

7-MA'RUZA

MAVZU : NGNNING TRANSPORT TARMOQLARI. TRANSPORT TARMOQLARINI VA KIRISH TARMOQLARINI NGN TARMOQLARIGA O'TISHDA TAKOMILLASHTIRISH ZARURATI

REJA:

7.1 NGNning transport tarmoqlari;

7.2 Transport tarmoqlari va kirish tarmoqlarini NGN tarmoqlariga o'tishda takomillashtirish zarurati

Kalit so'zlar: *SDH-sinxron raqamli ierarxiya, keng polosali xizmatlar, transport tarmoqlari, kirish tarmoqlari, telefonda umumiy foydalanish tarmoqlari.*

7.1 NGNning transport tarmoqlari

NGN transport tarmog'ini o'zi bir qancha tarmoq tugunlarini (TT) birlashtirgan zvenolar (ikkitaraflama ma'lumot almashish traktleri) majmui sifatida ifodalanishi mumkin. NGN transport tarmoqlarining topologiyasi ierarxiya darajasiga bog'liq holda ajratiladi. Halqa, to'liq bog'langan, daraxtsimon, yulduzsimon topologiyalar va ularning kombinatsiyalari ishlatilishi mumkin. Halqa topologiyasi - sinxron raqamli ierarxiya (SDH) qurilmasi ishlatilganida mavjud regionlararo, regional va shaxar transport tarmoqlari uchun asosiy tuzilmadir. SDH ning asosiy tamoyili tovushli trafikni o'tkazishdagi samaradorlikni oshirish uchun ishlab chiqilgan edi. Bunda NGN tarmog'idagi uch turdagi axborot (tovush, ma'lumot va video) ni uzatish zaruriyatidagi trafik tabiati o'zgarishi inobatga olinmagan. Tabiiyki transport tarmog'ida NGN tarmog'i operatori uchun hech bo'lmaganida bitta tizimni yaratish va ishlatish foydaliroqdir. Barcha turdagi xizmatlarni taqdim etishga asoslangan NGN ning umumiy transport tarmog'iga SDH texnologiyasi maqbul echim hisoblanmaydi.

Hozirgi kunda telekommunikatsiya servisining (ISDN, K-XIRT, Talab bo'yicha video va h.) shiddat bilan rivojlanishi bilan aloqada AFT tarmoqlarida yuzaga kelgan bunday servisni qo'llab-quvvatlashi zarurdir. «Transport tarmoqlari»da va abonent kirish pog'onasida kommunikatsiya uskunasing topologiyalar va tiplarini

unifikatsiyalash va integratsiyalash abonent kirish pog'onasi va transport tarmoqlarining tuzilish prinsiplari o'xshashligi to'g'risida gapirish imkonini beradi. AFT tarmoqlarida optik-tolali kabellarni qo'llash uzatish tizimi kabi, kommutatsiya-multipleksorlash uskunasi ham tarmoqning katta resurslarini talab qiluvchi barcha xizmatlarini qo'llab-quvvatlash imkonini beradi. Xizmatlarni qo'llab-quvvatlaydigan tarmoqlar tuzilishi uchun xarajatlarni hisoblashda asosiy mezonlaridan biri bo'lib amaldagi tarmoqlardan maksimal foydalanish hisoblanadi. Hozirgi vaqtda mamlakatning ko'pgina abonent kirish tarmoqlari simmetrik mis kabellaridan foydalangan holda tuzilgan UFTf tarmog'iga moslashgan va bu tarmoqlarning o'tkazish qobiliyati uchun cheklovlarni qo'yadi. Ikkinchi mezon bo'lib xizmatlarning aholi tomonidan sotib olish qobiliyati hisoblanadi, qoidaga ko'ra, xizmatlardan foydalanuvchilar foizi, masalan, «klassik» telefon, faksga nisbatan katta emas, va foydalanuvchilarning barcha sonidan 2-5 foizni tashkil etadi.

Keng polosali xizmatlarni taqdim etish UFTf tarmog'ining bir qator elementlarini modernizatsiyalash bilan bog'liq bo'ladi. Ikkinchidan, foydalanuvchi-tarmoqdan axborotni tashuvchi raqamli oqimni uzatish uchun ishlab turgan ALdan foydalanish imkoniyatini aniqlash zarur.

Ikkinchi vazifa o'z ichiga juda murakkab muammoni oladi. Foydalana olish tarmog'ini qurishning amaldagi prinsiplari terminal va xizmatlarni etkazuvchi RKQ (marshrutizator) o'rtasida raqamli oqimni uzatishni tashkil qilish uchun to'siq bo'lib hisoblanadigan turli diametrli simlarni ulash, kabelni tarmoqlash va boshqa echimlarga yo'l qo'yiladi. Ushbu vazifalarni hal etish uchun quyidagi protseduradan foydalanish mumkin:

- XIRT potensial foydalanuvchining abonent liniyasi uchun terminal va kommutatsion stansiya o'rtasida raqamli oqimni uzatish uchun foydalanin imkoniyati to'g'risida xulosa chiqarish imkoniga ega o'lchashlar o'tkaziladi;

- AL xarakteristikalarini uni XIRT uchun foydalanish imkoniga ega bo'lsa, u tarmoq, liniya va stansion terminal bilan jihozlanadi;

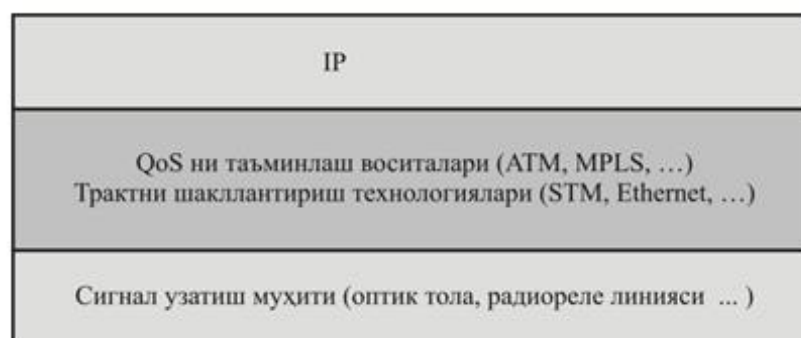
- AL xarakteristikalari XIRT uchun foydalanish mumkin bo'lsa, taqsimlash shkaflarida qayta ulashni o'tkazish imkoniyati ko'rib chiqiladi va barcha zarur o'lchashlar takrorlanadi;

- ishlab turgan ALda har qanday tadbirlar kutilgan samarani bermagan holatda XIRT xizmatlarini ta'minlab turish uchun mo'ljallangan foydalana olishning yangi tarmog'ini tashkil qilish zarur.

Bu echim eng zamonaviy telekommunikatsiya xizmatlarini ta'minlab turuvchi foydalana olishning «qo'yilgan» tarmog'ini yaratish kabi ko'rib chiqilishi mumkin. Foydalana olishning «qo'yilgan» tarmog'i istiqbolligi shundan iboratki, keng polosali xizmatlarni ta'minlab turish uchun boshqa usul mavjud emas. Masala shundan iboratki, qanday va qaysi vaqtda ushbu «qo'yilgan» tarmoq yaratiladi.

NGNabonent kirish tarmog'igao'tishningoraliqbosqichidanbiribo'lib, hozirgikundaaloqaxizmatlarioperatorlaritomonidankengqo'llaniladigansimmetrikm iskabellaridaDSLtexnologiyalariqo'llanilishihisoblanadi.

7.1-rasmda NGN transport tarmog'ini qurilish va rivojlantirishda asosiy texnologik jihatlarni tahlil qilish imkonini beruvchi soddalashtirilgan zveno modeli ko'rsatilgan. Ushbu model ixtiyoriy tarmoq xizmatlarini amalga oshirishda asosiy texnologiya sifatida IP-texnologiyasiga asoslanadi.



7.1-rasm.NGN transport tarmog'ining soddalashtirilgan zveno modeli

Modelning quyi satxi– signal uzatish muhiti hisoblanadi. Barcha turdagi xizmatlar uchun bu satxi optik tolali aloqa liniyalari (OTAL) yoki raqamli radiorele liniyalari (RRL) asosida amalga oshirilgan bo'lishi darkor. Ba'zi hollarda signalni uzatish muxiti sifatida yo'ldoshli aloqaning ikki taraflama kanallari ishlatilishi mumkin.

Ikkinchi pog'onada ikkita qatlamni ajratish maqsadga muvofiq. Quyi qatlamda raqamli trakti tashkil qilish funksiyasi bajariladi. Raqamli trakt sifatida STM-n, Ethernet yoki boshqa standartlarga asoslangan traktlar ishlatilishi mumkin. Yuqori pog'ona esa belgilangan xizmat ko'rsatish sifati (QoS)ni taqdim etishga javob beradi. NGN tarmoqlarida belgilangan (QoS) ko'rsatkichlarning taqdim etilishi ATM, MPLS va shunga o'xshash texnologiyalar hisobiga amalga oshiriladi.

Modelning uchinchi satxi, barcha turdagi axborotlarni paket ko'rinishida almashish uchun qo'llaniladigan IP-texnologiyadir. Bu satxda talab qilingan o'tkazish qobiliyatini taqdim etish, shuningdek, aloqaning ishonchliligini ta'minlash kabi xizmatlar amalga oshiriladi.

Yuqorida ta'kidlangan talablarga javob beruvchi va bugungi kunda NGN transport tarmoqlarida ishlatilishi mumkin bo'lgan bazaviy texnologiyalar quyidagilardir:

- sinxron raqamli ierarxiya SDH;
- optik tolada spektral zichlashtiruvchi xWDM;
- uzatishning asinxron rejimi ATM;
- Gigabit/10 Gigabit Ethernet texnologiyalari.

SHuni ta'kidlash joizki, magistral uchun aniq bir texnologiyaning tanlovi faqatgina texnik omillarni inobatga olishi bilan belgilanmaydi, NGN tarmog'i operatorining iqtisodiy muvofiqlik masalalarini echishi ham inobatga olinadi.

Magistral va regional segmentlar (regional tashkil etuvchilarni xisobga olgan holda) ning qurilishini inobatga olgan NGN transport tarmog'i arxitekturasini ko'rib chiqamiz. Regional bosqichda transport tarmog'i kirish imkoniyati tarmoqlarini ulash va mos transport xizmatlarni ta'minlash ko'zda tutilgan. Undan tashqari u boshqa regional transport tarmoqlari bilan ulanishi mumkin. Magistral satxda qurilayotgan NGN transport tarmog'i regional segmentlardan kelayotgan kovergentlangan trafikning tiniq tranzitiga javob berishi zarur. Bunda NGN arxitekturasining asosiy xususiyati shundan iboratki, paketlarning uzatilishi va marshrutizatsiyasi, hamda transport infratuzilmasining bazaviy elementlari

(kanallar, marshrutizatorlar, kommutatorlar, shlyuzlar) chaqiruvlarni boshqarish va xizmatlarni taqdim etish vaqtida va mexanizmlaridan fizik va mantiqan ajratilgan.

Bunday struktura yangi avlod tarmoqlarini mavjud aloqa operatori tarmoqlariga integratsiya qilish imkonini beradi. Transport tarmog‘i tranzit tugunlar asosidagi yuqori ishonchlilikka ega bo‘lgan paketli tarmoq bo‘lib oxirgi tugunlarga ulovchi va paketli tarmoqlarni mavjud kanal kommutatsiyali tarmoqlar (UFTT, mobil, ma’lumot uzatish va x.k.) bilan bog‘lovchi chegaraviy tovushli shlyuzlarning paketli kommutatsiyasini amalga oshiradigan yadrodan tashkil topgan (6.2-rasm).

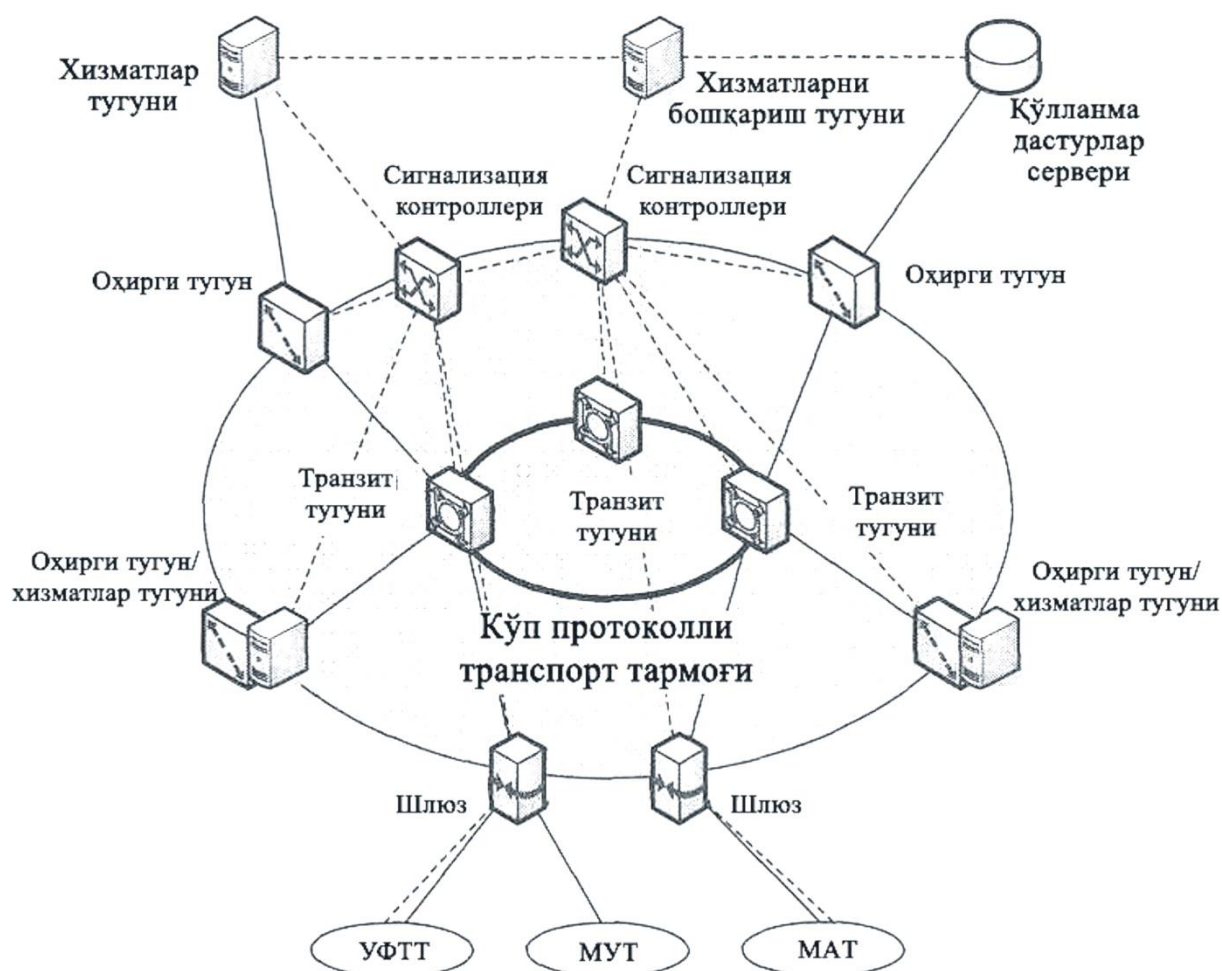
Softswitch ko‘rinishidagi signalizatsiya kontrolleri chaqiruvlarning marshrutizatsiyasi va tovushli shlyuzlarni boshqarish bilan shug‘ullanadi. Bu sxemada Softswitch transport tarmog‘i qurilishi va ekspluatatsiyasida sezilarli ravishda xarajatlarni kamaytiradigan NGN transport tarmog‘ini boshqaruvchi markazlashgan tizim sifatida ishlaydi.

7.12 Transport tarmoqlari va kirish tarmoqlarini NGN tarmoqlariga o‘tishda takomillashtirish zarurati

Bugungi kunda amaliyotda paketli texnologiyalarga asoslangan, yagona universal infratuzilmaga ega bo‘lgan tarmoqlar bilan bir qatorda an’anaviy telefon xizmatlarini amalga oshiradigan kanallar kommutatsiyali tarmoqlar mavjud va ular yana ancha davrgacha mavjud bo‘ladi.

Bunda bir qancha “odatiy” xizmatlari bilan tavsiflanadigan an’anaviy tarmoqlar bir qator afzalliklarga ega: ular barqaror daromad keltiradi va vaqt bilan tekshirilgan tizim va ishonchli interfeyslar orqali tashkil qilinadi. SHularni inobatga olganda, aloqa operatorlari hali uzoq vaqt mobaynida turli transport texnologiyalari asosida tashkil etilgan parallel ravishda mavjud bo‘luvchi tarmoqlar bilan ishlashlariga to‘g‘ri keladi.

NGN tarmoqlarida bazaviy protokol IP hisoblanar ekan, transport tarmog‘i ham shu protokol orqali ma’lumotlarni uzatishga moslashgan bo‘lishi kerak.



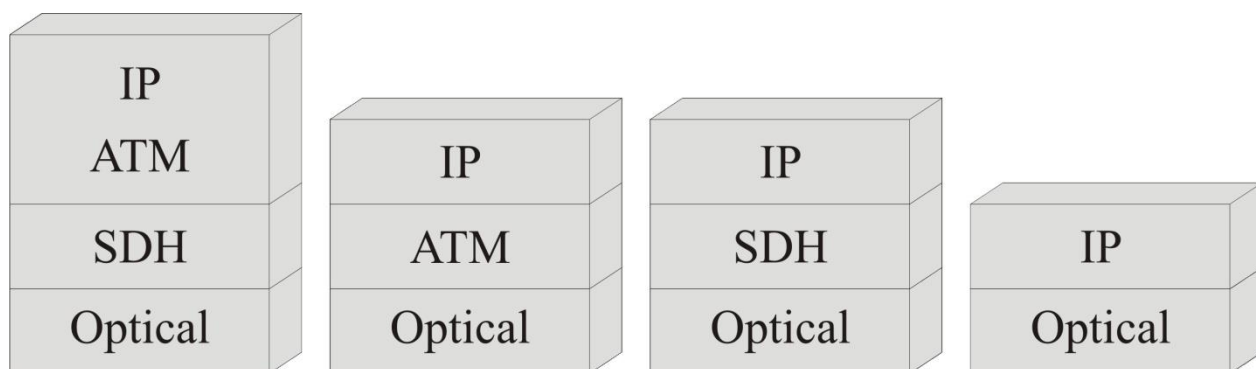
7.2-rasm. NGN transport tarmog'ining tuzilishi

SHu sababli NGN tarmog'ini tashkil qilishda quyidagi magistral tarmoq texnologiyalari yig'indisi bo'lishi mumkin.(6.3-rasm) :

- IP/ATM/SDH/optika;
- IP/ATM /optika;
- IP/ SDH/optika;
- IP/optika.

Bugungi kunda dunyo aloqa operatorlari faoliyatida tarmoq texnologiyalarining rivojlanishi birinchi navbatda, tayanch transport tarmoqlari qurilish texnologiyalarining shiddat bilan rivojlanishi bilan tavsiflanmoqda. Aloqa kanallarining o'tkazish polosasini sezilarli darajada oshirishga imkon beruvchi texnologiyalarga asosiy e'tibor qaratilmoqda. Bular: xWDM, SDH, ATM, DPT, Gigabit Ethernet.

Biroq yuqori o'tkazish qobiliyati ham NGN aloqa operatorining 100% lik muvafaqqiyatini kafolatlamaydi. Bu erda tarmoqning ma'lum biznes modellarni amalga oshirish imkoniyati, ishonchlilik, samaradorlik va rivojlantirishdagi talablarning qoniqtirilishi birinchi o'ringa chiqadi.



7.3-rasm.IP protokoli orqali ma'lumotlarni uzatish uchun transport texnologiyalaridan foydalanish usullari.

NGN tarmog'i uchun asosiy masalalardan biri, tarmoq yadrosini qurish uchun texnologiyaning tanlovi hisoblanadi. U tarmoqning bir qancha yillar davomidagi rivojlanishini va qo'llaniladigan qurilmalarni aniqlab beradi.

NGN transport tarmog'i texnologiyasini tanlashda quyidagi omillar inobatga olinishi kerak:

1. NGN tarmog'ini qurishni rejalashtirayotgan ko'plab katta aloqa operatorlari SDH qurilmalariga katta sarmoyalarini kiritishgan boshqa texnologiyaga o'tish esa har doim ham o'zini oqlay olmaydigan mablag'larni talab qiladi.
2. Mavjud transport tarmoqlarini saqlab qolish yana shu bilan bog'liqki, tayanch tarmoqlari qurilishida ishlatiladigan optik kanalning o'tkazish qobiliyati tobora oshmoqda. Bunday imkoniyatlarni optik multipleksorlash texnologiyalari (xWDM) taqdim etadi.
3. ATM qurilmasini SDH bilan solishtirganda, uning qimmatligi, sozlash va xizmat ko'rsatishning murakkabligi inobatga olinganda, bir qancha masalalarni

SDH tarmoqlarida ishlatiluvchi TDM vaqt bo'yicha multipleksorlash texnologiyalarini ishlatish maqsadga muvofiq ko'rinib turibdi.

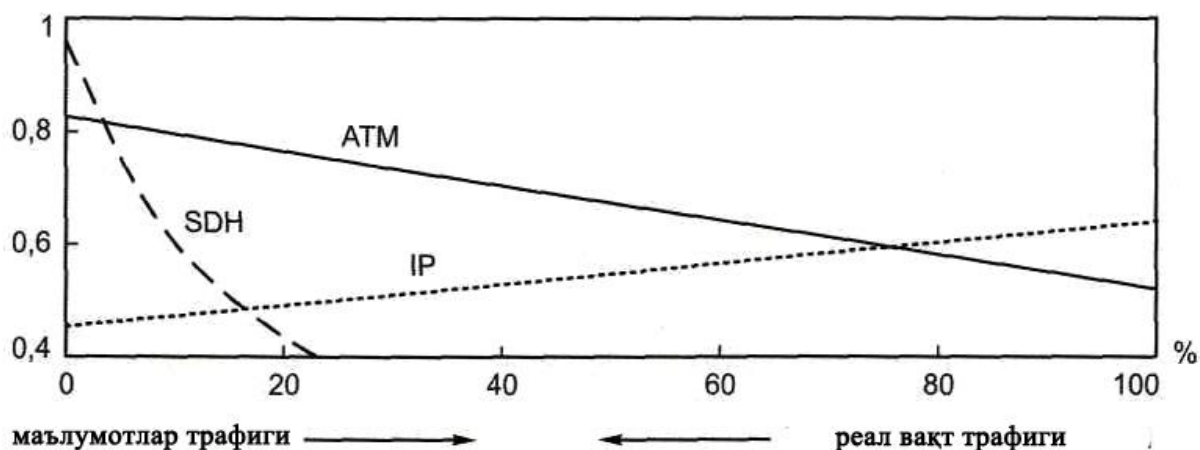
4. «de-fakto» bo'lib qabul qilingan IP protokoli deyarli barcha ma'lumot uzatish tarmoqlarining oxirgi foydalanuvchisi protokoli hisoblanadi, bu esa ko'p hollarda an'anaviy uzatish muhitlariga kiritilgan IP texnologiyasi kabi sodda echimlarni qo'llash ko'proq foyda keltirishini asoslaydi.

Yuqorida keltirilgan umumiy dallillar u yoki bu texnologiyaning yaqqol afzalligiga guvohlik bermaydi.

Quyida NGN tarmog'ida ishlatilish imkoniyatiga qarab, turli transport texnologiyalarining qiyosiy tavsiflari beriladi.

SDHtexnologiyasi

Bu texnologiyaning tanlovi asosiy trafik an'anaviy telefon trafigi bo'lib, boshqa trafiklarning tashkil etuvchilari unchalik katta bo'lmaganida (10%gacha, bunda o'tkazish qobiliyatining samaradorligi taxminan 60%gacha bo'ladi) o'zini oqlaydi. (7.4-rasm)



7.4 -rasm.O'tkazish qobiliyatining samarali ishlatilishi.

O'zbekistonda SDH texnologiyasi telefon operatorlari tomonidan katta muvaffaqiyat bilan ishlatiladi va yangi SDH tarmoqlari qisman, mavjud tarmoqlar bilan yagona boshqaruvni tashkil etish uchun qurilgan.

SDH texnologiyasining kamchiliklari sifatida sezilarli xarajatlar tufayli ma'lumotlarni uzatishda o'tkazish qobiliyatidan samarali foydalanmaslikni ko'rsatish mumkin.

ATM texnologiyasi

Tarmoq operatorining asosiy vazifasi real vaqtda multimedia trafigini va telemetriyani (videodasturlarning translyasiyasi, datchiklar va boshqa qurilmalardan xizmat ko'rsatish trafigini uzatish, bularda axborotning kechikishi kritik ahamiyatga ega) uzatish bo'lganda ATM texnologiyasini ishlatish samarador hisoblanadi.

ATM tarmog'i mijozning butun tarmoq bo'ylab yuqori QoSni taqdim etadi va ba'zi xollarda o'zini iqtisodiy tomondan oqlaydi.

Gigabit Ethernet texnologiyasi

Gigabit Ethernet texnologiyasi o'zining yuqori tezlikda ma'lumot uzatishi va past narxi evaziga ma'lumot uzatish magistrali sifatida keng tarqaldi. Gigabit Ethernet va 10-Gigabit Ethernet texnologiyalarini shahar masshtabidagi NGN tarmog'ining tayanch qismini qurishda ishlatish iqtisodiy samarali hisoblanadi. Chunki bunda kanalni hosil qiluvchi maxsus qurilmalardan voz kechiladi va tarmoqning tayanch qurilmalari sifatida lokal tarmoq ishlatiladigan markaziy marshrutizatsiyalovchi kommutatorlardan foydalaniladi. Bu maqbul darajadagi rad etishlarga bardoshlilikni va optik aloqa kanallarining o'tkazish qobiliyatini bir qancha Gbit/s gacha oshirish imkonini beradi (to'liq dupleksni hisobga olgan holda).

xWDM texnologiyalari

Turli to'lqin uzunligi bo'yicha multipleksorlash texnologiyalarining tanlovi turli mavjud magistral texnologiyalar-SDH, ATM, Gigabit Ethernet va boshqalarning trafigini uzoq masofaga va yuqori darajadagi ishonchlilik bilan uzatishni ta'minlovchi universal transport muhitini qurish zaruriyati bo'lganda asoslidir. Qoidaga muvofiq xWDM tarmoqlari trafikning sezilarli oshishida SDH/ATM tarmoqlarning mantiqiy rivojlanishi hisoblanadi.

POS texnologiyasi

ATM/SDH tarmoqlarida IP trafikni uzatishda foydali axborot SDH tarmog'ining o'tkazish qobiliyatining 80% dan kam qismini ishlatadi. Bu muammoni echishda bevosita foydali ma'lumotning SDH ning har bir kadrida aks etishini ta'minlovchi POS (Packet Over SDH) texnologiyasi ishlatiladi.(bunda 155Mbit/s tezlikda o'tkazish qobiliyati 149,76Mbit/s ga teng). Bu texnologiyaning ishlatilishi ATM bilan solishtirganda tarmoq infrastrukturasi sezilarli darajada soddalashtiradi va shu bilan birga uning narxini tushiradi va uzatish qobiliyati samaradorligini oshiradi.

O'zbekistonda POS texnologiyasi hali keng tarqalmagan, bundan tashqari POS interfeysli qurilmalar hanuzgacha qimmat.

Mavjud transport tarmoqlarining xususiyatlari 7.1-jadvalda keltirilgan.

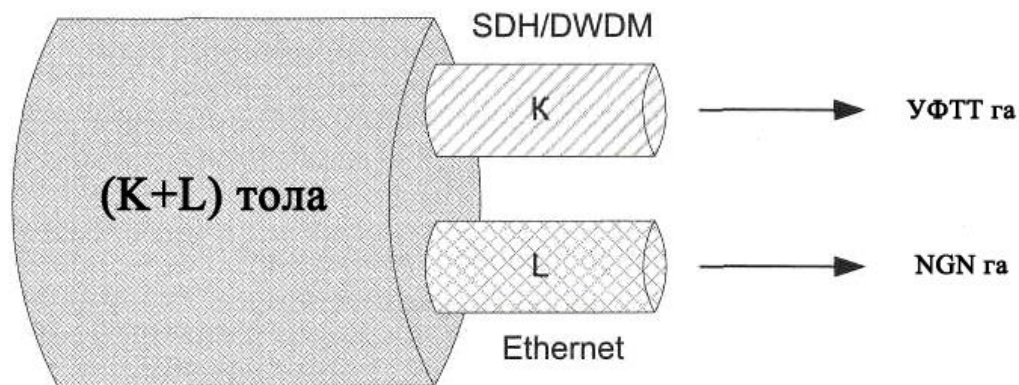
OTAL resurslarini ishlatish

O'zbekistonning barcha xududlarida optik tolali aloqa liniyalari (OTAL) asosidagi transport tarmoqlari qurilgan va ularning resurslari NGN tarmog'ini amalga oshirishda ishlatilishi mumkin.

7.5-rasmda operator STM traktlarini hosil qilmasdan NGN tarmog'ining yangi transport vositalarini hosil qilishda ishlatishi mumkin bo'lgan yondashuv aks ettirilgan.

Mayjud transport tarmoqlarining qiyosiy taxlili

Texno- logiyalar	Xususiyatlari									
	Soddaligi	Rezervlash mexanizmining mavjudligi	“tiniq” aloqa kanalining mavjudligi	Rivojlanishga moyilligi	Texnologik o‘zaro moslashuvchanlik	Arzonligi	Qurilmalarni sozlash osonligi	Kanaldan samarali foydalanish	O‘tkazish polosasining dinamik	QoSni ta’minlash
SDH	+	+	+	+	+	+	+	–	–	–
ATM	–	+	+	–	–	–	–	+	+	+
RPR	+	+	–	–	–	–	–	+	+	+
GE	+	+	–	+	+	+	+	+	+	+



7.5-rasm. NGNtarmog‘i uchun yangi transport resurslarining xosil bo‘lishi

Umumiy miqdori $K+L$ ga teng bo‘lgan OT dan gurux ikki tolalar to‘plami ajratiladi. K tolalardan iborat birinchi to‘plam avvalgidek SDH qurilmalari bilan zichlashtiriladi. Zarur bo‘lgan STM traktleri miqdorini xosil qilish uchun ixcham spektral zichlashtiruvchi DWDM qurilmasi ishlatilishi mumkin. L tolalardan iborat ikkinchi to‘plam NGN tarmog‘i uchun keng polosali IP-traktlarini hosil qilish uchun ishlatiladi, masalan Gigabit Ethernet texnologiyasi asosida. NGN tarmog‘i transport resurslarini hosil qilishning bunday yondashuvi o‘tish davri uchun optimal hisoblanadi. Bunday yondashuv NGN transport tarmog‘i qurishning evolyusion strategiyasini ifodalaydi.

Bu konsepsiya mavjud aloqa tarmoqlari operatorlariga asos bo‘lib hisoblanadi. Biroq ba’zi operatorlar uchun birdaniga yangi paketli NGN tarmog‘iga o‘tish ma’qul kelishi mumkin. Bu holda SDH qurilmasi yo olib tashlanadi, yoki keyinchalik ATM kommutatorlari bilan ishlatish uchun olib qolinadi. Bu NGNtarmog‘ining transport infrastrukturasini “SDH ustida ATM” tamoyiliga asoslanishini anglatadi. SHuningdek boshqa echimlar ham mavjud.

Xususan, SDH qurilmalarining yangi avlodi (NGSDH) ko‘pincha Ethernet portlariga ega bo‘ladi va bu “SDH ustidan Ethernet” texnologiyasini ishlatishga imkon beradi. Bunday yondashuv SDH asosidan transport tarmog‘ini samarali

boshqarish imkoniyatlari tufayli jozibali hisoblanadi. NGN tarmog'ida optik transport tarmog'ini ishlatish 7.10-rasmda aks ettirilgan.

MPLS transport tarmoqlari

Tarmoqning o'zaro uzoqlashgan abonentlari orasida jonli translyasiya rejimida video va audio kommunikatsiyalarni ta'minlash uchun NGN tarmog'i magistralarida belgi bo'yicha multiprotokol kommutatsiya MPLS (Multi-Protocol Label Switching) kabi texnologiyalar ishlatilishni taqozo etiladi. MPLS texnologiyasining ishlatilishi Internetga ulanish uchun standart xizmatlar to'plami etishmayotgan yoki taqdim qilinishi aniq ikkinchi pog'onali protokolida ishlatilayotgan qurilmaga va qat'iy ajratilgan virtual kanallar turiga bog'liq bo'lgan operator sinfidagi katta tarmoqlarda maksimal samarador.

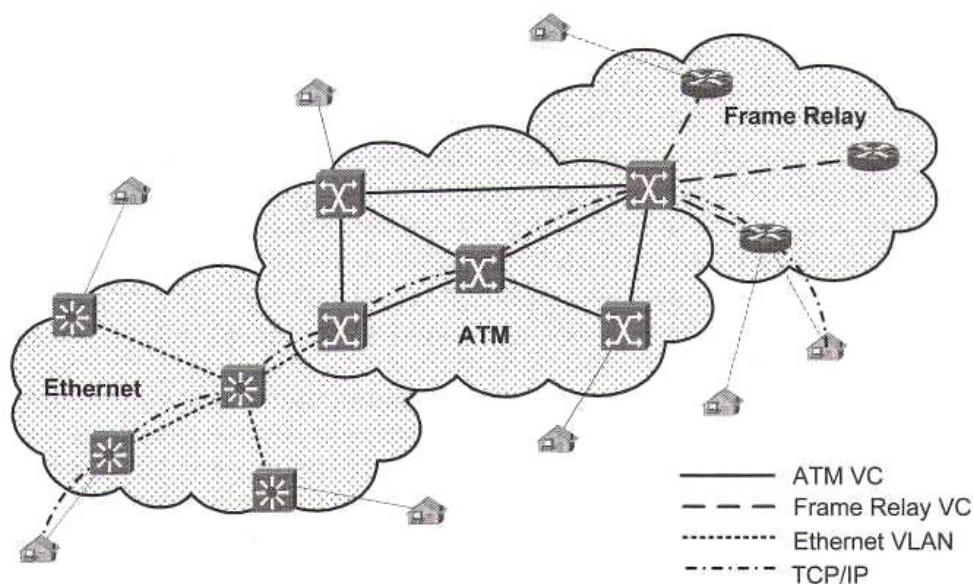


7.10-rasm. NGN tarmog'ida optik transport tarmog'ini ishlatish

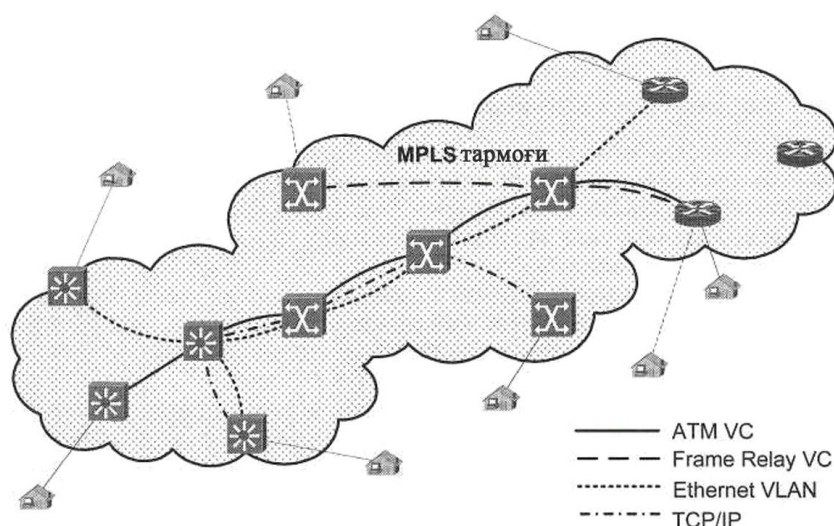
Aloqa operatorini MPLS-operator tarmoqlariga o'tishi tarmoqning har bir qismida aniq cheklangan xizmatlar to'plamiga ega bo'lgan an'anaviy geterogenlitarmonoqdan (7.11-rasm) tarmoqning ixtiyoriy nuqtasidan ulanish

imkoniyatiga ega bo'lgan xizmatlar to'plami birlashtirilgan tarmoq (7.12-rasm) qa o'tish misolida ko'rsatilgan.

NGN tarmog'i yadrosida MPLS texnologiyasini ishlatish aloqa operatorlariga, katta korporativ buyurtmachilarga geografik uzoqlashtirilgan ofislarni qamrab oluvchi taqsimlangan virtual xususiy tarmoqlarni qurish kabi xizmatlarni taqdim etish imkonini beradi.



7.11-rasm. An'anaviy geterogenli transport tarmog'i



7.12-rasm. Geterogen transport tarmog'i asosidagi umumiy xizmatlar to'plamli MPLS tarmog'i

Bundan tashqari, ATM, Frame Relay, MPLS/IP tarmog'i ustidan Ethernet virtual kanallarini, tarmoqning o'zi bu texnologiyalarni amalga oshirmasa ham (ya'ni, operator tarmog'ida ATM/Frame Relay kommutatorlari mavjud bo'lmasa va tarmoq Ethernet texnologiyasi asosida qurilmagan bo'lsa) tashkil qilish imkoniyati mavjud. Virtual kanallarni taqdim etish sifatini nazorat qilish bo'yicha kengaytirilgan xizmatlarning mavjudligi, SDH qurilmalari tomonidan real fizik kanallarni hosil qilishdagi tavsiflarga mos kelishiga erishish mumkin.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. NGN transport tarmog'ining soddalashtirilgan zveno modeli haqida tushuncha bering
2. NGN transport tarmoqlarida qanday bazaviy texnologiyalar qo'llaniladi?
3. NGN transport tarmog'i qanday tuzilishga ega?
4. NGN tarmog'ini tashkil qilishda qanday tarmoq texnologiyalarini qo'llash mumkin?
5. NGN da aloqa kanallarining o'tkazish polosasini qanday oshirish mumkin?
6. SDH va ATM texnologiyasi haqida ma'lumot bering
7. SDH, ATM, Gigabit Ethernet, xWDM, POS texnologiyasi xususiyatlarini tushuntiring.
8. NGN tarmog'ida OTAL resurslarini ishlatish muhiti qanday?

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Toni Janevski. NGN Architectures, protocols and services. , First Edition. John Wiley & Sons, Ltd. Published 2014 by John Wiley & Sons, Ltd. 2014.
2. R.N. Radjapova. Keyingi avlodning konvergent tarmoqlari: o'quv qo'llanma. - TATU, 2016.
3. A.V. Roslyakov, S.V. Vanyashin, M.YU. Samsonov. I.V. SHibaeva, I.A. CHEchnyova S28. Seti sleduyushogo pokoleniya NGN /pod red. A.V. Roslyakova. - M.: Eko-Trendz, 2008.
4. Baklanov I.G. NGN: prinsipy postroeniya i organizatsii/pod.red. YU.N. CHernyshova.- M.: Eko-Trendz, 2008.

