

TELEKOMMUNIKATSIYA TARMOQ TUGUNLARINI OPTIMAL JOYLASHTIRISH MEZONLARINI TADQIQ QILISH VA ALGORITMLARNI ISHLAB CHIQISH

Maxmudov Abdullajon A'zamjon o'g'li

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali magistri

Annotatsiya

Ushbu maqolada Tarmoq texnologiyalari hamda ularning turlari haqida ma'lumotlar berilgan.

Kalit so'zlar: Ethernet, Token Ring, FDDI, tarmoq texnologiyasi, tarmoq adapterlari, drayverlar.

Tarmoq texnologiyasi - bu kompyuter tarmog'ini qurish uchun etarli bo'lgan standart protokollar va ularni amalga oshiruvchi dasturiy -texnik vositalarning kelishilgan to'plami (masalan, tarmoq adapterlari, drayverlar, kabellar va ulagichlar). "Etarli" epiteti, bu siz ishlaydigan tarmoqni qurishingiz mumkin bo'lgan minimal vositalar to'plami ekanligini ta'kidlaydi. Ehtimol, bu tarmoqni, masalan, Ethernet standart protokollaridan tashqari, IP -protokolidan, shuningdek, maxsus aloqa moslamalari - routerlardan foydalanishni talab qiladigan tarmoqlarni ajratish orqali yaxshilash mumkin. Yaxshilangan tarmoq, ehtimol, yanada ishonchli va tezroq bo'ladi, lekin tarmoqning asosini tashkil etgan Ethernet texnologiyasiga qo'shimchalar hisobiga. "Tarmoq texnologiyasi" atamasi ko'pincha yuqorida ta'riflangan tor ma'noda ishlatiladi, lekin ba'zida uning kengaytirilgan talqini tarmoq yaratish uchun har qanday vositalar va qoidalar to'plami sifatida ishlatiladi, masalan, "oxirigacha yo'naltirish texnologiyasi", "xavfsiz kanal yaratish texnologiyasi", "IP texnologiyasi. tarmoqlar". Muayyan texnologiya tarmog'i (tor ma'noda) qurilgan protokollar hamkorlik uchun maxsus ishlab chiqilgan, shuning uchun ularning o'zaro ta'sirini tashkil qilish uchun tarmoq ishlab chiqaruvchisidan qo'shimcha harakat talab qilinmaydi. Ba'zida tarmoq texnologiyalari deyiladi asosiy texnologiyalar, ularning asosida har qanday tarmoq asosi qurilganligini yodda tuting. Asosiy tarmoq texnologiyalariga misollar sifatida chekilgan tarmoq bilan bir qatorda Token Ring va FDDI yoki X.25 kabi keng tarqalgan LAN texnologiyalari va keng tarmoqli tarmoqlar uchun kadrli o'rni texnologiyalari kiradi. Bunday holda ishlaydigan tarmoqni olish uchun bitta asosiy texnologiya - drayverlarga, uyalarga, kalitlarga,



kabellarga va boshqalarga ega tarmoq adapterlarini sotib olish va ularni standart talablariga muvofiq ulash kifoya. texnologiya.

Tarmoq texnologiyasi - bu kompyuter tarmoqlarini qurish uchun etarli bo'lgan standart protokollar va ularni amalga oshiruvchi dasturiy -texnik vositalarning izchil to'plami. Protokol Bu tarmoqdagi qurilmalar ma'lumot almashishni boshqaradigan qoidalar va konvensiyalar to'plami. Hozirgi vaqtda quyidagi tarmoq texnologiyalari ustunlik qilmoqda: Ethernet, Token Ring, FDDI, Ethernet texnologiyasi. Ethernet texnologiyasi 1973 yilda XEROX tomonidan yaratilgan. Ethernetning asosiy printsi - bu ma'lumotlarni uzatish muhitiga tasodifiy kirish usuli (ko'p kirish usuli). Ethernet tarmog'ining mantiqiy topologiyasi har doim avtobusga asoslangan, shuning uchun ma'lumotlar tarmoqdagi barcha tugunlarga uzatiladi. Har bir tugun har bir uzatishni ko'radi va unga mo'ljallangan ma'lumotlarni tarmoq adapterining manzili bo'yicha ajratadi. Bir vaqtning o'zida faqat bitta tugun muvaffaqiyatli uzatishni amalga oshirishi mumkin, shuning uchun tugunlar o'rtasida bir -biriga xalaqit bermaslik uchun bir xil kabelni birgalikda ishlatish bo'yicha kelishuv bo'lishi kerak. Ushbu shartnoma Ethernet standartini belgilaydi. Tarmoq yuki oshgani sayin, bir vaqtning o'zida ma'lumotlarni uzatish zarurati tug'iladi. Bu sodir bo'lganda, ikkita uzatma to'qnashib, avtobusni axlatga to'ldiradi. Bu xatti -harakatlar "to'qnashuv", ya'ni to'qnashuvning paydo bo'lishi ostida ma'lumot. Har bir uzatish tizimi to'qnashuvni aniqlagandan so'ng, ma'lumotlarni yuborishni darhol to'xtatadi va vaziyatni to'g'irlash choralari ko'riladi. Oddiy Ethernet tarmog'ida sodir bo'ladigan to'qnashuvlarning ko'pi mikrosaniyalarda hal qilinadi va ularning paydo bo'lishi tabiiy va kutilgan bo'lsa -da, asosiy kamchilik shundaki, tarmoqdagi trafik qancha ko'p bo'lsa, to'qnashuvlar shunchalik ko'p bo'ladi, tarmoq ishlashi keskin pasayadi va qulashi mumkin. ya'ni tarmoq trafik bilan tiqilib qolgan. Yo'l harakati - ma'lumotlar uzatish tarmog'idagi xabarlar oqimi. Token Ring texnologiyasi. Token Ring texnologiyasi 1984 yilda IBM tomonidan ishlab chiqilgan. Token Ring texnologiyasi mutlaqo boshqa kirish usulidan foydalanadi. Mantiqiy Token Ring tarmog'i halqa topologiyasiga ega. Token deb nomlanuvchi maxsus xabar - bu uch baytli maxsus paket bo'lib, u doimiy ravishda bir yo'nalishda mantiqiy halqa atrofida aylanadi. Ma'lumot tarmoqqa ma'lumotlarni uzatishga tayyor tugun orqali o'tganda, u tokenni ushlaydi, unga yuboriladigan ma'lumotlarni biriktiradi va keyin xabarni ringga qaytaradi. Xabar o'z manziliga etib borguncha ring bo'ylab "sayohatini" davom ettiradi. Xabar olinmaguncha, hech bir tugun ma'lumotlarni uzatishga qodir emas. Ushbu kirish usuli token o'tish deb nomlanadi. Ethernet kabi to'qnashuvlar va



o'zboshimchalik bilan kechikishlarni yo'q qiladi.FDDI texnologiyasi. Fiber tarqatilgan ma'lumotlar interfeysi (FDDI) texnologiyasi - bu birinchi mahalliy tarmoq texnologiyasi bo'lib, unda ma'lumotlarni uzatish vositasi optik tolali kabel hisoblanadi. FDDI texnologiyasi asosan Token Ring texnologiyasiga asoslangan bo'lib, uning asosiy g'oyalarini ishlab chiqadi va takomillashtiradi. FDDI tarmog'i ikkita optik tolali uzuk asosida qurilgan bo'lib, ular tarmoq tugunlari o'rtasida ma'lumotlarni uzatishning asosiy va zaxira yo'llarini tashkil qiladi. Ikkita uzukka ega bo'lish - bu FDDI tarmog'ining chidamliligini oshirishning asosiy usuli va bu ishonchlilik potentsialidan foydalanmoqchi bo'lgan tugunlar ikkala halqaga ham ulangan bo'lishi kerak. Tarmoqning normal ishlashida ma'lumotlar faqat asosiy halqaning barcha tugunlari va barcha kabel bo'limlari orqali o'tadi, bu rejimda ikkilamchi halqa ishlatilmaydi. Agar biror turdagi nosozlik yuzaga kelsa, birlamchi halqaning bir qismi ma'lumotlarni uzatolmasa (masalan, kabel uzilishi yoki tugun uzilishi), asosiy halqa ikkilamchi bilan birlashtirilib, yana bitta halqa hosil bo'ladi. FDDI tarmoqlaridagi uzuklar umumiy ma'lumot uzatish vositasi sifatida qaraladi, shuning uchun unga kirishning maxsus usuli aniqlanadi, bu Token Ring tarmoqlariga kirish usuliga juda yaqin. Farqi shundaki, FDDI tarmog'ida tokenlarni saqlash muddati Token Ring -dagi kabi doimiy emas. Bu halqadagi yukga bog'liq - kichik yuk bilan u ortadi va katta yuklanishlar bilan asenkron trafik uchun nolga kamayishi mumkin. Sinxron trafik uchun tokenni ushlab turish vaqti o'zgarmaydi. Tarmoq texnologiyalaridan foydalanish uchun odatda ikkita usul mavjud, ya'ni sobit, ikkinchisi - Simsiz usul. Ushbu o'quv qo'llanmada biz FTTH texnologiyasi deb nomlangan "Ruxsat etilgan" usulni muhokama qilamiz. FTTH bu har bir abonent optik tolaga ulangan optik tolaga kirishning so'nggi echimi. Ushbu qo'llanmada ko'rib chiqiladigan joylashtirish variantlari Optik liniyani tugatish (OLT) dan abonent binosigacha bo'lgan to'liq optik tolali yo'lga asoslangan. Ushbu tanlov har bir mijozga yuqori tarmoqli xizmatlarni va tarkibni osonlashtiradi va yangi xizmatlarning kelajakdagi talablari uchun maksimal o'tkazish qobiliyatini ta'minlaydi. Shuning uchun "qisman" tola va "qisman" mis infratuzilma tarmoqlarini o'z ichiga olgan gibril variantlari kiritilmagan. Uyga tola orqali kirish uchun Fiber to The Home (FTTH) stsenariysi asosan bitta oilaviy birlik uchun mo'ljallangan (SFU), portlarning nisbatan kam sonini, jumladan quyidagi turlarni ham ta'minlaydi - POTS, 10/100/1000 BASE-T, va RF (18dBmV). Optik tolali usul ikkita usulda joylashtirilishi mumkin: Faol usul va passiv usul. Hozirgi FTTH massasini joylashtirish passiv usulga asoslangan.Demak, passiv usulni batafsil muhokama



qilaylik. Passiv usul - bu usulda ishlatiladigan ikkita odatiy texnologiyalar Ethernet Passiv Optik Tarmoq (EPON) va Gigabit-ga ega passiv optik tarmoqlar (GPON). OCDMA tarmoqlari haqida tushuncha. Optik CDMA nuqta-ko'p nuqta bog'la-nishiga (point-to-multipoint technology) asoslangan yangi avlod optik texnologiyasi hisoblanib, uzatuvchi hamda qabul qiluvchi manbalarda har bir abonent alohida kod orqali kodlanadi, shu asosda har bir foydalanuvchi kelayotgan signallardan faqat o'ziga tegishlisini (chunki foydalanuvchi kodi unikal) qabul qilib oladi. Aslida, PON arxitekturasi ham nuqta-ko'p nuqta bog'la-nishiga asoslangan passiv komponent ekanligi bilan ushbu texnologiyaga aynan o'xshash jihatini namoyon etishi mumkin. Bunda splitter, kombayner va optik toladan foydalaniladi. Bu esa potensial narxni keskin pasaytirishga imkon yaratadi. Optik kirish tarmoqlari uchun mos holda qo'llaniladigan bir qancha ko'p nuqtali topologiyalar (masalan, daraxtsimon, halqa, bus topologiyalari) mavjud-ki, bu ularning kompleks texnik-texnologik, iqtisodiy yechimlarini optimal tarzda yaratishga asos bo'lmoqda. PON tizimlaridagi barcha uzatish optik liniya terminallari (OLT, Optical Line Terminal) va optik tarmoq qurilmalari (ONU, Optical Network Units) o'rtasida amalga oshiriladi. PON tizimlari-ning arxitekturasida bitta optik toladan foydalaniladi. OLT qurilmasi har bir ONU yoki kichik sonli o'zgartiriluvchi koder/dekoder bilan aloqa qilish uchun talab qilingan barcha koder/dekoder qurilmalaridan tashkil topadi. OLT qurilmasi transport tarmoqlari yoki magistral tarmoqlariga bog'lanishni amalga oshirish uchun markaziy ofisda joylashtirilgan bo'ladi. Olib borilayotgan so'nggi ilmiy-tadqiqot ishlari natijalaridan shuni aytish mumkin-ki, yangi avlod optik abonent kirish tarmoqlarini qurish uchun, shuningdek, TDM-PON va WDM-PON texnologiyalari ham asosiy nomzod texnologiyalar sifatida baholanmoqda. Hatto, TDM-PON tizimlari optik tarmoqlar o'tkazuvchanlik qobiliyatidan foydalansa-da, uzatish tezligini oshirish talab etilganida o'tkazuvchanlik samara-dorligi cheklangan, ishonchliligi past, tra-fik boshqaruvi va sinxronizatsiyani amalga oshirish murakkab bo'lgan dinamik o'tkazuvchanlik qobiliyatini ta'minlaydi. TDM-PON texnologiyalariga qaraganda, WDM-PON texnologiyalari yuqori tezlikli ma'lumot almashinuvini ta'minlaydi va so'nggi taklif etilayotgan xizmatlarni qo'l-lab-quvvatlaydi, biroq to'lqin uzunligiga bog'liq komponentlardan foydalanilgani uchun tannarxi ancha yuqori hisoblanadi. Shuning uchun multimedia aloqa muhit-larida statik multipleksorlashni amalga oshirishni samarasiz deb baholash mumkin. OCDMA-PON tizimlarida har bir foydalanuvchining ma'lumoti alohida kod orqali ajratilgani uchun tarmoqning qurilishi oson, tannarxi sezilarli



kam: chunki to'liqin uzunligini boshqarish va vaqtni sinxronizatsiya qilish jarayonlari talab qilinmaganligi sabab qurilma narxi ancha arzon hamda xizmat ko'rsatish oson amalga oshiriladi. OCDMA-PON tizimida har bir foydalanuvchining ma'lumoti uzatilayotgan paytda kodlanadi va ma'lumotning ishonchliligi yuqori darajada ta'minlanadi. OCDMA-PON arxitekturasi o'z ichiga uzatgich/qabul qilgich, ONU va OLT qurilmalarini, shuningdek, optik tashqi modulyator (OEM, Optical External Modulator), tashqi Mach-Zehnder (MZ) modulyatorlarini oladi. IP-ma'lumotlarni optik tola o't-kazuvchanlik qobiliyati orqali taklif etil-gan ultra tezlikli ma'lumot uzatish jara-yoniga mos kelmaganligi sababli ularni marshrutlash tarmoq pog'onasida elektrik ko'rinishda amalga oshiriladi. Shuning uchun ham bu muammo optik tarmoqlarni barpo etish uchun asosiy masalalardan biri bo'lib qo'ldi. Bugungi kunda qo'llaniladigan WDM tarmoqlarida, elektr holatida ish-lovchi IP-marshrutizatorlar o'zining kirish portlarida ajratilgan to'liqin uzunligida ka-nallarni qabul qiladi hamda optik signalni elektr ko'rinishga o'zgartiradi. Nihoyat chiqish portlari orqali ularni yo'naltirishni amalga oshirish bilan paketlarni marshrutlaydi. Har bir tarmoqning uzatish tugunlarida har bir kirayotgan IP-paketlarning oxirgi manzili aniq ko'rsatilgan bo'ladi. Paketlar manzillarini aniqlash jarayoni adres korrelyatsiya jarayonlari orqali amalga oshiriladi hamda paket bufferida saqlanadi. Buffer o'z navbatida, K (K — OCDMA tarmoqla-ridagi umumiy foydalanuvchilar soni)ga ajratilib, birinchi kirgan paket birinchi chi-qadi (FIFO algoritmi asosida). IP-paketlar OCDMA tarmoqlarida turli ichki ajratilgan qismlarga bog'liq ravishda, turli qabul qil-gichlar uchun alohida saqlanadi. Qachonki, IP-paketlar aynan bir xil qabul qilgichda marshrutlansa, ular FIFO ning ichki qism-larida tartib asosida joylashtiriladi. Shuni alohida ko'rsatish muhim-ki, ajratilgan IP-paketlarning adresiga bog'liq ravishda, buferda saqlashning maqsadi bir vaqtning o'zida va bir xil yuqori tezlikda bir xil qabul qilgich-ga barcha IP-oqimlarni uzatishdan iborat. Shuning uchun ham, kod koder har bir individual kiruvchi IP-paket uchun o'z-gar-tirishni amalga oshirmaydi, ammo bir xil foydalanuvchilarga tegishli paketlarning soni uchun o'zgartirishni amalga oshiradi. Natijada koderni o'zgartirish vaqt talabi shu tarzda kamaytiriladi. FTTH tarmog'ingizni ajratish darajasi va nisbati. Passiv optik tarmoq (PON) da bitta PON interfeysini ko'plab obunachilarga ulashish orqali Fiber to Home (FTTH) tarmoqlarida optik ajratuvchilar muhim rol o'ynaydi. Optik Splitters har bir optik tarmoqqa PON Optik Line Terminal (OLT) va OLT xizmat ko'rsatadigan Optik Tarmoq Terminallari (ONTs) o'rtasida o'rnatiladi. Uydagi passiv optik tarmoqqa



tolalarni o'rnatish paytida, odatda, biz jismoniy kirish tarmoqlarini loyihalash bilan bog'liq ba'zi muammolarga duch kelamiz. Ushbu maqola FTTH bo'linish darajasi va nisbati dizayni bilan bog'liq muammolarni hal qilishga yordam beradi. Optik Splitterni tanlang: PLC Splitter yoki FBT Splitter? Bo'linish darajasi va ratsion dizaynini muhokama qilishni boshlashdan oldin, FTTH tarmog'ingiz uchun to'g'ri optik splitter turini tanlash kerak. Yuqoridagi jadvalda ko'rinib turibdiki, FTTHning butun dunyo bo'ylab jadal o'sishi bilan, ushbu tarmoqlarda katta hajmli konfiguratsiyalarga (1x32, 1x64, va hokazo) talab ham ommaviy obunachilarga xizmat qilish uchun o'sib bordi, chunki PLC splitters juda to'g'ri va samarali paketdagi minimal yo'qotish bilan ham bo'linsa ham, bugungi kunda FTT dasturlari uchun FBT splitterlariga qaraganda yaxshiroq echim taklif etiladi. FTTH tarmoqlarini ajratish darajasi dizayni. PON - FTTH tarmog'ining optik tolali infratuzilmasi. PON tarmog'i uchun birinchi muhim me'moriy qaror optik splitterni joylashtirishdir. PON bo'linishiga markazlashtirilgan bo'linish (bir darajali) yoki kaskadli bo'linishlar (ikki darajali yoki undan ko'p) orqali erishish mumkin. Markazlashtirilgan yondashuv, odatda, tolalar taqsimlash markazida (FDH) joylashgan 1x32 splitterdan foydalanadi. Splitter to'g'ridan-to'g'ri bitta tola orqali markaziy idoradagi OLTga ulanadi. Optik spliterning boshqa tomonida 32 ta tolalar 32 ta mijozning uylariga yo'naltiriladi, u erda u ONTga ulanadi. Shunday qilib, PON tarmog'i bitta OLT portini 32 ONTga ulaydi. Kaskadli yondoshuv o'simlikning tashqi muhitida joylashgan 1x4 hajmli splitterdan foydalanishi mumkin. Bu to'g'ridan-to'g'ri markaziy OLT portiga ulangan. Ushbu kaldıraç 1 splitterini qoldiradigan to'rta tolaning har biri 1x8 darajadagi 2 splitter joylashgan kirish terminaliga yuboriladi. Ushbu stsenariyda 32 ta tolaga (4x8) 32 ta uyg'a etib boradigan bo'lar edi. Kaskadli tizimda ikkitadan ko'p bo'linish darajasi bo'lishi mumkin va umumiy bo'linish nisbati o'zgarishi mumkin ($1 \times 16 = 4 \times 4$, $1 \times 32 = 4 \times 8$, $1 \times 64 = 4 \times 4 \times 4$). Markazlashtirilgan arxitektura odatda katta moslashuvchanlikni, operatsion xarajatlarni kamaytiradi va texnik xodimlarga osonlikcha kirishni taklif qiladi. Kaskadlangan yondoshuv, investitsiyalarga sarflanadigan xarajatlar va tola narxiga nisbatan arzonroq investitsiyalarni talab qilishi mumkin. Odatda xarajatlarni kamaytirish va optik taqsimlangan tarmoq (ODN) tugunlarini saqlab turish uchun, markazlashtirilgan bo'linish yechimi shaharning gavjum markazida yoki shahar hududida qo'llaniladi. Boshqa tomondan, ikki darajali va ko'p darajali kaskadli bo'linish eritmasi chekka yoki qishloq joylarda ODN tugunlarini keng qoplash, resurslarni tejash va pulni tejash uchun ishlatiladi. FTTH tarmoqlarini ajratish nisbati dizayni. PON tizimida eng keng tarqalgan optik



ajratgichlar 1: N yoki 2: N bo'linish koeffitsienti ($N = 2 \sim 64$) bo'lgan yagona quvvat ajratuvchisidir, bu erda N chiqish portlarining soni. Optik kirish kuchi barcha chiqish portlari bo'ylab bir tekis taqsimlanadi. Turli xil nisbatlar ajratgichlari sizning tarmog'ingizda boshqacha ishlashi mumkin. Keyin, bo'linish nisbatingizni qanday loyihalash mumkin? Yuqorida aytib o'tilgan parchaga ko'ra, agar siz markazlashtirilgan bo'linish echimini tanlasangiz, siz 1x32 yoki 1x64 splitterdan foydalanishingiz kerak bo'lishi mumkin. Ammo, agar siz kaskadli bo'linish eritmasini tanlasangiz, 1x4 va 1x8 splitterlar ko'proq ishlatilishi mumkin. Bundan tashqari, bizning EPON / GPON loyihimiz tajribasiga asoslanib, bo'linish nisbati 1:32 bo'lsa, sizning hozirgi tarmog'ingiz 20 km masofada malakali optik-tolali signalni qabul qilishi mumkin.

Xulosa:

Paketli kommutatsiya asosida taxminiy qurilishi taklif etilayotgan OCDMA (Optical Code Division Multiple Access) tizimlari arxitekturasi, ya'ni foton tarmoqlari asosida foydalanuvchilar tomo-nidan o'ta yuklanish vujudga kelishining maqbul yechimlarini o'ylab topish hozirgi kunning dolzarb, shu bilan birga, innovatsion takliflari yaratilishining asosi bo'ladi, deyish mumkin. Lekin optik-elektrik va elektrik-optik o'zgartirish jarayonlari nati-jasida marshrutlash holatlari to'liq bajari-la olinmaydi. Bu kabi muammolarni hal qilish, ya'ni barcha optik kommutatsiya/marshrutlash jarayonlarini OCDMA tizimlarida ravon ishlashini ta'minlash maqsadida nafaqat jahonning rivojlangan mamlakatlarida, balki mintaqamizda ham qizg'in ilmiy-amaliy ishlar olib borilmoqda. FTTH tarmog'ingizni ajratish darajasini qachon loyihalashtirish kerak, aslida markazlashtirilgan va kaskadli bo'linish ikkalasining ham afzalliklari va kamchiliklari bor. Biz ushbu omillarni hisobga olishimiz va tarmog'imiz uchun mos keladigan bo'linish darajasini tanlashimiz kerak edi. Bo'linish nisbati dizayniga kelsak, signalning ishonchli uzatilishini ta'minlash uchun uzatish masofasi qancha uzoq bo'lsa, pastki bo'linish nisbati ishlatilishi kerak. FOCC to'liq seriyali 1xN yoki 2xN PLC va FBT optik ajratgichlarni taqdim etadi, ular bitta / ikki tomonlama optik kirish (lar) ni bir nechta optik chiqishga teng ravishda taqsimlay oladi va turli xil dastur talablariga javob beradigan yuqori darajadagi optik ishlash, yuqori barqarorlik va yuqori ishonchlilikni taqdim etadi. Qo'shimcha ma'lumot olish uchun bizning PON splitterlarimiz haqida ko'proq ma'lumot olish uchun bizning saytimizga tashrif buyurishingiz mumkin. Fiber to Home (FTTH) - bu optik tolaga



ulangan har bir abonent ulanadigan optik tolali echimdir. Ushbu qo'llanmada muhokama qilingan joylashtirish variantlari OLT-dan obunachilar xonasigacha bo'lgan optik tolali yo'lga asoslangan. Ushbu tanlov har bir mijozga yuqori tarmoqli xizmatlarni va tarkibni taqdim etish imkonini beradi va yangi xizmatlarning kelajakdagi talablari uchun maksimal o'tkazish qobiliyatini ta'minlaydi. Shuning uchun "qisman" tola va "qisman" mis infratuzilma tarmoqlarini o'z ichiga olgan gibrid variantlari kiritilmagan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Бубличенко Н. Широкополосный доступ в рамках архитектуры ФТТх: эффективные решения компании «СТР». – Журнал «Первая миля», [1]
2. Карчевский Е.М., Филиппов И.Е., Филиппова И.А. Access 2010 в примерах. Учебное пособие. Казан, 2012. -140 с.[2]
3. Андреев А.Т. и др. Microsoft Windows XP. - СПб.: БХВ-Петербург[3]
4. Sh.I.Razzoqov, Sh.S.Yo'ldoshev, U.M.Ibragimov. Kompyuter grafikasi: O'quv qo'llanma. Toshkent: Noshir, 2013[4]
5. Nazirov Sh. A., Musayev M.M., Ne'matov A., Qobulov R.V. Delphi tilida dasturlash asoslari. Toshkent, 2007. -324 b.[5]
6. Umarovich, Iskandarov Usmonali, et al. "Methods of reducing the probability of signal loss on optical fiber communication lines." Наука, техника и образование 6 (70) (2020): 27-31.
7. Muxammadjon o'g'li, Nabijonov Ravshanbek. "MEDIA PORTAL YARATISHNING ASOSIY AFZALLIK VA KAMCHILIKLARI." World scientific research journal 10.2 (2022): 125-131.
8. Muxammadjon o'g'li N. R., Alisher o'g'li A. S. MA'LUMOTLAR BAZASIDA MURAKKAB QIDIRUV TIZIM USULLARI VA ALGORITMLARI //Journal of new century innovations. – 2022. – Т. 15. – №. 2. – С. 38-40.
9. Muxammadjon o'g'li N. R., Alisher o'g'li A. S. NOSQL MA'LUMOTLAR BAZASI VA UNING ASOSIY PRINSIPLARI //Journal of new century innovations. – 2022. – Т. 15. – №. 2. – С. 44-47.

