarni aniqlash hisobiga butun dunyo bo‘ylab intellektual to‘plam va ma‘lumotlarni qayta ishlashi namoyish qilingan. Huawei SI funksionali kuchi bir qator biznes-ssenariylar uchun turli sohalarda foydalanish usullarining ko‘pligida o‘z aksini topgan.

DHL va Huawei birgalikda logistik operatsiyalar samaradorligini oshirish, shuningdek logistikaning to‘liq sektoriga yordam berish uchun Huawei IoT texnologiyalari asosida inqilobiy Smart Logistics Solution ko‘p ssenariyli yechimini ishlab chiqishdi. Huawei va Italiyadagi Sardiniya shahri aqlli shaharni rivojlantirish uchun raqamli platformadan foydalanmoqda.

Raqamli transformatsiya ilg‘orlari bilan kuchlarni birlashtirib Huawei Enterprise yo‘nalishi turli sohalarda faoliyat yuritadigan mijozlar va hamkorlarga raqamli transformatsiyalar sohasida ilg‘or ishlanmalari haqida fikr almashishlarini taklif qildi. Ko‘plab fikrlar va ssenariylarni taqdim etgan Huawei Enterprise o‘zining mijozlariga ular raqamli biznes-inqilobning ishtirokchilariga aylanishlari,

shuningdek yangicha foydalanish yo‘llarini ishlab chiqishda ularni ruhlantirish uchun adaptiv va intellektual asosni yaratishda yordam berishga urinmoqda.

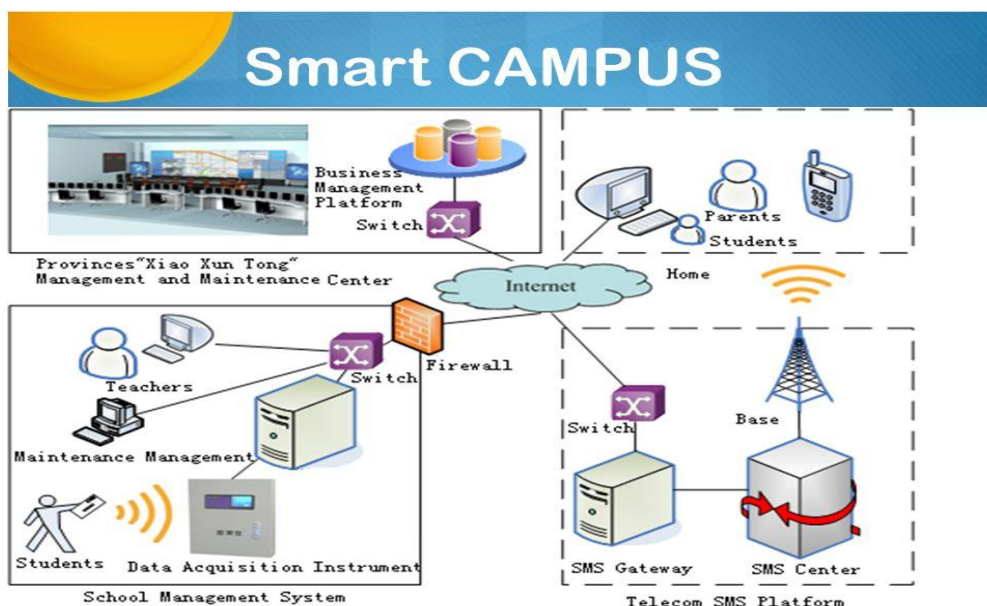
9.4. Ta’limda SMART-texnologiyalar va IoT (Internet of things) – buyumlar internetining qo‘llanilishi

YUNESKO tashkiloti tomonidan e‘lon qilingan XXI asrda «Life Long Learning» ya‘ni - «Butun hayot davomida o‘rganish», «Ta’lim - hamma uchun» ta’lim tamoyillarini amalga oshirish uchun SMART-ta’lim orqali shart-sharoitlar yaratiladi. SMART-ta’lim «har doim, har joyda va istalgan vaqtda» ta’lim olish imkoniyatlarini yuzaga keltirmoqda.

SMART - jamiyat oliy o‘quv muassasalari oldiga zamonaviy fikrlash va ishlash imkoniyatiga ega kreativ salohiyatli mutaxassislarni tayyorlash kabi global vazifalar qo‘ymoqda. Buning uchun ularda quyidagi amaliy ko‘nikmalarni shakllantirish lozim: ijtimoiy tarmoqlarda muloqot qilish, foydali axborotlarni izlash va tanlash, elektron manbalar bilan ishlash, o‘quv jarayoni muhitini o‘zgartirishni talab etuvchi shaxsiy ma‘lumot bazasini yaratish.

Axborotlashgan ta’lim jarayonining zamonaviy tendensiyasi tahlili shuni ko‘rsatadiki, jamiyatda o‘qitishning an‘anaviy modelidan elektron ta’limga o‘tish, so‘ngra esa “smart – inson” ning shaxsiyatini shakllantirish va ta’lim oluvchida yangi bilimlarni generatsiya qilishga ijozat beruvchi samarali texnologiyalari mavjud, qaysiki qidirish, axborotni tahlil etish va innovatsiyalar yaratish uchun takomillashgan AKT ga ega bo‘lgan smart – ta’limga o‘tishni taqazo etadi.

Smart Campus - bu faol ta’lim dasturiga ega bo‘lgan hamkorlik markazi bo‘lib, Evropa Komissiyasi tomonidan qo‘llab-quvvatlanadigan asosiy foydalanuvchilar (talabalar, o‘qituvchilar, tadqiqotchilar) bilan hamkorlik orqali o‘quv muassasasi tomonidan foydalaniladigan asbob-uskunalar va energiya manbalarining samaradorligini oshirishga qaratilgan loyiha.



9.2- rasm. Smart Campus tuzilmasi

Smart Campus eng yuqori darajada ikkita asosiy muhim taklifni etkazib berish uchun qurilmalar, ilovalar va odamlarni bog‘laydi: yangi tajribalarni taqdim etish va operatsion samaradorlikni oshirish. Smart Campus mahalliy, ishonchli simli va simsiz ulanishdan, bino ichida va tashqarisidan boshlanadi. Ammo, bunday ulanish bir paytning o‘zida ko‘plab o‘quv muassasalar uchun maqsad bo‘lgan bo‘lishi mumkin, ammo bu Smart Campus ning boshlanishi edi. Talabalar shaharchasidagi barcha insonlar, qurilmalar va ilovalar umumiy texnologiya infratuzilmasidan foydalansa, ular ilgari mumkin bo‘lmagan tajriba va malakalarni almashishi uchun bir-biri bilan o‘zaro aloqada bo‘lishlari mumkin.

Bu kabi yangi tajribalar talabalarni kampus hayotiga yanada chuqurroq jalb qiladi. Ular sizning institutingizni zamonaviy talablar, ya‘ni talabalar, o‘qituvchilar va tadqiqotchilar bo‘lishni xohlaydigan muhit deb bilishadi. Ammo bu masalaning faqat bir tomoni. Ko‘proq qurilmalarni ulanish infratuzilmasiga - sensorlar, kameralar, yorug‘lik, transport vositalari, ID kartalar bilan bog‘lab tursangiz, siz kampus xizmatlarini avtomatlashtirilgan tarzda boshqarishni boshlashingiz mumkin. Siz ilgari ko‘rilmagan tendensiyalarni aniqlash uchun tahlillarni to‘plashingiz mumkin. Siz ushbu vizuallikdan operatsion tejashni amalga oshirish uchun foydalanishingiz mumkin. Ushbu tejashlar keyinchalik ko‘proq

o'qituvchilarni yollash, yangi ilmiy dasturlarni amalga oshirish va kampus bazalari va xizmatlarini kengaytirish uchun yo'naltirilishi mumkin.

Xavfsiz, oddiy tarmoqqa kirish WAP2-Enterprise shaklida EAP-TLS sertifikatga asoslangan Wi-Fi dan boshlanadi. Sertifikatga asoslangan kirish, shifrlashda asosiy standartni, ko'p sonli moslamalarni qo'llab-quvvatlash uchun o'lchovlilikini va siyosatga asoslangan moslashuvchanlikni birlashtiradi. Bunda qurilmalarni bir marta ro'yxatdan o'tkazish imkoniyati mavjud, hattoki uydan turib talabalar kampusga kirishi mumkin. Ro'yxatdan o'tgandan so'ng, talabalar kampusda rouming paytida doimiy ravishda tizimga kirish ma'lumotlari talab qilinmaydi. IT parol va bort bilan bog'liq muammolar bilan shug'ullanadigan ko'plab vaqt sarflashlari yo'qoladi.

AirPlay-dan videoni iPad ga Wi-Fi orqali uzatish, do'stlar bilan video o'yinlar o'ynash, o'nlab tarmoq va qurilmalarisiz printerga ulanish kabi amaliy ishlarni bajaruvchi keng miqyosli kampus tarmoqlarini shunday tashkil etish katta vazifa. Sertifikatga asoslangan bortli platformalar bir nechta qurilmalarni bitta foydalanuvchi bilan o'zaro bog'lash uchun siyosat tizimini ta'minlaydi. Bitta foydalanuvchi bitta SSID-ni almashishi mumkin, bunda har bir talabaning qurilmalari boshqa foydalanuvchilardan xavfsiz ravishda ajratilgan shaxsiy virtual LAN-da faoliyat yuritadi.

Wi-Fi qulay bo'lsa ham, talabalar hali ham uyali tarmoqqa ulanish bilan shug'ullanishadi. LEED tomonidan taklif etilgan yangi loyiha - to'lqin signallarining kirishiga xona devorlari to'sqinlik qilishining oldini olish maqsadida raqamli antenna tizimlari (DAS) bo'ldi. Ammo hozirda universitetlar OpenG bilan bog'liq muammoni chetlab o'tmoqdalar. Yangi LTE modulini mavjud Wi-Fi kirish moslamalariga bog'lab qo'yish orqali ular har qanday joyda beshta uyali tarmoq qamrovini uzatishlari va bu jarayonda ko'plab tejashlar amalga oshirilishi mumkin.

Kredit va debet kartalari, mobil to'lovlar bilan integratsiya qilish uchun talaba shaxsini tasdiqlovchi to'lov tizimlari mavjud. Davomat, ovoz berish, chet elda tarqatish va hatto yashash xonalari va maktab binolariga kirishni

avtomatlashtirish va raqamlashtirish uchun Smart ID kartalarini talabalar ma'lumot tizimlari bilan birlashtirishadi.

Isitish, havoni tozalash, shamollatish va xavfsizlik uskunalari ulangan. Binolar sezgirroq bo'lib ularda yashaydigan, ishlaydigan va o'qiydigan insonlar soni va faoliyatiga nisbatan elektr energiya sarfini kamaytiradi. Energiyani tejash va xavfsizlikni oshirish uchun real vaqt rejimida yoqish yoki o'chirish, xira qilish yoki yoritish yoki hatto ichki va tashqi yoritishni rangini o'zgartirishi mumkin. Insonlar makondan qanday foydalanishi haqida yangi ma'lumotlar olish va investitsiyalar va yangilanish qarorlarini yaxshiroq qabul qilish uchun qurilish nazorati sensorlarini analitika va joylashuvga asoslangan xizmatlar bilan bog'laydi.

Smart transit va parking tizimida talabalar smartfonlariga real vaqtda joylashish va kelish ma'lumotlari bilan ta'minlash uchun kampus avtobuslari, velosiped va transport vositalari ulangan. Odamlar uchun to'xtab turish joyini topish, rezervlash va to'lovlarni osonlashtirib tirbandliklarni kamaytiradi.

An'anaviy kampus xavfsizlik tizimlari kirishni boshqarish tizimlari, bezovtalanish signallari, vahima tugmalari, video nazorati va boshqalarni o'z ichiga oladi. Biroq, aksariyat hollarda, bu tizimlar bir-biridan ajratilgan texnologik vositalar, shuningdek, boshqa avtomatlashtirish va yoritish nazorati kabi kampus tizimlaridir. Turli xil xavfsizlik texnologiyalarini birlashtirilgan tizimga qo'shib, ularning yig'indisidan ko'proq xavfsizlik xizmatlarini yaratadi. Yoritish, kuzatuv kameralari, signal va aqlli ID kartalari endi barchasini birgalikda kampus xavfsizligini ta'minlab, real vaqtda avtomatlashtirilgan qarorlarni qabul qilish uchun ishlashi mumkin. An'anaviy yopiq tarmoqli xavfsizlik kameralari kommutatorga fizik ulanishni talab qiladi - bu juda qimmatga tushadi va ba'zi ochiq joylarda deyarli imkonsizdir. Smart Campus da sizda quvvat manbai bo'lgan har qanday joyda aqlli IP-video kamerasini o'rnatib, uni ulash uchun simsiz ulanishdan foydalanishingiz mumkin.

Ta'lim tizimi sohasida Smart Campus yangi o'quv va o'qitish modellarini amalga oshirish uchun har bir talabaga yakka personal hisoblash vositalarini yaratadi. Talabalar, qurilmalar va ilovalarning barchasi bir vaqtning o'zida bir xil

texnologiya infratuzilmasini birlashtirgan holda Smart Campus ma'ruza zallari, hamkorlikdagi ish joylari va hatto o'zini o'zi qayta o'rganishi mumkin. Maxsus ish sessiyalarini yaratish uchun va videokonferensaloqa hamda raqamli hamkorlik vositalaridan foydalaniladi, shuningdek, kampus yoki butun dunyo bo'ylab mutaxassislar jalb qilinadi.

Bunda talabalar, o'qituvchilar va ma'murlar endi fazoviy cheklovlar, joylashuv yoki ob-havo haqida tashvishlanmaydilar. Talabalar uchun darslarni va ma'ruzalarni biron bir joyda, bitta ma'ruza zaliga siqib qo'ymasdan video va hamkorlik vositalaridan foydalaniladi. Talabalar kasal bo'lganida, yomon ob-havo sharoitida kampusga borish qiyinlashtirganda, darsni davom ettirilishi mumkin. Talabalar o'zlarining shaxsiy kompyuterlaridan jonli ma'ruzalarga kirishlari, munozaralarda qatnashishlari, dars materiallarini yuklab olishlari va topshiriqlarni topshirishlari mumkin.

Smart Campus texnologiyalari talabalar va o'qituvchilarni jismoniy bo'shliqdan xalos qilgani kabi, ular vaqt o'tishi bilan ko'proq moslashuvchanlik va erkinlikka ega bo'ladilar. Barcha ma'ruzalarni yozib olish va arxivlash orqali, kasal talaba darsni o'tkazib yuborganida yoki shunchaki nazoratdan oldin ko'rib chiqishni xohlaganida, har bir ma'ruzaning har soniyasini ko'zdan kechirishi mumkin.

Smart Campus dasturlarida ishtirok etadigan ko'plab texnologiyalar mutlaqo yangi emas - ular yangi usulda qo'llaniladi. Smart Campus platformasi uchun juda muhim bo'lgan narsa - bu ochiq API (Ochiq interfeys).

Ochiq API - bu turli xil qurilmalar va tizimlarni, hatto turli xil kirish usullaridan foydalanganda ham, real vaqt rejimida bir-biri bilan o'zaro aloqa qilish uchun bog'laydigan vosita. Ammo ochiq API -lar o'quv muassasalar faoliyatini yaxshilaydigan innovatsion yangi ilovalarni ishlab chiqishda o'qituvchilar, xodimlar va hattoki talabalarining ijodlaridan foydalanishga imkon beradi. Smart Campus da talabalar va o'qituvchilar o'zlari hal qilishni istagan muammolarni aniqlashi va bog'liq bo'lgan yangi tajribalarini yaratish uchun imkoniyatlarga ega.

Horijiy mamlakatlarda bugungi kunda SMART – texnologiyalar va IoT - “buyumlar interneti” ning ta’lim jarayonida qo’llanilishi haqida to’xtalib o’tamiz.

Singapur politexnika universitetida “Aqlii kampus” mavjud bo’lib, unga kirgan har bir talaba elektron konserj tomonidan identifikatsiya qilinadi. Elektron konserj – bu Internet xizmati tizimi bo’lib, turli sohalar bo’yicha tezkor ma’lumotlar, so’rovlarga javoblar, navigatsiya va boshqa xizmatlarni bajaradi. Bu tizim talabalarni universitetdagi yangiliklar, professor o’qituvchilar tomonidan tavsiya etilayotgan adabiyotlar ro’yxati bilan tanishtiradi. Ma’lumotlar tahlili ishi mukammal tizimlashgan bo’lib, hatto, kurs ishlarini o’z vaqtida topshira olmaydigan talabalarni oldindan aniqlab, ular haqida fan o’qituvchilarini ogohlantirishga imkon beradi.

Avstraliyadagi Jon Kertin nomidagi universitet o’zining shaharchasida buyumlar internetidan foydalanishni yo’lga qo’ygan. Ushbu tizim yordamida olingan ma’lumotlar asosida auditoriya va kutubxonalar bandligi, davomat hamda professor - o’qituvchilar va talabalar kundalik hayoti to’g’risida xulosalar qilinadi.

Malayziya texnologik universiteti ta’limning boshidan to oxirigacha talabalar haqida ma’lumotlar yig’adi. Bunday kuzatuv yordamida talabalarning darslardagi ishtiroki o’rganiladi va bu ma’lumotlar keyingi qarorlar qabul qilish uchun asos bo’lib hisoblanadi. Sun’iy intellekt orqali o’tilgan dars mashg’ulotlarini tahlil etib, uni sifatini yanada oshirish yo’llari haqida maslahatlar beradi.

Yaponiyada o’quvchilar virtual reallikning to’la komplektidan foydalanib, “virtual maktab”ga qatnashishlari mumkin ekan. Smartfonlar uchun chiqarilgan maxsus dastur yordamida o’qituvchilarni tinglashlari va testlar topshirishlari mumkin. Alohida tashkil etilgan platforma orqali esa boshqa maktab o’quvchilari bilan muloqot qilishlari mumkin. O’quvchilarga alohida o’qituvchilar biriktirilgan bo’lib, o’quvchilar savollariga telefon orqali yoki elektron pochta orqali javob olishlari mumkin. Zarurat tug’ilganda o’qituvchi bilan uchrashishlari ham mumkin. Buning uchun Okinavadagi yoki Tokio va Osakodagi kampuslarga tashrif buyurishlari kerak bo’ladi. Virtual maktabda ta’lim olishning yillik harajati 100

ming ien (\$972) ni tashkil etadi. Analitiklar ta'limning bu turi fanlarni o'zlashtirish ko'rsatkichini oshirishini ta'kidlamodalar.

AQSH ning Kaliforniya shtati San-Fransisko shahrida SweetRush tizimi (<http://www.sweetrush.com/>) elektron va mobil ta'lim uchun ta'lim yechimlarini ishlab chiqadi va sinovdan o'tkazadi. O'qituvchi – yo'riqchi rahbarligida real vaqt rejimida qayta muloqot qilish imkonini beradigan individual ta'lim olish mumkin. Kurs musobaqali o'yinlar va audio - video animatsiyalar kabi vositalardan tashkil topgan bo'lib, ular ishtirokchilarni ko'plab jalb qilishga yordam beradi.

AQSH ning Sietl shahridagi PROMETHEAN tizimi (<http://www.prometheanworld.com/>) o'zida multi-touch, dry-erase va tabiiy yozish (natural writing) texnologiyalarini birlashtirgan interaktiv displeylar ishlab chiqaradi. Displey shuningdek dars mashg'ulotlarini bulutli texnologiya asosida etkazib beruvchi dasturiy ta'minot hamda o'qituvchilar uchun maxsus treyninglarni ham o'z ichiga olgan. Kolorado shtatidagi Palmer o'rta maktabi ta'lim oluvchilarni o'quv materiallari bilan ta'minlashni yanada yaxshilash maqsadida ingliz tili bo'yicha repititorlik markazlarida ushbu texnologiyadan foydalanmoqda.

AQSHning Washington shahrida BLACKBOARD (<https://www.blackboard.com>) tizimi K-12 va undan keyingi ta'lim bosqichlari uchun "Bog'langan ta'lim malakasi va qo'llab quvvatlash tarmog'i" deb ataluvchi tizimni yaratgan. Raqamli ta'lim muhiti shaxsga yo'naltirilgan ta'limni shakllantirsa, virtual sinflar texnologiyasi o'zaro hamkorlik imkoniyatlarini kengaytiradi. Maxsus veb saytlar ota-onalar va talabalarga oxirgi olingan baholar, yangiliklar va tadbirlar haqida ma'lumotlar taqdim etadi. Blackboard Mobile Credential kompaniyasi talabalarga talaba ID larini iPhone va Apple Watch lardagi maxsus dasturdan ro'yxatdan o'tkazish bilan kampus binosiga kirish va ovqatlanish hamda boshqa xizmatlar uchun to'lovlarni amalga oshirishga yordam beradi.

Buyuk Britaniyaning Ueymut shahrida Magicard tizimi talabalar uchun turli xildagi smart kartalar ishlab chiqaradi. Ushbu kartalar IoT (Internet of things) lar

yordamida talabani autentifikatsiya qiluvchi nazorat tizimlariga ulanadi. IoT lar yordamida talabalar turli xil manbalarga (kurs ishlari, masofaviy ta'lim uchun elektron resurslar, printerlar va internet) kirishga va ulardan foydalanishga ruxsat oladilar, turli xizmatlar uchun to'lovlarni amalga oshiradilar. Bulardan tashqari kartada talaba sog'ligi haqida (kasallik tarixlari) ma'lumotlar ham saqlanadi. Yaqinda kompaniya Magicard 600 deb nomlangan to'g'ridan to'g'ri kartadan chop qiladigan "raqamli parchalash" ("digital shredding") funksiyasiga ega printer ishlab chiqardi.

9.5. IoT - buyumlar interneti sohasida xavfsizlik masalalari.

Oxirgi paytlarda axborot xavfsizligi masalasiga tegishli bo'lgan barcha tadbirlarda eng ko'p muhokama qilinayotgan asosiy masalalardan biri bu "buyumlar interneti" hisoblanadi. Aynan ushbu texnologiya o'tgan yili ham ushbu soha mutaxassislar aqlini ko'proq egallab, turli ommaviy axborot vositalaridagi yangiliklarda tez-tez uchrab turdi. Ekspertlarning fikricha ushbu tendensiya kelgusida ham pastlamaydi. SHu sababli, ushbu maqolamizda "buyumlar interneti" nomi ostida qo'llaniladigan texnologiyalar tomonidan ayni paytda etkazilishi mumkin bo'lgan dolzarb xavflar ko'rib chiqiladi.

Internetga chiqishi mavjud bo'lgan ko'p sonli qurilmalar buzilishdan etarli darajada himoyalangan bo'ladi. Ularning ko'pchiligiga bir xil parollar o'rnatilgan bo'lib, ba'zilarida ko'pchilikka ma'lum bo'lsada, biroq tuzatilmagan zaifliklar mavjud. "Aqlli" buyumlarni ishlab chiqaruvchilar aksariyat holatlarda xavfsizlik masalalariga befarqlik munosabatida bo'ladi, foydalanuvchilarning esa, uyidagi har bir buyum bilan shug'ullanishga vaqti bo'lmaydi. Bunday vaziyat esa fojeaviy oqibatlarga olib keladi. O'tgan yili "narsalar interneti" bilan bog'liq hodisalar orasida eng ovoza bo'lgani Miraj botneti bo'ldi. U deyarli butunlay obro'sizlantirilgan IoT-qurilmalardan tashkil topgan bo'lib, tarixdagi eng yirik DDoS-hujumlarga sabab bo'ldi. Qonunbuzarlar faoliyatining asosiy mazmuni, IoT-qurilmalarni boshqarishda ko'p foydalanadigan soddalashtirilgan Linux versiyasi

boshqaruvidagi qurilmalarga kirib boradigan troyan dasturidan foydalanishdan tashkil topgan. Bunda buzib kirish harakatining o'zi unchalik murakkab emas bo'lib chiqdi dastur bor-yo'g'i 61 ta defoltli loginlar va parollar kombinatsiyasini to'liq terish usuli orqali qurilmaga kirishni qo'lga kiritgan. Biroq obro'sizlantirilgan qurilmalarning umumiy soni 493 mingdan oshgan edi. Ularning orasida termoregulyatorlar, sovutgichlar va tosterlar kabi "aqlli buyumlar" ham mavjud edi. Miraj botnetidan DDoS-hujumlar cho'qqiga chiqqan vaqtda ularning tezligi bir soniyada bir terrabaytgacha etgan. DNS operatoriga uyushtirilgan hujumda ushbu botnetdan foydalanish, hujumni qaytarish uchun qo'llanilgan tezkor tadbirlarga qaramasdan taniqli bir qator xizmatlarga kirishda muammolar tug'dirdi, bular jumlasiga Twitter, GitHub, Soundcloud va Spotify xizmatlari kiradi.

Har kunlik hayotimizga yuksak texnologiyalarning kirib kelishi yangidan-yangi xavflarni taqdim qiladi. YAqingacha qonunbuzarlarning faolligi axborot xavfsizligi bilan cheklangan bo'lsa, hozirda xavf ostiga odamlarning hayoti va sog'ligi qolmoqda. Hozircha bular havotirli tahmin hisoblanadi, biroq hayotiy reallik IoT-qurilmalar bilan ishlashda jismoniy xavfsizlik haqida bugundan qayg'urishga majbur qilmoqda. Eng dolzarb masala – kun sayin "aqlli" bo'lib borayotgan avtomobillar hisoblanadi. Bugungi kunda avtonom mashinalar Gonkong, Dubay, AQSHning bir qator shtatlari va Evropaning ba'zi mamlakatlarida ko'cha kezib yuribdi. Ammo bunday avtonom avtomobillar ba'zida xalokatga uchraydi, masalan, Tesla avtopilotining ishidagi nosozliklar bilan bog'liq noxush hodisalar ko'p muhokamaga uchraydigan holat bo'ldi. Ushbu hodisalar uchun javobgarlikni o'z zimmasiga avtomobil egasi olishi kerakmi yo uning ishlab chiqaruvchisimi, buni hali aniqlash zarur. Avtopilot tizimini hisobga olmagan holda ham, bilamizki, zamonaviy avtomobil turli yuqori texnologiyali modullar bilan, boshqaruv datchiklari va vositalari bilan jihozlangan, ular, tabiiyki, distansion boshqaruvga ega, shu jumladan internet orqali ham.

Borgan sari, avtomobillardagi muammolar haqida yangidan-yangi xabarlar tarqalmoqda, ular mashinalarning mexanizmlari bilan emas, balki, aynan dasturiy

taʼminot bilan bogʻliq. Ushbu dasturiy taʼminotning xavfsizligi, huddi maishiy IoT-qurilmalarining holatidagidek hali anchagina ish talab qiladigan ahvolda. Ushbu muammo turli ishlab chiqaruvchilarga tegishli: masalan, oʻtgan yilning kuzida General Motors kompaniyasi dasturiy taʼminotdagi xatoliklar tufayli 3 milliondan ortiq avtomobillarni qaytarib olishga majbur boʻldi, ushbu xatoliklar xavfsizlik yostiqchasi va xavfsizlik kamarining nosozliklari bilan bogʻliq boʻlgan. SHuningdek, Volkswagen konserni bilan sodir boʻlgan janjal haqidagi ovoza keng tarqaldi, bunda avtomobillarga zararli moddalarni chiqarishning real koʻrsatkichlarini pasaytirib koʻrsatuvchi dastur oʻrnatilgan. Bundan tashqari, avtomobillarni “kompyuterlashtirish” sababli ularni masofali buzish imkoni mavjud boʻldi. SHu yoʻl bilan tadqiqotchilar va xakerlar Chrysler, Tesla, Mitsubishi kompaniyalariga tegishli va bir qancha boshqa rusumdagi avtomobillarga avtorizatsiyalanmagan kirish huquqini qoʻlga kiritishdi. Agar avtomobillarni buzish – unchalik qoʻrqinchli tuyulmasa, u holda tibbiyot sohasidagi ishlar umuman oʻzgacha ahvolda. Yuksak texnologiyalar tibbiyot xodimlariga katta imkoniyatlar taqdim etadi, telemeditsinadan tortib, to diagnostika va davolashning zamonaviy usullarigacha. Biroq bu yerda ham xavfsizlik masalasi hal qilinmagan. Tibbiyot texnikasini ishlab chiqaruvchi mutaxassislar koʻpincha yovuz niyatlilarning aralashish ehtimolini eʼtibordan chetda qoldiradilar. Axborot xavfsizligining ekspertlari telemeditsinaga oid servislar va texnik vositalarni tahlil qilib, havotirli xulosaga keldilar – kasal va shifokor orasidagi bogʻlanish aksariyat holatlarda zaif hisoblanadi. Ushbu muammoni shifrlashni qoʻllagan holda bartaraf etsa boʻladi, biroq, telemeditsina uchun allaqachon zaif shifrlanmagan protokollari asboblardan foydalanilmoqda. Surunkali ogʻir kasalliklari boʻlgan odamlar egnida olib yuruvchi qurilmalar ularning sogʻligi uchun alohida xavf tugʻdiradi, bular insulin pompalari va kardiostimulyatorlar. Zaif simsiz uzatkichlar kardiostimulyatorlar va defibrilyatorlarga topshiriq yuborishi mumkin, qurilmalarning koʻpchiligi esa 830 voltgacha boʻlgan tokni generatsiya qila olishi mumkin. Koʻpchilik davlatlarda

bunday qurilmalarning sifati uchun to‘g‘ridan-to‘g‘ri javob beradigan mutasaddi idoralar mavjud emas.

Kengayib borayotgan “buyumlar interneti”ga oid bo‘lgan yana bir masala, bu foydalanuvchilarning g‘ayrirasmiyligi masalasidir. Gap shundaki, “aqlli” qurilmalar o‘z egalari to‘g‘risida anchagina miqdorda ma‘lumot to‘playdi. Qurilmalar egalari haqida, ularning ishlab chiqaruvchilari ham aynan nimani bilishlari ustidan deyarli nazorat qilib bo‘lmay qoldi.

Noqulay, biroq optimistik ssenariyda ushbu ma‘lumotlar reklama beruvchilarga sotilishi mumkin. Ammo ushbu ma‘lumotlar qonunbuzarlar qo‘liga tushib qolsa vaziyat boshqa ko‘rinish olishi turgan gap. Bunday qurilmalardan olingan ma‘lumotlar foydalanuvchining maksimal darajadagi to‘liq va batafsil “portreti”ni shakllantirib berishi mumkin. Bugungi kunning o‘zida Shodan xizmati yordamida ancha keng miqdordagi veb-kameralardan video tomosha qilish mumkin. Foydalanuvchilar allaqachon ushbu xizmat orqali banklar, kollej va maktablarni, politsiya xodimlarining buzilgan kameralaridan translyasiyalarni, xususiy uylar va bebi-monitorlar “kuzatuv” dagi uxlayotgan ko‘p sonli yosh bolalarni tomosha qilish yo‘llarini aniqlab topganlar.

Bundan tashqari, ko‘pchilik foydalanuvchilar bu vaziyat bilan bog‘liq bo‘lgan davlatning o‘z fuqarolari ustidan kuzatib yurish holatlarining ko‘payib ketishidan havotirdalar. Ko‘p davlatlarning maxsus xizmatlari tahmin qilinayotgan qonunbuzarlarni asossiz kuzatuvga olganliklari va raqamli sohadagi vakolatlaridan haddan ortiq foydalanganliklari sababli tanqid ostida ko‘p qolmoqdalar. Bu borada uylarimizdagi “aqlli” qurilmalarimiz anchagina katta bo‘lgan hajmdagi ma‘lumotlarni taqdim etmoqda. Misol tariqasida AQSHning Arkanzas shtatida sodir bo‘lgan voqeani keltirib o‘tamiz. Xonadon egasi tomonidan Amazon kompaniyasidan sotib olingan aqlli kolonka mudxish qotillikning “guvohi”ga aylandi. Tergov olib boruvchilar ushbu qotillikni xonadon sohibi sodir etgan deb hisoblamodalar. Amazon Echo kolonkasi ovozli boshqaruvga ega va muvofiq ravishda uyda ro‘y berayotgan barcha narsalarni eshitadi va yozib oladi. Kolonkadan tashqari politsiya ashyoviy dalil sifatida “aqlli uy”ning boshqa

qurilmalaridan ham foydalangan: termostat, signalizatsiya tizimi va suv o'Ichagichdan.

“Internet buyumlar” bilan bog‘liq muammolar barchaga ma‘lum, biroq ularning yyechimini tezlik bilan topishga hozircha imkon mavjud emas. Bunga qaramay, bu yo‘nalishda siljishlar kuzatilmoqda. Yaqindan boshlab davlatlar ushbu mavzu bilan jiddiy shug‘ullana boshladilar. Masalan, Rossiyada 2017 yilda industrial internetga oid normativ-huquqiy bazani yaratish bo‘yicha harakatlar boshlab yuborildi. Jumladan, uskunalar va dasturiy ta‘minot darajasida ma‘lumotlarni to‘plash infratuzilmasiga talablar ishlab chiqilgan va ma‘lumotlarni to‘plash, ishlov berish va saqlash tartiblari belgilangan. Amerika hukumati ham borgan sari IoT-qurilmalariga tegishli muammolar bilan ko‘proq shug‘ullana boshlagan. Xususan, AQSHning Ichki xavfsizlik vaziri va Ichki xavfsizlik departamenti ishlab chiqaruvchilarni qurilmalarni xavfsizliklarini, yuqorida keltirib o‘tilgan DNS-provayderga uyushtirilgan DDoS-hujumdan so‘ng maksimal darajada ta‘minlashlariga chaqirdilar.

2017 yilda Toshkent shaxrida «ICTWEEK Uzbekistan – 2017» axborot-kommunikatsiya texnologiyalari haftaligi doirasida Xalqaro elektraloqalar ittifoqining «IoT» buyumlar interneti sohasi kiber xavfsizligining muhim masalalariga bag‘ishlangan hududiy seminar o‘tkazildi.

O‘zbekiston Axborot texnologiyalari va kommunikatsiyalarni rivojlantirish vazirligi hamda Xalqaro elektraloqalar ittifoqi tomonidan tashkil etilgan tadbirda O‘zbekiston, Moldova, Ukraina, Qozog‘iston, Rossiyadan olim va mutaxassislar, «Cisco», «ZTE», «Huawei», «Microsoft», «Softline» kompaniyalari vakillari ishtirok etdilar. Ilmiy-texnik taraqqiyot internet-texnologiyalaridan foydalanish ko‘lamini kengaytirish imkonini beradi. Hozirgi vaqtda elektr jihozlarining so‘nggi modellariga internet tarmog‘iga ulanish imkonini beruvchi uskuna va moslamalar o‘rnatilmoqda. Bu jihozlarni loyihalash va foydalanishda axborot xavfsizligini ta‘minlash majburiy talablardan biridir. SHu jihatdan O‘zbekistonda elektron uskuna va tizimlar kiber xavfsizligini oshirish yuzasidan salmoqli ishlar amalga oshirilmoqda. Seminarda kiber xavfsizlik masalalarida davlat va xalqaro

hamkorlikning ahamiyati xaqida soʻz yuritildi. Axborot xavfsizligi butun dunyoda AKT barqaror rivojlanishining muhim tamoyillaridan biri ekani tan olingan. Har bir davlatda kiber tahdidlarga qarshi kurashuvchi mexanizm va tashkilotlar shakllantirilgan yoki shakllantirilmoqda.

Prezidentimizning 2017 yil 29 avgustdagi «Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari sohasida loyiha boshqaruvi tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari toʻgʻrisida»gi qaroriga muvofiq, Oʻzbekistonda Axborot xavfsizligi va jamoat tartibini taʼminlashga koʻmaklashish markazi tashkil etildi. Markazning vazifasi axborot xavfsizligiga raxna solayotgan zamonaviy tahdidlar haqida maʼlumot yigʻish, ularni tahlil qilish va saqlash, davlat tashkilotlarining axborot tizimlari, maʼlumotlar zaxirasi va bazasiga noqonuniy kirishning oldini olishga qaratilgan samarali tashkiliy va dasturiy-texnik yechimlarni qabul qilish boʻyicha taklif va tavsiyalar ishlab chiqishdir. Zero, hech qanday chegara mavjud boʻlmagan internet olamidagi kiberjinoyatlar tobora xalqaro tus olmoqda. Bu tahdidlarga qarshi kurashish uchun Markaziy Osiyo davlatlari orasida birinchi boʻlib Oʻzbekiston axborot va kommunikatsiya texnologiyalari sohasida xalqaro xavfsizlik tizimiga qoʻshildi.

Nazorat uchun savollar:

1. SMART texnologiya haqida maʼlumot bering?
2. IoT (Internet of things) – buyumlar interneti nima?
3. NB-IoT texnologiyasi
4. Azure IoT Edge ilovasining vazifasi?
5. Smart Campus va uning tuzilmasi.
6. Smart Campus texnologiyasining afzalliklari
7. Horijiy mamlakatlarda bugungi kunda SMART – texnologiyalar va IoT - “buyumlar interneti” ning taʼlim jarayonida qoʻllanilishi haqida
8. IoT - buyumlar interneti sohasida xavfsizlik masalalari

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni. O‘zbekiston respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha xarakterlar strategiyasi to‘g‘risida. (O‘zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to‘plami, 2017 it., 6- son, 70-modda).
2. 2017 yil 20 apreldagi PQ-2909-sonli «Oliy ta’lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi Qarori.
3. 2018 yil 5 iyundagi PQ-3775-sonli «Oliy ta’lim muassasalarida ta’lim sifatini oshirish va ularning mamlakatda amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohotlarda faol ishtirokini ta’minlash bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi Qarori.
4. Aripov M., Begalov B, Begimqulov U, Mamarajabov M. Axborot texnologiyalari. Axborot texnologiyalari. O‘quv qo‘llanma. T. 2009 y.
5. Aripov M., M.Fayziyeva, S.Dottayev. Web texnologiyalar. O‘quv qo‘llanma. T.; “Faylasuflar jamiyati”. 2013
6. Amirov D.M, Atajonov A.Y, Ibragimov D.A., Raximjonov Z.Y., Saidxo‘jayev S.S. «Axborot – Kommunikatsiya texnologiyalari izohli lug‘ati» BMTTD ning O‘zbekistondagi vakolotxonasi, 2010.- b.320.
7. Azimjanova M.T., Muradova, M. Pazilova. Informatika va axborot texnologiyalari. O‘quv qo‘llanma. Toshkent, “O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati”, 2013 y.
8. Axmedova O. «Axborot xavfsizligiga oid terminlarning ruscha - o‘zbekcha izohli lug‘ati» Toshkent, fan nashriyoti, 2009.- b.54.
9. Douglas E. Comer. Computer Networks and Internets (6th Edition). Pearson. USA, 2014. 672-pages.
10. James F. Kurose, Keith W. Ross. Computer networking: a top-down approach (6th Edition). Pearson Cloth Bound with Access Card, USA,2013,889-pages
11. Zayniddinov X., O‘rinboev S, Beletskiy A. Kompyuter tarmoqlari chuqurlashtirilgan kursi. O‘quv qo‘llanma. Toshkent: Sharq, 2007.

12. Komilov R.K. NB-IoT texnologiyasini mobil tarmoqlarda joriy etish shartlari // Iqtisodiyotning tarmoqlarini innovatsion rivojlanishida axborot-kommunikasiya texnologiyalarining ahamiyati. Respublika ilmiy-texnik anjumaninng ma'ruzalar to'plami, 3-qism. (15 mart 2019 yil) – Toshkent.:TATU, 2019.
13. Komilov R.K, A.A. Jumaboyev. IoT uchun LORAWAN texnologiyasini tadbiq etish aspektlari// Iqtisodiyotning tarmoqlarini innovatsion rivojlanishida axborot-kommunikasiya texnologiyalarining ahamiyati. Respublika ilmiy-texnik anjumaninng ma'ruzalar to'plami, 3-qism. (15 mart 2019 yil) – Toshkent.:TATU, 2019.
14. Musaev M.M, A.A. Qaxxorov va M.M. Karimov. “Kompyuter tarmoqlari. Toshkent - «ILM ZIYO»- 2006 yil.
15. Олифер Виктор, Наталия Олифер. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник. Издательство ПИТЕР 2016г. 992 стр.
16. Parpiyev A., A. Marahimov, R. Hamdamov, U. Begimqulov, M. Bekmurodov, N. Tayloqov. Elektron universitet. Masofaviy ta'lim texnologiyalari. Oliy ta'lim muassasalari uchun. O'zME davlat ilmiy nashriyoti. -T.: 2008. 196 b.
17. Руденков Н.А., Долинер Л.И. Основы сетевых технологии. Учебник. Екатеринбург 2011.
18. Роб П. Системы баз данных: проектирование, реализация и управление (5-е издание) издательство "БХВ - Санкт-Петербург" ·1200 стр, 2003 г.
19. Theakanath, Thomas DevOps Stack on a Shoestring Budget (<http://devops.com/2016/02/05/devops-stack-shoestring-budget/>) devops.com.
20. Fayziyev R. Ish joylarini kompyuterlashtirish. O'quv qo'llanma. Toshkent — «O'zbekiston» — 2013 yil.
21. Hamidov V.C. Ta'lim tizimida keskin burilishga sabab bo'lgan 4 dastur haqida. <http://uz.infocom.uz/2009/12/21/talim-tizimida-keskin-burilishga-sabab-bolgan-4-dastur-haqida/>

22. Hamidov V.C Erkin va ochiq kodli LMS tizimlar tahlili, infocom.uz jurnali №7,8. 14 bet, 2013 yil.
23. Humble, Jez. Continuous Delivery: reliable software releases through build, test, and deployment automation / Jez Humble, Farley. — Pearson Education Inc., 2011. — ISBN
24. Эндрю Таненбаум, Дэвид Уэзеролл. Компьютерные сети. Издательство ПИТЕР 2012г. 960стр.
25. http://www.cnews.ru/reviews/new/oblastnye_servisy_2013/articles/zashchishchaem_oblastnuyu_sredu_novye_tehnologii_bezopasnosti/

Qisqartma soʻzlar:

ARP – Address Resolution Protocol
CDP (Cisco Discovery Protocol)
DCE – Data Circuit Equipment
DNS – Domain Name System
DTE – Data Terminal Equipment
DTP (Dynamic Trunk Protocol)
ICMP – Internet Control Message Protocol
IOS – Internetwork Operating System
IP – Internet Protocol
MTA – Mail Transfer Agent
MUA – Mail User Agent
NS3 – Network Simulator, version 3
PC – Personal Computer
POP3 – Post Office Protocol, version 3
SMTP – Simple Mail Transfer Protocol
STP (Spanning-Tree Protocol)
TCP – Transmission Control Protocol
UDP – User Datagram Protocol
USN - Ubiquitous Sensor Networks
LoRaWAN - Long Range Wide-Area Networks

MUNDARIJA

KIRISH	
I BOB. AXBOROT - KOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARI	
1.1.Axborot – kommunikatsiya texnologiyalari.....	
1.2.Tarmoq texnologiyalari haqida tushunchalar.....	
II BOB. KOMPYUTER TARMOQLARI HAQIDA ASOSIY TUSHUNCHALAR	
2.1.Kompyuter tizimlari.....	
2.2.Kompyuter tarmog‘i haqida umumiy tushunchalar.....	
2.3.Kompyuter tarmog‘i tarkibiy qismlari.....	
2.4.Kompyuter tarmoqlarining tasniflanishi.....	
III BOB. KOMPYUTER TARMOQLARINING TEXNIK TA‘MINOTI	
3.1. Kommunikasion kanal va aloqa prosessori, axborot uzatish muhiti ...	
3.2. Simsiz tarmoq	
3.3. Mikroto‘lqin va sun’iy yulduz tizimlari.....	
3.4. Kompyuter tarmoq qurilmalari.....	
IV BOB. KOMPYUTER TARMOQLARINING DASTURIY TA‘MINOTI	
4.1. Kommunikatsiya dasturlari. Kompyuter tarmoqlarini boshqaruvchi vositalar.....	
4.2. Kommunikasion kanalning o‘tkazish qobiliyati. Uzatish parametrlari	
4.3. Uzatish yo‘nalishlari va rejimlari.....	
4.4. Paketlar va ularning tuzilishi.....	
4.5. Marshrutlash protokollari.....	
4.6. Multipleksirlash: kommunikatsiya samaradorligini oshirish.....	

- 4.7. Muloqot etaloni modeli.....
- 4.8. Kompyuter tarmoqlariga oid tashkilotlar.....

V. BOB. LOKAL KOMPYUTER TARMOG‘IGA KIRISH.....

- 5.1. Lokal tarmoq va uning turlari.....
- 5.2. Lokal hisoblash tarmog‘i turlari.....
- 5.3. Lokal hisoblash tarmog‘ining tarkibiy qismlari.....
- 5.4. Lokal standart tarmoqlari.....

VI BOB. INTRENET- GLOBAL KOMPYUTER TARMOG‘I.....

- 6.1. Internet tarmog‘ining tuzilishi.....
- 6.2. Internetning asosiy protokollari.....
- 6.3. IPv4 va IPv6 protokoli.....
- 6.4. Internet sohasidagi standartlar.....
- 6.5. NAT tizimi.....
- 6.6. Internet xizmatlari.....

VII BOB. BULUT (CLOUD) TEXNOLOGIYALARI.....

- 7.1. Bulut texnologiyasi haqida.....
- 7.2. Bulutli hisoblash tizimi.....
- 7.3. Tarqatish modellari.....
- 7.4. Servis modellari va asosiy yetkazib beruvchi provayderlar.....

VIII BOB. TARMOQ XAVFSIZLIGI ASOSLARI

- 8.1. Tarmoqda axborotni himoya qilish.....
- 8.2. VPN (Virtual Private Network) virtual xususiy tarmoq.....
- 8.3. Axborotlarni himoyalashning asosiy vositalari.....
- 8.4. Tarmoqlararo ekranning paketlarni filtrlash qoidalari.....

IX BOB. SMART – TEXNOLOGIYALAR VA IOT - BUYUMLAR

INTERNETI.....

9.1. SMART – texnologiyalar va IoT (Internet of things) – buyumlar interneti zamonaviy tarmoq xizmatlari sifatida.....

9.2. LPWAN texnologiyalari.....

9.3. NB-IoT texnologiyasi.....

9.4. Ta’limda SMART-texnologiyalar va IoT (Internet of things) – buyumlar internetining qo‘llanilishi.....

9.5. IoT - buyumlar interneti sohasida xavfsizlik masalalari.....

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....

**Глава I. ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

1.1. Информационно-коммуникационные технологии.....

1.2. Понятие сетевых технологий

**Глава II. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ
СЕТЕЙ**.....

2.1. Компьютерные системы

2.2. Общие понятия компьютерных сетей

2.3. Компоненты компьютерных сетей

2.4. Классификация компьютерных сетей

**Глава III. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ**

3.1. Канал связи и коммуникационный процессор, среда передачи
данных.....

3.2. Беспроводные сети.....

3.3. Микроволновые и спутниковые системы

3.4. Компьютерные сетевые устройства

**Глава IV. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ**

4.1. Коммуникационные программы. Управляющие средства
компьютерных сетей

4.2. Пропускная способность канала связи. Параметры передачи.....

4.3. Направления и способы передачи

4.4. Пакеты и их структуры.....	
4.5. Протоколы маршрутизации	
4.6. Мультиплексирование: повышение эффективности общения	
4.7. Модель стандарта общения	
4.8. Организация по компьютерных сетей	

Глава V. ВВЕДЕНИЕ В ЛОКАЛЬНЫЕ СЕТИ(LAN)

5.1. Локальная сеть и ее виды	
5.2. Типы локальной вычислительной сети	
5.3. Компоненты локальной вычислительной сети	
5.4. Локальные стандартные сети	

Глава VI. INTERNET - ГЛОБАЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ СЕТЬ

6.1. Структура Интернета	
6.2. Основные интернет-протоколы	
6.3. Протокол IPv4 и IPv6	
6.4. Стандарты Интернета	
6.5. Система NAT	
6.6. Интернет-услуги.....	

Глава VII. ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Об облачных технологиях	
7.2. Система облачных вычислений	
7.3. Модели распределения	
7.4. Сервисные модели и ключевые поставщики	

Глава VIII. ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ СЕТИ

8.1. Защита информации в сети	
8.2. VPN (Virtual Private Network) Виртуальная частная сеть.....	

8.3. Основные средства защиты информации	
8.4. Правила фильтрации экрана брандмауэра	

Глава IX. SMART - ТЕХНОЛОГИЯ И IOT (ИНТЕРНЕТ

ВЕЩЕЙ).....

9.1. SMART - технология и IoT (Internet of things) - Интернет вещей как современные сетевые сервисы	
---	--

9.2. Технология LPWAN	
-----------------------------	--

9.3. Технология NB-IoT.....	
-----------------------------	--

9.4. Использование SMART- технология и Интернет вещей в образовании.	
---	--

9.5. Проблемы безопасности IoT - интернет вещей	
---	--

ЛИТЕРАТУРЫ

Begbutayev A‘zam Eshpulatovich
Yusupov Rabbim Mixliyevich

TARMOQ TEXNOLOGIYALARI

Pedagogika oliy o‘quv yurtlari uchun o‘quv qo‘llanma

O‘zbek tilida

Muharrir: Zakirova F.M

Texnik muharrir: _____

Musahhix: _____

Terishga berildi --/--/---- y. Bosishga ruhsat etildi --/--/---- y.
Bichim –x--. Shartli bosma tabog‘i _____. Nashr bosma tabog‘i _____.
Adadi _____ nusxada. Bahosi shartnoma asosida. Buyurtma № _____