

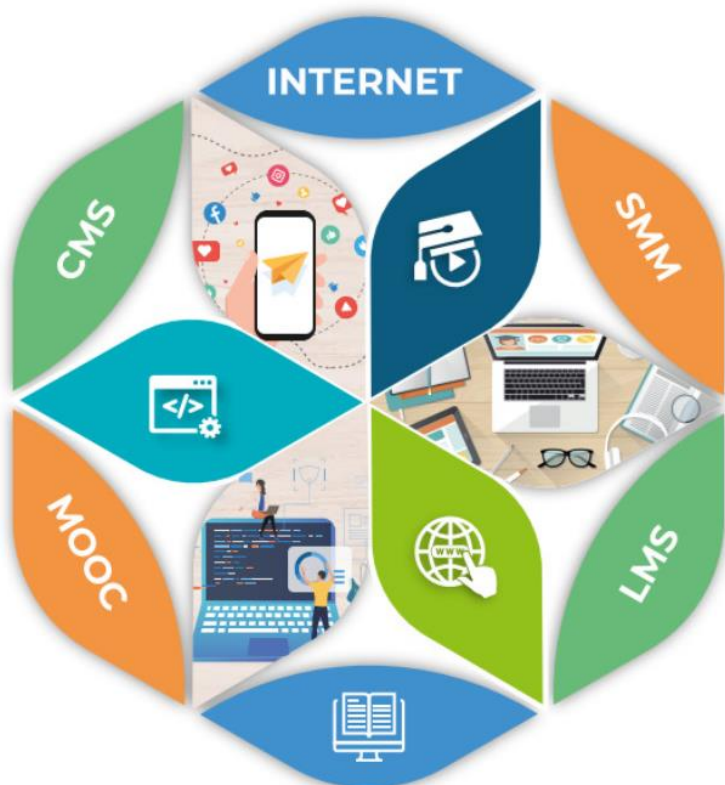


**OLIY TA'LIM, FAN VA  
INNOVATSIYALAR  
VAZIRLIGI**



**RAQAMLI  
TEXNOLOGIYALAR  
VAZIRLIGI**

**MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT  
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI  
HUZURIDAGI PEDAGOG KADRLARNI QAYTA  
TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISH  
TARMOQ MARKAZI**



**“TELEKOMMUNIKATSIYA  
TEXNOLOGIYALARNING ZAMONAVIY  
YUTUQLARI”  
MODULI BO‘YICHA  
O‘QUV–USLUBIY MAJMUUA**

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA  
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**OLIY TA’LIM TIZIMI PEDAGOG VA RAHBAR KADRLARINI QAYTA  
TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISHNI TASHKIL  
ETISH BOSH ILMIY - METODIK MARKAZI**

**MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT  
TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI HUZURIDAGI PEDAGOG  
KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI  
OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**

“Telekommunikatsiya texnologiyalari (Telekommunikatsiyalar,  
teleradioeshittirish, Mobil tizimlar)” yo‘nalishi

**“TELEKOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARINING  
ZAMONAVIY YUTUQLARI”**

**MODULI BO‘YICHA**

**O‘QUV – U SL U B I Y M A J M U A**

**Toshkent – 2024**

**Modulning o‘quv-uslubiy majmuasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2023 yil 25 avgustdagi №391-sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan o‘quv dasturi va o‘quv rejasiga muvofiq ishlab chiqilgan.**

**Tuzuvchilar: A.Muradova – PhD, dotsent**

**Taqrizchilar: I.Atadjanov - texnika fanlari doktori (DSc)  
M. Ochilov - PhD**

**O‘quv-uslubiy majmua O‘quv dasturi Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Kengashining qarori bilan tasdiqqa tavsiya qilingan (2023-yil 26 maydagi 7 (729)- sonli bayonnoma).**

## MUNDARIJA

<b>I. Ishchi dastur.....</b>	<b>6</b>
<b>II. Modulni o‘qitishda foydalaniladigan interfaol metodlar .....</b>	<b>12</b>
<b>III. Nazariy materiallar .....</b>	<b>19</b>
<b>IV. Amaliy mashg‘ulot materiallari .....</b>	<b>61</b>
<b>V. Keyslar banki.....</b>	<b>87</b>
<b>VI. Glossariy .....</b>	<b>91</b>
<b>VII. Adabiyotlar ro‘yxati.....</b>	<b>94</b>

# I-BO‘LIM

## ISHCHI DASTUR

# I. ISHCHI DASTUR

## KIRISH

Dastur O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-4947-son, 2019 yil 27 avgustdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-son, 2019 yil 8 oktabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-son va 2020 yil 29 oktabrdagi “Ilm-fanni 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-6097-sonli Farmonlari hamda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentabrdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797 sonli Qarorlarida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovatsion kompetentligini rivojlantirish, sohaga oid ilg‘or xorijiy tajribalar, yangi bilim va malakalarni o‘zlashtirish, shuningdek amaliyotga joriy etish ko‘nikmalarini takomillashtirishni maqsad qiladi.

Qayta tayyorlash va malaka oshirish yo‘nalishining o‘ziga xos xususiyatlari hamda dolzarb masalalaridan kelib chiqqan holda dasturda tinglovchilarning mutaxassislik fanlar doirasidagi bilim, ko‘nikma, malaka hamda kompetensiyalariga qo‘yiladigan talablar takomillashtirilishi mumkin.

## **Modulning maqsadi va vazifalari**

**Modulning maqsadi:** “Telekommunikatsiya texnologiyalarning zamonaviy yutuqlari” modulining maqsadi - telekommunikatsiya texnologiyalarida xalqaro, shaharlararo va mahalliy tarmoqlarda qo‘llaniladigan raqamli uzatish tizimlari, transport tarmog‘ida qo‘llaniladigan optik aloqa tizimlari – pleziokson va sinxron optik aloqa tizimlari, to‘lqinli zichlashtirishli tolali optik aloqa tizimlari, optik aloqa tizimlaridan texnik foydalanish, loyihalashtirish asoslari, axborotlarni uzatish sifati va xavfsizligiga oid bilimlarni o‘zlashtirishdan, mavjud bo‘lgan va kelgusidagi texnologiyalarni amalda tahlil qilish uchun bilimni mustahkamlash, shakllantirish, axborotni uzatishga asoslangan xolatlarini va prinsiplarini, fundamental tushunchalarini nazariy mustahkamlashdan iborat vazifalar bilan tanishtirish va tegishli amaliy ishlarni yoritib berishdir.

### **Modulning vazifalari:**

- telekommunikatsiya tarmoqlarini rivojlantirishning zamonaviy tendensiyalari,
- telekommunikatsiya texnologiyalarida mobil aloqa tizimining rivojlanishi,
- telekommunikatsiya texnologiyalarida sinxron raqamli iyerarxiyaning tolali optik aloqa tizimlari,
- telekommunikatsiya texnologiyalarida to‘lqinli zichlashtirishli tolali optik aloqa tizimlari,
- multiservis tarmoqlari arxitekturasining asosiy xususiyatlari haqida nazariy va amaliy bilimlarni, ko‘nikma va malakalarni shakllantirishdan iborat.

### **Modul bo‘yicha tinglovchilarning bilim, ko‘nikma, malaka va kompetensiyalariga qo‘yiladigan talablar**

“Telekommunikatsiya texnologiyalarning zamonaviy yutuqlari” modulini o‘zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

#### **Tinglovchi:**

- telekommunikatsiya tarmoqlari va tizimlari tuzilish prinsiplarini, ularning qurilmalarni, konfiguratsiyasi, sozlashni, abonent terminallari, ularning parametrlarini, multiservisli tarmoqlarning tuzilish prinsiplarini va rivojlanish istiqbollari haqida **bilimlarga ega bo‘lishi;**

- multiservis tarmoqlari va yangi avlod tarmog‘ini strukturaviy-topologik xususiyatlari, funksional sxemalari, qurilmalar joylashishi bo‘yicha tahlil qilish, yangi avlod konvergent tarmoqlarini qurishda qo‘llaniladigan turli xil texnologiyalarni, ularning xususiyatlarini aniqlash va tahlil qilish, keyingi avlod tarmoqlari va multiservisli tarmoqlarning imkoniyatlarini aniqlash bo‘yicha **ko‘nikma va malakalarini egallashi;**

- telekommunikatsiya tarmoqlarida qo‘llaniladigan turli xil texnologiyalarning optimal variantlarini, keyingi avlod tarmoqlari va multiservisli tarmoqlarda qurilmalarni joylashishi, resurslarni optimal parametrlarini tanlash **kompetensiyalarni egallashi lozim.**

### **Modulni tashkil etish va o‘tkazish bo‘yicha tavsiyalar**

“Telekommunikatsiya texnologiyalarning zamonaviy yutuqlari” moduli ma’ruza va amaliy mashg‘ulotlar shaklida olib boriladi.

Modulni o‘qitish jarayonida ta’limning zamonaviy metodlari, pedagogik texnologiyalar va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qo‘llanilishi nazarda tutilgan:

- ma’ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentatsion va elektron-didaktik texnologiyalardan;

- o‘tkaziladigan amaliy mashg‘ulotlarda texnik vositalardan, ekspress-so‘rovlar, test so‘rovlari, aqliy hujum, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash, kollokvium o‘tkazish, va boshqa interaktiv ta’lim usullarini qo‘llash nazarda tutiladi.

### **Modulning o‘quv rejadagi boshqa modullar bilan bog‘liqligi va uzviyligi**

“Telekommunikatsiya texnologiyalarning zamonaviy yutuqlari” moduli mazmuni o‘quv rejadagi “Telekommunikatsiya texnologiyalarning dolzarb muammolari” o‘quv moduli bilan uzviy bog‘langan holda pedagoglarning telekommunikatsiya texnologiyalarining tashkillashtirishda kasbiy pedagogik tayyorgarlik darajasini oshirishga xizmat qiladi.

### **Modulning oliy ta’limdagi o‘rni**

Modulni o‘zlashtirish orqali tinglovchilar yangi avlod tarmoqlarining asosiy qurilmalari, mobil telefoniya, dasturiy kommutator, raqamli kommutator qurilmalar modernizatsiya qilishni, konfiguratsiyalarni, NetNumen dasturiy ta’minoti yordamida SIP korporativ tarmog‘i uchun yangi foydalanuvchilarga raqamlar yaratish va ularni amaliyotga qo‘llash kabi malakaviy ko‘nikmalarini shakllantirishdan iborat.

### **MODUL BO‘YICHA SOATLAR TAQSIMOTI**

№	Modul mavzulari	Auditoriya uquv yuklamasi				
		Jami	jumladan			
			Nazariy	Amaliy mashg‘ulot	Ko‘chma mashg‘uloti	Mustaqil ta’lim
1.	<b>Telekommunikatsiya tarmoqlarini rivojlantirishning zamonaviy tendensiyalari.</b> Yangi avlod tarmoqlarning arxitekturasi, asosiy qurilmalari, protokollari va texnologiyalari	4	4			
2.	<b>Telekommunikatsiya texnologiyalarida mobil aloqa tizimining rivojlanishi.</b> Mobil aloqa tizimlarining evolyusiyasi. Birinchi va ikkinchi avlod mobil aloqa tizimlari	4	2			
3.	<b>Telekommunikatsiya texnologiyalarida sinxron raqamli iyerarxiyaning tolali optik aloqa tizimlari. Sinxron raqamli iyerarxiya tizimlari.</b> Sinxron raqamli iyerarxiyaning tuzilish xususiyatlari	4	2	2	2	



4.	<b>Telekommunikatsiya texnologiyalarida to'liq zichlashtirishli tolali optik aloqa tizimlari.</b> Telekommunikatsiya aloqa tarmoqlarida iyerarxik sathlar. Kommutatsiyalanadigan stansiyalar abonent tarmog'ining strukturasi.	6		4	2	
5.	<b>Multiservis tarmoqlari arxitekturasi asosiy xususiyatlari.</b> IMS arxitekturasi bilan tanishish va undagi qurilmalarning vazifasini o'rganish. HSS va SLF foydalanuvchi ma'lumotlar bazasi	6		4	2	
	<b>Jami:</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	

## **NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI**

### **1-MAVZU. TELEKOMMUNIKATSIYA TARMOQLARINI RIVOJLANTIRISHNING ZAMONAVIY TENDENSIYALARI (4 SOAT)**

Telekommunikatsiya texnologiyalarida yangi avlod tarmoqlarning arxitekturasi, asosiy qurilmalari, protokollari va texnologiyalari. Yangi avlod tarmoqlarning to'rt pog'onali modeli: abonent kirish pog'onasi, transport pog'onasi, tarmoqni boshqarish pog'onasi, xizmatlarni boshqarish pog'onasi. Abonent kirish pog'onaning qurilmalari, shlyuzlarning tarkibiy qismlari va klassifikatsiyasi. Transport pog'onaning kommutator va marshrutizatorlarning turlari, ishlash prinsiplari. Yangi avlod tarmoqlarning asosiy protokollari: RTP, H.323, SIP, MGCP, MEGACO/H.248. Yangi avlod tarmoqlarda protokollarning ishlatishi nuqtai nazaridan ularning qiyosiy tavsifi.

### **2-MAVZU: TELEKOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARIDA MOBIL ALOQA TIZIMINING RIVOJLANISHI (2 SOAT)**

Telekommunikatsiya texnologiyalarida mobil aloqa tizimlarining evolyusiyasi. Birinchi va ikkinchi avlod mobil aloqa tizimlari. Professional mobil aloqa tizimlari. Simsiz telefoniya tizimlari. Yo'ldoshli aloqa tizimlari. Harakatdagi radioaloqa tizimlarining klassifikatsiyasi.

### **3-MAVZU: TELEKOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARIDA SINXRON RAQAMLI IYERARXIYANING TOLALI OPTIK ALOQA TIZIMLARI (2 SOAT)**

Telekommunikatsiya texnologiyalarida sinxron raqamli iyerarxiyaning (SDH) tolali optik aloqa tizimlari. SDH ning afzalliklari. Sinxron raqamli iyerarxiya tizimlari. Sinxron raqamli iyerarxiya (SDH)ning tuzilish xususiyatlari.

## **AMALIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI**

### **1-AMALIY MASHG‘ULOT**

#### **SINXRON RAQAMLI IYERARXIYA TIZIMLARI (2 SOAT)**

Telekommunikatsiya texnologiyalarida SDH tizimlarini xosil qilishdan maqsad. SDHda signallarni umumiy multipleksorlash sxemasi. Telekommunikatsiya texnologiyalarida sinxron raqamli iyerarxiya oqimlarining shakllanishi. YE1 triblaridan STM-1 ga o‘tish. YE1 yuklama oqimidan STM-1 sinxron transport modulining shakllanishi. Telekommunikatsiya texnologiyalarida SDHda signallarni umumiy multipleksorlash sxemasi. STM-Nning shakllanishi.

### **2-AMALIY MASHG‘ULOT**

#### **2-MAVZU: TELEKOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARIDA TO‘LQINLI ZICHLASHTIRISHLI TOLALI OPTIK ALOQA TIZIMLARI (4 SOAT)**

Keng polosali optik kirish tarmoqlari, abonent kirish optik tarmoqlarining tuzilish prinsipi va arxitekturasi. Passiv optik tarmoq texnologiyalari. Passiv optik texnologiyalarining xususiyatlari. A-PON texnologiyasi, E-PON texnologiyasi, G-PON texnologiyasi.

Telekommunikatsiya aloqa tarmoqlarida iyerarxik sathlar. Kommutatsiyalanadigan stansiyalar abonent tarmog‘ining strukturasi. FTTx texnologiyasining asosiy prinsiplari. FTTx texnologiyasining umumiy arxitekturasi. FTTx texnologiyasini amalga oshirish variantlari.

PON ning passiv optik tarmoqlagichlari asosidagi daraxtsimon topologiY. PON arxitekturasi asosiy elementlari va ish prinsipi. Gibrid mis-optik arxitekturali tarmoqlarda keng polosali ulanuvchi texnologiyalarni qo‘llash.

### **3-AMALIY MASHG‘ULOT**

#### **3-MAVZU: MULTISERVIS TARMOQLARI ARXITEKTURASINING ASOSIY XUSUSIYATLARI (4 SOAT)**

IMS arxitekturasi bilan tanishish va undagi qurilmalarning vazifasini o‘rganish. HSS va SLF foydalanuvchi ma’lumotlar bazasi. Signalizatsiya protokollari. Qo‘ng‘iroqni amalga oshirishni asosiy ssenariysi. IMS bazasi asosida xizmatlarni taqdim etish afzalliklari. NETNUMEN U31 dasturiy ta’minoti yordamida ZXMSG 9000 mediashlyuzi qurilmasini o‘rganish.

### **KO‘CHMA MASHG‘ULOT MAZMUNI**

#### **Keyingi avlod tarmoqlarning asosiy qurilmalari bilan tanishish (4 soat)**

TATU o‘quv-ilmiy laboratoriyasida FTTH topologiyasi asosida tarmoq qurish va tarmoqdagi elementlarning vazifalarini o‘rganish. Passiv optik tarmoqda OLT dan uzatiladigan optik signalning quvvatini aniqlash.

## **FTTH topologiyasi asosida tarmoq qurish. NGN tarmog'ida signalizatsiya tizimining o'zaro ishlash algoritmi (2 soat)**

TATU o'quv-ilmiy laboratoriyasida keyingi avlod tarmoqlarining qurilmalari bilan tanishish va har bir qurilmaning qo'llanilishi, tarmoqdagi vazifasi, keyingi avlod tarmoqlaridagi ahamiyatini o'rganish.

### **O'QITISH SHAKLLARI**

Mazkur modul bo'yicha quyidagi o'qitish shakllaridan foydalaniladi:

- ma'ruzalar, amaliy mashg'ulotlar (ma'lumotlar va texnologiyalarni anglab olish, motivatsiyani rivojlantirish, nazariy bilimlarni mustahkamlash);

- davra suhbatlari (ko'rilayotgan loyiha yechimlari bo'yicha taklif berish qobiliyatini rivojlantirish, eshitish, idrok qilish va mantiqiy xulosalar chiqarish);  
bahs va munozaralar (loyihalar yechimi bo'yicha dalillar va asosli argumentlarni taqdim qilish, eshitish va muammolar yechimini topish qobiliyatini rivojlantirish).

# II-BO‘LIM

MODULNI O‘QITISHDA  
FOYDALANILADIGAN INTERFAOL  
TA’LIM METODLARI

## II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI

### “Blum kubigi” metodi

**Metodning maqsadi:** Mazkur metod tinglovchilarda yangi axborotlar tizimini qabul qilish va bilimlarni o‘zlashtirilishini yengillashtirish maqsadida qo‘llaniladi, shuningdek, bu metod tinglovchilar uchun “Ochiq” savollar tuzish va ularga javob topish mashqi vazifasini belgilaydi.

#### Metodni amalga oshirish tartibi:

1. Ushbu metodni ko‘llash uchun, oddiy kub kerak bo‘ladi. Kubning har bir tomonida ko‘yidagi so‘zlar yoziladi:
  - **Sanab bering, ta’rif bering (oddiy savol)**
  - **Nima uchun (sabab-oqibatni aniqlashtiruvchi savol)**
  - **Tushintirib bering (muammoni har tomonlama qarash savoli)**
  - **Taklif bering (amaliyot bilan bog‘liq savol)**
  - **Misol keltiring (ijodkorlikni rivojlantirovchi savol)**
  - **Fikr bering (tahlil qilish va baxolash savoli)**
2. O‘qituvchi mavzuni belgilab beradi.
3. O‘qituvchi kubikni stolga tashlaydi. Qaysi so‘z chiqsa, unga tegishli savolni beradi.

### “KWHL” metodi

**Metodning maqsadi:** Mazkur metod tinglovchilarda yangi axborotlar tizimini qabul qilish va bilimlarni tizimlashtirish maqsadida qo‘llaniladi, shuningdek, bu metod tinglovchilar uchun mavzu bo‘yicha quyidagi jadvalda berilgan savollarga javob topish mashqi vazifasini belgilaydi.

#### **Izoh. KWHL:**

*Know – nimalarni bilaman?*

*Want – nimani bilishni xohlayman?*

*How - qanday bilib olsam bo‘ladi?*

*Learn - nimani o‘rganib oldim?.*

<b>“KWHL” metodi</b>	
<b>1. Nimalarni bilaman:</b> -	<b>2. Nimalarni bilishni xohlayman, nimalarni bilishim kerak:</b> -
<b>3. Qanday qilib bilib va topib olaman:</b> -	<b>4. Nimalarni bilib oldim:</b> -

### **“5W1H” metodi**

**Metodning maqsadi:** Mazkur metod tinglovchilarda yangi axborotlar tizimini qabul qilish va bilimlarni tizimlashtirish maqsadida qo'llaniladi, shuningdek, bu metod tinglovchilar uchun mavzu bo'yicha qo'yidagi jadvalda berilgan oltita savollarga javob topish mashqi vazifasini belgilaydi.

What?	Nima? (ta'rifi, mazmuni, nima uchun ishlatiladi)	
Where?	Qayerda (joylashgan, qayerdan olish mumkin)?	
What kind?	Qanday? (parametrlari, turlari mavjud)	
When?	Qachon? (ishlatiladi)	
Why?	Nima uchun? (ishlatiladi)	
How?	Qanday qilib? (yaratiladi, saqlanadi, to'ldiriladi, tahrirlash mumkin)	

### **“SWOT-tahlil” metodi.**

**Metodning maqsadi:** mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo'llarini topishga, bilimlarni mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.

<b>S – (strength)</b>	• kuchli tomonlari
<b>W – (weakness)</b>	• zaif, kuchsiz tomonlari
<b>O – (opportunity)</b>	• imkoniyatlari
<b>T – (threat)</b>	• xavflari

### “VEYER” metodi

**Metodning maqsadi:** Bu metod murakkab, ko‘ptarmoqli, mumkin qadar, muammoli xarakteridagi mavzularni o‘rganishga qaratilgan.

#### Metodni amalga oshirish tartibi:



trener-o‘qituvchi ishtirokchilarni 5-6 kishidan iborat kichik guruhlariga ajratadi;



trening maqsadi, shartlari va tartibi bilan ishtirokchilarni tanishtirgach, har bir guruhga umumiy muammoni tahlil qilinishi zarur bo‘lgan qismlari tushirilgan tarqatma materiallarni tarqatadi;



har bir guruh o‘ziga berilgan muammoni atroflicha tahlil qilib, o‘z mulohazalarini tavsiya etilayotgan sxema bo‘yicha tarqatmaga yozma bayon qiladi;



navbatdagi bosqichda barcha guruhlar o‘z taqdimotlarini o‘tkazadilar. Shundan so‘ng, trener tomonidan tahlillar umumlashtiriladi, zaruriy axborotl bilan to‘ldiriladi va mavzu yakunlanadi.

Metodning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo‘yicha bir xil axborot beriladi va ayni paytda, ularning har biri alohida aspektlarda muhokama etiladi. Masalan, muammo ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari bo‘yicha o‘rganiladi. Bu interfaol metod tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda

o‘quvchilarning mustaqil g‘oyalari, fikrlarini yozma va og‘zaki shaklda tizimli bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. “Veyer” metodidan ma’ruza mashg‘ulotlarida individual va juftliklardagi ish shaklida, amaliy va seminar mashg‘ulotlarida kichik guruhlardagi ish shaklida mavzu yuzasidan bilimlarni mustahkamlash, tahlil qilish va taqqoslash maqsadida foydalanish mumkin.

Muammoli savol					
1-usul		2-usul		3-usul	
afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi
<b>Xulosa:</b>					

Muammoli savol					
1-usul		2-usul		3-usul	
afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi
<b>Xulosa:</b>					

### “Keys-stadi” metodi

«**Keys-stadi**» - inglizcha so‘z bo‘lib, («case» – aniq vaziyat, hodisa, «stady» – o‘rganmoq, tahlil qilmoq) aniq vaziyatlarni o‘rganish, tahlil qilish asosida o‘qitishni amalga oshirishga qaratilgan metod hisoblanadi. Mazkur metod dastlab 1921 yil Garvard universitetida amaliy vaziyatlardan iqtisodiy boshqaruv fanlarini o‘rganishda foydalanish tartibida qo‘llanilgan. Keysda ochiq axborotlardan yoki aniq voqea-hodisadan vaziyat sifatida tahlil uchun foydalanish mumkin.

### “Keys metodi” ni amalga oshirish bosqichlari

Ish bosqichlari	Faoliyat shakli va mazmuni
<b>1-bosqich:</b> Keys va uning axborot ta’minoti bilan tanishtirish	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ yakka tartibdagi audio-vizual ish;</li> <li>✓ keys bilan tanishish(matnli, audio yoki media shaklda);</li> <li>✓ axborotni umumlashtirish;</li> <li>✓ axborot tahlili;</li> <li>✓ muammolarni aniqlash</li> </ul>
<b>2-bosqich:</b> Keysni aniqlashtirish va o‘quv topshirig‘ni belgilash	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ individual va guruhda ishlash;</li> <li>✓ muammolarni dolzarblik iyerarxiasini aniqlash;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ asosiy muammoli vaziyatni belgilash</li> </ul>
<b>3-bosqich:</b> Keysdagi asosiy muammoni tahlil etish orqali o‘quv topshirig‘ining yechimini izlash, hal etish yo‘llarini ishlab chiqish	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ individual va guruhda ishlash;</li> <li>✓ muqobil yechim yo‘llarini ishlab chiqish;</li> <li>✓ har bir yechimning imkoniyatlari va to‘siqlarni tahlil qilish;</li> <li>✓ muqobil yechimlarni tanlash</li> </ul>
<b>4-bosqich:</b> Keys yechimini yechimini shakllantirish va asoslash, taqdimot.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ yakka va guruhda ishlash;</li> <li>✓ muqobil variantlarni amalda qo‘llash imkoniyatlarini asoslash;</li> <li>✓ ijodiy-loyiha taqdimotini tayyorlash;</li> <li>✓ yakuniy xulosa va vaziyat yechimining amaliy aspektlarini yoritish</li> </ul>

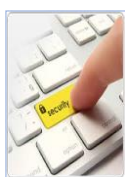
### “Assesment” metodi

**Metodning maqsadi:** mazkur metod ta’lim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o‘zlashtirish ko‘rsatkichi va amaliy ko‘nikmalarini tekshirishga yo‘naltirilgan. Mazkur texnika orqali ta’lim oluvchilarning bilish faoliyati turli yo‘nalishlar (test, amaliy ko‘nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo‘yicha tashhis qilinadi va baholanadi.

#### **Metodni amalga oshirish tartibi:**

“Assesment”lardan ma’ruza mashg‘ulotlarida talabalarning yoki qatnashchilarning mavjud bilim darajasini o‘rganishda, yangi ma’lumotlarni bayon qilishda, seminar, amaliy mashg‘ulotlarda esa mavzu yoki ma’lumotlarni o‘zlashtirish darajasini baholash, shuningdek, o‘z-o‘zini baholash maqsadida individual shaklda foydalanish tavsiya etiladi. Shuningdek, o‘qituvchining ijodiy yondashuvi hamda o‘quv maqsadlaridan kelib chiqib, assesmentga qo‘shimcha topshiriqlarni kiritish mumkin.

Har bir katakdagi to‘g‘ri javob 5 ball yoki 1-5 balgacha baholanishi mumkin.



**Test**



**Muammoli vaziyat**



**Tushuncha tahlili  
(simptom)**



**Amaliy vazifa**

## “Insert” metodi

### Metodni amalga oshirish tartibi:

- o‘qituvchi mashg‘ulotga qadar mavzuning asosiy tushunchalari mazmuni yoritilgan matn tarqatma yoki taqdimot ko‘rinishida tayyorlaydi;
- yangi mavzu mohiyatini yorituvchi matn ta‘lim oluvchilarga tarqatiladi yoki taqdimot ko‘rinishida namoyish etiladi;
- ta‘lim oluvchilar individual tarzda matn bilan tanishib chiqib, o‘z shaxsiy qarashlarini maxsus belgilar orqali ifodalaydilar. Matn bilan ishlashda talabalar yoki qatnashchilarga quyidagi maxsus belgilardan foydalanish tavsiya etiladi:

Belgilar	Matn
“V” – tanish ma’lumot.	
“?” – mazkur ma’lumotni tushunmadim, izoh kerak.	
“+” bu ma’lumot men uchun yangilik.	
“– ” bu fikr yoki mazkur ma’lumotga qarshiman?	

Belgilangan vaqt yakunlangach, ta‘lim oluvchilar uchun notanish va tushunarsiz bo‘lgan ma’lumotlar o‘qituvchi tomonidan tahlil qilinib, izohlanadi, ularning mohiyati to‘liq yoritiladi. Savollarga javob beriladi va mashg‘ulot yakunlanadi.

# III-BO‘LIM

## NAZARIY

## MATERIALLAR

### III. NAZARIY MATERIALLAR

#### 1-Mavzu: Telekommunikatsiya tarmoqlarini rivojlantirishning zamonaviy tendensiyalari (2 soat)

##### **Reja:**

- 1.1. *Telekommunikatsiya texnologiyalarida yangi avlod tarmoqlarning arxitekturasi, asosiy qurilmalari, protokollari va texnologiyalari.*
- 1.2. *Yangi avlod tarmoqlarning to'rt pog'onali modeli.*
- 1.3. *Abonent kirish satxining qurilmalari, shlyuzlarning tarkibiy qismlari va klassifikatsiyasi.*
- 1.4. *Yangi avlod tarmoqlarning asosiy protokollari: RTP, H.323, SIP, MGCP, MEGACO/H.248.*
- 1.5. *Yangi avlod tarmoqlarda protokollarning ishlatishi nuqtai nazaridan ularning qiyosiy tavsifi.*

**Tayanch iboralar:** *NGN, tripie-play services, Best Effort, UFTf, Ethermer, xDSL, Wi-Fi, VoIP, AKT, ISDN, SIP, N.323, IP-telefoniya, Softswitch, Shlyuz, RTP, UFTT.*

##### **1.1. Telekommunikatsiya texnologiyalarida yangi avlod tarmoqlarning arxitekturasi, asosiy qurilmalari, protokollari va texnologiyalari.**

Yangi avlod tarmog'i yoki Next Generation Network (NGN) hozirgi kunda telekommunikatsiya operatorlari tomonidan bo'lgan kabi ularning buyurtmachilarida ham katta qiziqish uyg'otdi. Bunday qiziqish inson va biznesning har kungi hayotida zamonaviy axborot kommunikatsiya texnologiyalarning ta'siri oshishi bilan asoslangan.

Bugungi kunda ishlab turgan telefon tarmoqlari o'tkazish polosasiga qo'yiladigan yuqori talablari va hamma joyda bo'ladigan tarqalishi bilan yangi ilovalar uchun mo'ljallanmagan edi. Internet ushbu ilovalarni qabul qila oladi, lekin qabul qilinadigan undagi maksimal kuch (BestEffort) prinsipi xizmat ko'rsatish va himoya bosqichining zarur klasslarini ta'minlay olmaydi. Ko'p yillik evolyusion rivojlanganligiga qaramasdan, internet javobining talab etuvchi barqaror yuqori tezlikli ilovaning ishlashi uchun bo'lgan kabi, nutq va videotasvirlarni yuqori sifatli uzatish uchun mos keladigan muhit bo'lmadi.

Zamonaviy tarmoqlarning kamchiliklaridan biri ularning tor maxsus maqsad uchun belgilanishi hisoblanadi. Aloqaning har bir turi uchun hech bo'lmaganda bitta mustaqil tarmoqqa ega bo'ladi. Natijasi ishlab chiqish, ishlab chiqarish va texnik xizmati ko'rsatishining o'z bosqichini talab etadigan ajratilgan tarmoqlarning har biri ushbu tarmoqlarning eng ko'p sonining mavjudligi xisoblanadi. Bunda bir tarmoqning resurslari, odatda, boshqasidan foydalanmasligi mumkin. Axborot resurslari bilan tarmoqlar va xizmatlarning nomenklaturalarini funksionallikni bir vaqtda kengaytirish bilan axborot resurslarini samarali boshqarishda ehtiyoj yuzaga

keladi. Ushbu masalani amalga oshirish uchun to'liq funksional multiservis talab etiladi. Ularni yaratish Yangi avlodaloqa tarmoqlarining asosi bo'ladi<sup>1</sup>.

Keyni avlod tarmog'i ikkita telekommunikatsiya va axborot, boshqacha aytganda, telefon va kompyuter sohasining birikish jarayonida aks etadi. Shu sababli telefoniyaning klassik xizmatlaridan boshlab, ma'lumotlarini turli uzatish xizmatlari yoki ularning kombinatsiyalarigacha xizmatlarning keng to'plamini ta'minlaydi.

Yangi avlod tarmog'i – bu telekommunikatsiyaning yuz yillik evelyusino rivojlanish mevasi hisoblanadi, unda umumiy foydalanishdagi telefon tarmog'ining masshtablilik va ishonchlilik Internet tarmog'ining ko'lami va moslashuvi bilan mos keladi. Yangi avlod tarmog'ining eng sodda ta'rifiga asosan – IP-trafik bo'yicha ertangi yuklamani qabul qilish uchun zarur masshtablilik va bozor tomonidan diktovka qilinadigan talablarga tez ta'sir etish imkoniga ega moslashuvni bir vaqtda ta'minlaga holda, amaldagi ilovalar va xizmatlarning butun gajalarini samarali qo'llab-quvvatlashga asoslangan ochiq, standarti paketli infratuzilmalardir. Majburiy shartlari bo'lib, konvergensiya hisoblanadi, bunda ilovalar konvergensiya (masalan, nutq va ma'lumotlarni uzatish) infratuzilma konvergensiya (masalan, oitika va IP) barcha aspektlarda qo'llaniladi.

Yangi avlod tarmog'i aloqaning va ma'lumotlar uzatilishining barcha ehtiyojlarini ta'minlangan asoslangan universal telekommunikatsiya infratuzilmasi bo'ladi. U o'zaro Internetni oddiy telefon va sisiz tarmoqni bog'laydi. Bundan tashqari, foydalanuvchilarda o'zlarining ehtiyojlariga muvofiq kommunikatsiya serverlarni "konstruksiyalash" imkoniyati yuzaga keladi.

NGN umumiy foydalanishdagi telefon tarmog'i (UFTf) uchun xarakterli bo'lgan ishonchlilik darajasiga ega va internet bo'yicha ma'lumotlarni uzatish bahosi yaqinlashgan axborot hajmining birligi hisobida uzatishning quyi bahosini ta'minlaydi. NGN paketli telefoniya (VoIP) interaktiv televideniya va WEB – xizmatgacha – universal transport muhiti ustida qo'yilgan servislar tuzilishi imkoniyatlarining massasini ochadi.

Yangi avlod tarmog'i foydalanuvchining joylashgan o'rini va ular tomonidan foydalaniladigan interfeyslardan qat'i nazar, servislardan foydalana olinishi bilan farqlanadi (Ethermer, xDSL, Wi-Fi va h.). Tarmoq foydalanuvchisi istalgan servislardan foydalanish imkoniga ega.

Uy va korporativ foydalanuvchilar IP-telefoniya. Internetga tez kira olish, oqimli video va audio, uzoqdagi ish, virtual ajratilgan tarmoq (VPN), elektron biznes ko'ngil ochish, masofadan o'qitish va boshqalar. Talab aloqa tarmoqlariga qo'yiladigan texnik talablar aks etishi tadqiq etilishi zarur bo'lgan xizmatlar qanday bo'lishini belgilaydi.

Yangi avlod tarmog'i yuqori daromadni ta'minlashi mumkin bo'lgan xizmatlarga o'tish yo'lini bir vaqtda ta'minlangan holda, ertaga bozorlar talab etiladigan moslashishni va yangi xizmatlarni tez tadqiq etish imkoniyatini o'z ichigi oladi.

Hozirgi kunda O'zbekiston telekommunikatsiya infratuzilmasini

---

<sup>1</sup> NGN Architectures, Protocols and Services, NGN Standards and Architectures, chapter -3

rivojlantirish qonun hujjatlari va normativ huquqiy bazasini takomillashtirish Davlat boshqaruv organlari, iqtisodiyot, o'qitish, sog'liqni saqlash, madaniyatga AKTni yuritish, shuningdek Dunyo axborot hamjamiyatida ularni integratsiya qilish uchun yo'naltirilgan faol siyosatni o'tkazadi.

Zamonaviy axborot-kommunikatsion dunyo tez suratlarda rivojlan-moqda. Yer sharimizning har bir aholisi uchun Internet, ma'lumotlarni uzatish tarmog'i global axborot hamjamiyati va shu kabi termin odatiy hol bo'lib qoladi. Yuqori texnologiya kishining qaerda bo'lishidan qat'i nazar, ajralmas qismi bo'lib Axborot kommunikatsiya texnologiya jamiyatning rivojlanishi va kishilarning hayot tarzi o'zgarishiga ta'sir etuvchi muhim omillardan biri bo'ladi. Ularni qo'llash dunyo fannining yutuqlaridan samarali foydalanish imkoniga ega, biznesni samarali yuritishning real imkoniyatlarini yaratadi. Fuqarolarning axborot o'zaro hamkorligini, milliy va jahon axborot resurslaridan foydalanish hamda axborot mahsulotlari va xizmatlariga ijtimoiy va shaxsiy ehtiyojlarni qanoatlantirishni taminlaydi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2002 yilda chiqargan Farmoni, Vazirlar Mahkamasining "Kompyuterlashtirishni yanada rivojlantirish va axborot kommunikatsiya texnologiyalarini tadbqiq etish bo'yicha chora-tadbirlar to'g'risida"gi qarori davlatimiz va jamiyat hayotini o'zgartiradi "2010 yilgacha bo'lgan davrga O'zbekiston Respublikasi telekommunikatsiya tarmoqlarini rekonstruksiya qilish va rivojlantirishning milliy dasturi"ga muvofiq O'zbekiston telekommunikatsiya tarmog'i rekonstruksiya qilinadi.

### ***1.2. Yangi avlod tarmoqlarning to'rt pog'onali modeli.***

Yangi axborot texnologiyalar bozorida bosqichma-bosqich rivojlantirish va rekonstruksiya qilish NGN gacha tarmoqni tekis modernizatsiya qilish va taqdim etiladigan xizmatlar ro'yxatini kengaytirish imkonini beradi. Keyni avlod tarmog'i ikkita telekommunikatsiya va axborot, boshqacha aytganda, telefon va kompyuter sohasining birikish jarayonida aks etadi. Shu sababli telefoniyaning klassik xizmatlaridan boshlab, ma'lumotlarini turli uzatish xizmatlari yoki ularning kombinatsiyalarigacha xizmatlarning keng to'plamini ta'minlaydi.

Yangi avlod tarmog'i NGN telekommunikatsiya operatorlari kabi o'zlarning buyurtmachilari tomonidan yuqori qiziqish uyg'otadi. Bunday qiziqish inson va biznesning har kungi hayotiga zamonaviy axborot kommunikatsiya texnologiyalarning ta'sirini oshirish bilan asoslangan. NGN-qaror operator biznesini rivojlantirish uchun muhimdir. Bugungi kunda jahon telekommunikatsiya industriyasi kapital va operatsion xarajatlarni kamaytirishga, shuningdek foydalarni oshirishga manfaatdordir. NGN tarmog'i an'anaviy tarmoqlarga nisbatan 80 foizga kam bo'lgan elementlar sonidan iborat, shuningdek xarajatlarni 60 foizga kamaytirishni taminlaydi va yangi xizmatlarni taqdim etish hisobiga 20 foizga daromadlarni oshirishni kafoltlaydi.

Axborotning har xil turlari mavjud. Nutq uzatish, video, ma'lumotlar uzatish va hokazo. Bu axborotlarni uzatish uchun har xil tarmoq turlari mavjud: Umumfoydalanishdagi telekommunikatsiya tarmog'i PSTN (nutq uzatish uchun); Ma'lumotlar uzatish tarmog'i, Televideniya tarmog'i, Mobil aloqa tarmog'i va hokazo.

Qurilmalarni ishlab chiqaruvchilar monopoliyasini yo‘qotish uchun tarmoq xizmatlarini alohida ajratib chiqarilgan. Shu asosida intellektual tarmoq IN hosil bo‘ladi. Lekin har bir axborot har xil ko‘riniladi, har xil tezlik bilan va har xil sifat ko‘rsatkichlar bilan uzatiladi. Shuning uchun uzatish tezligini moslash uchun integral xizmatni raqamli tarmoq ISDN hosil qiladi. Lekin bu ham to‘liq hamma talablarni bajara olmaydi. (Masalan uzatish tezligi juda katta emas). Shunga asoslanib hamma talablarni hisobga olib NGN (Next generation Network) Yangi avlodaloqa tarmog‘i yaratiladi. Bunda nutq, video, audio, grafika va hokazo uzatish mumkin. Axborot paketli shaklda uzatiladi.

NGN ga xos hususiyatlar:

- hamma turdagi axborotlarni almashinuvi uchun paketli texnologiyali kommutatsiya va uzatishni ishlatishi;

- funksional orientatsiyali telefon stansiyalardan farqi taqsimlangan arxitekturali kommutatsiya tizimini qo‘llash;

- xizmatlarni qo‘llash tegishli funksiyalarni kommutatsiya va uzatishdan ajratishi;

- keng yo‘lli va “triple-play services” (nutq, ma’lumotlar va video) ko‘rinishda trafikaga multiservisli xizmat ko‘rsatish imkoniyatini ta’minlashi;

- web texnologiya hisobiga ekspluatatsiyali boshqarish funksiyasini amalga oshirishi

NGN boshqacha qilib aytganda uzatish funksiyasidan kommutatsiya funksiyasini, chiqaruvchilarni boshqarish funksiyasidan tarmoq xizmatlarni boshqarish funksiyasini ajratadi.

NGN arxitekturasi 4 ta darajadan iborat(1.1-rasm):

1. Tarmoq xizmatlarini boshqarishi.

2. Tarmoqni boshqarish.

3. Transportirovka, ya’ni kommutatsiya va uzatish tarmog‘i.

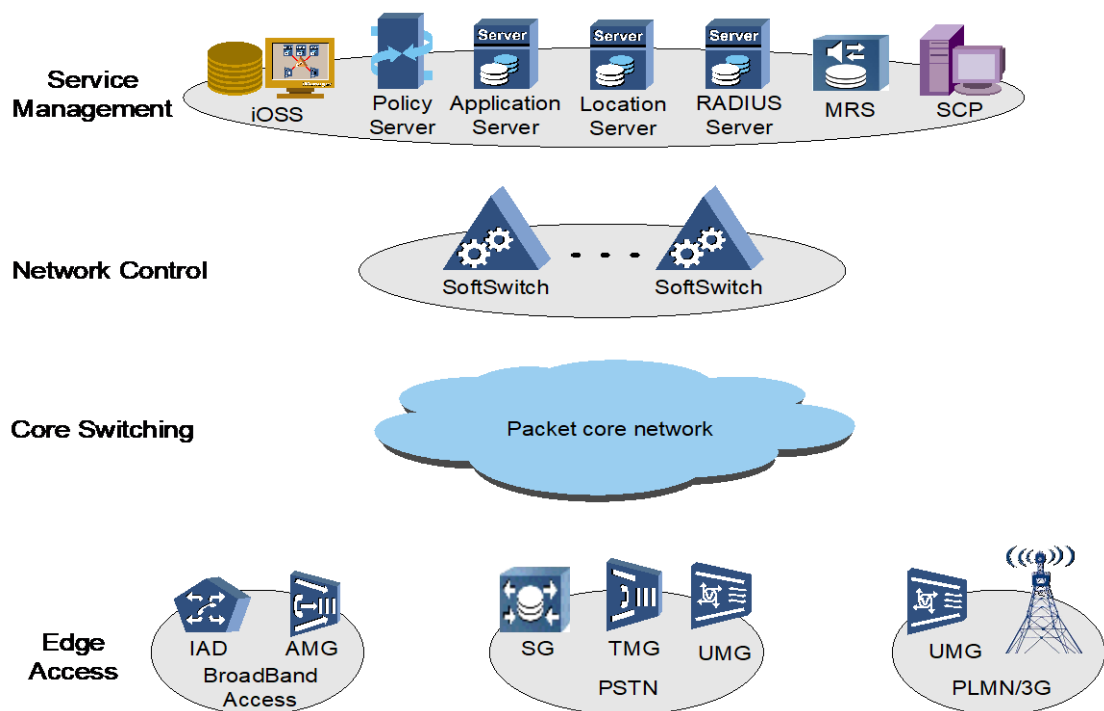
4. Kirish imkoniyatini berish.

*Birinchi daraja* tarmoq xizmatlarini foydalanuvchilarga yagona xizmatlar to‘plamini beradi. PSTN uchun IP – telefoniya uchun, mobil tarmog‘i uchun va hokazo. Buning uchun bu darajada operatsion tizim OSS, har xil irberlar: takliflar, media – resurslar, foydalanuvchi joylashgan joy haqida ma’lumotlar va hokazo.

*Ikkinchi daraja* tarmoqni boshqarish darajali bo‘lib dasturlangan kommutatorlar softsiotich hisoblanadi. U signal buyruqlariga ishlov beradi, buyruqlar yaratadi, chaqiruvchi marshrutlaydi, oqimlarni boshqaradi.

*Uchinchi darajada* transport darajasi bo‘lib, u paketli kommutatsiya tarmog‘i hisoblanadi. Bu tarmoq ATM – tarmoq, IP – tarmoq yoki MPLS tarmoq bo‘lishi mumkin. Bu daraja ikkinchi darajadan olgan buyrug‘i asosida bog‘lanishni kommutatsiyasini va tinch axborotni uzatishni bajaradi.

*To‘rtinchi daraja* kirish imkoniyatini beruvchi daraja bo‘lib, NGN tarmog‘i xizmatlariga ulanish uchun interfeyslar keng to‘plamini beradi.



1.1 – rasm. NGN arxitekturasi

U IAD – integrallashgan kirish qurilmasi, kirish media shlyuzi, signalizatsiya shlyuzi, transport media-shlyuzi, universal media-shlyuzi, video ow dan iborat.

Foydalanuvchi oldida analog telefon apparati, guruhli qurilma IA, mobil terminal 2 G, 3 G, maxsus terminal SIP telefoni, N.323 telefoni bo‘lishi mumkin. <sup>1</sup>

### **Tarmoq komponentlari (tashkil etuvchilari)**

#### **1) Chegaraviy imkoniylik darajasi**

Chegaraviy imkoniylik darajasida turli-tuman vositalarni qo‘llash asosida tarmoqqa abonentlar va terminallarni ulash amalga oshiriladi. Chaqiruvchi axborotning formati, ushbu tarmoqda uzatish uchun ishlatiladigan mos formatga o‘zgartiriladi. Integrallashgan imkoniylik qurilmasi (IAD): NGN arxitekturasida ishlatiladigan abonentli kirish qurilmasidir. Bu qurilma yordamida paketli tarmoq bo‘yicha ma’lumotlarni uzatish, tovushli aloqa, videoaxborot va boshqa xizmatlar amalga oshiriladi.

Har bir qurilmada (AD), maksimum 48ta abonent portlari ko‘zda tutilgan.

Imkoniylik mediashlyuzi (AMG): Uning yordamida abonentga turli – tuman xizmatlardan foydalanish imkoni beriladi, jumladan: analogli tarmoqqa kirish, xizmatlari integrallashgan ISDN raqamli tarmoqqa kirish, V5 ga va raqamli abonent (xDSL) liniyasiga kirishi.

Signallashning mediashlyuzi (SG): UKS7 (OKS7) signallash sistemasi tarmog‘ining va internet – protokoli (IP) tarmog‘ining interfeys darajasida joylashgan bo‘lib, u umumiy foydalanish kommutatsiyalanadigan telefon tarmog‘i PSTN va IP tarmoq o‘rtasida signallashni o‘zgartirishni ta‘minlaydi. Bog‘lovchi liniyalar mediashlyuzi (TMG): kanallar kommutatsiyasi tarmog‘i bilan paketlar

<sup>1</sup> NGN Architectures, Protocols and Services, Broadband Internet: the Basis for NGN chapter-4



kommutatsiyasi IP tarmog‘i oralig‘ida joylashgan bo‘lib, IP uzatish muhitining IKM – oqimlari va axborot oqimlari o‘rtasida formatni o‘zgartirishni ta‘minlaydi.

Universal mediashlyuz (UMG): ichiga qurilgan SG yoki AMG ning TMG rejimlarida signallashni o‘zlashtirishni bajaradi. Turli – tuman qurilmalarning ulanishi ta‘minlanadi, bularga PSTH telefon stansiyasi, muassasa telefon stansiyasi (PBX), imkoniylik tarmog‘i, imkoniylik tarmog‘i serveri (NAS) va bazaviy stansiyaning kontrolleri kiradi.

## **2) Paketlar kommutatsiyasi darajasi.**

Tayanch kommutatsiya darajasida paketlar kommutatsiyasi amalga oshiriladi, va darajada magistral tarmoq va transport tarmog‘i (MAN) da taqsimlangan marshrutlashtiruvchi va 3 – darajali kommutatoriga o‘xshash qurilmalar ishlatiladi.

Bu darajada abonentlarga yuqori ishonchlik, xizmat ko‘rsatishning yuqori sifat (QoS) va katta o‘tkazish qobiliyati bilan bir turli, hamda integrallik uzatish platformasini taqdim etishni amalga oshiradi.

## **3) Tarmoqni boshqarish darajasi.**

Tarmoqni boshqarish darajasida chaqiruvlarni boshqarish amalga oshiriladi. Bu darajadagi asosiy texnologiya – moslashuvchan kommutatsiyadir, u chaqiruvlarni boshqarish uchun ishlatiladi.

Moslashuvchan kommutator (Soft swich): Bu NGN tarmoqning asosiy komponenti bo‘lib, asosan chaqiruvlarni boshqarish, mediashlyuzlarga kirishni boshqarish, resurslarni taqsimlash, protokollarni qayta ishlash, marshrutlash, autentifikatsiya va xizmatlar qiymatini hisobga olish, hamda abonentlarga asosiy tovushli aloqa xizmatlari, Mobil xizmatlar, multimedia xizmatlari, hamda ilovalarni dasturlash interfeyslarini (API) amalga oshiradi.

## **4) Xizmatlarni boshqarish darajasi.**

Xizmatlarni boshqarish darajasida asosan qo‘shimcha xizmatlar taqdim etish, xamda bog‘lanishlar o‘rnatilganda ishlashni qo‘llash amalga oshiriladi. IOSS ikki sistemadan iborat ekspluatatsiyani qo‘llashning integrallik sistemasi: NGN ning tarmoqli elementlarini markazlashtirilgan holda boshqarish va xizmatlar tarifkatsiyasining integrallashgan sistemasi uchun tarmoqni boshqarish sistemasi (MMS) dir.

**Policy server:** Aloqa vositalarini abonentga taqdim etuvchi boshqarish uchun ishlatiladi, bularga imkoniylikni nazoratlash ro‘yhati (ACL), o‘tkazish yo‘lagi, trafik, xizmat ko‘rsatish sifati va hokazolar kiradi.

**Application server:** Ilovalar serveri, qiymati qo‘shilgan turli xizmatlarning mantiqiy va intellektual tarmoq xizmatlarini yaratish va boshqarish, hamda xizmatlarni ishlab chiqish bo‘yicha innovatsion platformadan foydalanish uchun va dasturlanadigan ilovalarning (API) ochiq interfeyslari yordamida tashqi (chetki) provayderlarning xizmatlaridan foydalanish uchun ishlatiladi. Tarmoqli boshqaruvning darajasida joylashgan ilovalar serveri fizik tarzda ajratilgan qurilma bo‘lgani uchun, Soft Swich uskunasiga bog‘liq emas. Bu hol xizmatlarni taqdim etish funksiyasini chaqiruvni boshqarish funksiyasidan ajratish va yangi xizmatlarni kiritish imkonini beradi.

**Locate server:** Joylashuv o‘rni serveri, NGN tarmog‘ida moslashuvchan Soft Swich kommutatorlari uskunalari o‘rtasida marshrutlarni dinamik taqsimlash uchun

ishlatiladi, mo'ljallangan punkt bilan bog'lanish o'rnatish imkonini aniqlaydi, yo'nalishlar almashinuvi jadvalini ishlatishni a'lo samaradorligini uni soddalashtirish va uni ishlatish imkoniyatlarini orttirish hisobiga ta'minlaydi, hamda marshrutlarning murakkablashuvini kamaytiradi.

**Rad server:** Oslashtirilgan chaqiruvchi foydalanuvchilarni autentifikatsiya xizmati serveri; foydalanuvchilarni markazlashtirilgan holda autentifikatsiya qilish, parolni shifrovkalash, xizmatlarni ta'minlash va filtrlash, hamda xizmatlarni markazlashtirilgan holda tarifkatsiya qilish uchun ishlatiladi.

**Media Resource Server (MRS):** Mediaresurslar serveri, asosiy va mukammallashtirilgan xizmatlarni tashkil etishda uzatish muhiti funksiyalarini amalga oshirish uchun ishlatiladi. Mazkur funksiyalarga quyidagilar kiradi: tonal signallar xizmatlarini ta'minlash, konferensaloqa xizmatlari, interfaol tovushli javob IVR (...), yozilgan axborotlar va tovushli xizmatlar menyusi.

**Control Point Server (SCP):** Xizmatlarni boshqarish tuguni, intellektual tarmoq (IN) ning asosiy tuguni bo'lib, abonent ma'lumotlari va xizmatlari mantiqini saqlash uchun ishlatiladi. Kelayotgan chaqiruvlarga muvofiq ravishda (bular to'g'risida xizmatlar kommutatsiyasi tuguniga xabar beriladi), xizmatlarni boshqarish tuguni SSP xizmatning mos mantiqini ishga tushiradi, ishga tushirilgan xizmat mantiqi asosida foydalanuvchining ma'lumotlar bazasi va xizmatlar ma'lumotlar bazasini izlashni amalga oshiradi, so'ngra SSP tugunini keyingi amallarini bajarishiga ko'rsatmalar berish uchun mos xizmatlar komutaqiya tuguniga chaqiruvni boshqaruvchi zarur buyruqlarni yuborishni amalga oshiradi. Shunday qilib turli intellektual chaqiruvlar o'rnatilishi amalga oshiriladi.

### ***1.3. Abonent kirish pog'onaning qurilmalari, shlyuzlarning tarkibiy qismlari va klassifikatsiyasi.***

Softswitch – chaqiruvlarni nazorat qilish, signalizatsiya, protokollarning o'zaro ishlashini, konvergent tarmoq ichida xizmatlar yaratilishini amalga oshiradigan standart dasturiy modullarning o'zaro ishlash modulidir. International Packet Communication Consortion (IPCC, oldingi International Softswitch Consortion) Softswitch texnologiyasining to'rtta: aloqa agenti, signalizatsiya shlyuzi, ilovalar serveri va oxirgi uskunalarni boshqarish tayanch komponentini ishlab chiqdi.

Aloqa agenti (Session agent)

Signalizatsiya shlyuzi (Singnaling gateway) amaldagi 7-son UKS UFTf tarmog'ining amaldagi signalizatsiyasi bilan integratsiyasi uchun va Softswitch negizidagi tarmoqda Intellektual Tarmoq (IN) imkoniyatlarini quvvatlash uchun qurilma hisoblanadi.

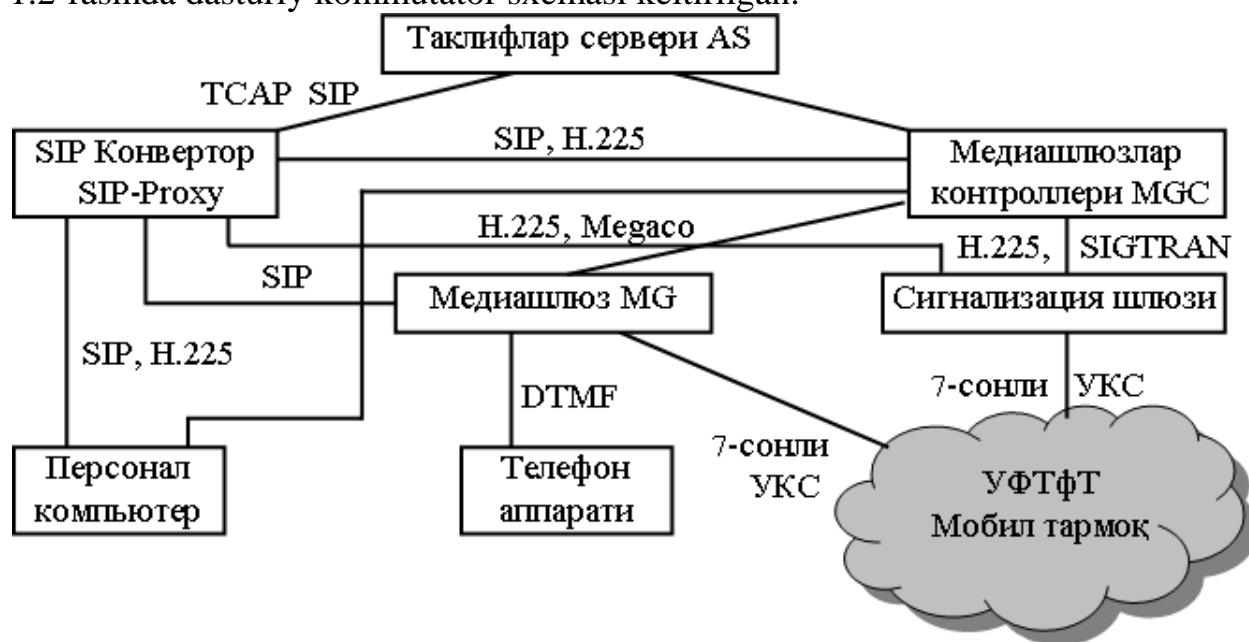
Ilovalar serveri (Application servers) Softswitch texnologiyasiga IP texnologiyasi negizidagi unifikatsiyalangan pochtani, konferensiyalarni ta'minlash va IP centrex xizmatlarini ko'rsatib, ayrim ko'p qirralikni qo'shadi. Ushbu serverlar SIP protokoli yoki boshqa protokollar yordamida Softswitch chaqiruvlarni nazorat qilish elementlari bilan o'zaro ishlaydi.

O'zaro hisob-kitobni boshqarish serveri (Back-end servers) hisoblarni yuritish, avtorizatsiyalash va soliq solish, billingni quvvatlash va shu kabi funksiyalarni amalga oshiradi. Asosiy imkoniyatlar chaqiruvlarni detalizatsiya

qilish, o‘zaro hisoblar va IP-telefoniyaning ilovalarini Web-brauzeridan boshqarish markazining provayderi kabi tashkil etuvchilarning o‘z vazifalari bo‘yicha qarama-qarshi funksiyasi hisoblanadi. Ular IP tarmoqlarda «crank bank» kabi ma‘lum bo‘lgan vaqtinchalik buzilgan holatlarda UFTf tarmog‘iga chaqiruvlar qayta adreslanadi.

Ushbu komponentlar tarmoqlarning eksklyuziv ishlanma hisoblangan UFTf mahsulotlar kanallarini kommutatsiya qilish uchun negiz sanalganligidan farqli ravishda ochiq standartlar bilan zamonaviy dasturiy ta‘minotga (DT) asoslangan chaqiruvlar uchun kommutatsiya va nazorat qilish tuzilmasiga birlashtirilgan. Uskuna yetkazib beruvchilar Softswitch tuzilmasini uning tarkibiga turli komponentlarni, ehtiyojlar va konstruksiyaga bog‘liq holda, kiritilishini o‘zgartirishi mumkin. Imkoniyatlarni kengaytirish uchun tuzilishning moslashishi NGN tarmoqlariga sekinlik bilan o‘tish imkoniyatini beradi. IPCC uch darajali: transport daraja, chaqiruvlarni boshqarish darajasi va amaliy darajaga mantiqan bo‘lingan arxitekturaga NGN tarmog‘i asoslanadi deb hisoblaydi. Bunda Softswitch nutq trafigi va IP negizidagi UFTf va IP negizidagi tarmoqlar o‘rtasidagi ma‘lumotlarni boshqarib ikkinchi va uchinchi darajalarga, shuningdek belgilangan joygacha yo‘lga joylashtiriladi.

Softswitch modeli telefon xizmatlarini yaratishda Internet stiliga olib keladigan tarmoq egalariga imkon beradigan tuzilmaning muhim elementi hisoblangan holda kira olish va transport texnologiyalarining xizmatlariga bo‘linadi. 1.2-rasmda dasturiy kommutator sxemasi keltirilgan.



1.2-rasm. Dasturli kommutatorning apparat-dasturiy tarkibi

Tarmoq miqyosida ma‘lumotlarning uzatilishi muvofiq kanal pog‘onasi bilan amalga oshiriladi. Tarmoqlararo ma‘lumotlarni yetkazib berish, ma‘lumotlarni uzatish marshrutlarini tanlash kabi masalalarni yechadi. Tarmoqlar *marshrutizator* deb nomlanuvchi maxsus qurilmalar bilan o‘zaro bog‘lanadi. Tarmoq pog‘onasi, shuningdek turli texnologiyalar uyg‘unligi, yirik tarmoqlarda adresatsiya masalalarini ham hal qiladi. U ma‘lumotlarni adresatsiyalash va mantiqiy manzil

hamda nomlarni fizik manzillarga aylantirishga javob beradi. Ushbu pog'onada paketlar kommutatsiyasi va ortiqcha yuklanish kabi tarmoq trafigi bilan bog'liq bo'lgan masala va muammolar ham hal qilinadi.

Tarmoq pog'onasining ma'lumotlarini paketlar (packets) deb atash qabul qilingan. Tarmoq pog'onasida paketlarni yetkazib berishni tashkil qilishda «tarmoq raqami» tushunchasidan foydalaniladi. Bu holda qabul qiluvchining manzili katta qismi-tarmoq raqami va kichik kismi – ushbu tarmoqdagi tugun raqamidan iborat bo'ladi.

Tarmoq pog'onasida ikki xil protokollar ishlaydi. Birinchi turi – tarmoq protokollari – tarmoq orqali paketlarning harakatini yo'lga qo'yadi, ikkinchisi – yo'nalish axboroti almashuvi protokoli yoki marshrutlash protokollari (routing protocols). Ushbu protokollar yordamida marshrutizatorlar tarmoqlararo bog'lanishlar topologiyasi to'g'risida axborot to'playdilar.

NGN tarmoqlarining tuzilmasida integratsiyalangan qurilmada alohida qurilmalar yoki ixtiyoriy kombinatsiyalardan iborat bir nechta elementlar ishtirok etadi. NGN tarmog'ining eng muhim elementlari bo'lib quyidagilar hisoblanadi:

*Media-shlyuz (MG)* telefon tarmog'idan kelayotgan tovush chaqiruvlarni IP tarmoq uchun mos trafikga o'zgartiradi, tovushni qisadi va paketlaydi, IP tarmoqda qisqargan tovushli paketlarni uzatadi, shuningdek IP tarmoqdan tovushli chaqiruvlar uchun teskari operatsiyani o'tkazadi. ISDB/POTS chaqiruvlar signalizatsiya ma'lumotlarini media-shlyuz kontrolleriga uzatadi yoki signalizatsiyani N.323 xabarga o'zgartirish shlyuzda amalga oshiriladi.

Yuqorida keltirilgan media-shlyuz masofadan kira olish, marshrutlash, tarmoqning virtual qismlar, TCP/IP trafikni filtrlash va boshqalar uchun funktsionallikni kiritish mumkin.

*Signalizatsiya shlyuzi (SG)* signalizatsiyani o'zgartirish uchun xizmat qiladi va uni kommutatsiyalanadigan paketli tarmoq o'rtasida tiniq uzatishni ta'minlaydi. U signalizatsiyani terminalashtiradi va xabarni media-shlyuz kontrolleriga yoki signalizatsiyaning boshqa shlyuzlariga IP orqali uzatadi.

*Media-shlyuz kontrolleri (MGC)* ro'yxatga oladi va media-shlyuzning o'tkazish qobiliyatini boshqaradi. Media-shlyuz orqali xabarlar bilan telefon stansiyalari bilan almashinadi.

Quyida keltirilgan 1.3-rasmda yuqorida keltirilgan barcha elementlarni o'z ichiga olgan NGN tarmog'iga misol keltirilgan.<sup>1</sup>

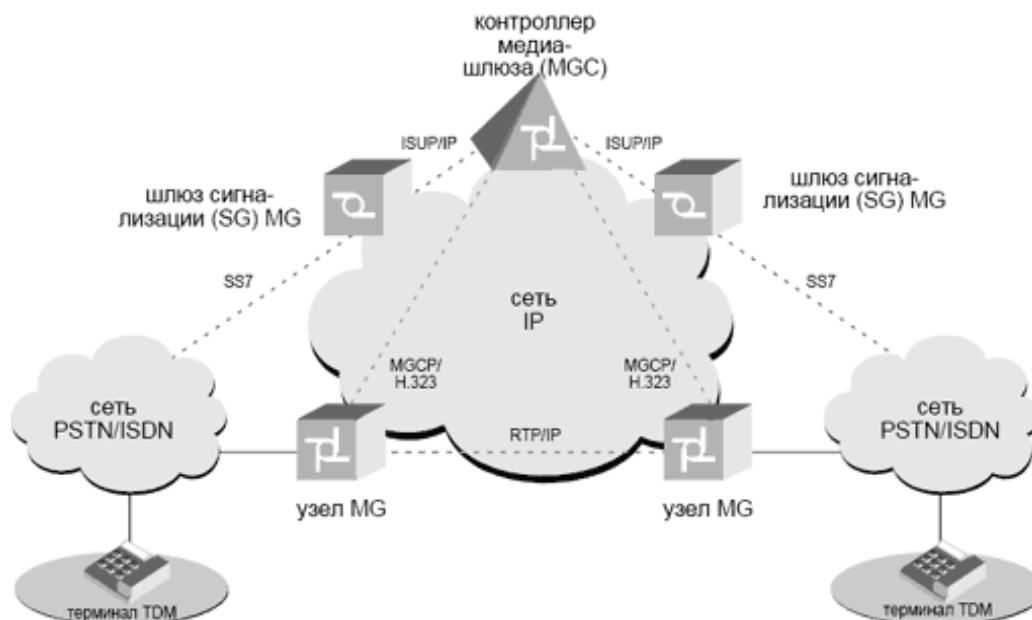
Yuqorida keltirilgan NGN tarmog'ining elementlari bilan bir qatorda quyidagilarni o'z ichiga olishi mumkin:

N.323 standarti bo'yicha aralash kommutatsiyalanadigan va paketli tarmoqlarda tor polosali audio/video telefon xizmatlarini quvvatlash va ulardan foydalanish uchun xizmat qiladigan N.323 tarmoqli qurilma. N.323 tarmoqli qurilmaga quyidagilar kiradi: Tarmoqning oxirgi nuqtasini o'z ichiga oladigan terminal. N.323 terminallari bo'lib tegishli dasturiy ta'minotga ega shaxsiy kompyuterlar va N.323 standartini quvvatlaydigan IP telefonlar hisoblanadi.

---

<sup>1</sup> NGN Architectures, Protocols and Services. Broadband Internet: the Basis for NGN chapter-4

N.323 shlyuzlari - paketli va kommutatsiyalanadigan tarmoqlar tomonida N.323 oxirgi nuqtalar o'rtasida o'zgarishlarning funktsionalligini ta'minlaydigan qurilmadir. O'z ichiga uzatish formatlarini o'zgartirish, kommunikatsiya protseduralari, audio/video kodeklarni oladi va bog'lanishlarni o'rnatadi va uzib qo'yadi.



1.3-rasm Yangi avlodtarmog'iga misol

N.323 geytzipperi – paketli va kommutatsiyalanadigan tarmoqlarda foydalaniladigan adreslar (IP, telefon nomerlari) o'zgartirishini ta'minlaydigan qurilmadir. Shu bilan birga u o'tkazish polosasini boshqaradi, masalan, tarmoq band bo'lganda seanslar o'tkazilishini cheklash. Geytzipper bir qurilmada integratsiyalangan bo'lishi mumkin, masalan, terminal, shlyuz yoki ko'p protokollari kontroller.

Ko'p nuqtali boshqarish bloki (MCU) – N.323 uch yoki undan ortiq oxirgi nuqtalarining ko'p nuqtali kommunikatsiyasi (konferensiyasi) quvvatlanishini ta'minlaydigan qurilmadir. MCU bloklari kommunikatsiyani boshqarish va oqimlarni adaptatsiya qilish uchun javob beradi.

Abonent kirish tarmog'ida IP telefon aloqasini tashkil etishda ikki asosiy protokollar mavjud bo'lib, ushbu protokollarga moslangan terminallar ishlab chiqilgan. Biz quyidagi rasmlarda terminallarning turlari va xarakteristikalarini bilan tanishamiz.

Рисунок 4.



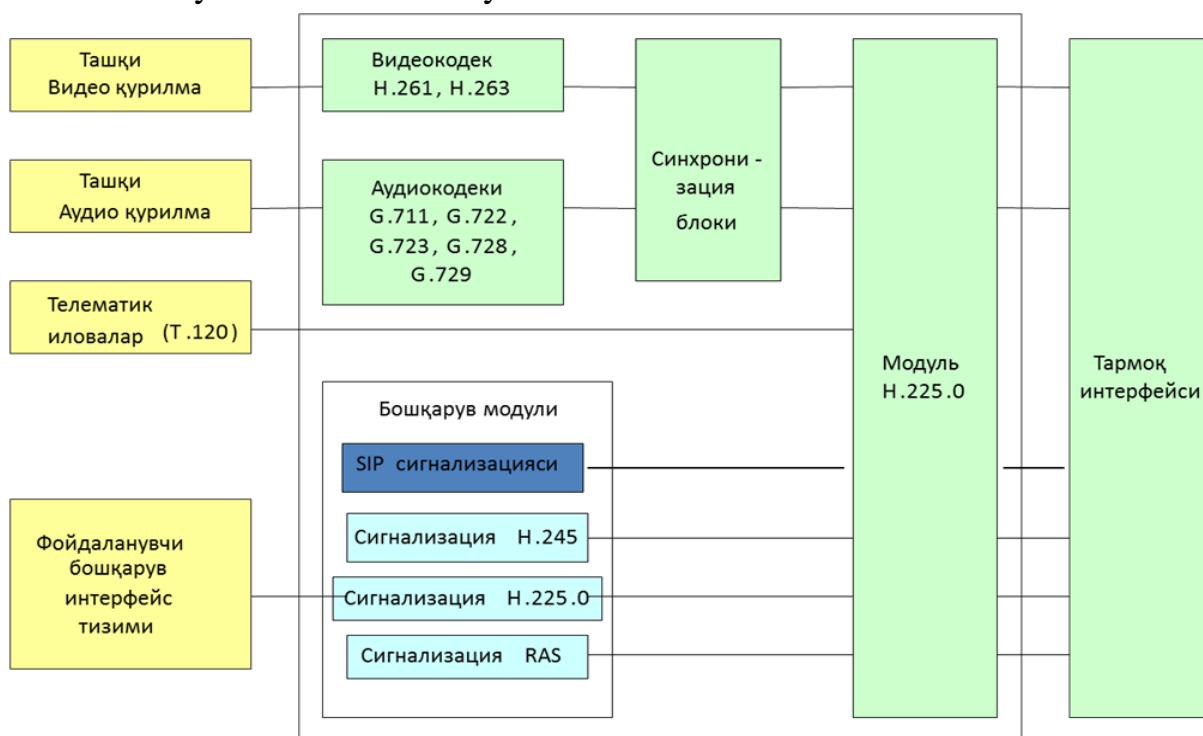
Рисунок 5.



1.4 rasm. SIP terminal(apparati va dasturiy ta'minoti)

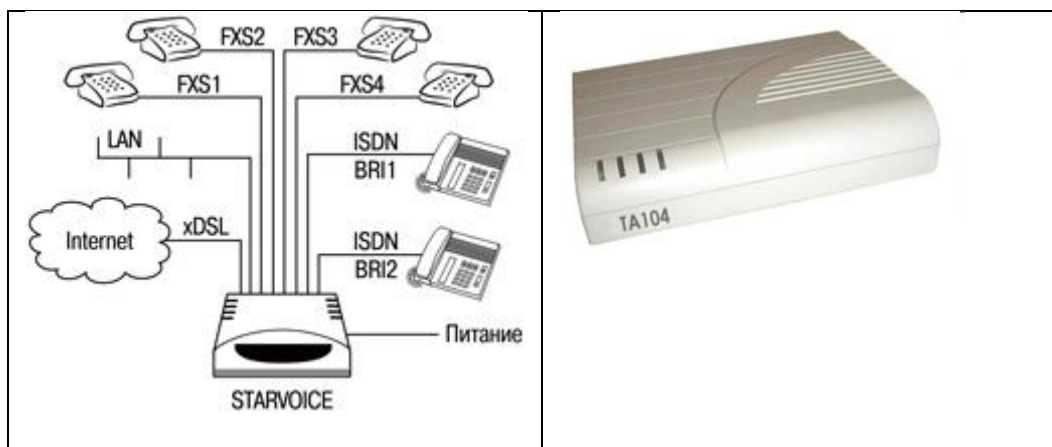
SIP terminali foydalanuvchi terminali bo'lib, u SIP protokoli asosida ishlash imkoniyati mavjud qurilma xisoblanadi va real vaqt davomida boshqa SIP terminali bilan trafiklarni uzatish va qabul qilishi mumkin. Ushbu vazifani bajarish uchun terminalda quyidagi modullar mavjud:

- audio elementlari(mikrofon, akustik shovqin bostiruvchi tizim);
- video elemenlari(monitor, videokamera);
- tarmoq interfeys elementi;
- foydalanuvchi interfeysi.



1.5-rasm. SIP, N.323 terminali.

Yuqorida keltirilgan terminallar qo'ng'iroqlarni boshqarish funksiyasini bajaradi va boshqa terminallar(shlyuzlar, konferens qurilmalari) bilan ikkitomonlama multimediali yoki so'zlashuv aloqasini taminlaydi.



1.6 rasm. Dostupni ta'minlovchi integrallashgan qurilma

Shlyuz qurimlarining klassifikatsiyasi:

1. Tranzit (tranking) shlyuz TGW.
2. Signal shlyuzi SGW.
3. Kirish shlyuzi AGW (abonent liniyasiga to'g'ridan-to'g'ri ulanmaydi).
4. Maxalladagi telefon shkafida joylashtirilgan shlyuz RAGW (abonent liniyasiga to'g'ridan-to'g'ri ulanadi).

5. Proksi-server SIP. Kombinatsiyalashgan qurilma: Tranzit media-shlyuzi + signalizatsiya shlyuzi; Kirish shlyuzi+tranzit media-shlyuz; Kirish shlyuzi + tranzit mediashlyuz

IP-telefoniya texnologiyasining ta'rifiga muhim yondoshuvlarni ko'rib chiqamiz, Mera Networks kompaniyasining biznesni rivojlantirish bo'yicha vitse-prizidenti Konstantin Nikashovanning so'zlariga ko'ra, IP orqali ovozi aloqa bir-biri bilan hamkorlik qilmaydigan to'rtta sohaga ajratiladi:

- xususiy telefon tarmoqlarni optimallashtirish usuli kabi VoIP dan foydalanuvchi an'anaviy telefoniya operatorlari (IP orqali mijozgacha bir nechta telefon nomerlarni yetkazish uchun va shaharlararo va xalqaro trafik transporti uchun). Bozorning ushbu segmentida VoIP atamasidan foydalaniladi;
- kartochkalar bo'yicha aloqa xizmatlarini taqdim etuvchi kompaniyalar. Ular odatda "IP-telefoniya" atamasidan foydalaniladi;
- yangi avlod kompaniyalari va ilovalardan (FreeWorlddialup) biri sifatida Internet orqali ovozi uzatishni ko'rib chiqadigan kompaniyalari. Bu sohada "Internet-telefoniya" so'z birikma ommaviydir.

Analogli nutq signallar mikrofonidan analog-raqamli o'zgartirgichlar (ARO') yordamida raqamli shaklga o'zgartiradi va natijada 64 Kbit/s hosil bo'ladi. Nutqli ma'lumotlar hisobi raqamli shaklda ularni 4:1, 8:1 yoki 10:1 nisbatda polosani uzatishda kerakligini qisqartirish uchun kodlovchi qurilmalari bilan qisiladi. Qisiladigan keyingi chiqish ma'lumotlari paketga o'zgartiriladi, ularga protokollar sarlavhasi qo'shiladi, bundan keyin paketlar IP-tarmoq orqali uzatiladi. Protokol

sarlavhalari qabul qilish tomonida o‘chiriladi, siqilgan nuqta ma’lumotlar qurilmaga kelib tushadi, ushbu qurilma ularni dastlabki shaklga o‘zgartiriladi, bundan keyin nutqli ma’lumotlar raqamli analogli o‘zgartirgich (RAO‘) yordamida analogli shaklga yana o‘zgartiriladi. IP-telefoniya tizimining ikkita abonenti o‘rtasida oddiy ulanishlar uchun har bir uchida uzatish funksiyalari kabi qabul qilish funksiyalari ham bir vaqtda amalga oshiriladi.

IP-tarmoqlar bo‘yicha nutqni uzatishda bir qator malumotlar yuzaga keladi. Birinchi navbatda bu IP protokoli real vaqtda axborot almashinuvi uchun dastlab mo‘ljallanmaganligi sababli yuzaga keladi. Ma’lumotlarning bir oqimidagi paketlar bir biriga bog‘liq bo‘lmagan tarmoq bo‘ylab marshrutlanadi, uzellarda paketlarni qayta ishlash vaqtida keng ko‘lamda o‘zgaradi, shu sababli paketlarni kechiktirish sifatida kechiktirish variatsiyasi kabi uzatish parametrlari o‘zgarishi mumkin. Real vaqtda axborot uzatilishini ta’minlaydigan tarmoq xizmatlari sifatining parametrlari ushbu axborot o‘tkaziladigan paketlar kechikishining tavsiflariga bog‘liqdir.

UFTf tarmog‘idagi ko‘p kechikishlar tasodifiy xususiyatdir. Quyidagi kechikishlar yuzaga keladigan bir nechta sabablar mavjud;

- tarmoqning ta’siri, bunda paketlar uzatilgan vaqtdagi ketma-ketlikda kelmasligi, ba’zi paketlar yo‘qolishi mumkin;
- IP-telefoniyaning ko‘pgina ilovalari bajariladigan operatsion tizimlarning ta’siri;
- paketlar (djitter bilan) kelib tushishi vaqtlar o‘rtasida turli intervallar bilan kurashishi tan olingan djitter-buferning ta’siri;
- kodekning va paketda u tomonidan joylashadigan kadrlar sonining ta’siri.

Bundan tashqari, aks-sado muammosi IP-telefoniya tarmoqlarida o‘z o‘r-niga ega. Shuning uchun xizmat ko‘rsatishning talab etiladigan sifatini ta’minlash uchun kechikishlar va aks-sadolar bilan kurashish uchun turli algo-ritm protokol va qurilmalar ishlab chiqilgan. Zamonaviy texnologiyalar IP-telefoniya sifatining muammosi uni tadbiq etish yo‘lida to‘xtatuvchi omil-lar hisoblanmasligi to‘g‘risida gapirish imkoniga ega.

#### ***1.4. Yangi avlod tarmoqlarning asosiy protokollari: RTP, H.323, SIP, MGCP, MEGACO/H.248.***

Axborot almashinuvi turli tarmoq qurilmalari o‘rtasida standart protokollarining to‘plami yordamida belgilanadi, standart protokollari muammoning vaqti-vaqti bilan yuzaga keladigan qarorlar uchun yaratiladi. Ushbu protokollar multiservis tarmoqlar elementlari hisoblanadi. Protokollarning o‘zaro ishlash sxemasi 1.7 -rasmda keltirilgan.

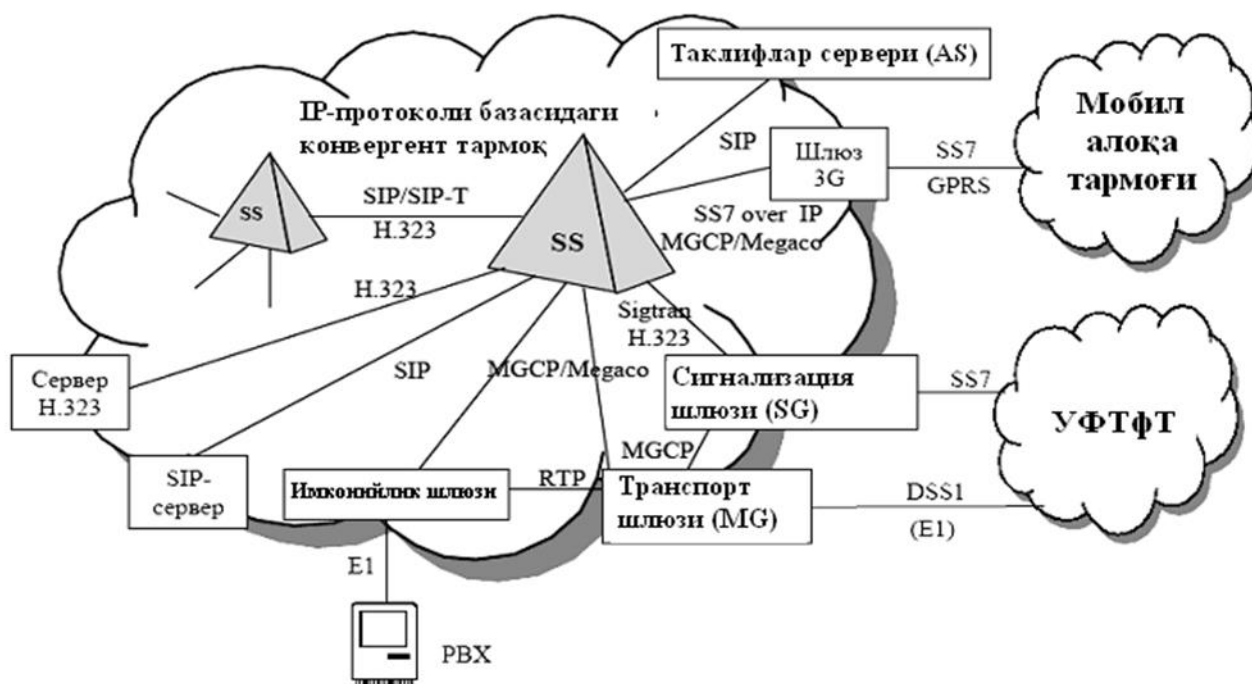
N.323 protokoli

ITU-T H.323 standarti chaqiruvlar o‘rnatilishi va paketli tarmoqlar bo‘ylab ovoz va video trafiklar uzatilishi, xususan xizmatlar sifatini (QoS)



kafolatlamaydigan Internet va intranet ta'minlanishi uchun ishlab chiqilgan. U IETF guruhi tomonidan ishlab chiqilgan Real-Time Protocol va Real-Time Transport Control Protocol (RTP/RTCP) protokollaridan, shuningdek G.xxx seriyali ITU-T standart kodeklaridan foydalaniladi.

N.323 protokoli VoIP texnologiyalarini amalga oshirishda birinchi bo'lgan, industriya ta'sirida oddiy va yaxshi masshtablangan SIP protokol uchun ishlab chiqilgan IETF pozitsiyasi ustunlik qildi. Biroq ITU ulanishlarni o'rnatish tezligini va masshtablashtirishni oshirib, protokolni takomillashtirdi. N.323 protokollar bazasidagi tarmoqlar telefon tarmoqlar bilan integratsiyasiga mo'ljallangan va ma'lumotlarni uzatish tarmog'idagi ISDN tarmog'i kabi ko'rib chiqilishi mumkin, xususan, IP-telefoniya bunday tarmoqlarda ulanishlarni o'rnatish protsedurasi Q.323 tavsiyasiga va ISDN tarmoqlarda foydalaniladigan protsedura xuddi shunday bo'ladi. N.323 tavsiyasi paketlarni kommutatsiya qilish bilan IP-tarmoqlar bo'yicha nutqli axborotni uzatish uchun mo'ljallangan protokollarning murakkab to'plami ko'zda tutiladi. Uning maqsadi - xizmat ko'rsatishning kafolatlanmagan sifat bilan tarmoqlardagi multimedia ilovalar ishini ta'minlash hisoblanadi. Nutqli trafiklar axborot va ma'lumotlar bilan birga N.323 ilovalardan biridir. Shuning uchun N.323 bilan turli multimedia ilovalarining moslashuvini ta'minlash muhiti harakatlarni talab qiladi. Masalan, aloqani qayta ulash (calltransfer) funksiyasini amalga oshirish uchun alohida spesifikasiya N.450.2 talab qilinadi.



1.7 -rasm. Protokollarning o'zaro ishlash sxemasi

N.323 tavsiyasida Xalqaro elektraloqa ittifoqi tomonidan tavsiya qilingan IP-telefoniya tarmoqlarining tuzilish varianti mahalliy telefon tarmoqlar operatorlariga mos keladi, ular shaharlararo va xalqaro aloqa xizmatlarini ko'rsatish uchun

paketlarni kommutatsiya qilish bilan (IP-tarmoq) tarmoqdan foydalanishda manfaatdordir. N.323 protokollar turkumiga kiradigan RAS protokoli tarmoq resurslaridan foydalanishni nazorat qilishi, foydalanuvchilarni autentifikaatsiya qilinishini ta'minlaydi va xizmatlar uchun to'lovni to'lashni ta'minlashi mumkin.

SIP protocol.

Session Initiation Protocol. Bu amaliy daraja protokolidir, u yordamida multimedia sessiyalarini o'rnatish, modifikatsiya qilish va tugatish yoki IP-tarmoq bo'yicha chaqiruvlar kabi operatsiya amalga oshiriladi. SIP multiservis tarmoqlarda N.323 protokolda amalga oshiriladigan funksiyalarga o'xshash funksiyalarni bajaradi. SIP sessiyasi multimedia konferensiyalari, masofadan o'qitish, IP-telefoniya va boshqa shunga o'xshash ilovalarni o'z ichiga olishi mumkin.

SIP matn-mo'ljallangan protokolni o'z ichiga oladi. Eng keng tarqalgan N.323 protokoli hisoblanada, ishlab chiqaruvchilarning ko'pchiligi o'zining yangi mahsulotlarida SIP protokollarni qo'llab-quvvatlash ko'zda tutiladi. SIP protokollari ommaviyligining o'sish tempini hisobga olib yaqin kelajakda uning negizida qaror IP-telefoniya bozorining muhim ulushini band qiladi.

IP-telefoniya tarmoqlarining tuzilishiga SIP protokolining yondoshuvini amalga oshirishda N.323 protokoliga nisbatan ancha soda, lekin telefonlar bilan o'zaro ishlashini tashkil qilish uchun kamroq mos keladi.

Shuning uchun SIP protokoli IP-telefoniya xizmatlarini ko'rsatish uchun Internet xizmatlarining yetkazib beruvchilari ko'proq mos keladi, bunda ushbu xizmatlar paketining qismi hisoblanadi.

Modifikatsiyalangan SIP-T protokoli (SIP for Telephony) 7-son UKS signalizatsiyani SIP protokoli bilan integratsiya qilish maqsadida yaratilgan edi. SIP-tarmoqning 7-son UKS tarmog'i bilan o'zaro ishlash uzeli SIP-xabarda ISUP xabarini inkapsullaydi va ISUP xabarlaridan axborot qismini SIP xabarlar sarlavhasiga transportlashni ta'minlash uchun translyatsiyalaydi.

Shlyuzlarni dekompozitsiyalash tamoyili.

MGCP protokoli MG shlyuzlarini boshqarish uchun foydalaniladi. U chaqiruvlarni qayta ishlashning butun mantiqiy shlyuzlardan tashqarida joylashadigan arxitektura uchun ishlab chiqilgan va boshqaruv MGC kabi tashqi qurilmalar tomonidan bajariladi. MGCP chaqiruvlar modeli bir-birini ulashi mumkin bo'lgan oxirgi nuqtalar to'plami MGC shlyuzlarini ko'rib chiqadi. Oxirgi nuqtalar fizik (analogli telefon liniyalar yoki raqamli magistral), yoki virtual (UDP/IP ulanish bo'yicha ma'lumotlar oqimi) bo'lishi mumkin.

Media Gateway Control Protocol (MEGACO) protokoli MG shlyuzlarini boshqarish uchun standart sifatida MGCP almashtirilishi kerak. MEGACO shlyuzlar, ko'p nuqtali bog'lanishlarni boshqarish qurilmalari va interfaol ovozli javob qurilmalari uchun umumiy platforma bo'lib xizmat qiladi. MEGACO

protokoli foydalaniladigan ulanishlar modeli MGCP protokoliga nisbatan juda oddiydir. MEGACOMG shlyuzlarini aniq kontekst ichida bir biri o'rtasidagi bog'lanishni aniqlashi mumkin bo'lgan oxirgi qurilmalar to'plami kabi ko'rib chiqiladi. Oxirgi qurilmalar media-oqimlarning manbai yoki qabul qilgichi hisoblanadi. MFCP protokolida bo'lgani kabi oxirgi qurilmalar fizik yoki virtual bo'lishi mumkin. Bog'lanish, bitta oxirgi qurilma boshqasiga joylashtirilganda, amalga oshiriladi. Misol uchun, chiqiruvlarni qayta adreslash oxirgi qurilmalarning bir kontekstidan boshqasiga o'tishi bilan amalga oshiriladi, videokonferensiya esa, bir nechta oxirgi qurilmalarning umumiy kontekstga o'tishi bilan initsializatsiyalangan bo'ladi .

Signaling Transport protokoli.

SIGTRAN IP-tarmoqlar bo'ylab signalli axborotni uzatish uchun protokollar to'plamidan iborat. U taqsimlangan VoIP arxitekturasidagi asosiy transport komponenti hisoblanadi va SG, MGC, Gatekeeper (geytkiper) SIGTRAN SCTR (Simple Control Transport Protocol) va adaptatsiya darajalari (Adaptation Layers) funksiyalarini amalga oshiradi. SCTR signalli axborot ishonchli uzatilishi uchun javob beradi, oqim boshqarilishini amalga oshiradi, xafsizlikni ta'minlaydi. Adaptation Layers funksiyasiga signalli foydalanuvchi tegishli signalli darajalardan uzatish kiradi. Ushbu protokollar sigmentatsiyalash va foydalanuvchilar ma'lumotlarini paketlashtirish, qonuniy foydalanuvchining imitatsiyasidan muhofaza qilish, uzatiladigan axborot ma'nosini va boshqa qator funksiyalarni o'zgartirish uchun javobgardir.

IP-telefoniya va UFTf.

Tarmoqlarning o'zaro ishlashi yaqin kelajakda IP-telefoniya, ayrim amaliyotchilarning fikriga ko'ra, an'anaviy tarmoq o'rnini bosa olmaydi. Alo-qaning ushbu turlari bir birining o'rnini bosmaydi, lekin to'ldiradi. IP-telefoniya kanallari bo'ylab uzatiladigan trafik hajmi oshadi. Birinchi navbatda, bu xalqaro va shaharlaraor telefoniya ta'lluqlidir, asosiy tendensiya shundaydir. IP-telefoniya texnologiyasi takomillashishi davom etadi, qulay servislar soni oshadi va aloqa sifati yaxshilanadi. Shuning natijasida sent uchun istalgan "yo'nalishlar"ni taqdim etuvchi operatorlar soni qisqaradi. Paketli texnologiyalar va umumiy foydalanishdagi telefon tarmog'idan asosiy farq foydalanish va xizmatlarni yaqqol taqsimlanishidandir. UFTf tarmog'idagi xizmatlar foydalanish texnologiyasi bilan bog'langandir. Paketli tarmoqda foydalana olish xizmatlar tarmog'iga bog'liq emas. Transportni foydalana olish va xizmatlardan ajratgandagina farq yaqqol bilinadi. Umumiy foydalanishdagi telefon tarmog'ida transport qanday xizmatlar qulayligini va ular qanday yaratilishini belgilaydi. Transport paketli tarmoqda marshrutlashtirishdan va kommutatorlardan iborat. Barcha transport tarmog'i foydalana olishi va birgalikda xizmat-larni ulashga majburdir.

IP-telefoniyani shakllangan global telefon jamiyatga kiritilishida amaldagi umumiy foydalanishdagi telefon tarmog‘ining asosiy qonun-lariga: verguldan keyin uchta to‘qqiz bilan eksplutatsion ishnochlilik, real vaqtda nutqni uzatish sifatining qat’iy normalari va shu kabilarga rioya qilishi zarurdir.

Qonunlar, qoidalar va normalarga nisbatan amaldagi UFTf tar-mog‘ining yuz yillik davridan ko‘proq davrda shakllangan an’analar mu-himdir. Shuning uchun foydalanuvchilar uchun odatiy bo‘lgan nomerni terish, telefon xizmatlaridan foydalana olish usullari kabi barchi harakatlar muhimdir. Shunday qilib, abonent IP-telefoniya va oddiy telefon aloqa o‘r-tasidagi farqni nutq sifati, foydalana olish algoritmi bo‘yicha farqni sezmasligi kerak.

Xuddi shu sabab bo‘yicha foydalanuvchi axborotni uzatish va signalizatsiyaning to‘liq ravshanligi UFTf va IP-tarmoqlar o‘rtasida taminlanishi yaxshidir. Gap shundaki, farqi, masalan, ko‘pgina korporativ u1089 aloqa tar-moqlaridan, umumiy foydalanish tarmog‘i milliy va idoraviy chegaralarga ega emas. IP-telefoniya birgalikdagi ishni qo‘llab-quvvatlash imkoniyatiga ega bo‘lishi va dunyoning turli mamlakatlarda qabul qilingan aloqaning ko‘plab standartlari bilan axborot tiniqligini ta’minlashi kerak. Gap fa-qat elektr tutashuvi to‘g‘risida emas, balki yuqori darajalar protokollari va ilovalar, to‘lovlar to‘lanishi va boshqalarning o‘zaro ishlashi kabi vazi-falarning o‘zaro ma’qul qarorni topish zarurdir.

Qisqa muddatda IP-texnologiya o‘zining texnik mustaqilligini isbot-lashga ulgurdi. U texnologik va iqtisodiy hodisa kabi umumtan olingan reallik va kuchlar sifatida dunyoda mustahkam tasdiqlandi. Bugun hech kim bu jiddiy va uzoq vaqtligiga shubha qilmaydi.

Bugungi kunda IP-tarmoq tarmoqlangan tuzilmaga ega, yangi uskuna, standartlar paydo bo‘lyapti, bunda eskilari yo‘qolmoqda. Chaqiruvlarning eng kichik qismi uchun signalizatsiyaning bitta protokoli ishga tushgan bo‘ladi.

### ***1.5. Yangi avlod tarmoqlarda protokollarning ishlatishi nuqtai nazaridan ularning qiyosiy tavsifi.***

Umumiy qiziqishni faqat fizik darajada emas, balki xizmatlarni shakllantirish va ko‘rsatish darajalarda turli texnologiyalar tarmoqlari-ning o‘zaro ishlashini ta’minlash tug‘diradi. Xizmatlar shakllantirilishi-ni va ko‘rsatishlashini uzluksiz nazorat qilishi va xizmat ko‘rsatish sifa-tining so‘ragan darajasini kafolatlaydigan aynan bir qoidalar bo‘yichi mi-joz chaqiruvlarini qayta ishlashni, xizmatlar qanday transport qilinishi va mijozga qanday uskuna orqali taqdim etilishidan qat’i nazar, qo‘llab-quvvatlanadigan aloqa tarmog‘ini qurish zarurligi mutlaqo aniqdir. Paketli va klassik tarmoqlarning farqi va ularning o‘zaro raqobatlanishi-ga qaramasdan, ular rivojlantirish – xizmatlarni ko‘rsatish darajalarini bo‘lishning (transport va kommutatsiya) xizmatlarni shakllantirish vosi-talari (berilgan qoidalar bo‘yicha chaqiruvlarni qayta ishlash) bir yo‘lidan bormoqda.

Umumiy foydalanishdagi telefon tarmog‘iga qo‘yilgan 7 sonli UKS signalizatsiya tarmog‘ini tadbiq etish nutqli trafik va signalli axborot-ning yo‘nalish yo‘llarini bo‘lish hamda xizmatlarning ko‘rsatish daraja-larini va xizmatlarni boshqarish, shakllantirish darajalarini (SSP, IP) bo‘lish bilan intellektual tarmoq arxitekturasini amalga oshirish imkoniyatiga olib keldi. Bunday yondoshuvni qo‘llash telefon operatorlariga mavjud uskunadan foydalangan holda, yangi xizmatlarni foydalanuvchilarga ko‘rsatish uchun ularni tez va aniq shakllantirish imkonini beradi. Paketli tarmoqlarga murojaat etilganda, bunday bo‘lishi (shlyuzni dekompozitsiya prinsipi) bu yerda shlyuzlar, shlyuzlarini boshqarish qurilmalari va signalizatsiya shlyuzlari ham ishtirok etadi (oxirgi ikkita qurilma qo‘shimcha xizmatlarni shakllantiruvchi qurilmalar bilan birlashtirilishi va moslashishi mumkin).

Shunday qilib, quyidagi xususiyatlarga ega qandaydir tarmoq element-lariga zaruriyat yuzaga keldi:

- ochiq standartlarga asoslangan va an’anaviy telefon signalizatsiya-ning barcha asosiy tiplarini hamda axborotni paketli uzatish protokolla-rini, jumladan IP-telefoniyani, turlicha tarmoqlarda chaqiruvlarni sama-rali mashrutlashni ta’minlaydigan tarmoqning “intellektual” markazi bo‘-lishi kerak;

- u katta yuklamalarda tarmoqqa rad etishlarni oldini oladigan va 99,999 foizdan kam bo‘lmagan ishonchlilikni ta’manlaydigan taqsimlangan va masshtablangan arxitekturalaraga ega bo‘lishi kerak;

- u katta yuklamalarda tarmoqqa rad etishlarni oldini oladigan va 99,999 foizdan kam bo‘lmagan ishonchlilikni ta’minlaydigan taqsimlangan va masshtablangan arxitekturaga ega bo‘lishi kerak;

- u istalgan telekommuniaksiya sessiya (qo‘ng‘iroq)ni qayta ishlash sse-nariyasini aniq nazorat qilish imkoniga ega modulni o‘z ichiga olishi kerak;

- u tarmoq infratuzilmasini boshqarishning va sessiyalarini nazorat qilishning yagona blokini o‘z ichiga oladi. Aloqa tarmoqlarining intellektual pereferiyasini birlashtirish texnologiyalarda ularni qo‘llash-dan qat’i nazar, operatorlarning yuqorida ko‘rsatilgan takliflarga javob beradigan qarorni amalga oshirishga yordam beradi. Shlyuzlarni to‘g‘ridan-to‘g‘ri emas, lekin oraliq qurilma-billing tizimi ulangan dasturiy kommutator (ingliz tilida Softswitch - dasturiy qayta ulagich, kommutator) orqali ulanganda, ishlab turgan tarmoqlar qurilish sxemasini kardinal o‘zgarishsiz minimal xarajatlar bilan IP-telefoniyaning an’anaviy sxemalaridagi tipik kamchiliklardan qutiladi.

1.1 –jadval

### **Zamonaviy ATS va Softswitch tizimini solishtirish**

<b>Tavsif</b>	<b>Softswitch tizimi</b>	<b>An’anaviy ATS</b>
---------------	--------------------------	----------------------

Arxitektura	Modulli, standart baza	Firmasiga bog'liq
Moslashuvchanligi	Yuqori	Past
Ishlab chiquvchilar tomonidan takliflarni integratsiyalashuvi	Oson integratsiyalanadi	Qiyin integratsiyalanadi
Qayta sozlash imkoni	Oson	Qiyinroq
Masshtabligi	Million ulanish	Million ulanish
Boshlang'ich darajada iqtisodiy oqlanishi	Bir necha yuz foydalanuvchilardan	Ko'p sonli foydalanuvchilardan
Trafikni quvvatlash	So'zlashuv, ma'lumot, video, faks	Asosan so'zlashuv, boshqa turdagi trafiklar cheklangan
Tavsiya etilgan chaqiriqlar vaqti	Cheklanmagan	Unchalik katta emas (10 minutgacha)

Jadvaldan UFTf tarmog'iga nisbatan dasturiy kommutatordan foydalanadigan operatorlar kabi foydalanuvchilar ham oladigan afzalliklar ko'rinib turibdi. Shunday qilib, Softswitch foydalanuvchilar tomonidan kutiladigan standart telefoniyadan ishonchlilik va boshqa xususiyatlarni, ma'lumotlar tarmoqlarining samaraliligi, tejamlilik va moslashuvchanlikni o'zida birlashtiradi. Dasturiy ta'minot bir turda bo'lmagan tarmoqlarning o'zaro ishlash imkonini beradi, u signal protokollarining (jumladan 7sonli UKS, MGCP, H.323 va SIP) keng to'pla-mini ta'minlaydi. Softswitch signalizatsiyaning turli protokollarini yagona formatga konventlaydi, bu yangi protokollar joriy etilishini soddalashtiradi. Ushbu imkoniyat UFTf va IP-telefoniya operatorlariga UFTf va IP-telefoniya o'rtasidagi to'liq va tiniq o'zaro ishlash imkonini ta'minlaydi. Bundan tashqari, ushbu translyatsiya turli yetkazib beruvchilarning tarmoqlararo shlyuzlari o'rtasida o'zaro ishlash imkonini yaxshilaydi, bu bozorni kengaytirishning qo'shimcha imkoniyatlarini takdim etadi. Dasturiy kommutator mijozni avtorlashtirish va audentifikatsiya qilish, CDR generatsiyasi va signalizatsiyaning turli tiplarini (SIP/H/323/MGCP/ISDN/ISUP) konvertatsiya qilish uchun javob beradi.

Tarmoqda bir nechta Softswitch kommutatorlar bo'lishi mumkin, ular o'rtasidagi o'zaro ishlash protokollari sifatida SIP/SIP-T o'zini ko'rsatishi mumkin. «Seti» jurnalida keltirilishicha: «Softswitch texnologiyasining samaradorligi AQShda iqtisodiy tushish davrida tekshirilgan, bu davrda ushbu texnologiyani tadbiq etishga ulgurgan ko'pgina telekommunikatsiya texnologiyalari kam tannarx va ko'rsatilayotgan xizmatlarning keng to'plami hisobiga o'z byudjetlarini qat'iy investitsion cheklay oldilar. Natijada bugun ulardan ko'pi an'anaviy sxemasi bo'yicha ishlaydigan yirik operator-raqobatchilar bilan shug'ullanmoqdalar».

Softswitch tuzilmasi

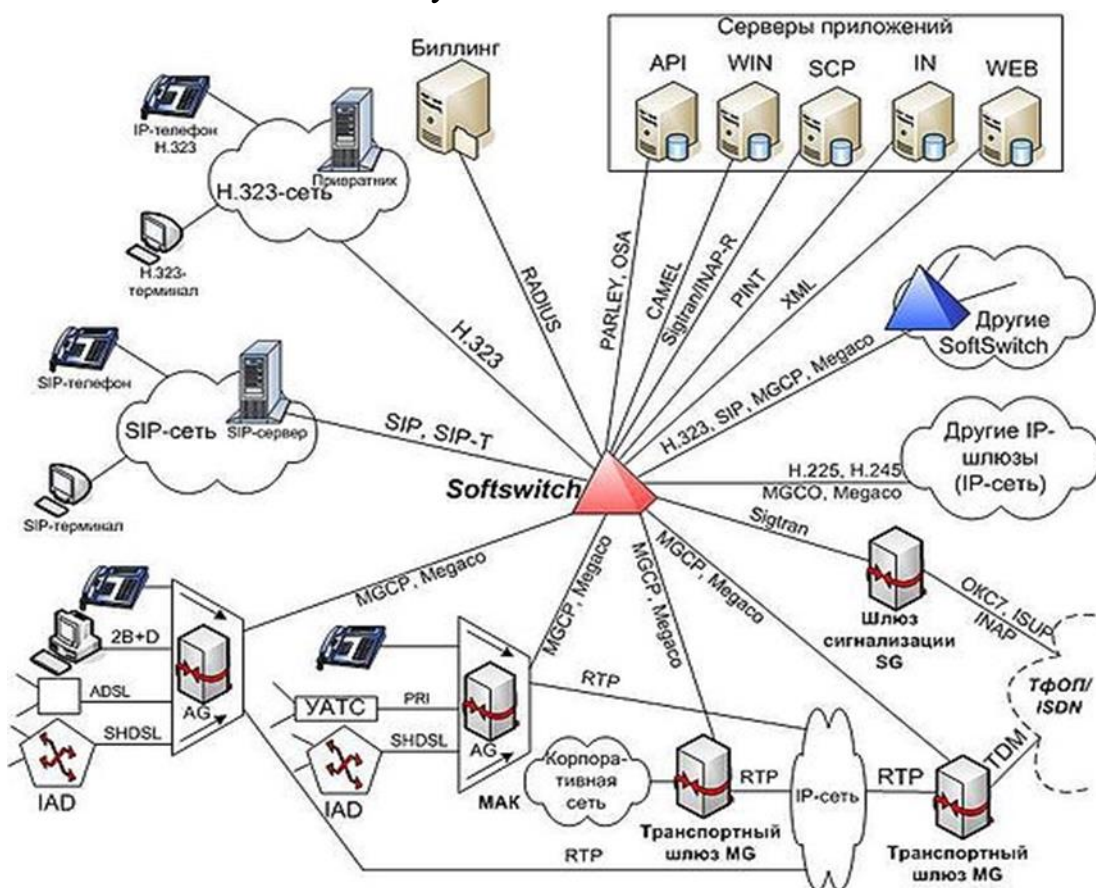
Softswitch – chaqiruvlarni nazorat qilish, signalizatsiya, protokollar-ning

o‘zaro ishlashini, konvergent tarmoq ichida xizmatlar yaratilishini amalga oshiradigan standart dasturiy modullarning o‘zaro ishlash moduli-dir. International Packet Communication Consortium (IPCC, oldingi International Softswitch Consortium) Softswitch texnologiyasining to‘rtta: aloqa agenti, signalizatsiya shlyuzi, ilovalar serveri va oxirgi uskunalarni boshqarish ta-yanch komponentini ishlab chiqdi.

Aloqa agenti (Session agent)

Signalizatsiya shlyuzi (Signaling gateway) amaldagi 7 sonli UKS UFTf tarmog‘ining amaldagi signalizatsiyasi bilan integratsiyasi uchun va Softswitch negizidagi tarmoqda Intellektual Tarmoq (IN) imkoniyatlarini quvvatlash uchun qurilma hisoblanadi.

Ilovalar serveri (Application servers) Softswitch texnologiyasiga IP texnologiyasi negizidagi unifikatsiyalangan pochmani, konferensiyalarni ta‘minlash va IP centrex xizmatlarini ko‘rsatib, ayrim ko‘p qirralikni qo‘shadi. Ushbu serverlar SIP protokoli yoki boshqa protokollar yordamida Softswitch chaqiruvlarni nazorat qilish elementlari bilan o‘zaro ishlaydi.



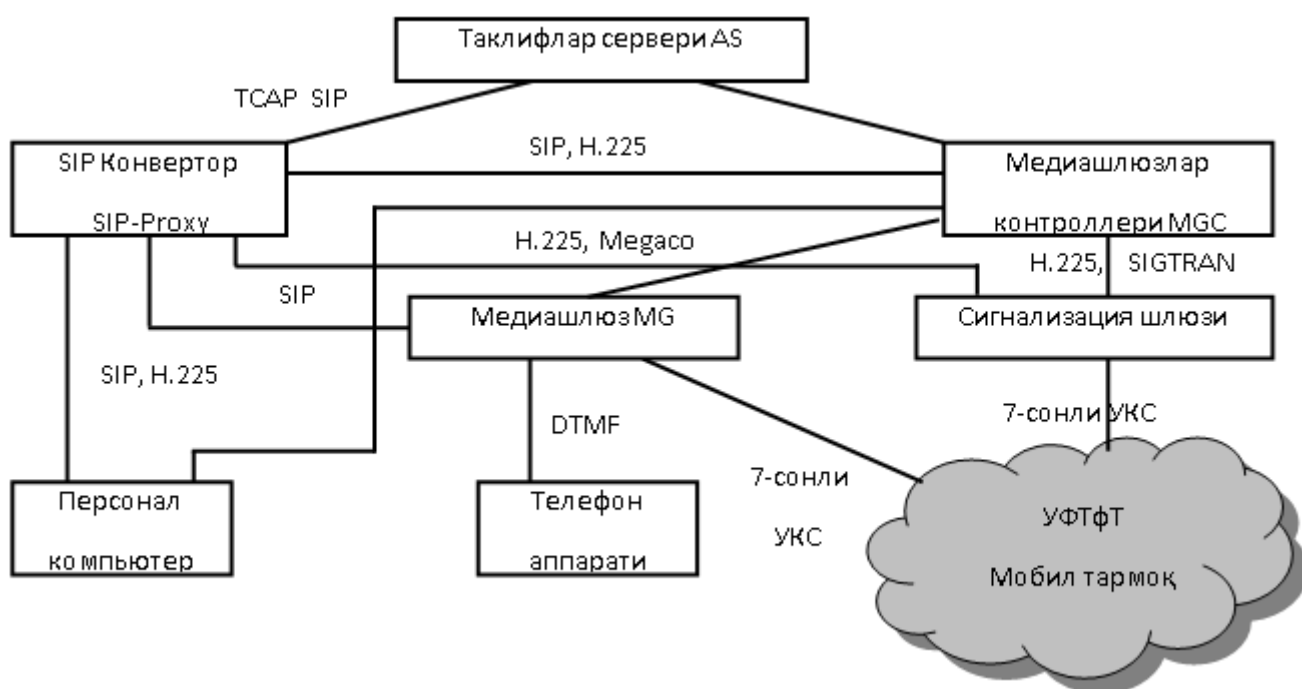
1.8 rasm. Softswitch bazasidagi NGN tarmog‘ining arxitekturasi

O‘zaro hisob-kitobni boshqarish serveri (Back-end servers) hisoblarni yuritish, avtorizatsiyalash va soliq solish, billingni quvvatlash va shu kabi funksiyalarni amalga oshiradi. Asosiy imkoniyatlar chaqiruvlarni detalizatsiya

qilish, o‘zaro hisoblar va IP-telefoniyaning ilovalarini Web-brauzeridan boshqarish markazining provayderi kabi tashkil etuvchilarning o‘z vazifalari bo‘yicha qarama-qarshi funksiyasi hisoblanadi. Ular IP tar-moqlarda «crank bank» kabi ma‘lum bo‘lgan vaqtinchalik buzilgan holatlarda UFTf tarmog‘iga chaqiruvlar qayta adreslanadi.

Ushbu komponentlar tarmoqlarning eksklyuziv ishlanma hisoblangan UFTf mahsulotlar kanallarini kommutatsiya qilish uchun negiz sanalgan-ligidan farqli ravishda ochiq standartlar bilan zamonaviy dasturiy ta‘minotga (DT) asoslangan chaqiruvlar uchun kommutatsiya va nazorat qilish tuzilmasiga birlashtirilgan. Uskuna yetkazib beruvchilar Softswitch tuzil-masini uning tarkibiga turli komponentlarni, ehtiyojlar va konstruksiyaga bog‘liq holda, kiritilishini o‘zgartirishi mumkin. Imkoniyatlarni kengay-tirish uchun tuzilishning moslashishi NGN tarmoqlariga sekinlik bilan o‘tish imkoniyatini beradi. IPCC uch darajali: transport daraja, chaqiruv-larni boshqarish darajasi va amaliy darajaga mantiqan bo‘lingan arxitek-turaga NGN tarmog‘i asoslanadi deb hisoblaydi.

Softswitch modeli telefon xizmatlarini yaratishda Internet stiliga olib keladigan tarmoq egalariga imkon beradigan tuzilmaning muhim elementi hisoblangan holda kira olish va transport texnologiyalarining xizmatlariga bo‘linadi.



1.9 -rasm. Moslashgan kommutatorning apparat-dasturiy tarkibi

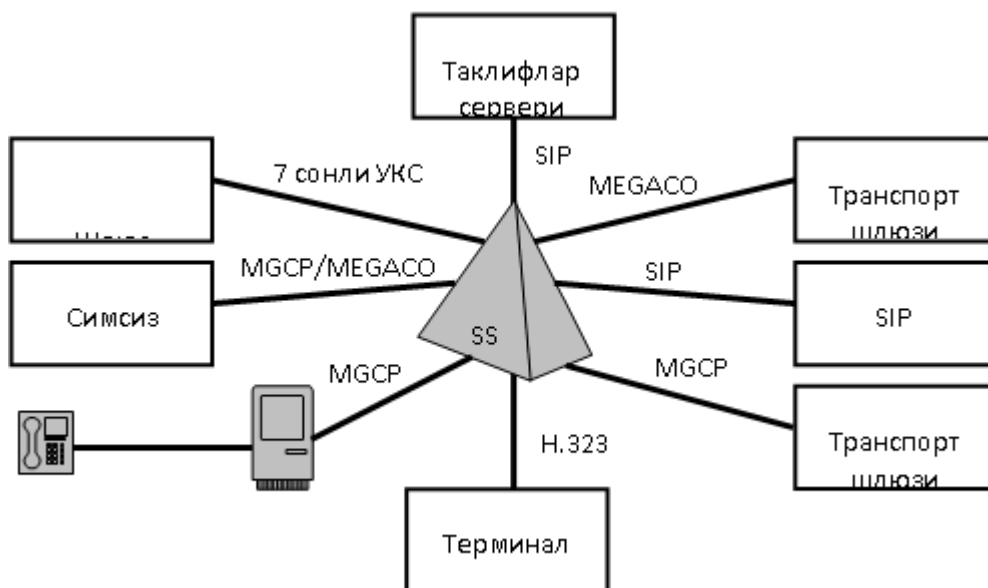
#### Softswitch funksional modeli

Bir tomonda umumiy foydalanishdagi telefon tarmog‘i nuqtai nazarida, 7 sonli UKS signalizatsiya punktidir (SP, STP), boshqa tomonda signalizatsiya tizimlarini (E-DSSI, CAS) quvvatlaydigan tranzit kommutatordir.



Paketli tarmoqlar (IP) nuqtai nazarida, - N.323 va SIP tarmoqlari uchun mediashlyuzlarni boshqarish (Media Gateway Controller), bir vaqtda signali-zatsiya kontrolleri (Signalling Controller) va terminal uskunasining (BQ) boshqaruv qurilmasidir.

Ushbu barcha funksiyalarni amalga oshirish uchun qurilma turlicha arxitekturasi bo'yicha qurilgan signalizatsiyalar protokollari bilan ishlashi va turlicha texnologiyalariga asoslangan mediashlyuzlar bilan o'zaro ishlashi kerak. Dasturiy ta'minot bilan ta'minlanadigan protokollar 2.7 – rasm-da ko'rsatilgan.



1.10 - rasm. Softswitch tarmoqli muhit

Softswitch texnologiyasiga qo'yiladigan vazifalar ixtisoslashtirilgan protokollar bilan o'zaro ishlaydigan funksiyalarni qurilmaning apparat qismi va dasturiy yadrosi o'rtasidagi chaqiruvlarni qayta ishlash va marsh-rutlash funksiyalaridan ajratib olish hisobiga hal etiladi. Signalizatsiya protokollarining barcha xabarlarini va qurilmani boshqarish chaqiruvlarni qayta ishlashning dasturiy modelida taqdim etish uchun qulay bo'lgan yagona ko'rinishga keltiriladi.

Konkret holatlarda Softswitch uskunasini qo'llashda xizmat ko'rsatish-ning kafolatlangan sifatini ta'minlash bilan transport tarmoqlari, foydalanish tarmoqlari, qo'shimcha xizmatlarga talablar va boshqalar mavjud bo'lgan omillarni baholash zarurdir.

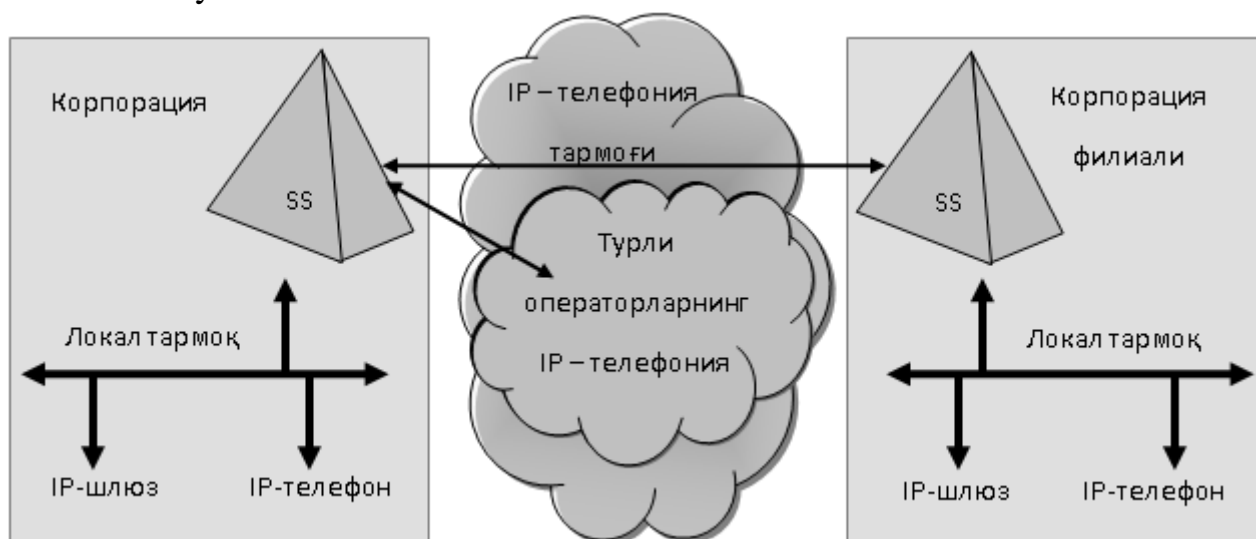
IP-telefoniya korporativ tarmoqlarida Softswitch texnologiyasini qo'llash

Odatda, korporativ tarmoqlar xususiy adres fazosiga ega, Internet-resurslar xodimlari foydalanishi uchun signalizatsiya va ovozli paketlarni to'g'ri marshrutlay olmaydigan IP-shlyuzlarni (IP-telefoniya shlyuzlari bilan aralashtirmaslik kerak) o'rnatiladi. Chaqiruvlarni proksirlashimkoniyati sababli, Softswitch ushbu masalani oson hal etadi. Bundan tashqari, Soft-switch zona kontrolleri o'rnini almashtirishi

va tarmoqda ma'murlash-tirish va marshrutlash funksiyasini bajarishi mumkin.

Uzoqlashgan filialga ega korporatsiyaning aloqa tarmog'i tuzilish sxemasining imkoniyatlaridan biri 1.8 - rasmda keltirilgan.

Bunday tarmoq tuzilishi uchun turli ishlab chiqaruvchilarning usku-nalaridan foydalanish mumkin. Internet global tarmoqli lokal tarmoqlar chegarasida o'rnatilgan Softswitch ushbu lokal tarmoqlar ichida o'rnatilgan shlyuzlar o'rtasida bog'lanishni o'rnatish imkoniga ega. Shaharlararo va xalq-aro aloqalarni taqdim etuvchi IP-telefoniya operatorlariga ulanish kompa-niyaning bosh ofisida o'rnatilgan Softswitch orqali amalga oshirilishiga ahamiyat berish kerak.



1.11-rasm. IP-telefoniya korporativ tarmoq tuzilish sxemasi

#### Softswitch afzalliklari

Softswitch modeli NGN tarmoqning muhim tarkibiy elementi hisoblanadi. Tarmoqni yaratuvchi operatorlar va aloqa xizmatlarining iste'molchisi hisoblangan foydalanuvchilar uchun dasturiy kommutatordan foydalanish afzalligini ko'rib chiqamiz.

#### Operatorlar uchun afzalliklar

Dasturiy kommutator modelining atrofida biznes-rejani yaratuvchi operatorlar quyidagi afzalliklarga ega:

- Xizmatlarni yaratishda moslashish. Softswitch xizmatlarni ko'rsatish darajasi va chaqiruvlarni boshqarish darajasiga bo'lganligi sababli tez va minimal xarajatlar bilan muvaffaqiyatlarga erishib kelayotgan yangi xizmatlarni rivojlantirish va shundan foyda olish mumkin.

- Daromadning rejalashtirilgan manbai. Operatorlar IP protokoli negizida o'ziga xos molashishdan foydalanib xizmatlarni ishlab chiqish va yaratish spesifik bozorni boshqarish mumkin. Xavfning kamligi va yuqori daromad Softswitch

modeli asosida ko‘rstailgan xizmatlarni xarakterlashi mumkin .

- Kelajakka rejalar. Barcha tarmoqlar paketli texnologiyaga sekinlik bilan o‘tadi va Softswitch ularni modeli IP protokol negizida ishlash imkoniyatiga tayyorlaydi. Shu modelga o‘z joyini topish imkonini berib, operatorlar muvozanatni ushlab turishi va yangi texnologiya sharoitlariga tez adaptatsiya qilishi mumkin.

- Tannarxni kamaytirish. Paketli uzatish IP protokol yordamida nutqli trafik va ma’lumotlarni kamaytirib operatorlar uchun tannarxni tushirishdi.

Softswitch texnologiya UFTf arxitekturasini paketli kommutatsiya sohasiga ko‘chirish bilan IP-telefoniya imkoniyatlarini yaxshilash imkonini beradi. Ushbu ikki omil xarajatlarni kamaytirish imkoniga ega.

Foydalanuvchi uchun afzalliklar

Softswitch modeliga asoslangan xizmatlarning oxirgi foydalanuvchisi uchun kanallarni kommutatsiya qilishda bajarish mumkin bo‘lgan nazoratning yangi darajasini taqdim etadi. Masalan, foydalanuvchilar chaqiruvlarni ofisga, uyga yoki mobil qurilmaga kunning istalgan vaqtida yuborish imkoniyatiga ega. Ular yana muhim ma’lumotlar, trevoga signali yoki ishchi sohada amaliy dasturlardan axborotni operativ olishi mumkin. Softswitch xizmatlarni yaratish sohasiga foydalanuvchi uchun quyidagi afzalliklarni taqdim etish imkoniga ega: •

Individual xizmatlar. Softswitch modeli moliyaviy va texnik nuqtai nazarda oddiy bo‘lmagan foydalanuvchilarning talablariga operatorlarning javob berish imkoniyatini beradi. Foydalanuvchilar uchun bu hayot tarzi va ehtiyojlariga mos keladigan ko‘plab xizmatlardan foydalanish imkoniyatiga ega ekanligini bildiradi.

- Qulaylik va nazorat. Ushbu texnologiyaning natijasi bo‘lib vaqt bilan ham nafas foydalanuvchilar uchun ko‘p qulayliklar va nazoratni taklif eta oladigan xizmatlarni yaratish hisoblanadi. Softswitch modeli yordamida operatorlar xabarlarini bir xil uzatish va, foydalanuvchilarga qanday, kaerda va qachon muloqotda bo‘lishni tanlash imkonini beradigan, axborotdan mobil foydalanish kabi, xizmatlarni yaxshilash imkoniga ega bo‘ladi.

- NGN rejalashtirish. Bir necha yillik prognozlariga ko‘ra, xizmatlarni intensiv yaratish va texnologik yaxshilash vaqti bo‘ladi. Softswitch modelini qabul qilgan operatorlar foydalanuvchilarga IP texnologiyasiga asoslangan yangi xizmatlardan shunchalik tez foydalanishni taqdim etishi mumkin.

#### **Nazorat savollari:**

1. Yangi avlodtarmog‘i arxitekturasidagi sathlar va ularning vazifalarini keltiring.

2. Yangi avlodtarmog‘ida xizmatlarni boshqarish pog‘onasining vazifasini tushuntiring.

3. NGN tarmog‘ining boshqaruv tizimini keltiring.

4. NGN arxitekturasidagi asosiy elementlarni vazifasini keltiring.

5. NGN tarmog'ining kirish sathidagi qurilmalarning vazifalarini keltiring.
6. NGN tarmog'ining kirish sathida qanday qurilmalar ishlatiladi?
7. Xizmatlar sathi nima uchun yaratilgan.
8. Dasturiy kommutator NGN tarmog'ining qaysi sathda ishlatiladi.
9. Qanday tarmoqlarga NGN deyiladi
10. O'zbekistonda NGN tarmog'i mavjudmi.
11. Abonent kirish sathida shlyuz qurilmasining vazifasi?
12. H.323, SIP va IP-telefoniya qanday maqsadlar uchun foydalaniladi?
13. Tarmoq boshqarish sathining vazifasi?
14. ATS bilan dasturiy kommutatorning (Softswitch) farqlarini keltiring.
15. NGN tarmog'ining arxitekturasi qanday qurilmalardan tashkil topadi?
16. Softswitch nima?
17. Korporativ tarmoq qanday tarmoq?
18. NGN tarmog'ining kelajakdagi ko'rinishlarini keltiring.
19. Softswitch ning afzalliklarini keltiring.
20. NGN tarmoqlarining qulayliklari qanday?

#### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. NGN Architectures, Protocols and Services, Toni Janevski, Publishing by John Wiley&Sons Inc. USA 2014.
2. IP multimedia subsystem, Taylor & Francis group, Syed A.Ahson, Muhammad Ilyas. 2009, UK.
3. Optical fiber communication: System and impairments., 2002y., Elseiver scinece, USA
4. Signalling in Telecommunication networks., 2007 Publishing by John Wiley&Sons Inc., Hoboken New Jersey, USA.
5. TCP/IP protocol suite, Behrouz A. Forouzan, New York, International edition, 2010y.
6. Principles voice and data communication, The MC Graw-Hill Company, International edition, 2007y. USA
7. Networking, Jeffrey S. Beasley, 2004 by Pearson education Inc., Upper Saddle River, New Jersey.
8. Resource allocation in Hierarchical cellular systems, Ortigozza Guerrero Lauro, ARTECH HOUSE Inc, Norwood., 2010y.
9. Packet cable implementation, Cisco press, Cisco company, USA.
10. NGN Architectures, Protocols and Services, Toni Janevski, Publishing by John Wiley&Sons Inc. USA 2014.
10. IMS: IP multimedia subsystem concepts and services, Miika Poiselka & George Mayer, 2009 Publishing by John Wiley&Sons Inc., Hoboken New Jersey, USA.

## 2- Mavzu: Telekommunikatsiya texnologiyalarida mobil aloqa tizimining rivojlanishi (2 soat)

### Reja:

1. *Telekommunikatsiya texnologiyalarida mobil aloqa tizimlarining evolyusiyasi. Birinchi va ikkinchi avlod mobil aloqa tizimlari.*
2. *Professional mobil aloqa tizimlari.*
3. *Simsiz telefoniya tizimlari.*
4. *Yo‘ldoshli aloqa tizimlari.*
5. *Harakatdagi radioaloqa tizimlarining klassifikatsiyasi.*

**Tayanch iboralar:** *SDH, WDM, TCP, UDP, ATM Frame Relay, GE, Ethernet Fibre Channel, NGSDH, NGN, Softswitch, VoIP, BRAS, IP/MPLS, Media Gateways MG, SIP, Megaco, RTP.*

1. *Telekommunikatsiya texnologiyalarida mobil aloqa tizimlarining evolyusiyasi. Birinchi va ikkinchi avlod mobil aloqa tizimlari*

Qayd qilib o‘tilganidek, mobil aloqaning ilk tijorat tarmoqlari 70-yillarning oxiri va 80-yillarning boshlarida paydo bo‘lgan. Ularning barchasida ovozni uzatishda analogli chastotaviy modulyatsiyadan foydalanilgan. Birinchi avlod sotali aloqa standartlariga, odatda, quyidagilar kiritiladi (1.1-jadvalga qarang):

– **AMPS** (ingl. *Advanced Mobile Phone Service* - “Takomillashtirilgan mobil telefon xizmati”, shuningdek, “Shimoliy Amerika standarti” nomi bilan mashhur. 800MGs diapazonda ishlagan, 1983 yilda foydalanishga tushirilgan) - AQSh, Kanada, Markaziy va Janubiy Amerika, Avstraliya kabi xudud va davlatlarda keng qo‘llanilgan; O‘z vaqtida (1995 yilda) jahondagi mobil aloqa tarmoklaridagi barcha abonentlarning 1/3 qismiga xizmat ko‘rsatgan va D-AMPS raqamli modifikatsiyasi bilan birgalikda eng keng tarqalgan sotali tizim bo‘lgan. Jumladan, Rossiyada AMPS regional standart sifatida (asosan D-AMPS variantida) tasdiqlangan va eng keng tarqalgan standart hisoblangan. O‘zbekistonda AMPS/D-AMPS standartlari “Uzdunrobita” hamda ”Rubicon Wireless Communications” operatorlari tomonidan ishlatilgan;

– **TACS** (ingl. *Total Access Communication System* - “Umumulanishli aloqa tizimi”, 900MGs diapazonda ishlagan, 1985 yilda ishga tushirilgan) - Buyuk Britaniya, Italiya, Ispaniya, Avstriya, Irlandiya davlatlarida foydalanilgan, Amerikaning AMPS standarti asosida ishlab chiqilgan. ETACS (Yevropa) va JTACS/NTACS (Yaponiya) modifikatsiyalariga ega bo‘lgan. TACS analog standartlari orasida tarqalishi bo‘yicha ikkinchi o‘rinda turgan. 1995 yilda abonentlar bazasi bo‘yicha ham u jahonda ikkinchi o‘rinni egallagan, lekin 1997 yilga kelib tez rivojlangan raqamli standartlar tomonidan to‘rtinchi o‘ringa tushirib qo‘yilgan;

– **NMT - 450** (ingl. *Nordic Mobile Telephone* – “Shimoliy davlatlar mobil telefoni”, 450MGs diapazonda ishlagan, 1981 yilda ishga tushirilgan) mobil aloqa tarixidagi ilk standartdir. Skandinaviya davlatlarida va jahonning boshqa

ko‘plab mintaqalarida foydalanilgan. “Skandinaviya standarti” nomi bilan mashhur bo‘lgan. Jahonning analog standartlari orasida tarqalishi bo‘yicha uchinchi o‘rinni egallagan. Aholi nisbatan siyrak joylashgan hududlarda uzoq masofalarda aloqa ta‘minlash uchun ancha qulay bo‘lgan. 1985 yilda NMT-450 bazasida 900MGs diapazonida ishlaydigan NMT-900 standarti ishlab chiqilgan;

– **S-450** (450MGs diapazonida ishlagan, 1984 yilda ishga tushirilgan) – asosan Germaniya va Portugaliyada foydalanilgan;

– **RTMS 101H** (ingl. *Radio Telephone Mobile System* - “Radiotelefon mobil tizimi”, 450MGs diapazonida ishlagan, 1985 yilda ishga tushirilgan) - Italiyada ishlab chiqarilgan va foydalanilgan;

– **Radiocom 2000** (170MGs, 200MGs, 400MGs dipazonlarida ishlagan, 1985 yilda ishga tushirilgan) - Fransiyada ishlab chiqarilgan va foydalanilgan;

– **NTT** (ingl. *Nippon Telephone and Telegraph System* - “Yaponiya telefon va telegraf tizimi”, 800-900MGs dipazonlarida uchta variantda ishlatilgan, 1986 yilda ishga tushirilgan) – Yaponiyada ishlatilgan.

Barcha analog standartlarda ovozni uzatish uchun chastotaviy modulyatsiya (ChM) yoki fazaviy modulyatsiya (FM) ishlatilgan, boshqarish signallarini (yoki signalizatsiyani) uzatish uchun esa chastotaviy manipulyatsiyadan foydalanilgan. Turli kanallarda axborot uzatish uchun chastota spektrining turli qismlaridan foydalanilgan. Turli standartlarda 12,5kGsdan 30kGsgacha bo‘lgan polosalarda FDMA usulidan foydalanilgan. Analog tizimlarning asosiy kamchiligi ham aynan shu bilan bog‘liq edi, ya‘ni ajratilgan polosada chastota bo‘yicha kanallarni ajratish chastota resurslaridan samarali foydalanish imkonini bermas edi va, shu bilan birga, abonent sig‘imi ham nisbatan kichik bo‘lishiga sabab bo‘lar edi. Ko‘p sonli o‘zaro mos bo‘lmagan standartlarning mavjudligi ham jahonda sotali aloqa xizmatlarini ommalashishiga halaqit berdi. Bu kamchiliklar o‘tgan asr 80-yillarining o‘rtalaridayoq, ya‘ni jahonning yetakchi davlatlarida sotali aloqaning keng tarqalishi davrida yaqqol namoyon bo‘lib qoldi, shu sababli ko‘plab tadqiqotchilarning asosiy e‘tibori yangi mukammal texnik yechimlarni qidirishga yo‘naltirildi. Bu harakatlar va qidiruvlar natijasida ikkinchi avlod tizimlari – “2G” nomini olgan raqamli sotali tizimlar paydo bo‘la boshladi. Raqamli sotali aloqa tizimlariga o‘tishga zamin yaratgan omillar ushbu raqamli texnikaning keng joriy etilishi, past tezlikli kodlash usullarining ixtiro qilinishi va signallarga raqamli ishlov berish uchun juda kichkina mikrosxemalar yaratilishi kabilar bo‘ldi.

Shu bilan birinchi avlod tarmoqlarining “asri” asta-sekin tugab, ular o‘z o‘rnini yangi, ikkinchi avlod tizimlariga bo‘shata boshlashdi. Analog tizimlarning abonentlari soni tez sur‘atlarda kamayib bordi: 1997 yil 91,4 million, 1999 yil 79,5 million, 2003 yilga kelib esa bor yo‘g‘i 54,5 million kishini tashkil etdi va h.k. Lekin turli standartlar uchun bu jarayon turlicha kechdi. Masalan, AMPS tarmoqlari qisqa vaqt ichida D-AMPS va cdmaOne standartlari bilan almashtirilgan bo‘lsa, aksincha, NMT-450 standartining amaldagi tarmoqlarini (2G tomon qilingan ba‘zi bir takomillashtirishlar bilan) yangi asrning boshlarigacha uchratish mumkin edi. Xulosa qilib shuni aytish lozimki, 1G tarmoqlari o‘zining tarixiy missiyasini (vazifasini) bajardi, ya‘ni, birinchidan, kanallarni ajratishning sotali prinsipi texnik g‘oyasining to‘g‘riligini tasdiqladi, ikkinchidan, bu turdagi aloqaning o‘sish

imkoniyatini ko'rsatdi va, nihoyat, sotali aloqa tizimlarini takomillashtirishning asosiy yo'nalishlarni aniqlab berdi.

## 2G – ikkinchi avlod standartlari

Yuqorida qayd qilib o'tilganidek, raqamli sotali aloqa tizimlarining ilk loyihalari o'tgan asrning 90-yillari boshlarida paydo bo'la boshladi. Bunday tizimlarning oldingi analog tizimlardan ikki prinsipial farqi bor edi:

- analog tizimlardagi kabi kanallarni chastota bo'yicha taqsimlash (FDMA) usuli o'rniga vaqt bo'yicha taqsimlash (TDMA) hamda kodlar bo'yicha taqsimlash (CDMA) usullari bilan birga modulyatsiyaning spektral samarador usullarini ishlatish;

- ovoz va ma'lumot uzatishni integratsiyalash bilan birgalikda ma'lumotlarni shifrlash (mahfiylashtirish) hisobiga foydalanuvchilarga keng turdagi xizmatlar spektrini taqdim etish imkoniyatining mavjudligi.

Biroq raqamli tizimlarga o'tish oson bo'lmadi. Masalan, AQShda AMPS analog standarti o'z vaqtida juda keng tarqalgan va uni to'g'ridan-to'g'ri raqamli tizim bilan almashtirishni imkoniyati amalda deyarli mavjud emas edi. Ushbu muammo bir chastota diapazonida ikki tizimning aralash holda ishlashini ta'minlaydigan ikki rejimli analog-raqam tizimini ishlab chiqish orqali hal qilindi. Mazkur standart bo'yicha ishlar 1988 yilda boshlanib, 1992 yilda tugatildi va standart **D-AMPS** nomini (*Digital* – ingl. “raqamli” old qo'shimchasi bilan) yoki **IS-54** belgisini oldi. Standartning amalda ishlatilishi 1993 yilda boshlandi.

Yevropada ham ko'plab bir-biriga mos bo'lmagan analog standartlarning mavjudligi tufayli ahvol qiyinlashdi. Bu yerda vaziyatdan chiqishning yagona yechimi umumiy Yevropa standarti - **GSM** (GSM-900, 900MGs diapazoni) ning ishlab chiqilishi bo'ldi. Standart ustida ishlar 1982 yili boshlandi va 1987 yilga kelib, standartning barcha asosiy xarakteristikalari aniqlab olindi. 1988 yilda esa standartning asosiy hujjatlari qabul qilindi. GSM-900 ning amalda qo'llanilishi 1991 yildan boshlandi.

Texnik xarakteristikalari bo'yicha D-AMPS tizimiga o'xshash raqamli standartning yana bir turi Yaponiyada 1993 yilda yaratildi. Dastlab u **JDC** (ingl. *Japan Digital Cellular* - “Yaponiya raqamli sotali aloqasi) nomi bilan, keyinchalik, 1994 yildan boshlab esa PDC (ingl. *Personal Digital Cellular* - “Personal raqamli sotali aloqa”) nomi bilan tanildi.

Mobil aloqa raqamli tizimlarining rivojlanishi bu bilan to'xtab qolgani yo'q. D-AMPS standarti kanallarni boshqarishning yangi usullari yaratilishi hisobiga yanada takomillashib bordi. Gap shundaki, IS-54ning raqamli versiyasi analog AMPS standartining kanallarni boshqarish tuzilmasini o'zida saqlab qolgan, bu esa, o'z navbatida, tizimning imkoniyatlarini cheklab qo'yar edi. Raqamli kanallarni boshqarishning yangi usuli standartning IS-136 versiyasida (standartning tijorat nomlanishi - TDMA) kiritildi. Ushbu versiya 1994 yilda ishlab chiqildi va 1996 yildan boshlab ishlatila boshladi. Bunda TDMA standartining AMPS/D-AMPS standartlari bilan moslashuvi saqlab qolindi, ammo boshqarish kanali sig'imi oshirildi hamda tizimning funksional imkoniyatlari sezilarli darajada kengaytirildi.

GSM standarti texnik takomillashtirishni davom ettirib, (ketma-ket kiritilgan



1, 2 va 2+ fazalar) 1989 yilda yangi 1800MGs chastota diapazonini o'zlashtira boshladi. GSM-1800 tizimining avvalgi GSM-900 tizimidan farqi ko'proq texnik jihatdan emas, balki texnik yechimlar asosidagi marketing yutuqlaridan iborat edi, ya'ni kichik o'lchamli yacheykalar (sotalar) bilan birgalikda, kengroq diapazondagi ishchi chastotalar polosasida ishlash natijasida anchagina katta sig'imli sotali tarmoqlar qurish imkoniyatini berdi. Nisbatan ixcham (kompakt), yengil, qulay va arzon abonent terminallarini ishlab chiqish natijasida mobil aloqa tizimidan foydalanish ommaviy tus olishiga erishildi. GSM-1800 standarti (asosan GSM-900 standartiga qo'shimchalar ko'rinishda) 1990-91 yillarda Yevropada ishlab chiqildi va **DCS-1800** (ingl. *Digital Cellular System* - "Raqamli sotali aloqa tizimi") nomini oldi. Standart dastlab (1993 yillarda) PCN (ingl. *Personal Communication Network* - "Personal aloqa tarmog'i") nomi bilan ham yuritildi. Keyinchalik esa (1996 yilda) standartni **GSM-1800** deb nomlash to'g'risida qaror qabul qilindi.

GSM tarmoqlarining rivojlanish yo'lidagi asosiy qadami – bu bir necha kanal intervallarini (taym-slottlarni) birlashtirish hisobiga ma'lumot uzatish tezligini oshirish imkonini beradigan - **HSCSD** (ingl. *High Speed Circuit Switch Data* - kanal kommutatsiyasi hisobiga yuqori tezlikda ma'lumot uzatish) sxemasining kiritilishi bo'ldi. Taym-slottlarni birlashtirish natijasida 19,2 (9,6x2) va 28,8 (14,4x2) kbit/sek tezliklarga erishish mumkin bo'ldi. Bunda tarmoq tuzilmasi va apparat qismiga emas, balki protokollarni qo'llab-quvvatlaydigan dasturiy vositalargagina tegishli o'zgartirishlar kiritish yetarli bo'ldi. Yuqoriroq tezliklarga erishish uchun esa (masalan,  $9,6 \times 4 = 38,4$  kbit/sek) abonent uskunalarning apparat qismini modernizatsiya qilish talab qilinardi.

Shunisi ajablanarliki, AQShda 1800MGs diapazoni boshqa foydalanuvchilar bilan band bo'lsa-da, lekin 1900MGs diapazonida bo'sh polosalar topildi va bu diapazon Amerikada "Personal aloqa tizimlari diapazoni" (ingl. *Personal Communications System* - **PCS**) nomini oldi. "Sotali aloqa diapazoni" nomi esa (ingl. *Sellular Band*) 800MGs diapazonida qoldirildi. 1900MGs diapazonini o'zlashtirish 1995 yilning oxirlarida boshlandi va bu diapazonda TDMA (IS-136) standartining ishlashi ko'zda tutildi (bu davrga kelib, AMPSning shu diapazondagi analog versiyasi ishlatilmas edi). GSM standartining ushbu versiyasi ("Amerika" GSM-1900 yoki IS-661 standarti) 1997 yilda ishga tushirildi.

Yaponiyada ham personal aloqa yo'nalishida keskin burilish sodir bo'ldi, bu yerda 1800MGs diapazonidagi **PHS** (ingl. *Personal Handyphone System* - "Personal qo'l telefoni tizimi") standarti 1991-1992 yillarda ishlab chiqilib, 1995 yildan boshlab keng foydalanishga topshirildi.

Yuqorida sanab o'tilgan barcha ikkinchi avlod raqamli tizimlari kanallarni vaqt bo'yicha taqsimlash (TDMA) usuliga asoslangan edi. Biroq 1992-1993 yillardayoq, AQShda Qualcomm kompaniyasi tomonidan kanallarni kodli taqsimlash (CDMA) usuli asosidagi standart ishlab chiqildi va ishlatish uchun tavsiya qilindi. Standart **cdmaOne** nomini hamda IS-95 belgisini oldi. Standart dastlab, 800MGs diapazonida foydalanish uchun mo'ljallangan edi. 1995-1996 yillar davomida cdmaOne asosidagi tarmoqlar AQSh, Gonkong va Janubiy Koreyada ishlatila boshladi. Shu bilan bir vaqtda AQShda bu standartning 1900MGs diapazoniga mo'ljallangan versiyasi ham ishlatila boshladi.



Shuni ta'kidlash lozimki, 2-avlod tizimlari ham bir-birlari bilan o'zaro moslashmagan edi. Jahonning uch yirik mintaqasining har birida - Shimoliy Amerika, Yevropa va Osiyoda turli texnologiyalar va birinchi avlod analog tizimlaridan ikkinchi avlodga o'tishning turli yo'llaridan foydalanilayotgan edi. Bundan tashqari, har bir mintaqa ichidagi ayrim davlatlar ham xarakatdagi radioaloqa tizimlarini yaratish va joriy etishga turlicha yondashayotgan edilar. Shunga qaramay, ikkinchi avlod raqamli tizimlari oldida turgan asosiy masala - ommaviy ravishda ovozli aloqa va past tezlikda ma'lumot uzatish xizmatlarini taqdim etishga erishilgan edi.

## ***2. Professional mobil aloqa tizimlari.***

Harakatdagi obyektlar bilan radioaloqa tizimlariga yildan yilga ehtiyoj oshgan sari ular quyidagicha bo'linadi:

- Shaxsiy radiochaqiriq tizimlari (Paging Systems)
- Professional (shaxsiy) ko'chma radioaloqa tizimlari (PMR, PAMR);
- Ko'chma sotali radioaloqa tizimlari (Cellular Radio System);
- Simsiz telefonlar tizimi (Cordless Telephony);
- ESY vositadagi shaxsiy aloqa tizimi. Shaxsiy radiochaqiriq tizimlari.

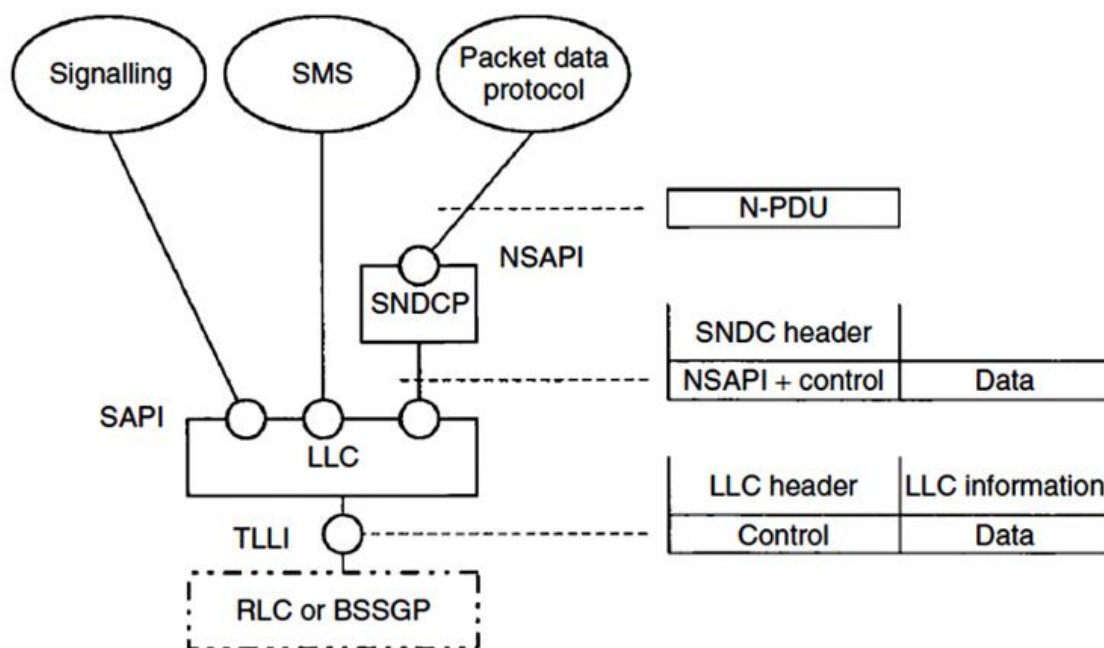
Abonentlar operativ va nisbatan qimmat bo'lmagan aloqani shaxsiy radiochaqiriq tizimi yoki peydjning ta'minlab beradi SHRCHT. SHRCHTning ishlashi shunga asoslanganki, ko'p hollarda ikki tomonlama radioaloqani tashkil qilish talab qilinmaydi. Qisqa xabarni yoki chaqirishni uzatishning o'zi kifoya. Bunday masala abonentlar katta bo'lmagan (peydjer deb ataluvchi) qabul qilgichlar bilan ta'minlanganda radiouzatgichlarni qo'llash evaziga yechiladi. SHRCHT ikki turga bo'linadi: shaxsiy va umumiy foydalanish. Shaxsiy (lokal) SHRCHTlar radiochaqiriqni chegaralangan hududi ta'minlanadi. Belgilangan foydalanuvchilar guruhi uchun kam quvvati bir yoki bir nechta radiouzatgich qo'llaniladi. Umum T F tarmoqlari bilan birgalikda ishlamagan holda chaqiriq dispetcher punktlar orqali bajariladi. Umum foydalanish peydjning tizimlarda esa umum T F tarmoqlari orqali radiokanal bilan chegaralangan hamda xabarlar jo'natiladi. Zamonaviy peydjning tizimlar umum T F tarmoq bilan avtomatik ravishda birga ishlaydi, xabarni va chaqirishni raqamli usulda uzatishni qo'llaydi va yuksak xalaqitbardosh uzatishga va o'tkazish imkoniyatiga ega. Eng chetki qurilmalar miniatyurlanishi natijasida sarflanuvchi energiyani tegishli kamaytirish imkonini beradi. Bunday tizimlarning boshqalardan ajralib turadigan xususiyatlaridan biri bu xizmat ko'rsatish zonasining ko'lami mamlakat miqyosida va o'zaro xalqaro miqyosida bir-biri bilan ishlashini ta'minlash hamda narxi past bo'lishi, ekspluatatsiya qilish soddaligidadir.

Eng avvalo peydjning tizimi London gospitalarining birida 1956-yilda ishga tushirilgan. Birinchi keng tarmoqli SHRCHT AQSH va Kanadada 60 yillarning boshlarida yaratilgan ko'lami katta bo'lgan SHRCHT Yevropa mamlakatlari orasida Gollandiya, Belgiya, Shveysariyada 1964–1965-yillarda ishga tushirilgan.

SHRCHT 80 dan 1000 MHz gacha bo'lgan radiochastotali diapazonda ishlaydi. SHRCHT larni sotali yoki boshqa ko'chma aloqa tizimlari bilan kombinatsiyalab ishlatish mumkin va ular bilan birgalikda qo'llash imkoni bor. Bunday tizimlarda foydalanuvchi kirish telefon chaqiriqlari haqida xabardor qilinish va javobini qulay vaqtda jo'natish mumkin peydjer shaxs yonida olib yuradigan qabul qilgich o'rnatilishi mumkin. Hozirgi vaqtda hamma joyda peydjing tizimlari o'rnini sotali aloqa tizimlari egallamoqda. Professional mobil radioaloqa (PMR) turi bugungi kunda trunking radioaloqa tizimlari sifatida ma'lum bo'lib, HRT tarkibida eng "kekxa" hisoblanadi. Bu aloqa turi o'tgan asrning 30-yillarida paydo bo'lib, yetmish yildan ortiq vaqt davomida insoniyatga xizmat qilib kelmoqda. Ma'lumki, PMR tizimlariga jamiyat xavfsizligi xizmatlari va huquq-tartibotni muhofaza qilish uchun turli vakolatli tarmoqlar (tez tibbiy yordam va fav qulodda vaziyatlar bo'yicha, munitsipial va transport xizmatlari, yirik industrial obyektlar va boshqalar) kiradi. Qabul qilingan xalqaro klassifikatsiya bo'yicha PMR tizimlarining ikki sinfi, ya'ni professional mobil radioaloqa tizimlari – PMR (ingl. Professional (Private) Mobile Radio) va umumiy foydalanish mobil radioaloqa tizimlari – PAMR (ingl. Public Access Mobile Radio) mavjud. Birinchi sinfdagi tizimlar bir foydalanuvchi yoki foydalanuvchilar guruhi tasarrufida bo'ladi, va umumiy foydalanish tarmoqlariga chiqish imkoniyatiga ega bo'ladi lekin, korporativ xizmatlarni ko'rsatmaydi. PMR tizimlarining ikkinchi sinfi esa ko'plab foydalanuvchilarga korporativ asosda UFTT (PSTN) tarmoqlariga chiqish imkoniyatini beradi va operator tomonidan yaratiladi. Tranking rejimida ishlaydigan PMR tizimlarning farqli o'ziga xos xususiyati – bu umumiy boshqarish shinasi yordamida bir-birlari bilan bog'langan bir nechta retranslyatorlardan iborat saytning (retranslyatsiya punktining) mavjud chastota resursidan umumiy foydalanish hisobiga radiochastotalarni samarali ishlatish qobiliyatidir. Shuningdek, PMR tizimlarida radioefirni "yengillatishga" abonent radiostansiyasining uzatkichi doimiy ravishda emas, balki faqat maxsus tugma – tangenta (ingl. Push To Talk – PTT) bosilganida ishlashi xizmat qiladi. PMR tizimlarining rivojlanishi aloqani sifati, tezkorligi va konfidensialligini yaxshilashga hamda analog tizimlardan raqamli tizimlarga o'tkazishga yo'naltirilgan. Raqamli PMR tizimlarining paydo bo'lishi bilan ilgari analog tizimlarida to'la me'yorda erishib bo'lmaydigan ko'plab zamonaviy xizmatlarni taqdim etish imkoniyati paydo bo'ldi. Mavjud analog PMR tizimlari (SmartTrunkII, LTR, Multi-Net, Accessnet, Smartnet, EDACS, MPT-1327) tarmoqlarini qurishda yetarli darajada ixcham emas, ma'lumot uzatishda imkoniyatlari cheklangan, bir-birlari bilan moslashmaydigan, yuqori konfidensiallikni va sanksiyasiz ulanishdan ishonchli himoyani ta'minlay olmaslik kabi kamchiliklarga ega. Bu "nuqsonlar" esa ko'p sonli bir-birlari bilan moslashmaydigan analog standartlarni almashtirish uchun yaratilgan raqamli PMR standartlarida bartaraf etilishi ko'zda tutilgan. Raqamli trunking tizimlarining

ixcham arxitekturasi tufayli axborotlarni yuqori himoyalash darajasini ta'minlovchi regional va milliy ko'lamlardagi tarmoqlarni yaratish va ularda individual, guruhli va keng qamrovli chaqiruvlarni uzatish imkoniyatiga ega bo'ladi.

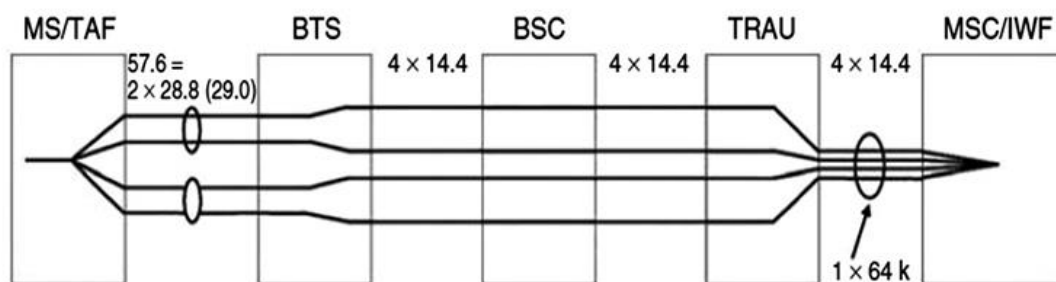
Hozirgi kunda eng rivoj topgan raqamli PMR tizimlari Yevropada aloqa sohasida standartlar bo'yicha ETSI instituti ishlab chiqqan TETRA loyihasi hamda Amerikaning jamiyat xavfsizligi tashkilotlari aloqa boshqaruvchilari assotsiatsiyasining ARSO-25 loyihasi hisoblanadi. Bundan tashqari, raqamli PMR bozorida "korxonaviy" standartlar statusini olgan EADS (Fransiya) firmasining TETRAPOL tizimi, Motorola (AQSH) firmasining iDEN tizimi, Ericsson (Shvetsiya) firmasining EDACS tizimi va boshqalar ishlatilmoqda.



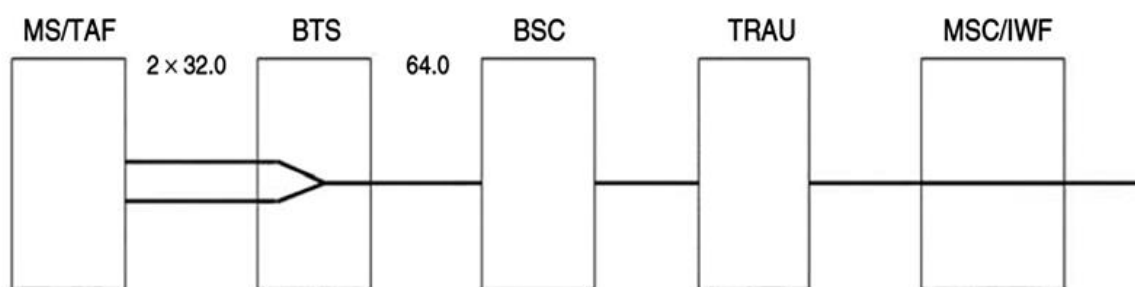
2.1.-rasm. Tizimli protokollarni multipleksirlash

ARSO-25 raqamli trunking aloqasi standarti "ochiq standart" statusiga ega bo'lib, Shimoliy va Janubiy Amerika, shuningdek, Janubi-Sharqiy Osiyo va Okeaniya davlatlarida keng qo'llaniladi. ARSO-25 loyihasiga bog'liq tadqiqotlar va standartlash ishlari 1992-yilda tugatilgan, lekin standartning spetsifikatsiyalari bir necha marta qayta to'ldirildi. ARSO-25 standarti analog va raqamli tarmoqlarni hamda trunking va konvensional tarmoqlarning o'zaro ishlash imkoniyatini ta'minlaydi. Shuningdek, mavjud bo'lgan analog tarmoqlaridan raqamli 31 tarmoqlarga ravon o'tish maqsadida standart ikki bosqichda amaliyotga tatbiq etilmoqda. Texnik nuqtayi nazardan ikkinchi bosqichga o'tish chastotalar to'ri qadamini ikki marta kamaytirish (ya'ni 6,25kGs gacha) va spektral jihatdan samarador bo'lgan CQPSK modulyatsiya usulidan foydalanish kabi yangiliklar hisobiga bo'lmoqda [8]. Shu bilan birga, kanallarni vaqt bo'yicha ajratish, ya'ni TDMA texnologiyasidan foydalanish hisobiga APCO-25 tizimlarini TETRA

standarti bilan birlashtirish masalasi ham ilgari surilmoqda.



(a) 57.6 kbps non-transparent service



(b) 56.0/64.0 kbps transparent service

2.2.-rasm. Tizimli arxitektura

GSM sotali aloqa standartining yutuqlaridan ta'sirlanib, ETSI instituti 1994-yilda TETRA (ingl. Trans European Trunked Radio) "Raqamli trunking aloqa transevropa ochiq standartini" yaratdi. Keyinchalik standartga boshqa mintaqalarning ham katta qiziqishi tufayli uning ta'sir etish hududi faqat Yevropa bilan cheklanib qolmadi va hozirgi vaqtda TETRA qisqartmasi "Yer sirti trunking radioaloqasi" (ingl. Terrestrial Trunked Radio) 32 nomi bilan yoyilmoqda. TETRA standarti asosiga turli chastotalar diapazonlarida va aloqa protokollari bilan farq qiladigan tarmoqlarni minimal xarajatlarda yaratishga imkon beradigan universal texnik yechimlar qo'yilgan. TETRA tizimi chastota resursini tejash bilan bir qatorda (25 kGs chastotalar polosasida 4 ta mantiqiy kanal) istiqbolda 3-avlod xizmatlarini taqdim etish va turli joriy etish ssenariylarini ko'zda tutib, funkcionallikni oshirish bo'yicha katta imkoniyatlarni ta'minlaydi. TETRA standarti rivojlanishda davom etmoqda va uning bazasida yuqori tezlikda ma'lumotlarni simsiz uzatish tizimlari ishlab chiqilmoqda (standartning hozirgi TETRA V+D versiyasi 28,8kbit/sek maksimal ma'lumot uzatish tezligini ta'minlaydi). Kanallarning paketli kommutatsiyalovchi standartining TETRA PDO yangi versiyasida esa 32kbit/sek tezlikka erishiladi. Bundan tashqari, standartning ishchi chastotalar diapazonini kengaytirish, uni dengiz va aviatsiya xizmatlari (vertolyotlar va uchish tezligi 500 km/soat bo'lgan yengil samolyotlar), qishloq joylarida aloqani tashkil etish (100 km gacha masofalarda) va boshqa vazifalar uchun moslashtirish bo'yicha ishlar olib borilmoqda [9].

PMR tizimlarining keyingi rivojlanishi foydalanuvchilarning o'sib borayotgan talablarini qondirish uchun aloqa rivojlanishining zamonaviy an'alarini hisobga oluvchi yangi xizmatlarni o'z spetsifikatsiyalariga kiritishga qaratilgan. Xususan, umumiy foydalaniladigan tarmoqlar (Internet) hamda korporativ tarmoqlar orasida tarmoqlararo o'zaro ishlash imkoniyatiga ega bo'lgan IP protokoli asosida qurilgan tarmoqlardan foydalanish taklif etilmoqda. Bunday tarmoq qo'llanilganda texnologiya o'ta yuqori ma'lumot uzatish tezligini talab qiladigan ilovalarga mo'ljallanadi. Boshlang'ich yuqori tezlikdagi ilovalar uchun bir necha o'nlab Mbit/sek tezliklardan foydalanilsa-da, keyinchalik PMR tizimlarining yangi ishlanmalari 155Mbit/sek dan yuqori tezliklarni ta'minlashga qodir bo'lishi taxmin qilinmoqda. Bunda to'la mobillik va keng hududlarni qoplash ("rouming" imkoniyatlari) kabi afzalliklar saqlanadi.<sup>33</sup> Shuningdek, PMR tizimlarini LTE mobil aloqa texnologiyasi sari rivojlantirish ustida ham ishlar olib borilmoqda va shu tariqa 4G avlodi darajasida PMR hamda sotali aloqa funkcionallarining yanada yaqinlashishi kutilmoqda.

### **3. *Simsiz telefoniya tizimlari.***

XX asrning oxirida harakatdagi aloqa rivojlanishining muhim yo'nalishlaridan biri abonent radio ulanish tizimlarining yaratilishi bo'ldi. 1975-yilda Motorola (AQSH) kompaniyasi birinchi analog simsiz telefon apparatini (ingl. Cordless Telephone — CT) yaratdi. Bu telefon UFTTga simli liniya bo'yicha ulangan tayanch platformadan 100 m radius uzoqlikda radiotelefon trubka yordamida abonentga erkin harakatlanish imkonini berdi.

Mazkur texnologiya asosida ST nomli analog standartlari, keyinroq uning takomillashtirilgan ST-2 versiyasi ishlab chiqildi. Keyinchalik, ST-2 tizimi prinsiplari asosida yaratilgan TDMA texnologiyasidan foydalangan ko'p kanalli tizimlar: 900 MGs diapazondagi DCT-900 standarti (Shvetsiya) va 1800 MGs diapazondagi raqamli simsiz telefoniyaning Yevropa standarti — DECT (ingl. Digital European Cordless Telecommunications) ishlab chiqildi. Kichik quvvatli nurlanishni (10–25mVt) va abonent uskunalarining juda yuqori zichlikda joylashuvini ta'minlay olgan DECT standarti ETSI instituti tomonidan 1992-yilda tasdiqlandi. Bu texnologiyaning keng joriy etilishi 1995-yilda birdaniga 2 millionga yaqin terminallar sotilganidan so'ng boshlanib ketdi [16]. U davrda bir necha yillardan keyin DECT standarti simsiz telefoniya bozorini deyarli to'liq egallab olishiga ko'pchilik ishonmas edi. 2001-yilga kelib, raqamli simsiz telefonlar soni taxminan 50 millionni tashkil etib, analog simsiz telefonlardan (45 mln) o'zib ketdi. Simsiz telefoniyaning keyingi rivojlanishi sotali aloqa tarmoqlari (pikosotalar va femtosotalar) bilan birikib ketish yo'lidan boradi va mobil aloqa tizimlarida o'zaro bir-birini to'ldirib boradi.

### **4. *Yo'ldoshli aloqa tizimlari.***



Yo‘ldoshli aloqa tizimlarini (YAT) boshqa HRT tizimlaridan ajratib turadigan qator o‘ziga xos xarakteristikalar bor. Masalan, yo‘ldoshli aloqa aniq bir joyga deyarli bog‘lanmagan va Yer sirti aloqa tizimlariga taqqoslanganida juda katta xizmat ko‘rsatish hududiga ega. U olis, borish qiyin joylarda samarador, ba‘zan esa, yagona aloqa turi bo‘lib qolmoqda.

YAT turli belgilar bo‘yicha sinflarga bo‘linadi. Vazifasi bo‘yicha ular harbiy, fuqaroviy, davlat yoki tijorat; Yer usti (abonent) stansiyalari turi bo‘yicha statsionar yoki mobil bo‘lishlari mumkin. Taqdim etiladigan xizmatlar bo‘yicha YAT ovoz (radiotelefon) aloqasi, ma’lumotlarni paketli uzatish yoki obyektlarning joylashishini aniqlash xizmatlari bilan ajratiladi. Shuningdek, YAT o‘zlarining ishchi orbitalari balandligi bo‘yicha sinflarga bo‘linadi. Hozirgi vaqtda qo‘llanilayotgan YAT tizimlari quyidagilar: yuqori orbital (yoki geostatsionar, ingl. GEO) — 40 ming kilometr balandlikdagi doiraviy orbitali tizimlar, o‘rta orbital (ingl. MEO) — 5—15 ming kilometr balandlikdagi tizimlar va past orbital (ingl. LEO) — 700—1500 kilometr balandlikdagi tizimlar. YAT rivojlanishi XX asrning 70-yillaridan boshlanib, dastlab orbitaga Marisat geostatsionar koinot apparati (KA) chiqarilgandan keyin avj oldi. Dastlabki mobil Yer stansiyalari (ES) maxsus qo‘llanish tizimlari sifatida (dengiz, havo, avtomobil, temiryo‘l transportlari uchun) ishlab chiqildi va foydalanuv chilarning cheklangan soniga mo‘ljallangan edi. Aloqaning ishonchliligi yuqori bo‘lmadi, chunki harakatdagi obyektlarning energiya ta‘minoti past edi va murakkab mahalliy relyeflarda hamda joyning kichik ishchi burchaklarida aloqaning barqaror ligini ta‘minlash qiyin edi. Birinchi avlod Yer stansiyalari (Inmarsat-A standarti) maxsus va korporativ tarmoqlarni yaratish uchun mo‘ljallandi.

Harakatdagi YAT sohasida revolyusion o‘zgarishlar 90-yillarning boshlarida bo‘lib o‘tdi va bunday o‘zgarishlarga quyidagi uchta omil sabab bo‘ldi:

- koinot dasturlarining tijoratlantirilishi;
- past va o‘rta orbital KAlardan foydalanish;
- raqamli signal protsessorlaridan foydalanib, raqamli aloqaga ommaviy o‘tish.

Konversiya jarayoni ilg‘or harbiy texnologiyalarni tijorat dasturlariga kiritish va jalb qilish bilan bog‘liq bo‘ldi. Natijada past orbitalardagi (Iridium va Globalstar) va o‘rta orbitalardagi (ICO) bir necha global yo‘ldoshli aloqa tizimlari, shuningdek, ikkita regional (ASeS va Thuraya) tizimlar ishga tushirildi. Iridium shaxsiy yo‘ldoshli aloqa global tizimi 1998-yilning oxirida ishga tushirildi va bor-yo‘g‘i bir yarim yil atrofida ishlatildi. 2000-yildan boshlab uchta: Globalstar shaxsiy yo‘ldoshli aloqa global tizimi va nafaqat tovushli aloqa, balki ma’lumotlarni ham uzatishga mo‘ljallangan ikki mintaqaviy — ACeS va Thuraya, tizimlarini ishlatish boshlandi. Bir yildan so‘ng ICO (Inmarsat-P) tizimi ishga tushirildi.

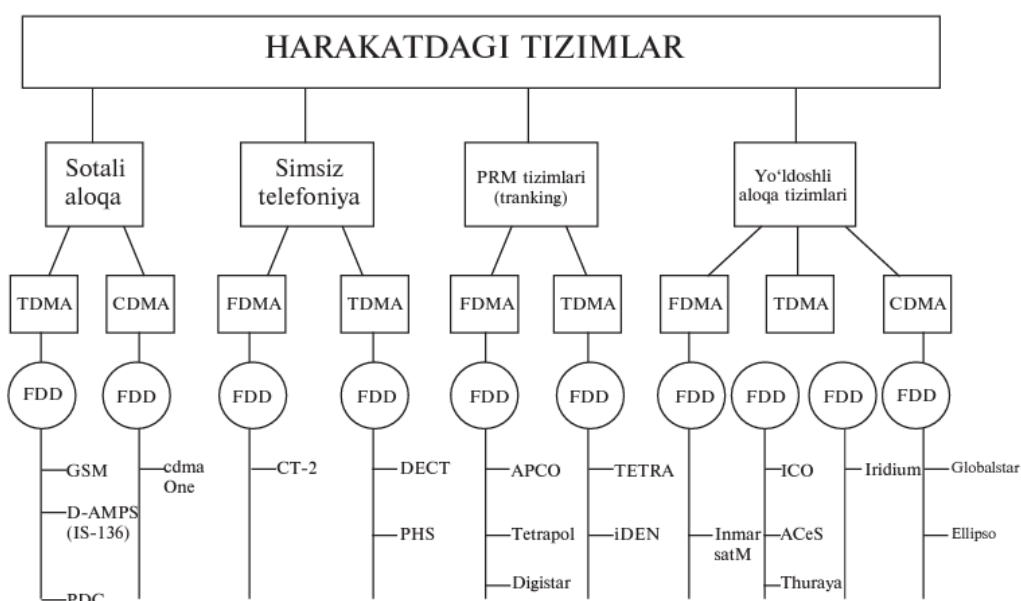
Harakatdagi YAT tizimlarining keyingi rivojlanishi IMT-2000 va IMT-Advanced loyihalari doirasida amalga oshiriladi.

### 5. Harakatdagi radioaloqa tizimlarining klassifikatsiyasi.

Ushbu qo'llanmada manbada taqdim etilgan va HRTning quyidagi uchta belgiga asoslangan klassifikatsiyasidan foydalanilgan (2.3-rasm):

- tizimning vazifasi va xizmat ko'rsatish zonasi;
- ko'p sonli ulanish texnologiyasidan foydalanish;
- kanallarni duplekslash sxemasi.

Shuningdek, klassifikatsion belgi sifatida "xendover"ni tashkil etish sxemasi ham ko'rib chiqilgan.



2.3.-rasm. Harakatdagi radioaloqa tizimlarining klassifikatsiyasi.

## 3 - Mavzu: Sinxron raqamli ierarxiyaning (SDH) tolali optik aloqa tizimlari (2 soat)

### Reja:

- 3.1. Sinxron raqamli ierarxiyaning (SDH) tolali optik aloqa tizimlari.
- 3.2. SDH ning afzalliklari.
- 3.3. Sinxron raqamli ierarxiya (SDH)ning tuzilish xususiyatlari.

**Tayanch so'zlar:** SONET/SDH, multifreym sarlovlari, PDH triblari, SDH triblari, PDH ierarxiya, virtual konteynerlar.

### 3.1. Sinxron raqamli ierarxiyaning (SDH) tolali optik aloqa tizimlari.

SONET/SDH sinxron raqamli texnologiyalar paydo bo'lgunga qadar yaratilgan va qayta ishlangan raqamli texnologiyalar asinxron edi. Chunki ularda markaziy tayanch manbadan tashqi sinxronizatsiyalanish qo'llanilmas edi. Ularda bitlarning yo'qolishi nafaqat axborotlarning yo'qolishiga, balki sinxronizatsiyaning

buzilishiga ham olib kelardi. Natijada tarmoq yakunida, yo'qolgan fragmentlarni qayta uzatish bilan sinxronizatsiyani qayta tiklashdan ko'ra, lokal tarmoqlardagi kabi noto'g'ri qabul qilingan freymlarni tashlab yuborish oson edi. Bu shuni ko'rsatadiki uzatilgan axborot orqaga qaytmasdan yo'qolib ketadi.

Amalda mahalliy taymerlar, aniq uzatish tezligidan sezilarli darajadagi og'ishni berishi mumkin. Masalan, DS3 (44.736 Mbit/s) signallari uchun turli manbalardagi bunday og'ish 1789 bit/s ga yetishi mumkin.

Sinxron tarmoqlarda barcha mahalliy taymerlarning o'rtacha chastotasi, aniqligi  $10^{-9}$  dan yomon bo'lmagan markaziy taymerlar (manbalar)ni qo'llash hisobiga yoki bir xil (sinxron) yoki sinxronga yaqin (pleziaxron) (bu DS3 uchun 0,045 bit/s atrofida tezlikni og'ish imkonini beradi). Bunday holatda freym va multifreymlarni tenglashtirish zarurati unchalik qattiq emas, tenglashtirish diapazoni esa yetarli darajada tor. Shuningdek aniq fragmentni ajratish bilan bog'liq holat (masalan, DS yoki Ye1), agar uning freymi tuzilishida shu fragmentning boshlanishida ko'rsatkich kiritilsa soddalashadi. Ko'rsatkichlarni qo'llash, tashuvchi konteynerning ichki tuzilishini mustaxkamlashi imkonini beradi. Ko'rsatkichlar (freym yoki multifreym sarlovxalari)ning buferda saqlanishi va xatoliklari korreksiyalangan kodlar bilan qo'shimcha himoyalanganligi, tarmoq bo'ylab uzatiladigan foydali yuklama (freym, multifreym yoki konteyner)larni favqulodda ichki tuzilishi lokallashtirilgan mustaxkam tizimni olish imkonini beradi.

### **3.2.SDH ning afzalliklari.**

Yuqorida bayon etilganlar shuni ko'rsatadiki, sinxron tarmoqlar, qo'llaniladigan asinxron tarmoqlarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega ekan. Ularning asosiylari quyidagilar:

- **tarmoqning soddaligi.** Sinxron tarmoqlarda bir kirish/chiqishli multipleksor (pastki bandlarda qarab chiqiladi) oqimlarni bevosita chiqarishi (kritishi) mumkin (masalan, STM-1 (155 Mbit/s) freymidan Ye1 (2 Mbit/s) signalni). Natijada bitta kirish/chiqishli multipleksor bir necha PDH multipleksorlarining o'rnini bosa oladi, bu nafaqat qurilmalarning iqtisodiy (uning namenklaturadagi narxi bo'yicha) tejamkorligi, balki ularni talab qilingan joyda o'rnatish, ta'minot va xizmati bilan ham bog'liqdir;
- **tarmoqning ishonchligi va o'zini qayta tiklashi.** Birinchidan, tarmoqda optik tolali kabellar qo'llaniladi, amalda axborotlarni uzatishda elektromagnit ta'sirlar mavjud emas; ikkinchidan, tarmoq arxitekturasi va uni moslashgan holda boshqarish himoyalangan ish rejimini qo'llash imkonini beradi. Bunda signallarning tarqalishi ikki alternativ yo'l bilan amalga oshadi: signal uzatiladigan birorta yo'l lat yeganda bir zumda zaxiraga ulanish, lat yegan tarmoq tugunini aylanib o'tish. Bu tarmoqni o'z-o'zini qayta tiklash imkonini beradi.
- **moslashuvchan tarmoq boshqaruvi**, bu yetarli darajadagi juda ko'p keng polosali boshqaruv kanallarining mavjudligi, tarmoq satxi va element menedjmenti bilan bog'liq bo'lgan kompyuterli ierarxik boshqaruv tizimi, shuningdek kanallarning dinamik rekonfiguratsiyasini va tarmoqni



- funksionallashtirish haqidagi ma'lumotlarni to'plash bilan birgalikda bitta markazdan avtomatik holda masofadan boshqarish imkoni bilan bog'liq
- **talab bo'yicha o'tkazuvchanlik polosasini ajratish.** Oldin, amalga oshirilishi mumkin bo'lgan xizmatlar, oldindan rejalashtirilgan ishonchnoma (masalan, bir necha kun oldin) bo'yicha (masalan, videokonferensiyani o'tkazishda talab qilinadigan kanalni chiqarish) amalga oshar edi, hozir esa boshqa (keng polosali) kanalga ulanish orqali oschyotli daqiqalarda amalga oshadi;
  - har qanday trafikni uzatishda shaffoflik, boshqa texnologiyalarda shakllangan, zamonaviy Frame Relay, ISDN i ATM texnologiyalarini birlashtirgan holda trafiklarni uzatish uchun virtual konteynerlarni qo'llash bilan bog'liq;
  - **qo'llashning universalligi.** Texnologiyani, nuqtadan-nuqttagacha minglagan kanallarni 40 Gbit/s tezlikda uzatishni ta'minlovchi, global tarmoqlarni yoki global magistrallarni yaratishda qo'llanish mumkinligi kabi, o'nlagan lokal tarmoqlarni birlashtiruvchi halqali korporativ tarmoqlar uchun ham qo'llash mumkin;
  - **quvvatni oshirishning soddaligi,** apparaturani o'rnatish uchun universal ustunning mavjudligi, bir gurux funksional bloklarni olib o'rniga (yuqori tezlikga mo'ljallangan) yangi bloklar guruxini qo'yish, ierarxiyaning keyingi ancha yuqori tezliklariga o'tish imkonini beradi.

Boshqa zamonaviy texnologiyalarni o'ziga birlashtirgan holda, xar qanday trafikni (yuklamani) uzatish imkoni, masalan, Frame Relay – hozirgi zamonaviy tizimlardan biri (32 baytli ATM paketi) yoki qatorlar orasida bir qonun bo'lishi lozim. Axborotli yuklamalarga sarlovxa maydonini ishlash orqali sinxron transport moduli (STM-1)ning o'lchovi aniklanadi:  $9 \times 261 + 9 \times 9 = 9 \times 270 = 2430$  bayt yoki  $2430 \times 8 = 19440$  bit, 800 Gs takrorlanish chastotasida SDH ierarxiyasidagi tezlikni aniqlash imkonini beradi:  $19440 \times 8000 = 155,52$  Mbit/s

### ***3.3. Sinxron raqamli ierarxiya (SDH)ning tuzilish xususiyatlari.***

SDH, tarmoqning barcha uchastkalarini o'z ichiga oladigan, axborot uzatish kabi nazorat va boshqarish funksiyalarini bajaradigan ko'p kanalli umumiy tizimni xosil qiladi. SDH ni qo'llash orqali apparatura narxini, foydalanish xarajatlarini, sozlash va payvand qilish muddatini, qo'llanadigan apparaturalar sonini, xajmini kichraytirish mumkin. Bir vaqtning o'zida aloqa sifati sezilarli darajada oshadi.

U quyidagi xususiyatlarga ega:

**1-xususiyati,** SDH tizimlarining uzatish tezligi, Yevropa va Amerika PDH ierarxiyasining birlashtirilgan standart qatoriga mos keluvchi 1.5; 2; 6; 8; 34; 45; 140 Mbit/s li tarmoqda kirish kanallarini qo'llashga mo'ljallangan terminal multipleksorlar (TM) va kirish-chiqishli multipleksorlar (KChM) orqali tashkil qilinadi. Uzatish tezligi belgilangan qatorga mos keluvchi, imkoniyatli kanallarning raqamli signaliga – **PDH triblari** (trib - aloqachilar terminalogiyasida komponent signallar), uzatish tezligi SDH tezligiga mos keluvchi standart qator signallariga - **SDH triblari** deyiladi.

**2-xususiyati,** SDH triblari o'lchami PDH ierarxiyasining triblari satxi bilan aniqlanadigan, belgilangan standart konteynerlarda joylashgan bo'lishi zarur.

Bunday konteynerlar - **virtual konteynerlar** deyiladi. Virtual konteynerlar guruxda ikkita xar xil usulda birlashishi mumkin. Past satxdagi konteynerlarni yuqori satxli konteynerlarning zarur yuklamasi sifatida qo‘llash va multipleksorlash mumkin. Bu, o‘z navbatida eng yuqori satxdagi (eng katta o‘lchamdagi) STM-1 freym konteynerining zarur yuklamasi bo‘lib xizmat qiladi.

**3-xususiyati**, bunda virtual konteyner xolatini qayta ishlashni sinxronlashtirish dalillari orasidagi qarama-qarshilik va maydon ichidagi kerakli yuklamaga ega bo‘lgan konteyner xolatining mumkin bo‘lgan o‘zgarishini, ko‘rsatkichlar yordamida aniqlash mumkin, xattoki, o‘lchamlari xar xil bo‘lgan konteynerlar va yuqori satxli konteynerlarning xajmi ancha yuqori bo‘lganda xam, u baribir yetarli darajada bo‘lmasligi mumkin yoki yuklama ostida o‘lchami kichik bo‘lgan bir nechtasini ajratish mumkin. Buning uchun SDH texnologiyasida konteynerlarni tortishish imkoniyati qarab chiqilgan. 2osil bo‘lgan konteynerlar asosiysidan, mos keluvchi indeksi bilan farqlanadi (yuklamaning aralashishi nuqtai nazaridan), xuddi bitta katta konteyner singari ko‘rsatilgan imkoniyat bir tomondan nomlanishga ega bo‘lgan konteynerlarni qo‘llashni optimallashtiradi, boshqa tomondan uni aniq bo‘lmagan qayta ishlash laxzasida yangi turdagi yuklamani texnologiya bilan oson moslashtirish imkonini beradi.

**4-xususiyati**, bitta satxdagi bir necha konteynerlar, shu joyning o‘zida ulanishi mumkin va nosandart zarur yuklamani joylashtirish uchun qo‘llanadigan bitta uzluksiz konteyner sifatida qaraladi.

**5-xususiyati**, bunda  $9 \cdot 9 = 81$  bayt o‘lchamli aloxida sarlavxa maydonining shakllanishi (lokal tarmoqlarda paketlarni qayta ishlash me’yori). U zarur bo‘lgan boshqarishni va nazorat axborotini joylashtirish va zarur bo‘lgan ichki ma’lumotlarni uzatish kanallarini tashkil qilish uchun baytning bir qismini olib borish uchun yetarli darajada katta. Freym tuzilishida uzatiladigan xar bir bayt, tezligi 64 kbit/s ga teng bo‘lgan oqimga ekvivalent ekanligini xisobga olgan xolda berilgan sarlovxani uzatish 5184 Mbit/s ekvivalent xizmat axborotlari oqimini xosil qilishga mos keladi.

#### **Nazorat savollari:**

1. SDHning afzalligi nimada?
2. SDHning qanday xususiyatlarini bilasiz?
3. SDHni hosil qilishdan maqsad nima?
4. Sinxron raqamli ierarxiyaning qanday uzatish tizimlarini bilasiz, ularning bir-biridan faqi nimada?
5. SDH da raqamli liniya signallari qanday shakllanadi?
6. Ye1 triblaridan STM-1ga o‘tish jarayonini tushuntiring
7. STM-1sikli qanday tuzilgan?
8. STM-1sarlovxasi qanday tuzilgan, unda qanday axborotlarni uzatish mumkin?
9. STM–Nning shakllanishini tushuntiring.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Yunusov N.Yu., Isaev R.I., Mirazimova G.X. Optik aloqa asoslari. O‘zbekiston respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi – T.: Cho‘lpon nomidagi NMIU, 2014 y. – 368 bet.
2. Optik aloqa asoslari: o‘quv qo‘llanma/ G.X. Mirazimova, t.f.n., dotsent R.I. Isaev mas’ul muharrirligi ostida. - TATU, 2006. -118 bet.
3. Isaev R.I., Atametov R.K., Radjapova R.N. Telekommunikatsiya uzatish tizimlari. –“Fan va texnologiya”, 2011. — 520 bet.
4. Скляров О. К. Волоконно - оптические сети и системы связи: Учебное пособие. 2е изд., стер. — СПб.: Издательство “Лань”, 2010. — 272 с.
5. Фриман Р. Волоконно–оптические системы связи: Перевод с английского под ред. Н.Н. Слепова.–М.: Техносфера, 2003.
6. Волоконно-оптическая техника: Современное состояние и перспективы. - 2-е изд., перераб. и доп. / Сб. статей под ред. Дмитриева С.А. и Слепова Н.Н. - М.: ООО “Волоконно-оптическая техника”, 2005.
7. Иванов А.Б. Волоконная оптика: компоненты, системы передачи, измерения. - М.: Компания САЙРУС СИСТЕМС, 1999.

# IV-BO‘LIM

AMALIY MASHG‘ULOT  
MATERIALLARI

## IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI

### 1-AMALIY MASHG‘ULOT. SINXRON RAQAMLI IYERARXIYA TIZIMLARI (2 SOAT)

**Ishdan maqsad:** Telekommunikatsiya texnologiyalarida SDH tizimlarini hosil qilishdan maqsad. Telekommunikatsiya texnologiyalarida sinxron raqamli iyerarxiya oqimlarining shakllanishi. YE1 triblaridan STM-1 ga o‘tish. YE1 yuklama oqimidan STM-1 sinxron transport modulining shakllanishi. Telekommunikatsiya texnologiyalarida SDHda signallarni umumiy multipleksorlash sxemasi. STM-Nning shakllanishi.

#### Nazariy qism

**SDH ni xosil qilishdan maqsad.** SDH tizimlarini xosil qilishdan maqsad:

1. Kirish oqimlarini yig‘masdan va ajratmasdan kiritish va chiqarish (masalan, Ye1 oqimlarni kiritamiz, bunday oqimlar 63 ta, shundan bittasini osongina ajratib olish mumkin. Bundan tashqari oqimlar turli sinxronizatsiyalash chastotasiga ega);

2. 2-ar qanday murakkab topologiyali boshqaruv tarmoqlarini marshrutlarini amalga oshirish uchun freymlarning yangi tuzilishini qayta ishlash zarur (masalan, paketli aloqada aniq manzili va marshruti aniqlangan bo‘lishi lozim);

3. Bir qator uzatish tezliklarini tizimlashtirish va PDH chegarasida davom ettirish (PDHda xar birining standart tezligi 64 kbit/s ga teng bo‘lgan, 3 ta: Amerika, Yaponiya, Yevropa ierarxiyasi mavjud edi. Optik tolaga o‘tgandan keyin barcha tizimlar birlashtirildi va barcha triblar STM-1 deb ataldi).

SDH tizimining 1- satxida : STM-1,

2- satxida:  $STM-4 = STM-1 * 4$

3- satxida:  $STM-16 = STM-4 * 4$

4- satxida:  $STM-64 = STM-16 * 4$

SDH tizimlarini vujudga keltirish orqali barcha berilgan triblarni (komponent signallarni), xar qanday SDH tizimlariga o‘tishda Amerika, Yaponiya, Yevropa standartlariga birlashtirishni (E1 ..... YeN) qarab chiqadi.

4. Virtual konteynerlar asosida “bir-birini ichiga joylashtirish” texnologiyasini qo‘llash.

5. SDH tizimlarini qayta ishlashdan oldin optik muxitda uzatishni qo‘llash belgilangan va SDH uchun birlamchi standart tezlik 155 Mbit/s ga teng (barcha zarur narsalar konteynerda joylashadi).

**Sinxron raqamli ierarxiya tizimlari.** Sinxron raqamli ierarxiya (SRI) (SDH)da liniyalisignallari besh bosqichga ega sinxron raqamli multipleksorlarda (STM) – (Synchronous Dijital Multiplexer) shakllanadi.

Ma’lumotni raqamli trakt orqali yuboruvchi bunday bloklar **sinxron transport modullari STM (Synchronous Transport Module)** deyiladi. Multipleksorlar yordamida shakllanadigan transport modullari besh bosqichga bo‘linadi:

Birinchi bosqich – **STM-1** (sinxron raqamli optik liniya traktida uzatish tezligi

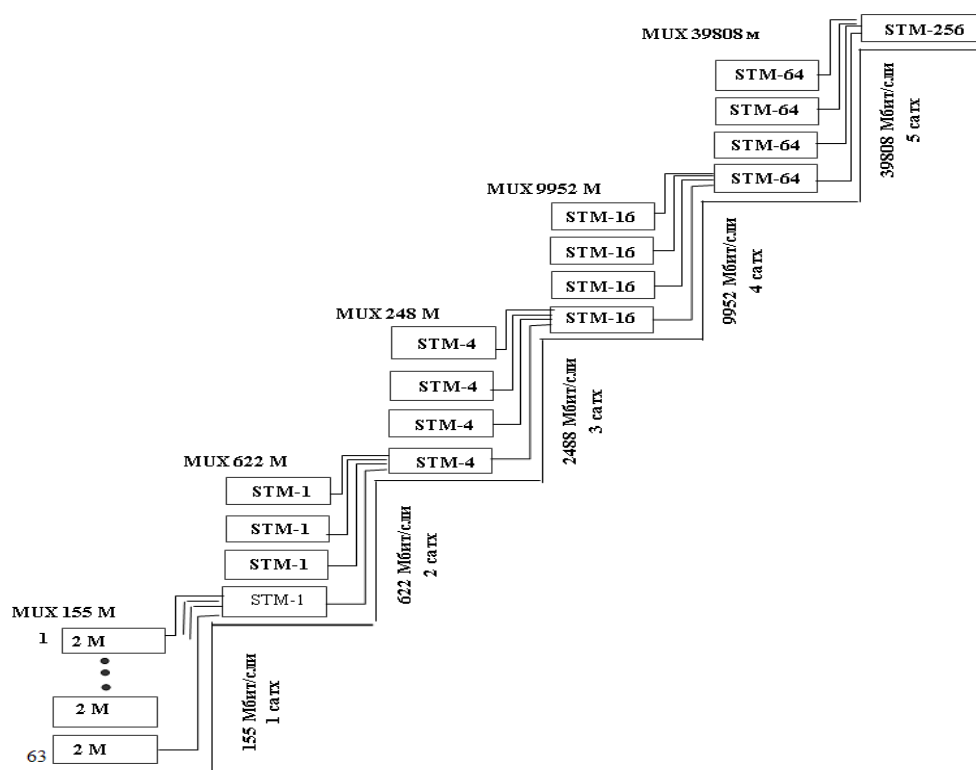
155 Mbit/s). bunday tezlik 2 Mbit/s tezlikdagi 63 ta raqamli signallar oqimini uzatishni ta'minlaydi. Tovush chastotali kanallarning soni esa  $63 \times 30 = 1890$  ta tovush chastotali kanallarga teng bo'ladi. (Ikki megabitli oqimni ikkita xizmat kanallari asosan hisobga olinmaydi);

Ikkinchi bosqich – **STM-4** (sinxron raqamli opik liniya traktida uzatish tezligi 622 Mbit/s). Bunday tezlik 4 ta **STM-1** transport modullarini 155 Mbit/s tezlikda uzatishni ta'minlaydi. Tovush chastotali kanallar soni quyidagicha aniqlanadi:  $1890 \times 4 = 7560$  tovush chastotali kanal.

Uchinchi bosqich – **STM-16** (sinxron raqamli optik liniya traktida uzatish tezligi 2488 Mbit/s). Bu 4 ta 622 Mbit/s tezlikdagi **STM-4** transport modullarini birlashmasidir. Tovush chastotali kanallar soni quyidagicha aniqlanadi:  $1890 \times 16 = 30240$  tovush chastotali kanal.

To'rtinchi bosqich – **STM-64** (sinxron raqamli optik liniya traktidagi uzatish tezligi 9952 Mbit/s). 4 ta **STM-16** transport modullarining birlashmasi. Tovush chastotali kanallar soni quyidagicha aniqlanadi:  $1890 \times 64 = 120960$  tovush chastotali kanal.

Beshinchi bosqich – **STM-256** (sinxron raqamli optik liniya traktida uzatish tezligi 39808 Mbit/s). 4 ta **STM-64** transport modullarining birlashmasi. Tovush chastotali kanallar soni quyidagicha aniqlanadi:  $1890 \times 256 = 483840$  tovush chastotali kanal. 4.1-rasmda sinxron raqamli signallar oqimining tarkibiy tuzilishi ko'rsatilgan.

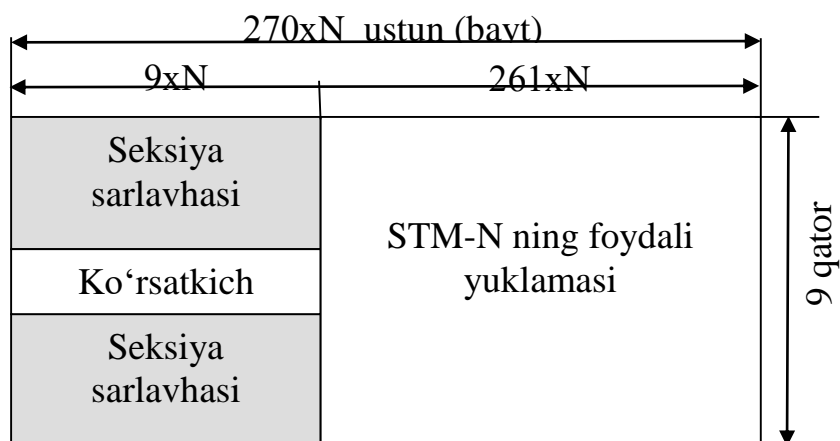


1.1-rasm. Raqamli oqimlarning tarkibiy tuzilishi

***SDHda signallarni umumiy multipleksorlash sxemasi. Sinxron raqamli ierarxiya oqimlarining shakllanishi STM–N siklining shakllanishi.***

Multipleksorlashning barcha variantlari avvalo STM-1, keyin esa STM-N modulining shakllanishiga olib keladi. STM-N modulining logik tuzilishini qarab chiqamiz.

STM-N moduli sikli (freymi)ning tuzilishi quyidagicha 4.2-rasmda ko‘rsatilgan.



1.2-rasm. STM-N sikli (freymi)ning tuzilishi

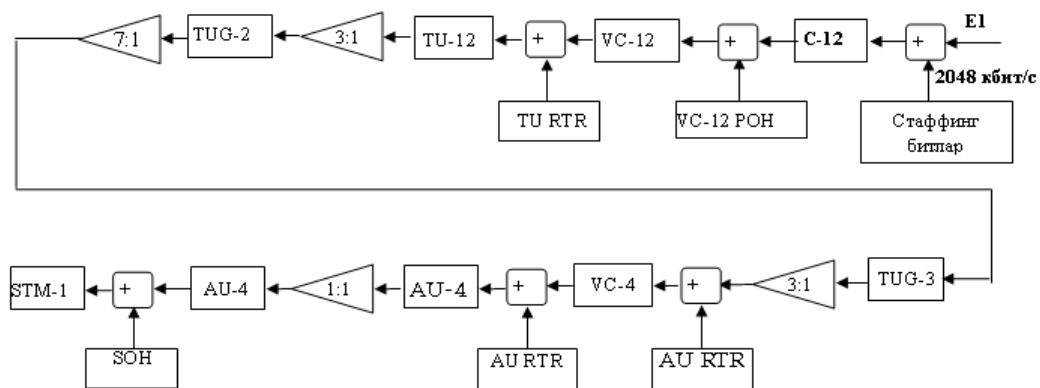
Ko‘rish qulay bo‘lishi uchun freym ikki o‘lchamli 270xN bir baytli ustunlar va 9 qatorli formatlar ko‘nishida tasvirlangan. Tuzilishning uzunligi 2430xN (9x270=2430) bayt, takrorlanish chastotasi 800 Gs bo‘lgan kadrlar yoki bir o‘lchamli raqamli ketma-ketliklar qo‘rinishidan iborat.

Freym uchta maydonlar guruhidan tashkil topgan: 3x9xN va 5x9xN baytli formatning SOH seksiya sarlovxasi maydoni; 1x9xN baytli formatning AU-4 ko‘rsatkichi maydoni va 9x261xN baytli (N=1, 4, 16, 64, 256) formatining foydali yuklama maydoni. Seksiya sarlovxasi va ko‘rsatkichning tuzilishini quyida ko‘rib chiqamiz.

**Ye1 triblaridan STM-1 ga o‘tish.** Ovozli signallarni uzatishda keyinchalik STM-N ga o‘tishni nazarda tutgan holda Ye1÷E4 oqimlariga bog‘liq holda o‘zgartirish maqsadga muvofiqdir. Bunday yondashishni nazorat qilish, marshrutlashtirish, ajratish, STM-N oqimidan har bir Ye1 oqimining xatoliklarini osongina topish imkonini beradi. Bunday uzatishda STM-1 oqimining tezligi 155 Mbit/s ni tashkil etadi. Bloklarning barchasidan, TUG-2, TUG-3, VC-4 va STM-N pozitsiyalarida signalni vaqt bo‘yicha multipleksorlash amalga oshadi. Har bitta vaqt bo‘yicha birlashtirishda (multipleksorlashda) sikl vaqti o‘zgarishsiz qoladi (125 mks). Endi Ye1 yuklama oqimidan STM-1 sathiga o‘tishni qarab chiqamiz.

(3.3-rasm)





1.3-rasm. Ye1 yuklama oqimidan STM-1 sinxron transport modulining shakllanishi

Rasmdan ko‘rinib turibdiki, yuklamadan sinxron transport modulini shakllantirishda, sarlovha yoki ko‘rsatkichni multipleksorlash, sxemaning boshqa elementlariga fizik yoki mantiqiy birlashish jarayonini bildiradi. Bunday sinxron transport moduli shakllanishida yuklamaga avval tenglashtiruvchi bitlar, boshqaruvchi va joylashtiruvchi bitlar qo‘shiladi. Shakllangan S-12 konteyneriga, VC-12 POH (Path Over Head) marshrut sarlavhasi qo‘shiladi, natijada virtual konteyner shakllanadi.

Virtual konteyner, 1 bayt (PTR) ko‘rsatkichning qo‘shilishi natijasida TU yuklama blokiga aylanadi. Undan keyin, VC yuqori sathli virtual konteynerlar shakllangunga qadar, zich holda, har xil sathli yuklama bloklari (TUG) guruhlarida yuklama bloklarini multipleksorlash protsedurasi amalga oshadi. VC-4 POH marshrut sarlavhalarini qo‘shilishi natijasida, ma‘muriy (AU) bloklar hosil bo‘ladi va ularga SOH seksiya (Section Over Head) sarlavhasi qo‘shiladi. SOH regeneratsiyalash seksiyasi (RSOH) sarlavhasi va multipleksorlash seksiyasi (MSOH) sarlavhasidan tashkil topgan.

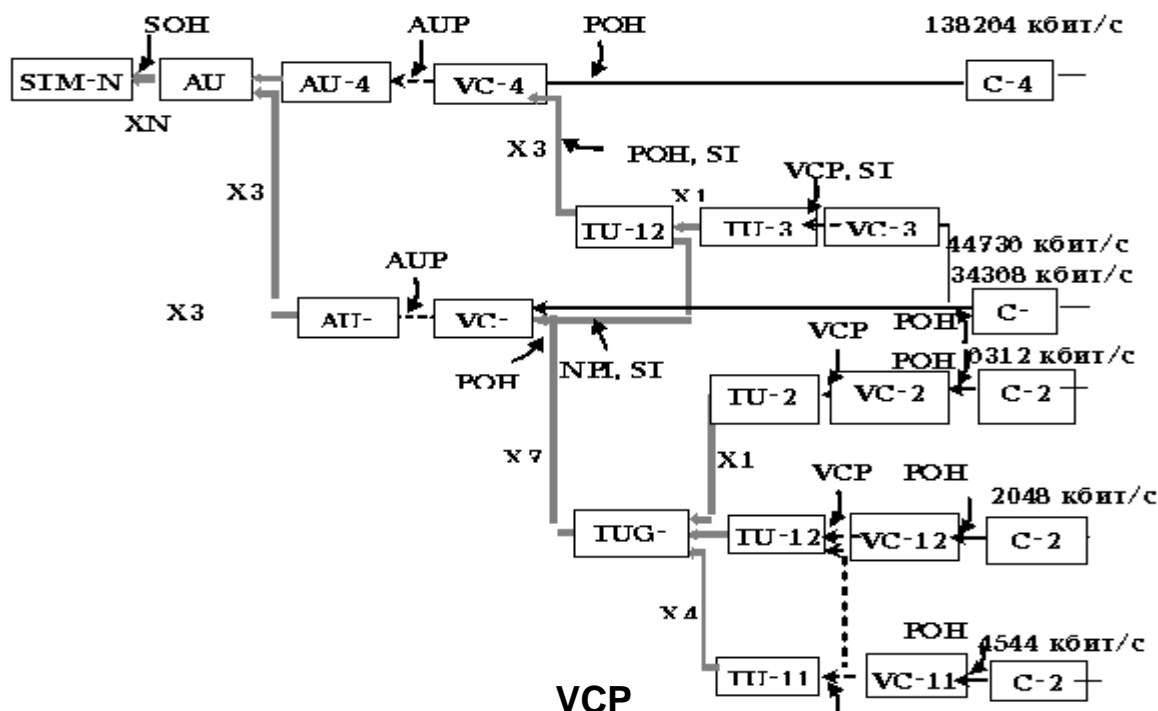
Ko‘rinib turibdiki, raqamli oqimlarni yuklatish, tenglashtirish jarayonlari (bitli stafing)ni qo‘llash, ko‘rsatkichlarning faolligi shuningdek POH va SOH sarlavhalarini qo‘llash bilan bog‘liqdir.

SDH tizimlarida konteynerlar RDH oqimlarini yuklash uchun lozim bo‘lgan xajmdan bir necha marta kattadir. Raqamli oqimlarni yuklash (bitli staffing usuli)da uning tezliklarini tenglashtirish protsedurasi amalga oshadi. Buning uchun konteynerning bir qismi qo‘llaniladi.

***SDHda signallarni umumiy multipleksorlash sxemasi. STM-Nning shakllanishi.***

STM-N satxini shakllantirishda, SDHning eng asosiy qonunlarini bajarish ya‘ni sinxron raqamli tarmoqning xar qanday punktida RDH, SDH triblarining, STM-N satxidan oson va oddiy xolatdan kiritish va chiqarish imkoniyatiga ega bo‘lishi lozim. Bunday kirish/chiqishli rejimlarga ega bo‘lgan sinxron raqamli multipleksor RDH multipleksorlarining butun zanjiri bilan almashishi kerak. Quyidagi 4.4-rasmda turli RDH triblaridan tashkil topgan STM-Nning umumiy shakllanish sxemasi ko‘rsatilgan.





1.4-rasm. Trib signallaridan N-satxdagi sinxron transport modulining shakllanishi

Bu yerda: xn-vaqtli guruxlashtirish; ← — sozlash;  
 ← joylashtirish; ST- qo‘shimcha simvol.

Boshlang‘ich axborotli yuklamalar, ma‘lum bir o‘tkazuvchanlik qobiliyatiga ega bo‘lgan, sinxron raqamli ierarxiya (SRI)ning biror satxidagi signallarni uzatish uchun yetarli bo‘lgan bloklar ko‘rinshida konteynerlarda (S-containers) joylashadi.

Konteyner, joylashtirish operatsiyasi (SDH mapping) orqali, davomiyligi 125 mks yoki 500 mks bo‘lgan blokli siklik tuzilishiga ega bo‘lgan virtual konteyner (Virtual Container-VC)ga (trakt turiga bog‘liq xolda) o‘zgaradi. VC da boshlang‘ich axborotlardan tashqari yana traktning sifatini nazorat qiluvchi va avariya va foydalanishni ta‘minlovchi trakt sarlavxasi (POH-Pat Over Head) xam shakllanadi. Shartli ravishda joylashish operatsiyasi shundan iboratki, S konteynerdagi axborot, VCning ma‘lum bir pozitsiyalarida joylashadi, joylashish sinxron (agar boshlang‘ich axborotlar SRI tizimlarida sinxronizatsiyalangan bo‘lsa) yoki asinxron xolatda amalga oshishi mumkin. Agar asinxron joylashish bo‘lsa, unda boshlang‘ich oqimlarning uzatish tezliklarini raqamli tenglashtirish (moslashtirish) lozim. Bu esa boshlang‘ich oqimlarning ma‘lum bir bitlarida, VC pozitsiyalarini biriktirilishi mustaxkam bo‘lmaganligi tufayli suzuvchi rejimda ishlashga majburlaydi. Sinxron joylashtirish belgilangan rejimdagi kabi, suzuvchi rejimda xam amalga oshishi mumkin. Shuniyam aytib o‘tish joizki, sinxron va asinxron oqimlarni qayta ishlash uchun bitta qabul qilgichdan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Shunday qilib, VC virtual konteyner SRI traktlarining qatlamlarida qo‘llaniladigan, yuklama va trakt sarlavxalarini axborotli maydonlaridan iborat bo‘lgan axborotli tuzilishga ega.

VC konteyner ikki turga bo‘linadi:

- ancha past tartibli VC-n ( $n=1, 2$ ) konteynerlardan va POH VC dan iborat;

- yuqori tartibli VC-n ( $n=3, 4$ ) konteynerlari POH VC bilan birgalikdagi s-n ( $n=3, 4$ ) lardan yoki POH VC bilan birgalikdagi komponent gurux (TUG-2, TUG-3) lardan iborat.

Yuqori tartibli virtual konteynerlar (VC-3, VC-4) sozlash protsedurasi orqali, ma'muriy (AU-Administrative Unit) bloklarga, past tartibli esa (VC-11 VC-12 va VC-2)ta komponent bloklariga (TU-TrititaryUnit) o'zgaradi. AU bloki yuqori tartibli trakt qatlamlarini, multipleksorlash seksiyasining tarmoq qatlamlari bilan moslashtiradi. VC siklining boshlanishi multipleksorlash seksiyasining sikliga nisbatan o'zgarishi mumkin va shuning uchun o'rni belgilangan AUR ko'rsatkichi bilan belgilanadi.

Shunday qilib sozlash protsedurasi, AU yuklamasi fazasini va tezligini o'zgarishini yaxshilaydi. Shartli ravishda sozlash protsedurasini quyidagicha belgilash mumkin:  $AU = VC + AUR$

Past tartibli virtual konteynerlar (VC-2, VC-12. VC-11), ayrim xollarda VC-3 xam xuddi yuqoridagi aytganimizdek sozlash protsedurasi yordamida mos keluvchi komponent TU (subblok) bloklariga o'zgaradi. Shartli ravishda ushbu protsedurani quyidagicha belgilash mumkin:  $TU = VC + TUR$ . Subbloklar past tartibli traktlarning tarmoq qatlamlarini yuqori tartibli traktlarning tarmoq qatlamlari bilan sozlaydi. Yuqori tartibli VCyuklamasining ma'lum bir belgilangan pozitsiyalarini egallagan bir yoki bir necha Tular, **subbloklar guruxi** deb ataladi. Masalan bunday guruxlarga TUG-2 va TUG-3 (Tributary Unit Group-TUG).lari kiradi. Birinchisi, bir xil TU-11, TU-12 yoki bitta TU-2 subbloklar guruxi majmuasidan iborat, ikkinchisi, TU-2 yoki bitta TUG-3 subbloklarning guruxi majmuasidan iborat. Guruxli subbloklar vaqtli guruxlashtirish protsedurasi natijasida xosil bo'ladi. Ma'muriy bloklar guruxi (AUG-AdministrativeUnitGroup-AUG) ga esa AU bloklari birlashtiriladi.

AUG-bloklari vaqtli guruxlashtirish protsedurasi orqali davomiyligi 125 mks bo'lgan blokli tuzilish (Synchronous Transport Modul-STM) ga aylanadi. STM-ning asosiy moduli (birinchi satx moduli) 155520 kbit/s uzatish tezligiga ega, yuqori satx modullari esa bunday tezlikdan N marta katta (STM-N, bu yerda  $N=4, N=16, N=64, N=256$ ).

STM-N ni olish protsedurasini shartli ravishda quyidagicha belgilash mumkin:  $STM-N = AUG \times N + SOH$ , bu yerda SOH – seksiya sarlavhasi.

SOH-seksiya sarlavhasi, regeneratsiyalash seksiyasi sarlavhasi (RSOH)ga va multipleksorlash seksiya sarlavhasi (MSOH)ga bo'linadi. Bunda RSOH regeneratrlar orasida beriladiva siklli sinxronizatsiya, xatoliklar nazorati funksiyasini bajaradi, shuningdek ma'lumotlarni uzatishni, xizmat aloqasini va foydalanuvchilarning kanallarini tashkil qiladi. MSOH, STM filtrlanadigan va shakllanadigan uzatish muhitining qatlamlariga ulanuvchi nuqtalar orasida uzatiladi va xatoliklarni nazorat qilish funksiyasini bajaradi, shuningdek zahiraga avtomatik ulanishni, berilganlarni uzatishni, xizmat aloqasini boshqaruv kanallarini hosil qiladi.

Shunday qilib, AU-ma'muriy bloki, ancha yuqori bo'lgan satxning trakt qatlamlari va SRI seksiyasi orasida moslashtirishni ta'minlovchi, yuklama (ancha yuqori satxli VC) dan va ma'muriy blok ko'rsatkichlari (AUR) dan iborat bo'lgan

axborotli tuzilishga ega. Shunga mos holda AU-3 va AU-4 larni bayt bo'yicha ulanishi amalga oshadi.

TU-komponent bloki, ancha past va yuqori sathli trakt qatlamlari orasida o'zaro bog'lanishni ta'minlovchi axborotli tuzilishga ega. U axborotli yuklama (ancha past satxli VC) dan va komponent bloklar ko'rsatkichi (TUR) dan iborat. TUG komponent bloklar guruhi, turli TU lardan tuzilgan bo'lishi mumkin, bu esa tarmoqning mustahkamligini oshiradi.

TUG-2, TU-2 dan yoki TU-1 guruhlaridan, TUG-3 esa, TU-3 yoki TU-2 guruhlaridan shakllangan bo'lishi mumkin. Shuningdek TUG yana bitta AU-4 yoki uchta AU-3 guruhidan tashkil topgan bo'lishi xam mumkin.

### **Nazorat savollari**

1. SDHning afzalligi nimada?
2. SDHning qanday xususiyatlarini bilasiz?
3. SDHni hosil qilishdan maqsad nima?
4. Sinxron raqamli ierarxiyaning qanday uzatish tizimlarini bilasiz, ularning bir-biridan faqi nimada?
5. SDH da raqamli liniya signallari qanday shakllanadi?
6. Ye1 triblaridan STM-1ga o'tish jarayonini tushuntiring
7. STM-1sikli qanday tuzilgan?
8. STM-1sarlovxasi qanday tuzilgan, unda qanday axborotlarni uzatish mumkin?
9. STM-Nning shakllanishini tushuntiring.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Yunusov N.Yu., Isaev R.I., Mirazimova G.X. Optik aloqa asoslari. O'zbekiston respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi – T.: Cho'lpon nomidagi NMIU, 2014 y. – 368 bet.
2. Optik aloqa asoslari: o'quv qo'llanma/ G.X. Mirazimova, t.f.n., dotsent R.I. Isaev mas'ul muharrirligi ostida. - TATU, 2006. -118 bet.
3. Isaev R.I., Atametov R.K., Radjapova R.N. Telekommunikatsiya uzatish tizimlari. –“Fan va texnologiya”, 2011. — 520 bet.
4. Скляров О. К. Волоконно - оптические сети и системы связи: Учебное пособие. 2е изд., стер. — СПб.: Издательство “Лань”, 2010. — 272 с.
5. Фриман Р. Волоконно–оптические системы связи: Перевод с английского под ред. Н.Н. Слепова.–М.: Техносфера, 2003.
6. Волоконно-оптическая техника: Современное состояние и перспективы. - 2-е изд., перераб. и доп. / Сб. статей под ред. Дмитриева С.А. и Слепова Н.Н. - М.: ООО “Волоконно-оптическая техника”, 2005.
7. Иванов А.Б. Волоконная оптика: компоненты, системы передачи, измерения. - М.: Компания САЙРУС СИСТЕМС, 1999.

8. Дмитриев А.Л. Оптические системы передачи информации / Учебное пособие. – СПб: СПбГУИТМО, 2007. -96 с.
9. Игнатов А.Н. Оптоэлектронные приборы и устройства: Учебное пособие. – М: Эко-Трендз. 2006.

### **3 – AMALIY MASHG‘ULOT. MULTISERVIS TARMOQLARI ARXITEKTURASINING ASOSIY XUSUSIYATLARI (4 SOAT)**

**Ishdan maqsad:** IMS arxitekturasi bilan tanishish va undagi qurilmalarning vazifasini o‘rganish. IMS multimediya seansi bilan tanishish va undagi qurilmalarning vazifasini o‘rganish.

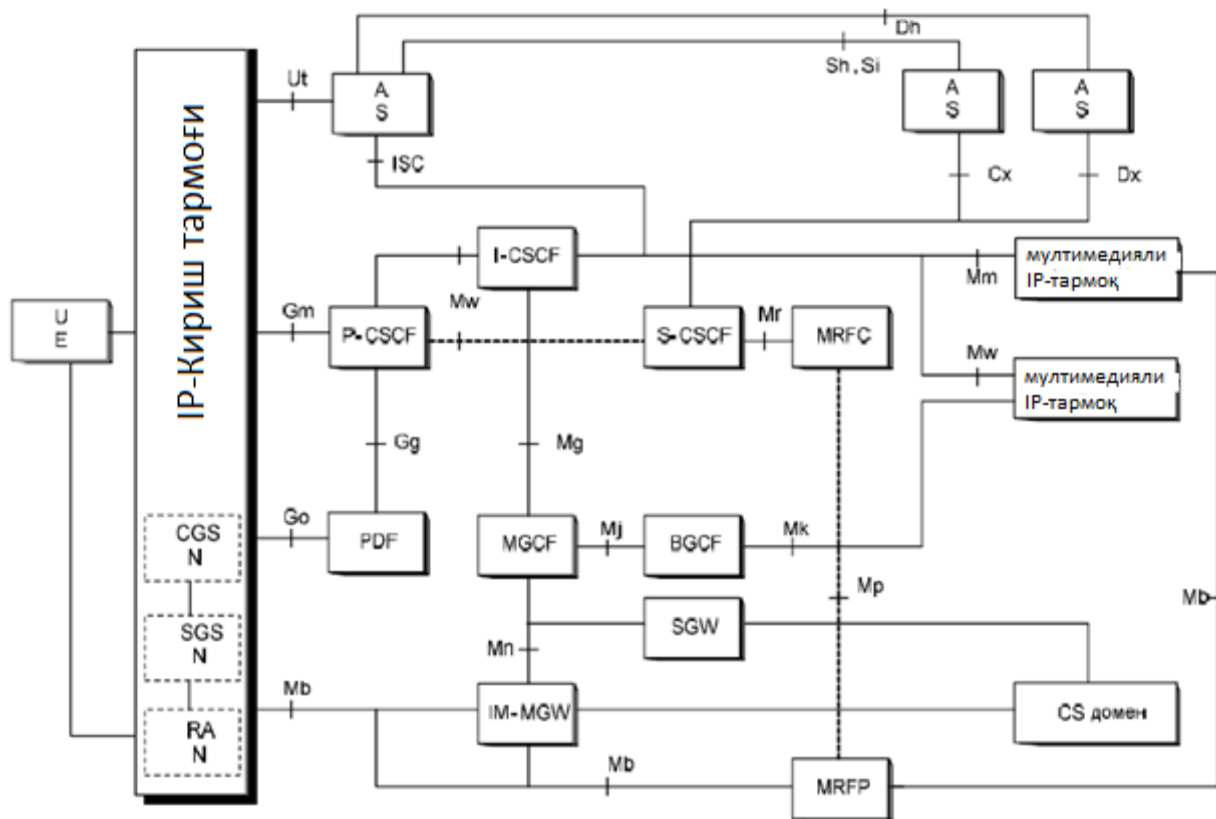
Shlyuzlar sonini aniqlash va uning tashkil etuvchi qurilmalar hajmini ko‘rsatkichini aniqlash. Paketli tarmoq bilan kirish shlyuzini ulash uchun transport resurslarini aniqlash.

#### **Nazariy ma’lumot**

2002 yilda 3G mobil aloqa tarmoqlari standartlarini ishlab chiqaruvchi tashkilot 3GPP tomonidan mobil aloqa tarmoqlari uchun IMS konsepsiyasi taklif etildi, unga ko‘ra kanallarni kommutatsiyasi va paketlar kommutatsiyasi tarmoqlarini IP Multimedia Domain domen yaratish. So‘ngra turli tashkilotlar TISPAN (Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking) tomonidan IMS arxitekturasini mobil aloqa tarmog‘i va simli aloqa tarmog‘ini konvergensiya qilish FMC (Fixed-Mobile Convergence) taklifi tushdi.

Seanslarni boshqarish uchun IMS signalizatsiya tarmog‘i va trafiklarni uzatish uchun ko‘p pog‘onali taqsimlangan trafiklarni uzatish arxitekturasi ishlab chiqildi (1-rasm). Shu sababli, mobil tarmog‘ida IMS ni ishlab chiqishda asosan Softswitch ideologiyasi kiritilgan. IMS da foydalanuvchi satxi yoki ma’lumotlarni uzatish satxi (User Plane), boshqaruv satxi (Control Plane) va ilovalar satxi (Application Plane) aloxida taqsimlangan.

Ushbu maydonda 3GPP tomonidan tarmoq tugundari aloxida belgilanmagan, balki Softswitch arxitekturasiga o‘xshab funksiyalari belgilangan, shuningdek o‘zi bilan standart interfeyslar orqali bog‘langan funksiyalar ketma-ketligin taqdim etadi. IMS arxitekturasida bitta ob’ektga bir nechta funksiyalar kiritilgan yoki bir funksiyani bir nechta ob’ektlarga taqimlangan (3.1- rasm).



3.1-rasm. IMS arxitekturasidagi elementlarning bog‘lanish interfeyslari

### HSS va SLF foydalanuvchi ma’lumotlar bazasi

Har bir IMS tarmog‘i bir yoki bir necha HSS foydalanuvchilarning ma’lumotlar bazasidan tashkil topgan bo‘ladi. HSS server markazlashgan holda foydalanuvchilar xaqida, xizmatlar xaqida ma’lumotlarni saqlaydi. HSS server GSM arxitekturasidagi HLR (Home Location Register)ning rivojlangan evolyusiyasi xisoblanadi. Tarmoqda foydalanuvchilar soni juda katta bo‘lsa bittadan ko‘p HSS bo‘lishi mumkin, bunday holda tarmoqda SLF (Subscriber Location Function) foydalanuvchilarning joyini aniqlash serveri kerak bo‘ladi. Foydalanuvchi adres so‘roviga HSS da mavjud ma’lumotlarni yuboradi.

### SIP-serverning funksiyasi

Seans aloqani boshqarish CSCF (Call Session Control Function) serveri IMS tizimining markaziy qismi xisoblanadi, va u SIP server vazifasida SIP signallariga ishlov beradi. CSCF ni uchta turi mavjud: Proxy-CSCF (P-CSCF), Interrogating-CSCF (I-CSCF) va Serving-CSCF (S-CSCF).

Birinchi server Proxy-CSCF (P-CSCF) funksiyasi foydalanuvchi terminali va IMS tarmog‘i bog‘laydi. SIP ning nazarida bu server proksi server vazifasida ishlaydi va barcha so‘rov-javob tranzaksiyasi shundan o‘tadi. Biroq P-CSCF serveri foydalanuvchi agenti UA rolini bajaradi, va nostandart vaziyatda seanslarni uzish va ro‘yhatga olish serveri bilan mustaqil SIP-tranzaksiyasini yaratadi.

I-CSCF yana bir SIP proksi serveri bo‘lib, Operatorning boshqaruv domeri chegarasida joylashadi. Agar SIP server SIP xabarlarini uzatmoqchi bo‘lsa I-CSCF dagi DNS adres xizmati orqali kerakli domen adresini oladi.

I-CSCF aslida SIP-proksi vazifasini bajarishdan tashqari, Diameter protokolidan



foydalanib HSS va SLF ni bir biriga bog'laydi, bulardan foydalanuvchilarning joylashgan joyi haqida ma'lumot oladi va foydalanuvchilarga biriktirilgan S-CSCF ning joylashgan joyi xaqida ma'lumot oladi. Aoar S-CSCF ga hech qanday funktsiya biriktirilmagan bo'lsa, I-CSCF unga vazifalarni ishlab chiqadi.

S-CSCF signal satxida markaziy intellektual funktsiyani bajaradi, ya'ni seanslarni boshqarish uchun SIP serverning funktsiyasi. S-CSCF registratsiya qilish serveri vazifasini, foydalaunuchining joylashgan joyini bog'lash, foydalanuvchi terminalini IP-adres bilan bog'lash. S-CSCF doimiy tarzda foydalanuvchilarning avtorizatsiyasi haqidagi ma'lumotni HSSda Diameter protokoli orqali bog'lanib olib turadi.

### **Funksiya PDF**

Policy Decision Function (PDF) ba'zida P-CSCF bilan integrallashtiriladi, alohida o'rnatilsa ham bo'ladi. Ushbu funktsiya seans xarakteri xafidagi ma'lumoga asosan va P-CSCF dan qabul qilinib uzatilayotgan trafikga asosan siyosatni ishlab chiqadi. Ushbu ma'lumotlarga asosan PDF GGSN dan avtorizatsiya so'rovlari xaqida qaror qabul qiladi va seans vaqtida o'zgargan parametrlar uchun qayta avtorizatsiya qilishni ishlab chiqadi. Shuningdek belgilangan trafiklarni uzatishni cheklashi mumkin yoki boshqa turdagi seanslarni tashkil etishi mumkin.

### **Ilovalar serveri**

Ilova serveri(Application Servers) IMS elementi xisoblanmaydi, ammo uning ustida ishlaydi deb xisoblasa bo'laveradi, IMS arxitekturasi ga mos tarzda tarmoq xizmatlarni taqdim etadi. Ilova serveri S-CSCF bilan SIP protokoli orqali bog'lanadi. Ilova serverining asosiy vazifasi SIP seanslarni o'zgartirish va xizmat ko'rsatish uchun ishlatiladi, SIP so'rovlarini yaratadi, xizmat xaqqi uchun xisob kitob qilish markaziga ma'lumotlar trafigini yuboradi.

### **MRF funktsiyasi**

Endi MRF (Media Resource Function) ni ko'rib chiqamiz, mahalliy tarmog'ida media ma'lumotlar manbasi xisoblanadi va turli yangiliklarni ishlab chiqadi, media oqimlarni aralashtirish, bit oqimlar kodeklarini transkoderlash, statistik ma'lumotlarni qabul qilish va media axborotlarni tahlil qilish. MRF funktsiyasi ikki qismga bo'linadi: MRFC – Media Resource Function Controller va MRFP – Media Resource Function Processor. MRFC signal sathida ishlaydi va SIP protokolidan foydalanib S-CSCF bilan bog'lanadi. Qabul qilingan ko'rsatmaga asosan, MRFC Megaco/H.248 protokoli orqali ma'lumotlar uzatish sathidagi MRFP protsessorini boshqaradi va media axborotlar bilan hamma manipulyatsiyalarni bajaradi.

### **BGCF funktsiyasi**

Breakout Gateway Control Function - SIP-server bo'lib, telefon raqamlariga asosan chaqiriqlarni marshrutlash imkoni mavjud. BGCF faqatgin IMS- terminaldan seans boshlansagina foydalaniladi, adres manbasi kanallar kommutatsiyasi tarmog'i abonenti xisoblanadi(misol uchun UFTT yoki 2G). BGCFning asosiy vazifasi shunday IMS tarmog'ini tanlashi kerakki, u erda kanallar kommutatsiyasi bilan aloqa hosil bo'lishi kerak, hamda u erda BGCF serveri mavjud bo'lishi kerak. Birinchi holatda tanlangan BGCF tarmog'iga seansni o'zgartirishi kerak, ikkinchida tanlangan UFTT/ CS shlyuziga.

### **UFTT/CS shlyuzi**

UFTT/CS shlyuzi IMS tarmog‘i va UFTT o‘rtasidagi aloqani ta‘minlaydi, va ushbu tarmoqlardagi foydalanuvchilar o‘rtasidagi aloqani ta‘minlaydi. U taqimlangan strukturaga ega, Softswitch arxitekturasi uchun: SGW – Signaling Gateway, MGCF – Media Gateway Control Function va MGW – Media Gateway.

### **SEG xavfsizlik shlyuzi**

Boshqaruv sathini ximoyalash uchun Xavfsizlik domenida (security domain) yagona boshqaruv qoidalar va tarmoq politikolari majud bo‘lib, u orqali barcha kiruvchi/chiquvchi trafiklar xavfsizlik shlyuzi SEG (Security Gateway) dan o‘tadi. Qoidaga ko‘ra domennig xavfsizlik chegarasi tarmoq provayderi chegarasiga mos tushadi.

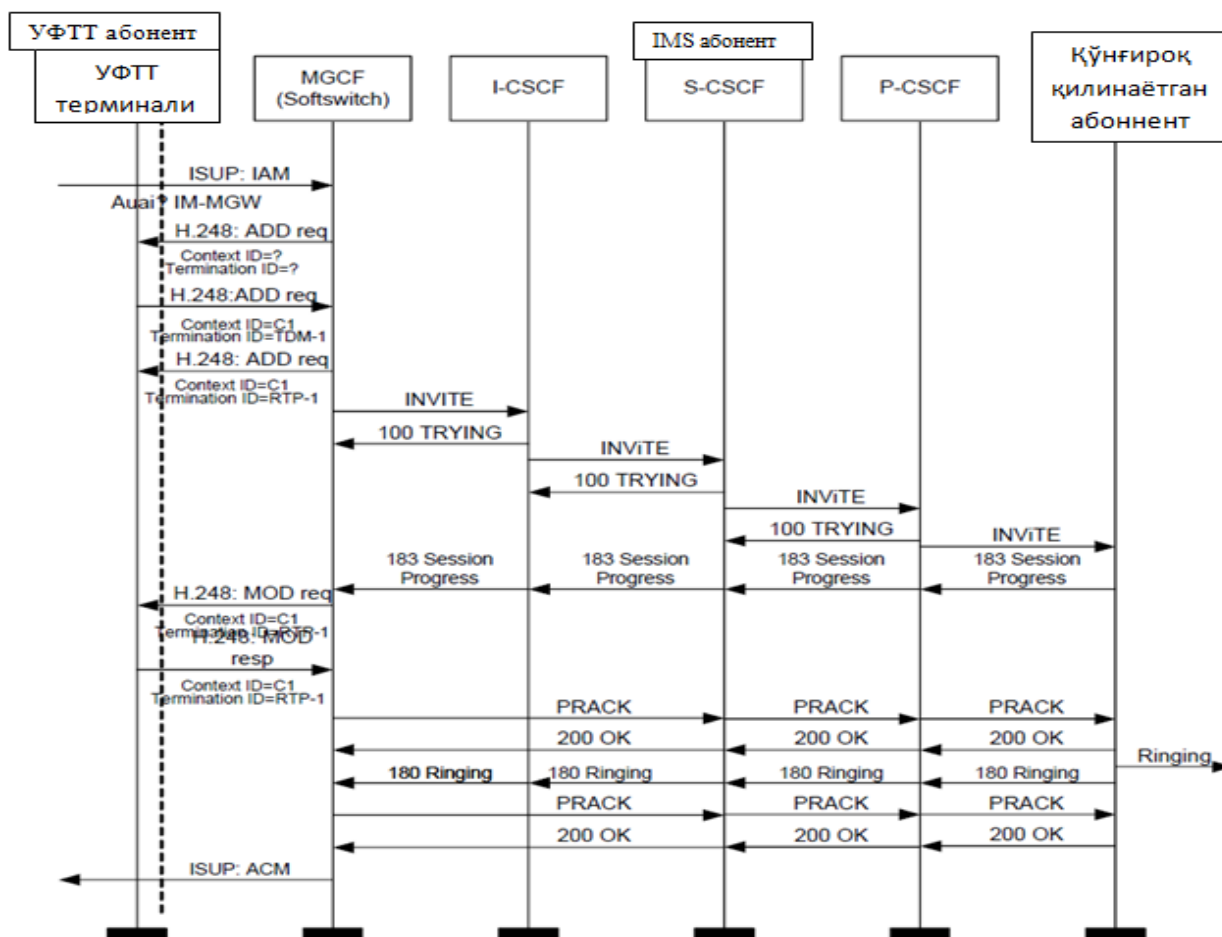
### **Signalizatsiya protokollari**

IMS arxitekturasida asosiy signalizatsiya protokoli majud bo‘lib - SIP xisoblanadi. Biroq NGN tarmog‘i va TDM tarmog‘i bilan o‘zaro aloqa qilish uchun bir nechta protokollar ishlab chiqilgan. IMS uchun ma‘lumotlar bazasi HSS bilan axborot almashish uchun Diameter protokolidan foydalaniladi. Diameter protokoli RADIUS protokolining rivojlangan evolyusiyasi xisoblanadi va asosan autentifikatsiya, avtorizatsiya va akount AAA (Authentication, Authorization, Accounting) uchun ishlatiladi. Ushbu protokol TCP yoki SCTP protokollarining ustida ishlatiladi, chunki bu protokollar uzatishda ishonchli protokollar xisoblanadi, va bu ilovalar uchun kritik xisoblanadi, chunki u erda akountlar xaqida axborotlar almashiniladi. Diameter peer to peer arxitekturasiga ega bo‘lib, unda bir tugun bilan bir vaqtni o‘zida bir necha aloqa hosil qilinishi mumkin.

IMS konsepsiyasi Softswitch dan keyinroq ishlab chiqilgan, shuning uchun IPv4 va IPv6ni qo‘llab quvvatlaydi. IPv6 ga o‘tishga talablar turli muammolarni yuzaga keltirdi, misol uchun tarmoqni masshtabliligi, IPv4 asosidagi turli multimedia ilovalarni uzatishdagi xizmat ko‘rsatish sifatini ta‘minlovchi protokollar va axborotni xavfsizligini ta‘minlash metodlarini qo‘llab quvvatlamasligi. IPv4 protokoli masshtabliligi muammosini quyidagicha tavsiflash mumkin: 32-bitlik adres axboroti uchun ajratilgan maydonning etmasligi; IP- adreslarni massoviy o‘zgartirishdagi qiyinchiliklar, marshrutlashni agregatsiya qilishdagi qiyinchiliklar, marshrutlash jadvalini tarqatish, IPv4 paket sarlavhasiga qaraganda ishlov berishning qiyinligi.

### **Qo‘ng‘iroqni amalga oshirishni asosiy ssenariysi**

Quyida qo‘ng‘iroqni amalga oshirishni asosiy ssenariysi keltirilgan. IMS tarmoqdagi foydalanuvchilarni UFTT tarmog‘i abonent bilan qo‘ng‘iroqni amalga oshirish 3.2-rasmda keltirilgan.



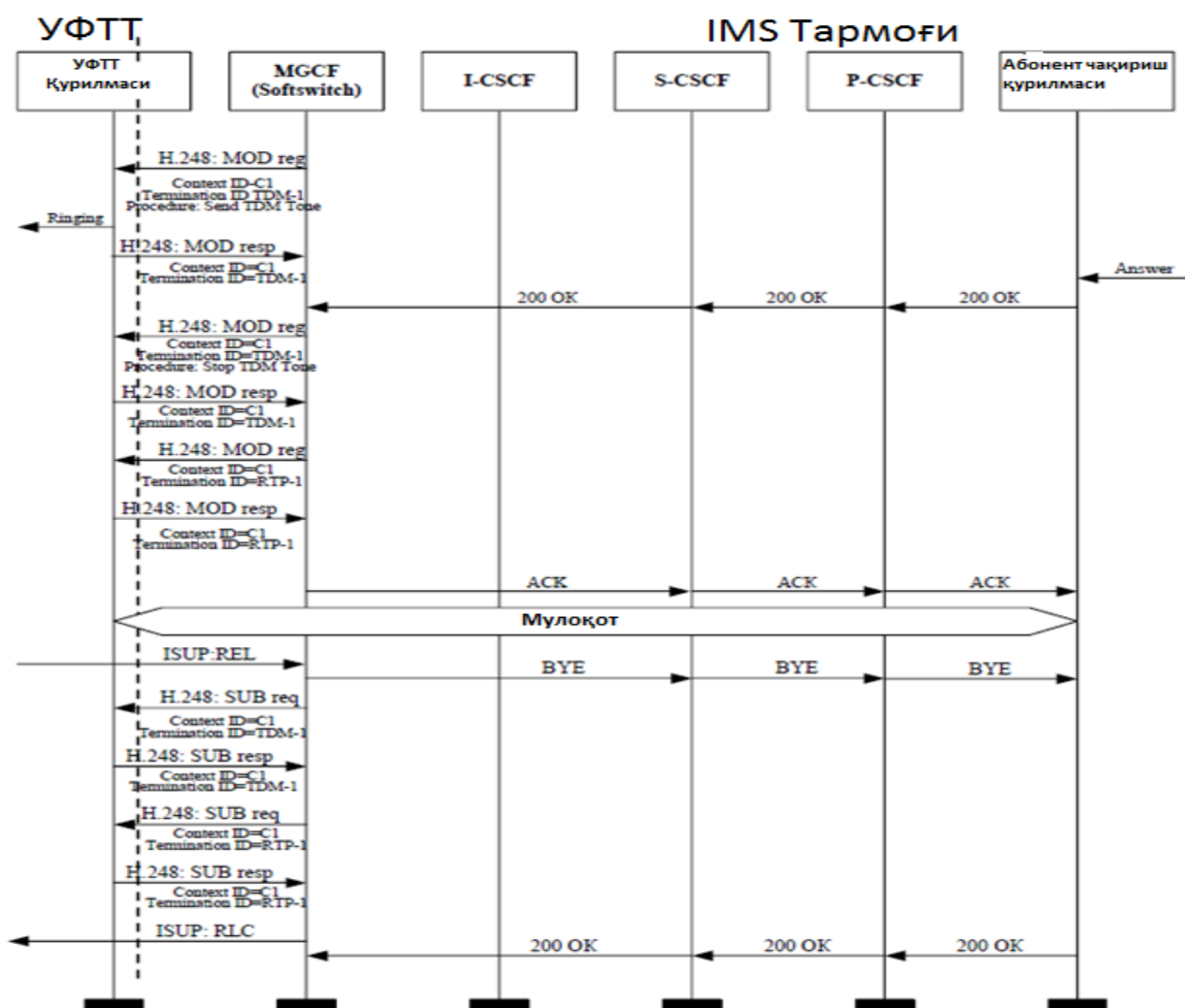
3.2-rasm. Qo'ng'iroqni amalga oshirish ssenariysi

### IMS bazasi asosida xizmatlarni taqdim etish afzalliklari

Yagona paketli tarmoq NGN asosida turli xil xizmatlarni taqdim etish, ushbu xizmatlarga moslashuvchanlikni qo'llab quvvatlashi talab etiladi. Xizmat ko'rsatish sifati(QoS)ni ta'minlash IMSning fundamental talabi hisoblanadi. Har bir seans vaqtida foydalanuvchi terminali IMS ni o'zining imkoniyatlari va xizmat ko'rsatish sifatiga bo'lgan talabi haqida bildiradi. Axborotni turi va yo'nalishi, tezlik, paketning o'lchami, RTP dan foydalanishi, o'tkazuvchanlik polosasining kengligiga bo'lgan talablar xaqida SIP protokolidan foydalanib shunday parametrlarni hisobga olish mumkin bo'ladi.

IMS u yoki bu foydalanuvchining aloqasini sifatini boshqarishga ruhsat beradi, shu yo'l orqali foydalanuvchilarni talabiga ko'ra xizmat ko'rsatish sifatini ta'minlashni farqlay oladi.





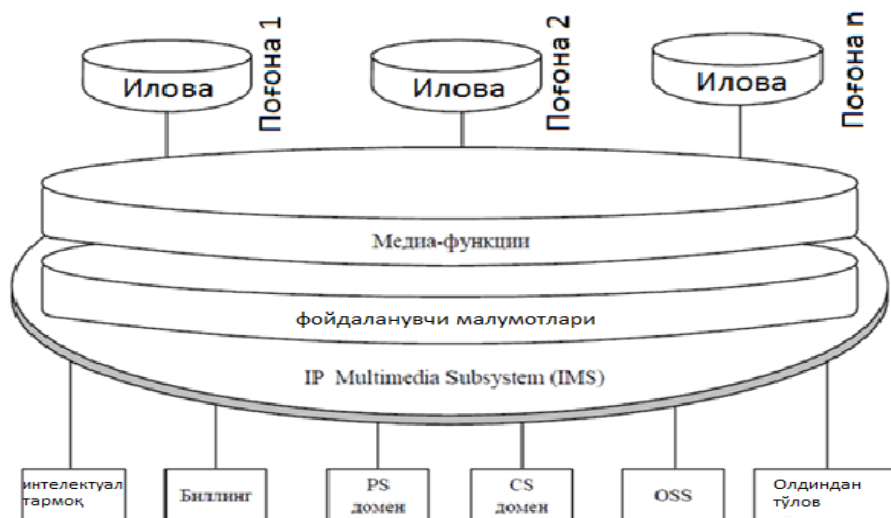
3.3-rasm. Qo‘ng‘iroqqa xizmat ko‘rsatish ssenariysi

Tizimni murakkablashtirishni yana bir faktori multimedia aloqa seansi uchun alohida to‘lovlarni belgilash. Agar operator multimedia seanslari trafiklari xarakteriga alohida e‘tibor bermasa, u faqatgina uzatilayotgan ma‘lumotni ob‘emiga asosan uning ustida alohida to‘lovlarni belgilashi mumkin. Shuning uchun foydalanuvchilarga alohida xizmat turidan foydalanish samarasiz xisoblanmoqda (misol uchun katta hajmdagi trafikni xosil qiluvchi, video), operator uchun boshqa turdagi xizmatni taqdim etish samarasiz (misol uchun Instant Messaging). Agar operator uzatayotgan trafik xarakterini bilsa, u xizmatlar uchun to‘lovlarni belgilash tizimidan yanada samaraliroq biznes-modeldan foydalanar edi, shuningdek o‘zi uchun hamda foydalanuvchilar uchun foydaliroq bo‘lar edi.

Bundan tashqari IMS operatorlar uchun yangi xizmatlarni operatorlar o‘zi yoki dasturiy ta‘minot ishlab chiqaruvchilar tomonidan tadbiq etish imkoniyatini beradi, faqatgina telekommunikatsiya qurilmalarini ishlab chiqaruvchilar tomonidagina emas.

Bu turli xizmatlarni integrallashtirishga imkon beradi va personallashtirishga keng imkoniyatlar yaratadi va xizmatlar sifatini orttiradi. IMS konsepsiyasi gorizontalarxitekturani taqdim etadi, bu operatorlar uchun oddiy va iqtisodiy arzon personallashtirilgan xizmatlarni taqdim etadi, ya‘ni foydalanuvchilar bitta aloqa

seansi davomida turli xizmatlardan foydalanishga ruhsat beradi. Quyidagi rasmda IMSning gorizontalar xizmatlar arxitekturasi keltirilgan.



3.4 rasm. IMS da foydalanilayotgan gorizontalar xizmatlar arxitekturasi

IMS tomonidan taqdim etilayotgan etarli darajadagi keng spektrdagi xizmatlarga qaramasdan hozirgacha faqatgina ikki tomonlama audio/video aloqa xizmat turi muhim rol o'ynamoqda.

Buning uchun IMS arxitekturasi IP tarmoqda multimedia aloqa seansini qo'llab quvvatlashi kerak, ushbu xizmatlar xonadonlar uchun ham taqdim etilishi, va boshqa tarmoqlar uchun ham taqdim etilishi zarur. IMS arxitekturasi quyidagi funksional imkoniyatlarga ega: boshqa turdagi tarmoqlar bilan o'zaro aloqa qila olish; turli xil kirish; xizmatlarni yaratish va boshqarish; routing; axborotlarni xavfsizligi; xizmatlar uchun to'lovlarni belgilashi.

### **Boshqa tarmoqlar bilan o'zaro aloqasi**

Internet ochiq tarmog'i bilan o'zaro aloqa funksiyasini qo'llab quvvatlaydi, umumiy protokollardan foydalanilganligi sababli IMS foydalanuvchilari turli global tarmoq xizmatlari bilan multimedia seans aloqasini o'rnatish mumkin. NGN va IMS tarmog'iga o'tish uzoq vaqt talab qilishi va asta sekinlik bilan amalga oshirilishi sababli, IMS o'zidan oldingi etapdagi tarmoqlar bilan o'zaro aloqa qilish imkoni mavjud bo'lishi kerak, kanallar komutatsiyasi asosidagi statsionar(UFTT) va mobil(2G) tarmoqlar. Kanallar komutatsiyasi tarmoqlari kelajakda uzoq muddat foydalanilmaydi, ammo konvergent tarmoqda etarli darajada uzoq muddat ishlab turadi.

### **Turli kirish tarmoq texnologiyalari bilan moslashishi**

IMS ning funksional imkoniyatlari qatoriga unga turli abonent kirish tarmog'idagi texnologiyalarning mos tusha olishidadir, misol uchun WLAN, xDSL, HFC (Hybrid Fiber Coax) va boshqalar. IMS da quyi pog'ona(kirish tarmog'ida) protokollari va texnologiyalari IP tarmoqdagiga o'xshash. Ammo 3GPP tashkiloti birinchi IMS (Release 5)da GSM tarmog'ini rivojlantirishga ko'proq kuch sarflagan, unda GPRS ga yo'naltirilgan imkoniyatlar mavjud. Keyingi versiyasi (Release 6)dan boshlab kirish tarmog'i funksiyasi tarmoq yadrosidan ajratilgan va IMS konsepsiyasi invariantlilik asosida xosil qilingan, ya'ni kirish tarmog'i IP

*connectivity access* va hamma turdagi kirish texnologiyalarini qo'llash imkonini beradi, unda IP-trafiklarni foydalanuvchi qurilmalari va IMS ob'ektlari o'rtasida ishlash prinsiplarini o'zgartirmasdan transportlashni ta'minlashi nazarda tutilgan.

### **Xizmatlarni yaratish va boshqarish**

Turli xil yangi xizmatlarni tezlik bilan yaratishga bo'lgan talab 21 asrda operatorlarning asosiy foyda manbasi bo'lishi IMS da xizmatlarni yaratish jarayonini qayta ko'rib chiqishni talab qildi. Yangi xizmatlarni tadbiq qilishga bo'lgan vaqtni kamaytirish maqsadida IMS xizmatlarga standart ishlab chiqishga yo'naltirilmagan, aksincha xizmatlarni taqdim qila olish imkoniyatiga yo'naltirilgan. Shu sababli, operator service capability mos tushuvchi xoxlagan xizmatini tadbiq qilishi mumkin va agar bu xizmatdan foydalanayotgan foydalanuvchi boshqa tarmoqqa o'tsa ham ishlashi mumkin bo'ladi, agar ushbu tarmoq service capability(xizmatlarni taqdim etish imkoniyati) standartiga o'xshash bo'lsa.

### **Rouming**

2G mobil tarmoqlarda rouming funksiyasi mavjud bo'lgan, tab'iy IMS da ushbu funksiya avlod bo'lib qolgan, biroq rouming ma'nosi kengaydi va o'z ichiga quyidagilarni qamrab oldi:

- GPRS-rouming - RAN va SGSN mehmon(guest) tarmoqni taqdim etadi, GGSN va IMS mintaqaviy tarmoq;
- IMS-rouming - mehmon(guest) tarmoq IP bog'lanish va kirish tuguni (misol uchun P-CSCF) ni taqdim etadi, mintaqaviy tarmoq boshqa hamma funksiyalarni taqdim etadi;
- CS-rouming - IMS va kanallar kommutatsiyasi tarmog'i o'rtasidagi rouming.

### **Axborotlarni ximoyalash**

Har bir telekommunikatsiya tizimlari uchun axborot xavfsizligi funksiyasi ta'minlanishi kerak, va IMS har ehtimolga qarshi GPRS tarmog'i va kanallar kommutatsiya tarmog'idan kam bo'lmagan axborot xavfsizlik darajasini ta'minlaydi. IMS foydalanuvchilarga xizmat ko'rsatishdan avval autentifikatsiyani amalga oshiradi, seans vaqtida uzatilayotganda foydalanuvchilarga konfederal axborotlarni so'rash imkoniyatini beradi.

### **To'lovlarni xisoblash**

Yuqorida takidlanganidek, IMS operator va provayderlarga multimedia seanslari uchun tariflarni moslab belgilashi mumkin. IMS eng oddiy usullar bilan seanslar uchun to'lovlarni amalga oshirish imkoniyatini saqlab qolgan, masalan, seansning davomiyligi uchun belgilangan to'lov yoki trafikning hajmiga nisbatan to'lov, shuningdek bugdan ham murakkabroq bo'lgan sxemalarni foydalanish mumkin, foydalanuvchidlar siyosatini xisobga olgan holda, media axborotlar komponentalariga ko'ra, taqdim etilayotgan xizmat turiga ko'ra. Ikkita IMS tarmog'i o'rtasida kerak vaqtda axborot almashinuv imkoniyati mavjud bo'lishi kerak, ya'ni seanslar uchun to'lovlarni amalga oshirish imkoniyati mavjud bo'lishi kerak. IMS to'lovlarni online va offline rejimlarda amalga oshirish imkoniyati mavjud.

## **IMS multimedia telefon seansi**

Ushbu amaliy mashg'ulotda o'z uy tarmog'iga ulangan va ro'yhatdan o'tgan va ayni vaqtda boshqa davlatlardan turib roaming xizmatidan foydalanayotgan Tobia va uning singlisi Tereza o'rtasidagi IMS telefoniya seansiga/jarayoniga misolni tushuntirib berishga bag'ishlanadi.

Tobia va Tereza bir-birlari bilan gaplashishi va o'zlarining mobil telefonlari ekranida bir-birlarini ko'rishini ta'minlash uchun IMS SIP va SDP protokollaridan foydalanadi. Ushbu jarayon sIMSiz muhitda kechishi uchun quyidagi qadamlar bajarilishi kerak:

- Tobianing foydalanuvchi qurilmasi Tereza bilan bog'lanishi uchun o'z ichiga unini ro'yhatdan o'tgan foydalanuvchi ekanligini tasdiqlovchi INVITE so'rov ni hosil qilishi kerak;

- Barcha SIP xabarlari ikkala foydalanuvchining ham P-CSCF va S-CSCF ni kesib o'tishi shart;

- Barcha SIP xabarlari tashkil etilgan SA lar va UE larning P-CSCF lari orqali jo'natiladi;

- Barcha SIP xabarlari UE va ularning P-CSCForqali zichlashtirilib jo'natiladi;

- Ikki UE lari ma'lumot almashinish muhiti haqida kelishib olishadi. Ushbu ko'rib chiqiladigan misolda ikki tomonlama audio oqim ma'lumotlarini almashinish ko'riladi;

- Ikki UE lari har bir ma'lumot oqimini almashinish uchun yagona kodekni tanlab olishadi;

- Tarmoqlar ma'lumot almashinishi uchun ruhsat beradi va buning oqibatida foydalanuvchilar o'zlariga tegishli resurslarni zaxira qilish imkoniyatiga ega bo'lishadi.

- Har ikkala UE lari ma'lumot almashinishini amalga oshiradi;

- Terezaning UEsini uning akasi unga qo'ng'iroq qilayotgani haqida hech qanday ogohlantirish olmaydi va ma'lumot almashinishini amalga oshirish jarayoni oldinroq har ikkala oxirgi qurilmada tasdiqlanadi;

- Tarmoq elementlari xizmat haqi haqidagi ma'lumotlarni almashinishi va bu narsa ma'lumot almashinishi uchun xizmat haqi to'g'ri olinishini ta'minlaydi;

- Terezaning UE si oxir oqibat qo'ng'iroq qilishni boshlaydi va Tereza seansni qabul qiladi; shu bilan seansni e'lon qilish qadami yakunlanadi.

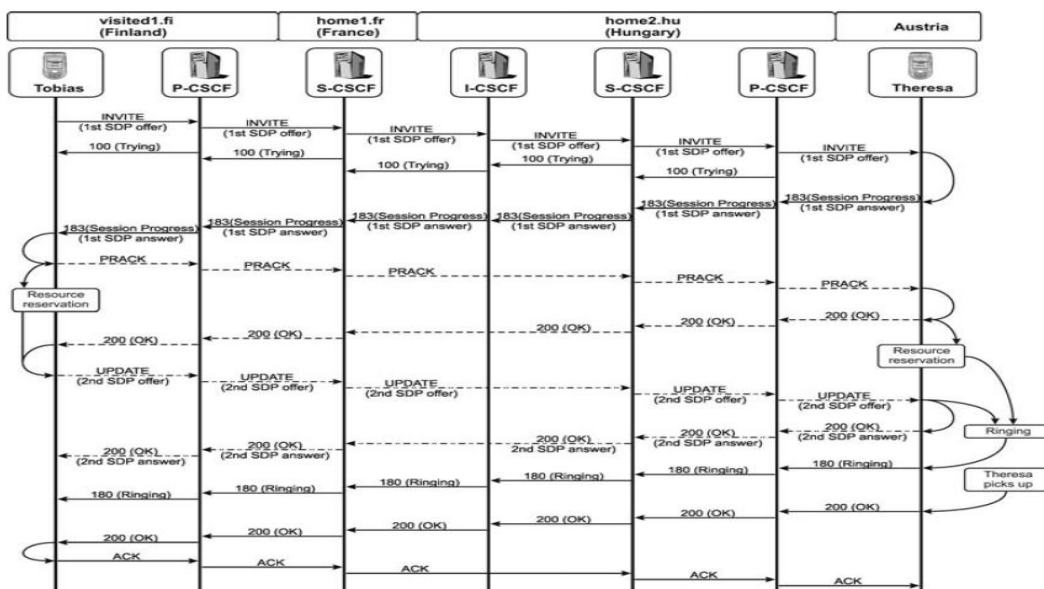
Tereza va Tobia gaplashib bo'lishganidan so'ng, ular go'shakni qo'yishadi va ularning UE laridan biri boshqa UE ga BYE so'rov ni jo'natadi. Yuqorida tasvirlangan SIP xabarlar ketma-ketligining misoli 4.5-rasmda keltirilgan.

### **Qo'ng'iroq qiluvchi va javob beruvchining shaxsini tasdiqlash**

IMS da bu misoldagi har qanday dialog uchun INVITE dialog – ikki shaxsni mavjud bo'lishi shart:

- Qo'ng'iroq qiluvchining ro'yhatdan o'tgan aidentifikatsiyalangan jamoat foydalanuvchisining shaxsini tasdiqlovchi hujjat (Tobianing) so'rovda ta'kidlanishi kerak va bu narsa foydalanuvchining o'z uy tarmog'idan aniqlab topilishiga imkon beradi. Bu jarayon INVITE so'rov ning ichidagi P-Asserted-Identity sarlavha orqali amalga oshiriladi;

- Qo'ng'iroq qiluvchining ro'yhatdan o'tgan autentifikatsiyalangan jamoat foydalanuvchisining shaxsini tasdiqlovchi hujjat (Terezaning) so'rovda ta'kidlanishi kerak va bu foydalanuvchiga bog'lanishni ta'minlab beradi. Bu jarayon INVITE so'rov ning ichidagi Uniform Resource Identifier (URI) so'rovi orqali va P-Asserted-Identity sarlavhasiga ilk javob qaytarish jarayonida amalga oshiriladi;



3.5-rasm. IMS seansni tashkil qilishdagi chaqiruv oqimi

### Sarlavhadan - sarlavhaga

Tobianing UE si Terezaga yuboradigan INVITE so'rov tarkibida quyidagi o'zini yoki singlisini shaxsini tasdiqlovchi sarlavha mavjud bo'ladi:

INVITE SIP: \_\_\_\_\_

From: \_\_\_\_\_

To: \_\_\_\_\_

P-Preferred-Identity: \_\_\_\_\_

Privacy: \_\_\_\_\_

Aniq ravshan ko'rinib turibdiki, sarlavhalardan va sarlavhalarga ning o'lcham qiymati jo'natuvchi xoxlagandek bo'lishi mumkin ekan. Biz bu misolda ko'rsatilgan so'zlarni tanlashimizdan maqsad shuki, har qanday so'rovdagi ushbu ikki sarlavhalar (REGISTER so'rovidan tashqari) IMS ning marshrutlash va havfsizlik jarayonlariga hech qanday ta'siri yo'q va xoxlagandek qilib belgilanishi mumkin. Bu ikki sarlavhadagi faqatgina tag parametrlar protocol uchun zarur xolos.

Tobianing uy tarmog'i operatori sarlavhani belgilashda bir qancha cheklolarni o'rnatgan bo'lishi mumkin. Bunday holat bo'ladigan bo'lsa, agarda o'sha sarlavhalar belgilanishi uning operetorlik siyosatiga to'g'ri kelmasa uy operatori so'rovni rad qilishi mumkin, chunki SIP protokoli bu sarlavhalar o'zgartirilishiga yo'l qo'ymaydi.

*Qo'ng'iroq qiluvchi foydalanuvchini identifikatsiyalash: P-Preferref-Identity va P-Asserted-Identity*



## **UE hosil qilinishida P-Preferred-Identity sarlavhaning qo‘shilishi**

Yuqoridagi misolda , qo‘shimcha hisoblangan P-Preferred-Identity sarlavhani qo‘shdi. Agar Tobia singlisidan o‘zining shaxsini berkitmoqchi bo‘lsa, unday holda “ID” qiymatiga Privacy sarlavhacini o‘rnatishi kerak bo‘ladi.

*P-Asserted-Identity Sarlavhaning P-CSCFda hosil qilinishi.*

Tobianing UE INVITE so‘rovini yuboradi va birinchi bo‘lib P-CSCFqabul qiladi. P-CSCF so‘rov qabul qilinganligini tekshiradi va uning IPsec SA si yaroqli bo‘lishi shart. Agarda so‘rov himoyalangan holda qabul qilinsa, P-CSCF so‘rovni rad qiladi.

Undan keyin esa, P-CSCFP-Asserted-Identity sarlavhani INVITE so‘rovidan ajratib olib, P-Preferred-Identity sarlavhaga qo‘shib qo‘yadi. P-Asserted-Identity sarlavha IMS dialogidagi foydalanuvchining ro‘yhatdan o‘tganligini va autentifikatsiyalanganligiga kafolat beradigan sarlavha hisoblanadi.

Agar P-Preferred-Identity sarlavha mavjud bo‘lsa, P-CSCFro‘yhatdan o‘tgan foydalanuvchining sarlavhasidagi URI ekanligini tekshiradi. P-CSCF SA ga asoslangan holda ma’lum so‘rov yuborilganligini tekshiradi. Agar har ikkala tekshirishlar muvaffaqiyatli bo‘lgan bo‘lsa, P-CSCF P-Preferred-Identity sarlavhasini tarkibi bir xil bo‘lgan P-Asserted-Identity sarlavhasi bilan almashtirib qo‘yadi.

P-Preferred-Identity sarlavhasi agar ayni paytda ro‘yhatdan o‘tgan jamoat foydalanuvchisi ekanligini tasdiqlovchi hujjatni o‘z ichiga olmasa, P-CSCFsarlavhani olib tashlaydi. Bu holatda yoki P-Preferred-Identity sarlavhasi qabul qilinib olinmagan bo‘lsa, P-CSCF foydalanuvchisi standart jamoat abonentini ekanligini tasdiqlovchi hujjat P-Asserted-Identity sarlavhasini qo‘shib qo‘yadi.

INVITE SIP: \_\_\_\_\_

From: \_\_\_\_\_

To: \_\_\_\_\_

P-Asserted-Identity: \_\_\_\_\_

Privacy: \_\_\_\_\_

## **S-CSCF va P-Asserted-Identity sarlavhanihosilqilish**

Tobianing uy tarmoq operatorining S-CSCF i INVITE so‘rovini qabul qilganda, P-Asserted-Identity sarlavha orqali Tobia haqidagi ma’lumotni aniqlaydi. S-CSCF yana sarlavhada ko‘rsatilgan jamoat abonentining ro‘yhatdan o‘tganligi va autentifikatsiya holatini tekshiradi. Shu tekshiruvlar sababli, butun dialog uchun sarlavha foydalanuvchini asosiy identifikatsiyalovchi bo‘lib hisoblanadi. Amaliy server (AS)- foydalanuvchining identifikatsiya va autentifikatsiya jarayonlarini aynan shu sarlavhada quradi.

Tobianing S-CSCF si P-Asserted-Identity sarlavhaga qo‘shimcha URI ni qo‘shishi mumkin.Bu misolda Tobianing sarlavhasiga Telefon URL ini qo‘shilishi ko‘rsatilgan:

INVITE SIP:

From:

To:

P-Asserted-Identity:

Privacy:

### **Tugatilishdagi P-Asserted-Identity Sarlavha**

Terezaning P-CSCF siso'rovning Privacy sarlavhacining qiymatini tekshirishi kerak. Oxir oqibat Terezaning UE si P-Asserted-Identity Sarlavhacini qabul qiladi.

#### **So'rov URI**

Tobia jo'natgan INVITE xabariga qaraydigan bo'lsak, URI so'rovi birinchi qatordaligini ko'ramiz:

INVITE SIP : \_\_\_\_\_

Ushbu URI Terezani o'z uytarmog'idan turib, aloqaga chiqayotganligini aniqlab beradi. Bundan ko'rinib turibdiki, Terezaning S-CSCF foydalanuvchining ro'yhatdan o'tganligi va aidentifikatsiyasini tekshirarekan. AgardaTereza ayni vaqtda ro'yhatdan o'tmagan va aidentifikatsiyalanmagan bo'lsa, S-CSCF qaytadi va INVITE so'roviga javoban 404 (NotFound) xabarini beradi va qo'ng'iroq amalga oshirilmaydi yoki ro'yhatdan o'tmagan foydalanuvchi uchun qo'yilgan filterlash kriteriyasiga asoslanib, Terezaning ovozli pochta qutisiga INVITE so'rovini jo'natadi.

#### **P-Asserted-Identity Sarlavha**

INVITE so'rovi qabul qilingandan keyin, INVITE so'roviga javoban Terezaning UE si P-Preferred-Identity Sarlavhai qaytib jo'natiladi , 183 (Session in progress- Seans jarayon ichida) javob qaytarish jo'natiladi va o'z ichiga Terezaning jamoat foydalanuvchisi eskanligini tasdiqlovchi hujjatini oladi:

SIP/2.0 183 Session in progress

From:

To:

P-Preferred-Identity:

Privacy:

Terezaning P-CSCF si oldinroq tasvirlangan Tobianing P-CSCF kabi bir xil tekshiruvlarni amalga oshiradi va P-Asserted-Identity Sarlavha bilan almashtirib qo'yadi:

SIP/2.0 183 Session in progress

From:

To:

P-Asserted-Identity:

Privacy:

#### **Marshrutizatsiya**

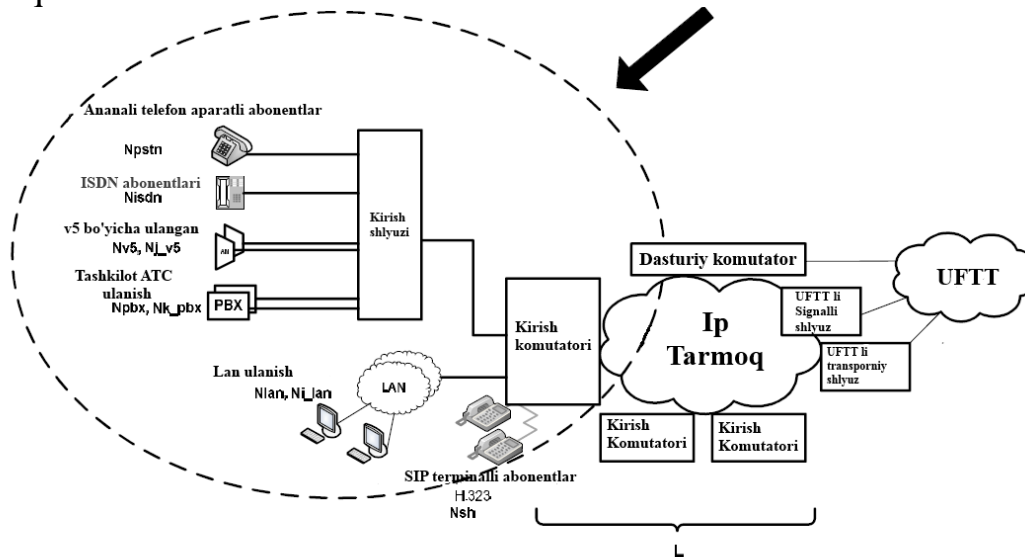
IMS dagi asosiy muammolardan biri bu dastlabki so'rovlarni marshrutizatsiyalash hisoblanadi. Tobia dastlabki INVITE so'rovini Terezaga yuboryotgan bo'lsin. Shunga sinxron ravishda SIP dialogi ham yaratiladi va o'zi bilan so'rov osti buyruqlar- ACK, PRACK, UPDATE, yuboriladi.

Tobianing UE si INVITE so'rovini jo'natayotgan paytdaTerezaning UE siga qanaqa qilib boog'lanishi haqida hech qanday tasavvurga ega bo'lmaydi.

INVITE so'rovi o'zining qisman marshrutizatsiya xabariga ishongan holda yuboriladi. U avvalo Tobianing P-CSCF ni keyin esa S-CSCF larni oralab o'tadi.

**Nazariy qism**  
**Taqsimlangan abonent konsentratorlarni loyihalash**  
**Kirish shlyuzini hisoblash**

1. Shlyuzlar sonini aniqlash va uning tashkil etuvchi qurilmalar hajmini ko'rsatkichini aniqlash.
2. Paketli tarmoq bilan kirish shlyuzini ulash uchun transport resurslarini aniqlash.



3.6- rasm. NGN tarmog'ida kirish shlyuzi

**Loyihalash uchun berilgan ma'lumotlar:**

Turli turdagi aloqa xizmatlari foydalanuvchilari:

- a) Rezident kirish shlyuzi (RAGW)ga ulangan UFTT analog abonent liniyasidan foydalanuvchi abonentlar -  $N_{UFTT}$ ;
- b) Rezident kirish shlyuzi (RAGW)ga ulangan ISDN abonent liniyasidan foydalanuvchi abonentlar -  $N_{ISDN}$ ;
- v) Kirish kommutator sathidagi paketli tarmoqqa ulangan SIP/H.323 terminalidan foydalanuvchi abonentlar -  $N_{SIP}$ ;
- g) Bitta lokal tarmoq(LAN)ga ulangan foydalanuvchilar soni -  $N_{i\_lan}$ , bu erda  $i$  LAN ning soni,  $N_{lan}$  - umumiy foydalanuvchilar soni.

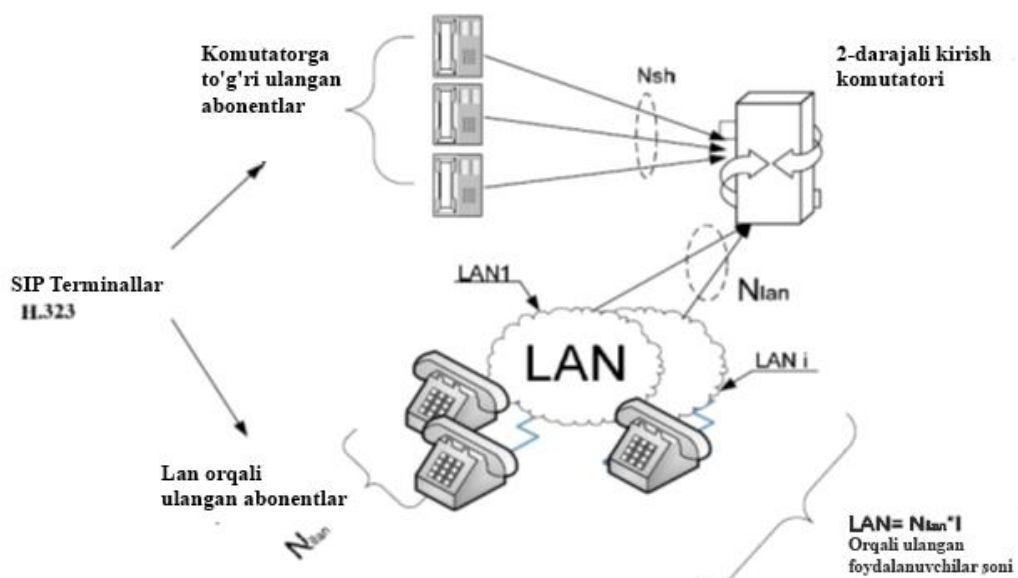
Bu erda SIP/ H.323 terminalidan foydalanuvchi abonentlarga e'tibor berish kerak. Bu abonentlar kirish shlyuziga ulanmagan, to'g'ridan-to'g'ri kirish kommutatoriga ulangan.  $N_{SIP}$  va  $N_{lan}$  o'rtasidagi farqlarni keltirib o'tamiz.

SIP/H.323 terminalidan foydalanuvchi ikki guruhdagi abonentlar mavjud.

- to'g'ridan-to'g'ri kirish kommutatoriga ulanuvchi terminal  $N_{SIP}$ ;
- LAN yordamida kommutatorga bog'lanuvchi terminallar va ularning soni  $\sum_i^I N_{i\_LAN}$ , bizning holatda hamma LAN tarmoqlar bir xil deb xisoblaymiz, unda ifodani  $N_{i\_lan} * I$  bilan belgilaymiz.

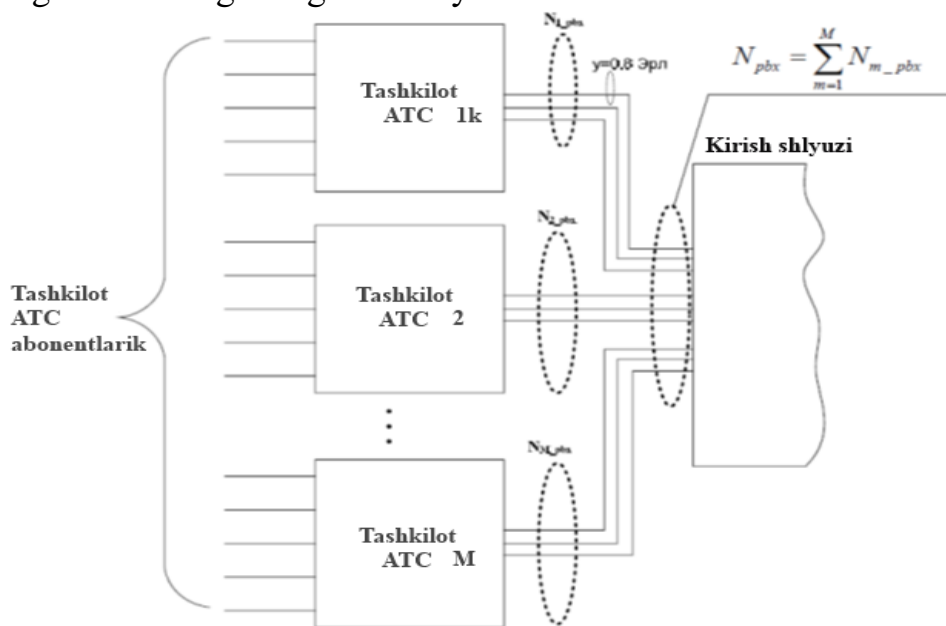
Yuqorida keltirilgan abonentlar ulangan sxemaga aniqlik kiritish uchun sxemani ko'rib chiqamiz.





3.7- rasm. SIP/H.323 terminalini bog‘lanishi uchun variantlar

Aslida, ushbu ikkivariantning o‘rtasidagi farqi amaliyotda bitta abonentni yoki tashkilotning ATS ni bog‘lashga o‘xshaydi.



3.8- rasm. ISDN tarmog‘ining standart interfeysi(PRI) orqali tashkilot ATS ga bog‘lanish

d) ISDN tarmog‘ining standart interfeysidan foydalanuvchi tashkilot ATS va trunking shlyuzi orqali paketli tarmoqqa kiruvchi. Bu erda  $M$  - Tashkilot ATSlarining soni;

$N_{m\_pbx}$ - foydalanuvchi bitta tashkilotga ulangan kanallar soni; bu erda  $m$  tashkilot ATS ning nomeri;

$N_{pbx}$ - Hamma tashkilotdan kirish shlyuzga ulangan barcha foydalanuvchilarning kanali soni;

j) Kirish shlyuzi orqali paketli tarmoqni o‘z ichiga oluvchi V5 interfeys bilan kirish tarmoq qurilmalar. Bu erda  $J$  - V5 interfeyslar soni,  $N_{j-V5}$  - V5j interfeysidagi

foydalanuvchi kanal soni, bu erda  $j$  -kirish tarmog‘i;  
 $N_{v5}$  - V5 kanalidagi foydalanuvchilarning umumiy soni.

*Yuqorida keltirilgan bog‘lanuvchi foydalanuvchilarning, liniyaga tushuvchi yuklamasi:*

$y_{UFTT} = 0,1$  Erl - UFTT tarmoqda foydalanuvchi liniyasida eng ko‘p yuklama tushish vaqti;

$y_{ISDN} = 0,2$  Erl - ISDN tarmoqda foydalanuvchi liniyasida eng ko‘p yuklama tushish vaqti;

$y_{SIP} = 0,2$  Erl - SIP/ H.323 terminal foydalanuvchi liniyasida eng ko‘p yuklama tushish vaqti;

$y_{i_{v5}} = 0,8$  Erl - V5 interfeys orqali tashkilot ATS bog‘lanuvchi liniyaga tushayotgan yuklama;

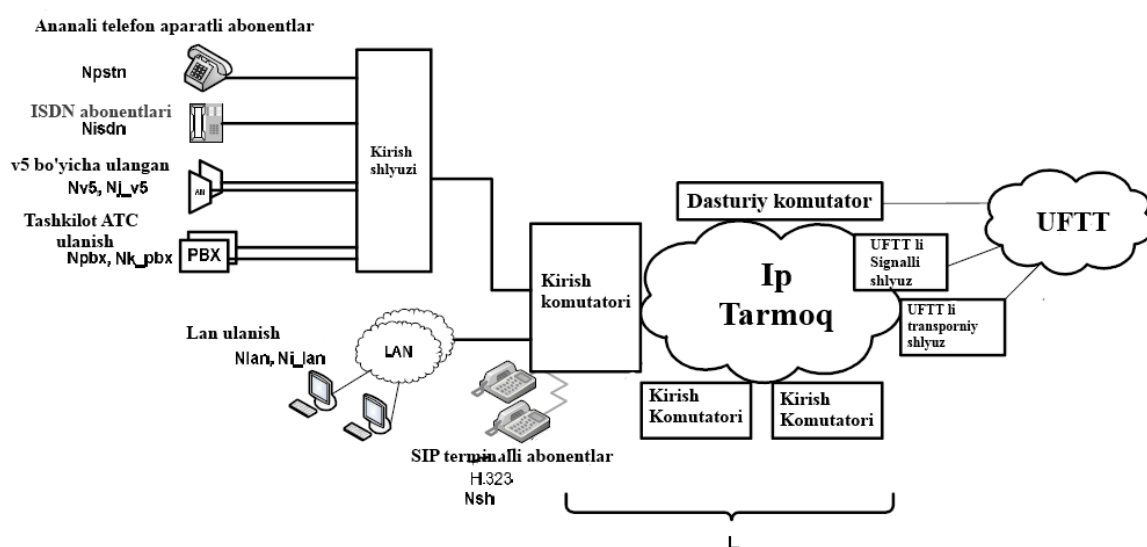
$y_{m_{pbx}} = 0,8$  Erl - ISDN tarmog‘ining standart interfeysi(PRI) orqali tashkilot ATS ga ulangan liniyaga tushayotgan yuklama;

LAN tarmoqga ulangan foydalanuvchi yoki SIP/H.323 terminalidan foydalanuvchi abonentlar uchun yuklamasini ko‘rib chiqmaymiz, chunki ular kirish shlyuziga yuklama tushirmaydi, biz xisoblayotgan parametrlarga, chunki ular to‘g‘ridan-to‘g‘ri kommutatorga ulanadi. Ularni kirish kommutatori va Softswitch ga tushayotgan signal yuklamasini xisoblayotganda ko‘rib chiqamiz.

Amaliyotda tarmoq qurayotganda shlyuzlar sonini xisoblash uchun, bundan tashqari yuklamani xisoblashda abonent liniyasini uzunligini ham xisobga olish kerak bo‘ladi, qurilmalarni ustanovka qilish joyini, foydalanishga taklif qilinayotgan qurilmalarni texnologik ko‘rsatkichlarini hisobga olish zarur.

#### **Aloqani tashkil etish sxemasi va qurilmalarni joylashtirish**

Berilgan ma’lumotlar va olingan natijalar asosida, xaqiqiy qurilmalarning parametrlaridan foydalanib tarmoq sxemasi chiziladi. Quyidagi rasm na’mina sifatida keltirilgan, ammo loyiha qilinayotgan tarmoqni tashkil etilayotgan vaqtda kirish kommutatorlari va shlyuzlari xisobga olish kerak(ularning xarakteristik, har bir portning maksimal soni) har bir elementni bog‘lanish usuli ko‘rsatilgan.



3.9- rasm. Kirish tarmog‘i qurilmalarining parametrlari

Bunday tarmoq qurishda barcha ma’lumotlar va olingan natijalar keltirilgan bo‘lishi kerak. Natijalarni ilova qilayotgan vaqtda inobatga olinishi kerak, agar berilgan ma’lumotda an’naviy tarmoqda foydalanuvchilar soni 100 taga teng bo‘lsa, har bir shlyuzda shunchadan foydalanuvchi mavjud bo‘ladi.

#### **Kirish shlyuzi va kommutatorini asossiy parametrlarini hisoblash**

Shlyuzlar sonini aniqlab olib, har bir shlyuzga ulangan liniyalarga tushayotgan yuklamani xisoblasa bo‘ladi. Har bir shlyuzga shunday xisob kitoblar bir xil bo‘ladi, faqatgina manba yuklamasida farqlanadi.

$Y_{UFTT}$  - UFTT abonent tomondan yaratiladigan umumiy yuklama, va shlyuzga tushayotgan yuklama:

$$Y_{UFTT} = N_{UFTT} * y_{UFTT} \quad (1)$$

$Y_{ISDN}$  - ISDN abonent tomondan yaratiladigan umumiy yuklama, va shlyuzga tushayotgan yuklama:

$$Y_{ISDN} = N_{ISDN} * y_{ISDN} \quad (2)$$

$Y_{j,v5}$  - V5 interfeys orqali bog‘langan j kirish qurilmasi hosil qilyotgan umumiy yuklama:

$$Y_{j,v5} = N_{j,v5} * y_{j,v5} \quad (3)$$

V5 interfeys orqali bog‘langan kirish qurilmalarini hosil qilyotgan umumiy yuklamasi:

$$Y_{V5} = \sum_{j=1}^J Y_{j,V5} = y_{i,V5} * \sum_{j=1}^J N_{j,V5} \quad (4)$$

$Y_{m_pbx}$  - ISDN tarmog‘ining standart interfeysi(PRI) orqali tashkilot ATS ga bog‘langan liniyada hosil bo‘ladigan yuklama

$$Y_{m\_PBX} = N_{m\_PBX} * Y_{m\_PBX}; \quad (5)$$

Tashkilot ATS dagi qurilmalarining umumiy yuklamasi:

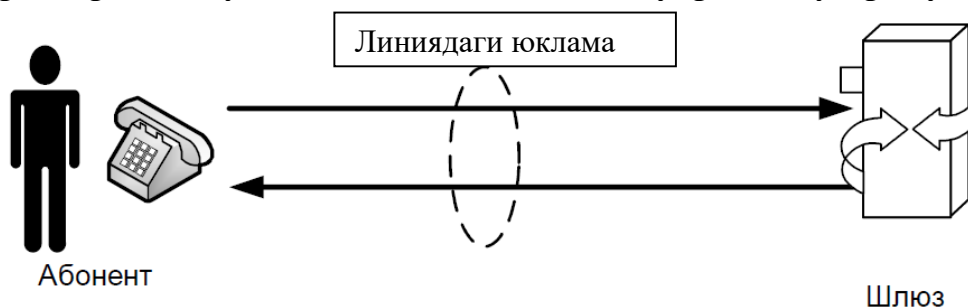
$$Y_{PBX} = \sum_{m=1}^M Y_{m\_PBX} = y_{m\_PBX} * \sum_{m=1}^M N_{m\_PBX} \quad (6)$$

Yuqorida xisoblangan shlyuzga ulangan turli turdagi abonentlarning yuklamasi, bizning holatda shlyuzlar rezident kirish shlyuzi funksiyasini bajaradi, Tashkilot ATS ga bog'langan trunking va kirish shlyuzlariga yuqorida ko'rilgan barcha manbalar bog'langan.

Unda shlyuzga tushayotgan umumiy yuklama.

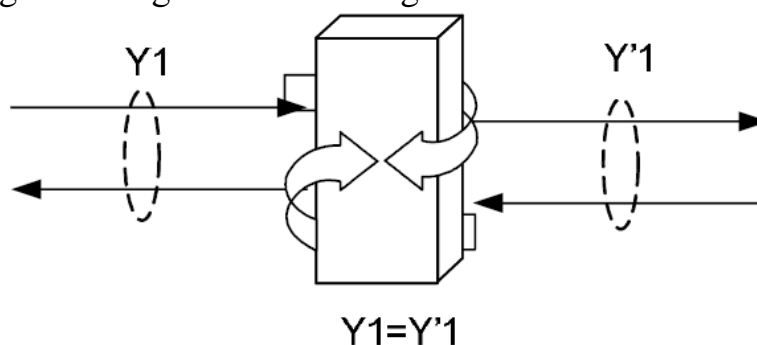
$$Y_{GW} = y_{iV5} * \sum_{j=1}^J N_{jV5} + y_{kPBX} * \sum_{k=1}^K N_{kPBX} + y_{UFTT} * N_{UFTT} + y_{ISDN} * N_{ISDN} \quad (7)$$

Shlyuzdagi liniyaga tushayotgan umumiy yuklama shlyuzning o'ziga tushayotgan yuklamaga teng, ushbu yuklama ikki tomonlama liniyaga tushayotgan yuklama.



3.10- rasm. liniyaga tushayotgan yuklama

Undan tashqari, foydalanuvchi tomonidan shlyuzga kelib tushuvchi yuklama, shlyuzning chiqishidagi yuklamaga teng bo'ladi (bu esa bizga bitta shlyuzgacha bog'lanishni xisobga olmaslik imkonini beradi)



3.11- rasm. Yuklamaning tengligi

$V_{COD\_m}$ - chaqiruvga xizmat ko'rsatishdagi  $m$  turidagi kodekning uzatish tezligi bo'lsin

$V_{COD\_m}$ - turli xildagi kodeklar uchun qiymatlar 3.1-jadvalda keltirilgan.

3.1-jadval

**Kodeklarni uzatish tezligi**

Kodek turi	$V_{COD\_m}$ kodek tezligi kbit/s	Tovush kadrining razmeri, bayt	Kadrning umumiy uzunligi, bayt	Ortiqcha kadr koeffitsent $k$	$V_{trans\_cod}$ Talab qilingan o'tkazish tezligi, kbit/s
G. 711	64	80	134	$134/80=1,675$	108,8
G. 723.1 I/r	6,4	20	74	$74/20=3,7$	23,68
G. 723.1 h/r	5,3	24	78	$78/274=3,25$	5 17,225
G. 729	8	10	64	$64/10=6,4$	51,2

m turidagi kodekni qo'llash sharoitida ma'lumot uzatish uchun o'tkazuvchanlik polosasini quyidagi tarzda aniqlaymiz:

$$V_{trans\_cod} = k * V_{COD\_m} \quad (8)$$

bu erda  $k$  - ortiqcha kadr koeffitsent, har bir kodek uchun alohida xisoblanadi, kadrning umumiy uzunligini tovush kadri razmeriga nisbati.

Misol sifatida ommabop G.711 kodekini ko'rib chiqamiz. Uzatilayotgan xabarni shartli ravishda ikkita qismga bo'lamiz: nutqli xabarga va xizmat qiluvchi protokollar sarlavhasiga. RTP/UDP/IP/Ethernet (bu protokollar bizning vaziyatimizda ma'lumotlarni uzatish uchun talab qilinadi) protokol sarlavxalarining yig'indisi 54 bayt ( $12+8+20+14$ ). Bunday turdagi kodekdan foydalangandanda kadrning umumiy uzunligi 134 baytni tashkil etadi. Bunda ortiqchalik koeffitsient:  $k = 134/80 = 1,675$ ga teng bo'ladi.

Bunday parametrlarning asosiy maqsadini quyidagicha shakllantiramiz:

Bir bayt nutqli xabar uzatish uchun umumiy murakkablikdagi 1,7 bayt o'lchamidagi kadrni uzatish lozim bo'ladi.

### KADR



3.12- rasm. IP tarmog'i orqali uzatilayotgan G.711 kadr formati

VoIP tarmoqlari orqali kanalli kommutatsiyada telefon tarmoqlari uchun ma'lumot uzatishni qo'llab quvvatlash xar xil tarzda amalga oshiriladi.

Ma'lumki nutqli koder orqali faks xabarlarini modemli DTMF va shu kabi boshqa bog'lanish turlarini a'malga oshira olmaymiz. Ko'pincha bunday xabarlarini uzatish uchun kanallar emulyatori « cheklanmagan 64 kbit/s»dan foydalanamiz.

Transport resurslarini xisobga olgan xolda chaqiruvning ma'lum bir qismiga foydalanuvchilarining kompressor ma'lumotlarisiz xizmat ko'rsatiladi, bunda G.711. kodlash yordamida kanalda shaffofli to'xtovsiz ma'lumotlar uzatiladi. Amaliyot topshirig'ini bajarishda har bir variant uchun aloxida qo'llanilgan kodeklarning foizli kelishuvu berilgan, protsentli bog'liqlikga qarab variantini ishlashi kerak. Har bir shlyuz uchun ushbu bog'liqlikni tekshirish kerak.

IP tarmoq orqali foydalanuvchi axborotlarini uzatishni ta'minlash uchun, axborot signal protokollarini uzatish kerak, bunda trafiklarni uzatish uchun transport tarmoq resurslarini ham ko'rib chilishi lozim.

Agar kommutator qurilmasi SIP, H.323 yoki LAN terminallaridan foydalanuvchi abonentlarni qo'llab quvvatlash imkoniga ega bo'lsa, u xolda unga munosib transport resurslarini ko'rib chiqish lozim bo'ladi.

SIP va H.323 terminallari multimedia xizmatlarini taqdim etish uchun xizmat qilsa, transport resurslarining ko'payish ulushini bunday xizmatlar uchun sarflanadigan trafiklardan aniqlab olsa bo'ladi. Bu kurs ishida bu ko'zda tutilmagan.

Transport resurslari aniqlangandan so'ng ulanishda yuqori qo'rsatkichlar aniqlanadi. Paketli tarmoq orqali ulangan shlyuz qurilmalari interfeys turi va soni kabi ko'rsatkichlarni aniqlaydi.

Interfeys miqdorini transport resurslari aniqlanish jarayonida tarmoqning topologiyasi orqali aniqlanadi.

Zarur bo'lgan Transport resursini aniqlash uchun xar bir shlyuzni aloxida ko'rib chiqamiz:

Loyixalash jarayonida shlyuzni xar xil ikki turdagi matematik model orqali ifodalaymiz. (6.8 rasm)

- ommaviy yo'qotishlar bilan tizimni xizmat ko'rsatishi
- Ommaviy kutishlar bilan tizimni xizmat ko'rsatishi

Birinchi model loyixalangan shlyuzlar yordamida bir vaqtda qancha miqdorda abonentlarga xizmat ko'rsatilayotganini aniqlash mumkin. Ikkinchi model yordamida esa ma'lumotlar uzatish kanalinig tasnifinni foydalanuvchi tomonidan uzatilishi lozim bo'lgan ma'lumotlar oqimining talab etilgan sifat darajasidagi xizmat ko'rsatishi ko'rib chiqiladi.

### **Yo'qotishli SMO**

Model real fizik jarayonlarni jaddalashtiradi, biz bu modelni tadqiq qilganimizda modelni qo'llashdagi asosiy xolatlariga to'xtalib o'tamiz. Foydalanuvchilarga QoS bo'yicha xizmatlarni taqdim etkanimizda xar bir chaqiruv parametrlari uchun chaqiruvga talab sifat ko'rsatkichida (o'tkazuvchanlik polosasi koder turi) darajada xizmat ko'rsatilmasa chaqiruv tashlab yuboriladi. Shu tarzda tizimdagi yo'qotishlar chaqiruvlar emas balki ma'lumotlar uzatish uchun talab qilingan sifat darajasida xizmat ko'rsatishga

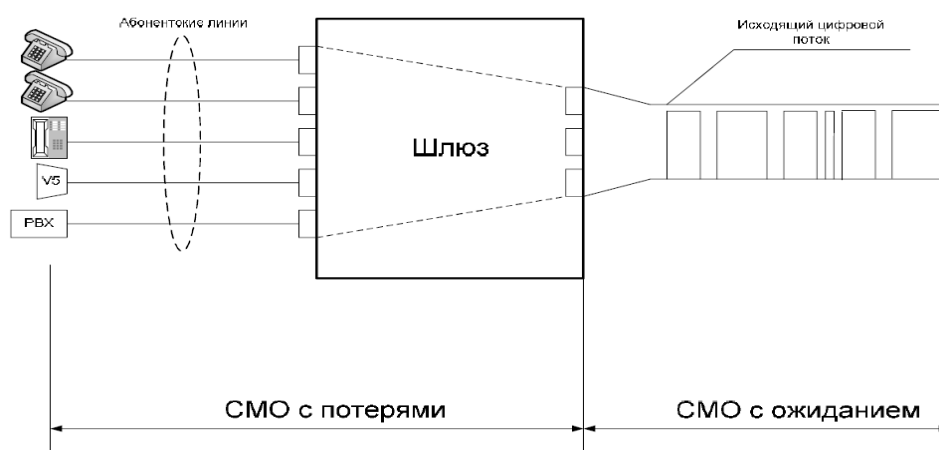
mavjud bo'lmagan resurs xisoblanadi. Bunday yondashuv ba'zi bir model qurilmalarida qo'llanilishi keng ko'lamga ega.

Shlyuzdagi ma'lumotlar turli kodeklar yordamida qayta ishlanganligi sababli tarmoqqa ma'lumotlar xar xil tezlikda kelib tushadi va shu sababli biz chiquvchi kanalni xar bir kodek uchun aloxida ishlab chiqamiz. Shu tarzda biz SMO ni qullanilish kodeklari miqdoriga ko'ra mantiqiy qismga ajratamiz va quyida keltirilgan ketma ketlik yordamida QoSdagi tezlikni xisobga olmagan xolda xisoblaymiz.

O'zaro bog'liq bo'lgan xisoblarga o'tamiz.

Ketma ketlik bo'yicha turli xildagi kodeklar uchun talab qilingan transport resurslari bir xir.

Bu erda  $t$  - bitta abonent liniyasining o'rtacha band bo'lishi bo'lsin. Umumiy vaziyatda turli xildagi abonentlar ( maxalliy liniya ATS foydalanuvchilari) uchun o'rtacha band bo'lish extimolini xisobga olish juda muxim.



3.13- rasm. SMO ni ikki qismga mantiqiy bo'linishi

Bu amaliy mashg'ulot ishida xisoblarni jadalashtirish uchun turli xildagi abonent koderlari uchun yagona o'lchov birligi qabul qilingan. Bu o'lchov 2 minut.

$$t = 2 \text{ min,}$$

$\mu$  – kelib tushuvchi chaqiruvlarga xizmat ko'rsatish intensivligi

$\rho$  – chaqiruvlarning yo'qolishi.

Erlang kalkulyatori yordamida yo'qolishi mumkin bo'lgan chaqiruvlarni xisoblab chiqamiz, o'rnatishimiz lozim bo'lgan QoS bilan bog'liq xizmatlarni mantiqiy bog'langan ulanishlarini topamiz.

$x$  – yuklamaga xizmat qilishi kerak bo'lgan ulanishlar miqdori. Ma'lum bir turdagi kodeklar uchun qayta ishlashi.

$V_{trans\_cod\_i}$  - i turdagi bitta kodek ulanishi uchun o'tkazuvchanlik polosasi, bu erda belgilangan bitta shlyuzda  $N$  ta sonli ulanish mavjud.

Shu tufayli, i kodekning chiqishidagi transport oqimi

$$V_{c\_i} = V_{trans\_cod\_i} * N \quad (9)$$



Unda, transport oqimidagi bitta shlyuzni chiqishidagi foydalanuvchilarning trafigi

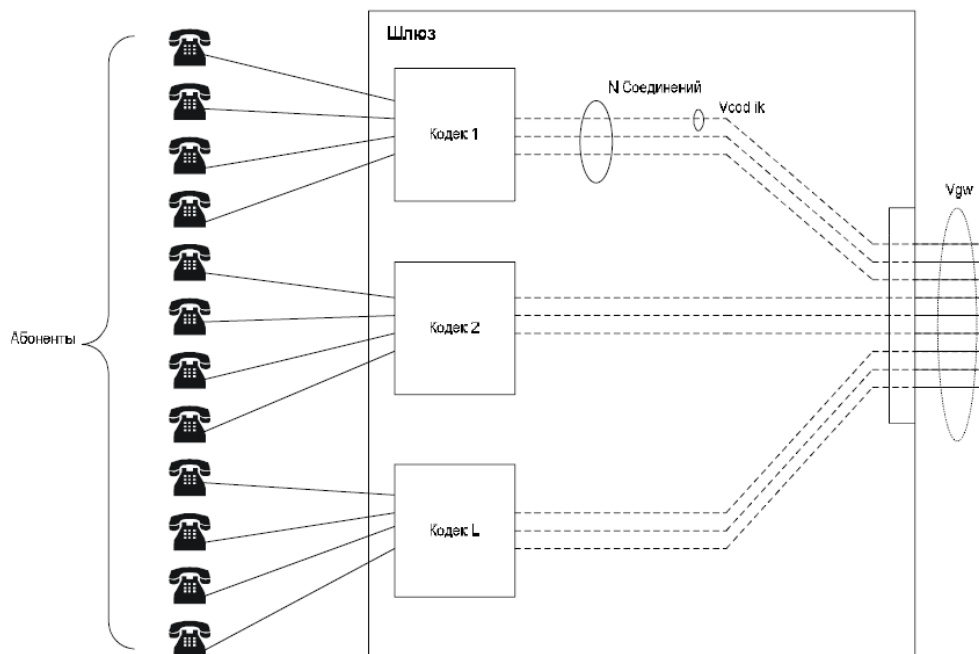
$$V_{GW} = \sum_{i=1}^L V_{c_i}, \quad (10)$$

Bu erda L -foydalanilayotgan kodeklar miqdori.

Barcha shlyuzlar uchun umumiy transport oqimini xisoblaymiz:

$$V = \sum_{j=1}^M V_{c_j} \quad (11)$$

Bu erda M shlyuzlarning miqdori.



3.14- rasm. Shlyuzlardagi kodeklar.

### Erlang kalkulyatori

Erlang kalkulyatori yordamida uchta parametrdan ikkitasi ma'lum bo'lganda bittasini aniqlash imkoniga ega bo'lamiz:

- 1) xizmat ko'rsatuvchi qurilmalar miqdori;
- 2) chaqiruvni yo'qolish extimoli;
- 3) kelib tushuvchi yuklamalar miqdori;

Parametrlardan bittasini aniqlash uchun qolgan ikki parametr kalkulyatorning tegishli yacheykasiga kiritilishi lozim.

Misol tariqasida ko'rib chiqamiz:

Kelib tushuvchi yuklama:  $Y=50$  Erl;

Yo'qolishlar extimoli  $r=0,03$ ;

Xizmat qo'rsatuvchi qurilmalar miqdorini aniqlaymiz.

Buning uchun tegishli maydonni tanlaymiz va kelib tushuvchi yuklamani ularning yo'qolish extimolini kiritamiz.





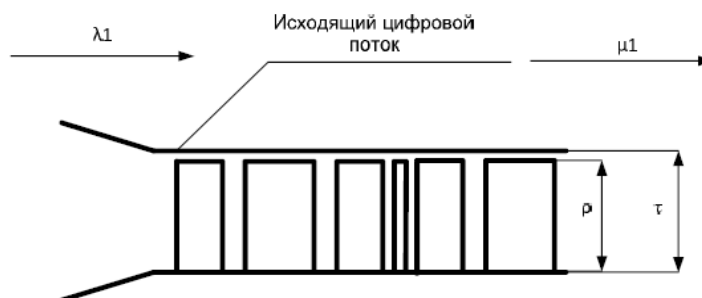
bu xolda xizmat qo'rsatuvchi qurilmalar  $V=59$  ga teng. Tegishli maydonlarni belgilab shunga o'xshash parametrlarni topishimiz mumkin.

### Kutishlar bilan SMO

Kutishlar bilan SMO sifatida ma'lumotlar uzatish trakti ko'rib chiqiladi. Undan oldin biz xizmat qilish uchun kelib tushgan yuklamalarni chaqiruvlarni xisobga olgan xolda aniqlagan edik. Endi biz paketlarni uzatish sathida ish olib boramiz.

Yo'qotishli SMO dan farqli ravishdabandlik xisobiga chaqiruv yo'qolsa bu vaziyatda uzatilayotgan ma'lumotlar paketida uzatishlar kutib qolinadi. Bu o'z navbatida ma'lumotlar oqimining QoS talablari uchun belgilangan sharoitlarning oshishiga olib keladi.

Normal sharoitda ishlovchi tizimda kutib qolishlar amaliy jixatdan ahamiyatsiz va o'zgarmaydi. Yuklamaning oshishi xisobiga esa belgilangan vaqtda kanalga kelib tushuvchi barcha paketlarga bir vaqtda xizmat ko'rsatilmaydi. Bunday paketlar ketma-ketlik bo'yicha navbatga qo'yiladi va ularning uzatilishning umumiy vaqti oshib boradi.



3.15- rasm. Aloqa kanalida raqamli oqimning sxematik ifodalanishi

Kutishli SMOning kirishiga shlyuz orqali intensiv ravishda  $\lambda$  paketlar oqimi kelib tushadi. Qo'llanilayotgan kodekning turiga bog'liq ravishda tarmoqqa paketlar turli tezliklarda kelib tushadi shu sababli uning  $\lambda$  parametrini darhol aniqlab bo'lmaydi. Uni xar bir qo'llaniluvchi kodek turi uchun aloxida xisoblab chiqish kerak bo'ladi:

$$\lambda = \frac{V_{trans\_cod}}{L_{packet\_cod}} \quad (12)$$

$V_{trans\_cod}$  - oldindan xisoblangan, kodekni uzatish tezligi;

$L_{packet\_cod}$  - kodekga bog'liq kadrning umumiy uzunligi.

Endi esa kanalga kelib tushuvchi paketning umumiy intensivligini aniqlasa bo'ladi

$$\lambda = \sum_{i=1}^N \lambda_i, \quad (13)$$

Bu erda  $N$ - qo'llaniladigan kodeklar soni  
 Kanalga paketlar kelib tushayotganidagi kutilishlar

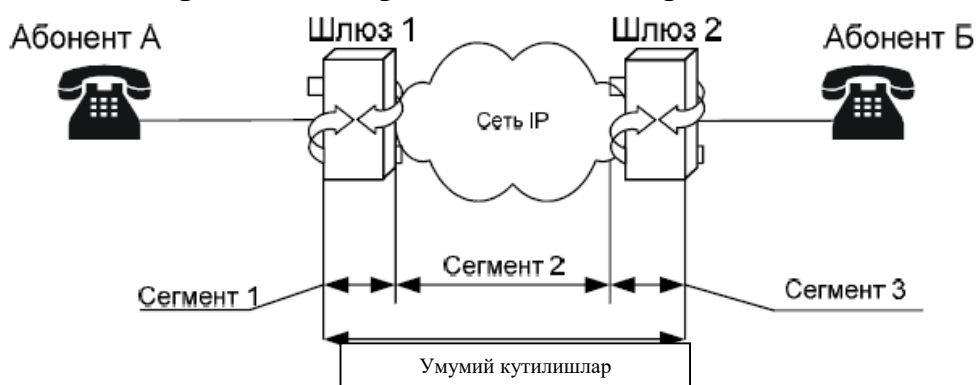
$$S^{(1)} = \frac{1}{\mu - \lambda} \quad (14)$$

Bu erda  $\lambda$ - barcha knallardan kelib tushayotgan umumiy chaqruvlar yig'indisi,  $\mu$ - xizmat ko'rsatish intensivligi.

Barcha paketlarga ularning o'lchamiga bog'liq bo'lmagan xolda bir xil xizmat ko'rsatiladi.

Tarmoqdagi kutilishlar va ularning parametr qiymatlari ITU tomonidan standartlashtiriladi.

Bitta IP foydalanuvchisidan ikkinchi foydalanuvchi VOIP ga uzatilayotgan paketlarda kutib qolishlar 100 ms dan oshmasligi kerak. Paketlarni uzatayotgandagi kutilishlar barcha bog'lanuvchi segmentlarni o'z ichiga oladi.



3.16- rasm uzilishlarni tashkil qiluvchi qismlar

Kutilishlarning umumiy miqdorini va kelib tushayotgan chaqiruvning intensivligini bilgan xolda, kanalning xizmat ko'rsatish intensivligini hisoblash mumkin. Undan so'ng kanalning yuklanishini aniqlash mumkin:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}; \quad (15)$$

Transport va kanalga tushayotgan oqimni bilgan xolda bu oqim  $\rho$  o'lchoviga yuklanishini bilgan xolda kanalning umumiy o'tkazuvchanlik qobiliyatini  $\tau$  ni quyidagicha aniqlaymiz:

$$\tau = \frac{V}{\rho}; \quad (16)$$

kommutator qurilmasi uchun har bir shlyuzdan transport resurslarini hisobga olgan xolda ma'lumot uzatish uchun zarur bo'lgan barcha foydalanuvchi va signal xabarlarini uzatiladi. Bu orqali umumiy kommutator kurilmasiga kiruvchi trafik oqim hisoblanadi.

### Nazorat savollari

1. IMS arxitekturaning asosiy pog'onalari.
2. IMS arxitekturada boshqarish pog'onaning qurilmalari va ularning vazifalari.
3. HSS va SLF qurilmalarning ishlash prinsiplari.
4. SIP-server IMS arxitekturada qaysi o'rin egallaydi va uning vazifasi.

5. IMS arxitekturada ilovalar serverlari va ularning vazifalari.
6. UFTT/CS shlyuzi va uning ishlash prinsipi.
7. Signalizatsiya protokollari va ularning vazifalari.
8. Qo'ng'iroqni amalga oshirishni asosiy ssenariysi.
9. IMS bazasi asosida xizmatlarni taqdim etish afzalliklari.
10. Rouming xizmatining ma'nosi va qullanilishi.
11. Abonent kirish sathida shlyuz qurilmasining vazifasi?
12. H.323, SI va IP-telefoniya qanday maqsadlar uchun foydalaniladi?
13. Tarmoq boshqarish sathining vazifasi?
14. ATS bilan dasturiy kommutatorning (Softswitch) farqlarini keltiring.
15. NGN tarmog'ining arxitekturasi qanday qurilmalardan tashkil topadi?
16. Softswitch nima?
17. Korporativ tarmoq qanday tarmoq?
18. NGN tarmog'ining kelajakdagi ko'rinishlarini keltiring.
19. Softswitch ning afzalliklarini keltiring.
20. NGN tarmoqlarining qulayliklari qanday?
21. Keyingi avlod tarmog'i arxitekturasidagi sathlar va ularning vazifalarini keltiring.
22. Keyingi avlod tarmog'ida xizmatlarni boshqarish pog'onasining vazifasini tushuntiring.
23. NGN tarmog'ining boshqaruv tizimini keltiring.
24. NGN arxitekturasidagi asosiy elementlarni vazifasini keltiring.
25. NGN tarmog'ining kirish sathidagi qurilmalarning vazifalarini keltiring.

### **Adabiyotlar**

1. IMS: IP multimedia subsystem concepts and services, Miika Poiselka & George Mayer, 2009 Publishing by John Wiley&Sons Inc., Hoboken New Jersey, USA.
2. IP multimedia subsystem, Taylor & Francis group, Syed A.Ahson, Muhammad Ilyas. 2009, UK.
3. Optical fiber communication: System and impairments., 2002y., Elseiver scinece, USA
4. Signalling in Telecommunication networks., 2007 Publishing by John Wiley&Sons Inc., Hoboken New Jersey, USA.
5. TCP/IP protocol suite, Behrouz A. Forouzan, New York, International edition, 2010y.

## KO'CHMA MASHG'ULOT

### 1 – Mavzu. Keyingi avlod tarmoqlarning asosiy qurilmalari bilan tanishish (4 soat)

**Ko'chma mashg'ulot maqsadi:** TATU o'quv-ilmiy laboratoriyasida keyingi avlod tarmoqlarining qurilmalari bilan tanishish va har bir qurilmaning qo'llanilishi, tarmoqdagi vazifasi, keyingi avlod tarmoqlaridagi ahamiyatini o'rganish.

#### Softswitch ZXSS10 SS1b dasturiy kommutatori



ZXSS10SS1b ZTE korporatsiyasining NGN arxitekturasi uchun Tayanch qurilma bo'lib, chaqiriqlarni nazorat qilish, mediashlyuzga kirish imkoni, marshrutlash, autentifikatsiya protokollarni qayta ishlash va x.k. vazifalarni bajaradi.

Xizmat ko'rsatish darajasida SCP serveri bilan o'zaro bog'lanib ZXSS10 SS1b nafaqat UfTT ning boshlang'ich xizmatlarini balki multimediali, an'anaviy intellektual tarmoq xizmatlari, shaxsiy IP-xizmatlari va qo'shimcha qiymatga ega xizmatlarni amalga oshiradi.

**Vazifasi:** Oddiy va murakkab chaqiriqlarni qayta ishlash; protokollarni moslashtirish; kelajakda yangi xizmatlarni qo'shish imkonini beruvchi xizmat platformalarining ochiq standart interfeysi;

Narxlar xisobi, autentifikatsiya, texnik xizmat ko'rsatishni qo'llab quvvatlash; E.164 manzillarni IP-manzilga o'zgartirish; Dual-homing (ikki turda rezervlash) mexanizmini qo'llab quvvatlash; tizimning resurslarini boshqarishning markazlashgan usuli va resurslarni taqsimlag va boshqarish.

**Protokollar:** Chaqiriqni nazorat qilish protokollari: ISUP, TUP over IP, SIP, SIP-T, SIP-I, H.323, BICC, V5.2, R2, PRA; transportni nazorat qilish protokollari: TCP, UDP, SCTP, TCAP/SCCP, M3UA, M2UA, M2PA, IUA, V5UA; mediani nazorat qilish protokollari: H.248/MEGACO, SIP, MGCP, NCS; xizmat ilova protokollari: INAP(CS2), LDAP, RADIUS, MAP; texnik xizmat ko'rsatishni boshqarish protokollari: SNMP, FTP, Telnet.

**Tizimning sig'imi:** Abonentlar: 16,000,000 (maks.); ulovchi liniyalar: 1,600,000 (maks.); signal shlyuzlarining soni: 1000 (maks.); signalizatsiya punktining maksimal soni: 1024; signal linklarining maksimal soni: 1500x64kili 100x2M; mediashlyuzlar soni: 2 mln; qora/oq ro'yxat: 5 mln; billing aniqligi:  $\geq 99.9999\%$ ; kaskadlash darajasi: 8 (maks.).

**Ishonchiligi:** qayta tiklash vaqti: 5 min dan kam (maks.); Sredneevremyaprostoya: 5.3 min (obshche); NetNumen™ N31. Integrallashgan tarmoqni boshqarish tizimi.

NGN ning integrallashgan tarmoqni boshqarish tizimi tarmoqning barcha elementlari va Softswitch, TG, SG, IAD ma'lumot uzatish qurilmalarini boshqarishni ta'minlaydi.

Bundan tashqari tizim foydalanuvchilarning boshqa ishlab chiqaruvchilar qurilmalarini boshqarishda unifikatsiyalangan interfeysini amalga oshiradi.

**Funksionalligi:** Topologiyalarni aks ettirish va boshqarish; rad etishlarni boshqarish; ishlovchanligini boshqarish; konfiguratsiyalarni boshqarish; hisobotlarni boshqarish; boshqarish siyosati; dasturiy ta'minot versiyasini boshqarish; diagnostik testlashni boshqarish; xolatlar jurnalini boshqarish; xavfsizlikni boshqarish; tizimni boshqarish.

**Xarakteristikalari:** Unifikatsiyalangan platforma. Markazlashgan usul bilan unifikatsiyalangan platformadagi turli hildagi elementlar ishini boshqarish; kengaytiriladigan platforma. Ushbu platforma J2EE ga asoslangan bo'lib, yangi funksiyalarni va tarmoq elementlarini qo'shishning osonligi bilan ahamiyatlidir; OS va DB larinig turli hilligi. Platforma ko'plab turdagi operatsion sistemalarni jumladan, Windows, LUNIX va UNIX kabilarni qo'llab quvvatlaydi. Shuningdek, ushbu platforma ko'plab turdagi ma'lumotlar bazasini ya'ni SQL server, Oracle va SYSDATABASE kabilarni bilan ishlay oladi. Kuchli EMS va NMS funksiyalari; Topologiyalarni boshqarishni mustaxkam usuli.

**Tizimning sig'imi:** Bir vaqtning o'zida 3000 birrangli tarmoq elementlari va 50 ta foydalanuvchini boshqarish; so'rovlar bo'yicha ishlovchanligi: elementlarni so'rov davri: o'z xolatida 133 sekund va 30 minimum sekund. So'rov vaqtidagi xatolik: < 2 sekund. Tarmoq elementlari ishchanligini so'rov davri: o'z xolatida 300 sekund va minimum 30 sekund. Ishlovchanlikning maksimal parametri (MIB): sekundiga 200 birlik. Avariylarni qayta ishlash vaqti: 20 sekunddan ko'p emas. Tizim to'la yuklanish vaqtida: 30 sekunddan ko'p emas. Maksimal qayta ishlash qobiliyati: sekundiga 300 birlik. Statistika va navbatlarning ishchanligi: sekundiga 4000 birlik. Imkoniylik: Aloxida server: MTTR 8.5 m, MTBF 259200 m, imkoniylik 99.997%. Zaxiralangan serverlar: MTTR 70 m, MTBF 259200 m, imkoniylik 99.9997%.

**Protokollar:** Southbound protokoli: SNMP (V1, V2C): MIB; TELNET va MML, TR069. Northbound protokoli: CORBA, SNMP, MML. Boshqa protokollar: CORBA V2.3, XML V1.0, JAVA RMI V1.0, JDBC V1.1&V2.0.

### **ZXDSL 9806H DSLAM qurilmasi**

Bir va bir nechta adresli video xizmatlarni sifatli uzatish uchun oxirgi milya polosali kengligi 25Mb/s gacha kengaytirildi. Optik tolalar tarmoqning abonent qismiga ya'ni foydalanuvchigacha kirib keldi. ZTE kompaniyasi keng polosali xizmatlar uchun o'zining FTTC/B/N i FTTH maxsulotlari bilan yetakchi ishlab chiqaruvchilar sarasiga kiradi.

ZXDSL 9806H qurilmasi ZTE kompaniyasining keng polosali xizmatlar uchun io'lab chiqilgan maxsuloti bo'lib, qurilma o'rnatish uchun kam joy ajratilgan xonalarda ishlatiladi. Bundan tashqari yashash uchun mo'ljallangan xududlarda va biznes uchun qurilgan binolarda foydalanish maqsadga muvofiq. ZXDSL 9806H qurilmani o'rnatishda o'zining kompaktligi katta bo'lmagan hajmi bilan ajralib turadi. Bundan tashqari keng spektrdagi taklif etilayotgan interfeys, hamda ko'p

adresli uzatishda va xizmat ko'rsatish sifati (QOS)dagi yuqori ishlovchaligi qurilmaning qo'llanilish soxasini kengaytiradi.



<b>Turi</b>	<b>9806H</b>
O'rnatish joyi	Xona ichida Xona tashqarisida (o'rnatishda qo'shimcha kabinet)
Maksimal sig'imi	192 ovozli port, 96 ADSL2+ porti
Tarmoq interfeysi	2GE yoki 2FE
O'lchami (mm)	240×482×88
Ishchi xarorati (°C)	- 5... +45
Ishchi namlik darajasi (%)	5... 95
Og'irligi (kg)	8
Elektr manbasi	220VAC, -48VDC
Energiya sarfi	170 Vt (Polnaya zagruzka)

### Mediashlyuz ZXMSG 9000

- ▶ Standart 12U balandlikka eka 19 dyuym. polka
- ▶ 1 polka 256E1 gacha qo'llab quvvatlaydi
- ▶ Bir nechta polkalar konfiguratsiyasini qo'llab quvvatlaydi
- ▶ 336,000 portli yuqori sig'im

**Sig'im:** TG: Maksimal 336,000 port (Trunk + IP portlari), SG: Maksimal 6144 64 kb/s signal linklari.

**Qayta ishlash imkoniyati:** TG : 20MYuYuS da, SG: > 2MMSU/s (signal xabarlar/s).

**Protokollar:** Chaqiriqlarni nazorat qilish protokollari: MEGACO/H.248, RTP/RTCP; Signal protokollari: SS7, R2, V5.2, DSS1, DTMF i MFC.

**Ovozli kodeklar:** G.711 PCM@64kbps, G.729A/BCS-ACELP @ 8kbps, G.723.1 ACELP / MPMLQ @ 5.3, 6.3 kb/s , G.726 ADPCM @40, 32, 24, 16 kb/s

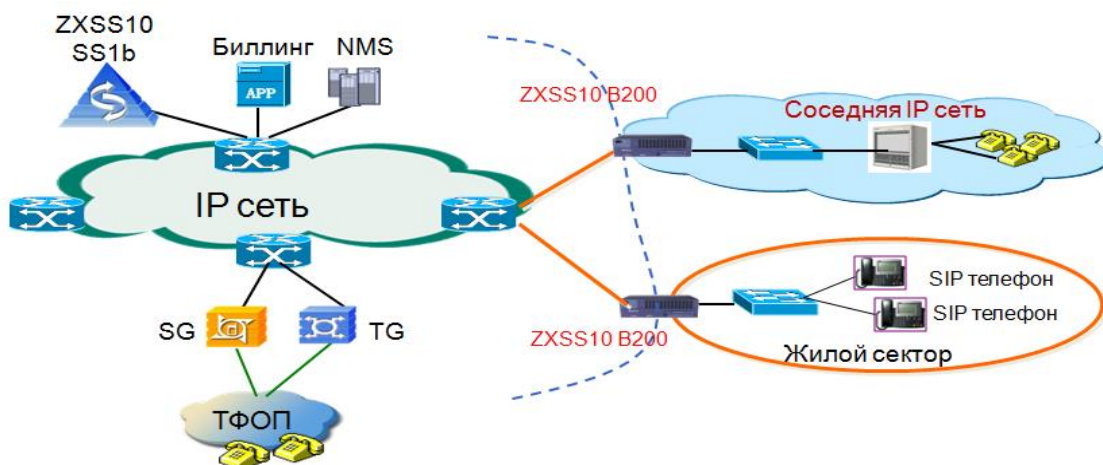
**Ishonchliligi:** MTTR: ≤ 3 min , MTBF: > 69000 soat , Tizim ishonchliligi ≥ 99.999%.

### SBC (ZXSS10 B200) chegaraviy kontrolleri

SBC (Session Border Controller — sessiya chegaraviy kotrolleri) operator tarmog'ining chegarasida joylashgan bo'lib (misol uchun NGN tarmog'i) quyidagi vazifalarni bajaradi: signal protokollari translyatsiyasini, ovozli trafiklar marshrutizatsiyasini amalga oshiruvchi media kanallar sifati tahlili, xizmat ko'rsatish sifatini ta'minlash, statik ma'lumotlarni yig'ish, RTP-trafikini nazorat qilish va b.



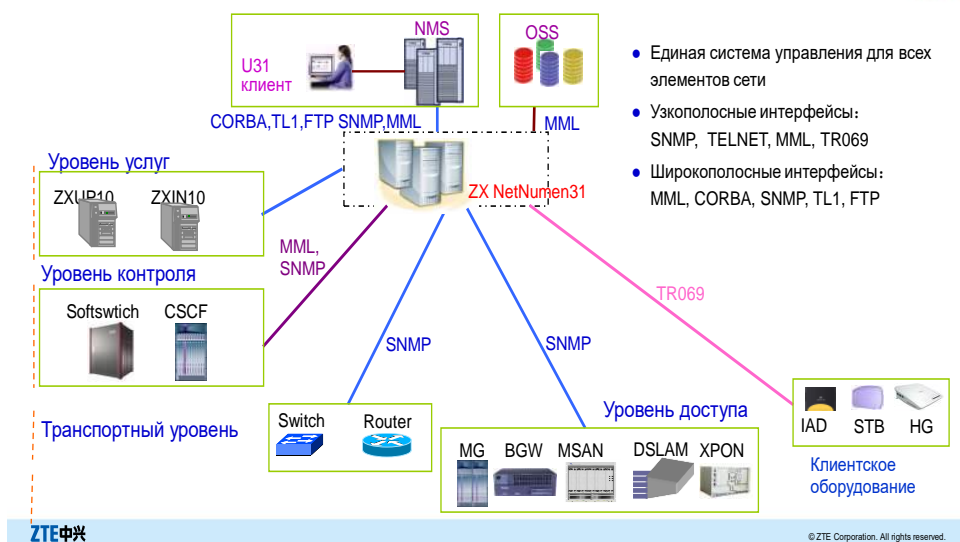




### NMS boshqarish tizimi

- Tarmoqning barcha elementlari uchun yagona boshqarish tizimi
- Tor polosali interfeyslar : SNMP, TELNET, MML, TR069
- Keng polosali interfeyslar : MML, CORBA, SNMP, TL1, FTP

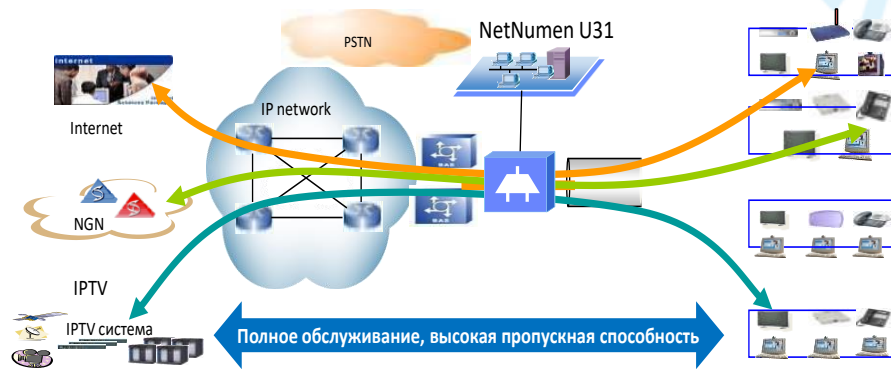
### Система управления NMS



### MSANXarakteristikalari

Yuqori sig‘imli va qulay, egiluvchan kirish platfomasi. QoS mexanizmiga asoslangan xizmat platformalari. NMS mustaxkam boshqarish tizimi. MSAN IPga asoslangan, hamda GE/10GE arxitekturasini to‘liq qo‘llab quvvatlaydi. UfTT dan NGN ga migratsiyasi osonligi. FE/GE, E1 va xPON texnologiyalarini o‘z ichiga olgan egiluvchan uplink kirish. Eksploatatsiya xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirish imkonini beruvchi yagona platforma. Kompakt va yuqori ishlovchanligi.

## MSAN многосервисная платформа



- MSAN предоставляет такие услуги как голос, интернет и IPTV, основанные на единой платформе с единым управлением.
- MSAN позволяет гибко использовать новые услуги, то есть оператор может легко подключать новых абонентов для предоставления услуг.

ZTE © ZTE Corporation. All rights reserved.

## Типы ZTE MSAN

ZXMSG5200



ZXA10 C300M/C350M



ZXA10 C300M



ZXA10 C350M

ZTE © ZTE Corporation. All rights reserved.

## ZXMSG 5200 mavjud kirish platformasi



Protokollari: Tor polosali protokollar: H.248, MGCP, SIP, V5  
 Keng polosali protokollar: PPPOE/PPPOA/IPOE/IPOA, L2/L3 protokollari:  
 802.1P/Q, STP/RSTP,IGMP, ACL. Interfeyslar: Abonent interfeysi: POTS, ISDN,  
 DDN, ADSL/2/2+, SHDSL/SHDSL.bis, VDSL2, FE/GE, EPON/GPON,PWE3,  
 Tarmoq interfeysi: FE/GE/10GE. Ishonchliligi:Yuqori ishonchlilik: 99.999%.



## ZXA10 C300M yangi kirish platformasi



Yuqori sig‘im: 480G Kommutatsiya matritsasi, 1 polkada 14/16 abonent platasi : 1 platada 64 ADSL2+, 64 POTS, 48 VDSL2 portlari, 1 polkada maksimum 1024 port va 3072 1 stoykada 3072 port, Universalligi, Abonent portlari: ADSL2+, VDSL2, SHDSL, POTS, ISDN, EPON, GPON, GE, FE, Tarmoq interfeyi: 10GE, GE, FE, ATMSTM-1, IMAE1, E3, Yuqori sifatli xizmat ko‘rsatish QoS, Ko‘padresli uzatish nazorat multicast, yuqori ishonchlik va xavfsizlik, asosiy elementlarnin 1+1 himoyasi, boshqarishning soddaligi.

### ZXDSL 9806H Mini MSAN

ZXDSL 9806H – FTTB / FTTC texnologiyasidagi EPON/GPON optik tamoqlarida qo‘llaniladigan qurilma bo‘lib o‘lchamlari katta bo‘lmagan ADSL / ADSL2+ / SHDSL / VDSL2 va UFTT uchun mo‘ljallangan. ZXDSL 9806H 6 slotga ega: 2 slot platalarni boshqarish uchun va 4 tasi interfeys platalarini boshqarish uchundir.



Tarmoq interfeyslari: GPON/EPON/10GPON/GE/FE. Abonent interfeyslari: ADSL2+/VDSL2/SHDSL/TFOP / . ISDN/GE/FE/Vectoring. TATU dagi abonent interfeyslari: 48 port x2 dona UFTT uchun . ADSL2+ 24 port x 2dona. Elektr manbasi: -48V DC, 110/220V AS. O‘lchamlari : 2U, 4 abon.sloti, 482.6mm\*88.1mm\*240mm. Xarorat rejimi: -30 S do +60S .

### Nazorat savollari

1. Qanday tarmoqlar keyingi avlod tarmoqlari deb ataladi?
2. Softswitch dasturiy kommutatorining vazifasi nima?
3. Softswitch da qaysi protokollar qo‘llaniladi?
4. NetNumen™ N31 integrallashgan tarmoqni boshqarish tizimi nima?
5. DSLAM qurilmasining vazifasi nima?
6. Mediashlyuz qurilmasining vazifasi nima?
7. Mini MSAN qurilmasining vazifasi nima?

## Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. IMS: IP multimedia subsystem concepts and services, Miika Poiselka & George Mayer, 2009 Publishing by John Wiley&Sons Inc., Hoboken New Jersey, USA.
2. IP multimedia subsystem, Taylor & Francis group, Syed A.Ahson, Muhammad Ilyas. 2009, UK.
3. Optical fiber communication: System and impairments., 2002y., Elseiver science, USA

### **2- Mavzu. FTTH topologiyasi asosida tarmoq qurish. NGN tarmog'ida signalizatsiya tizimining o'zaro ishlash algoritmi (2 soat)**

**Ko'chma mashg'ulot maqsadi:** TATU o'quv-ilmiy laboratoriyasida FTTH topologiyasi asosida tarmoq qurish va tarmoqdagi elementlarning vazifalarini o'rganish. Passiv optik tarmoqda OLT dan uzatiladigan optik signalning quvvatini aniqlash.

Keng polosali tarmoqlarning rivojlanish bosqichlari 1990 yillardan boshlandi va jadal suratlar bilan foydalanuvchi kirish tarmoqlarida paydo bo'layotgan muammolar, ya'ni multiservis xizmatlarini taqdim etishga bo'lgan tezlikni ta'minlash uchun turli simli va simsiz texnologiyalar kashf etildi: ADSL, kabel modem va WiFi texnologiyalari birinchi bosqichida va ikkinchi bosqichida ADSL2+, HDSL, VDSL2, WiMax, Fibre-to-the-x(FTTx) va HSPDA, va LTE texnologiyalari ilmiy-tadqiqot institutlarida rivojlantirildi. Ikkinchi bosqichdagi texnologiyalar foydalanuvchilarga multiservis xizmatlar ya'ni yuqori tezlikdagi internet, ovozli va video aloqa shuningdek televideniya xizmatlaridan foydalanishga yo'l ochdi. Foydalanuvchilarning paketli tarmoqqa ulanish imkoniyati VoIP xizmatini tashkil etilishi aloqa tashkil etish narxini arzonlashishiga sabab bo'ldi va turli xil ilovalar yordamida xalqaro qo'ng'iroqlarni amalga oshirishga qulaylik yaratdi.

Keng polosali tarmoqlarda ADSL texnologiyasi asosida ovozli va internet xabarlarini yuborish, "double-play" nomini oldi va tarmoqning evolyusiyasi natijasida "triple-play" xizmatlari ya'ni ovozli, internet va video xizmatlari taqdim etila boshlandi. ADSL keng polosali tarmoqlarda eng keng tarqalgan texnologiya xisoblanadi, bu texnologiyadan 1990 yillar boshida foydalanish boshlangan.

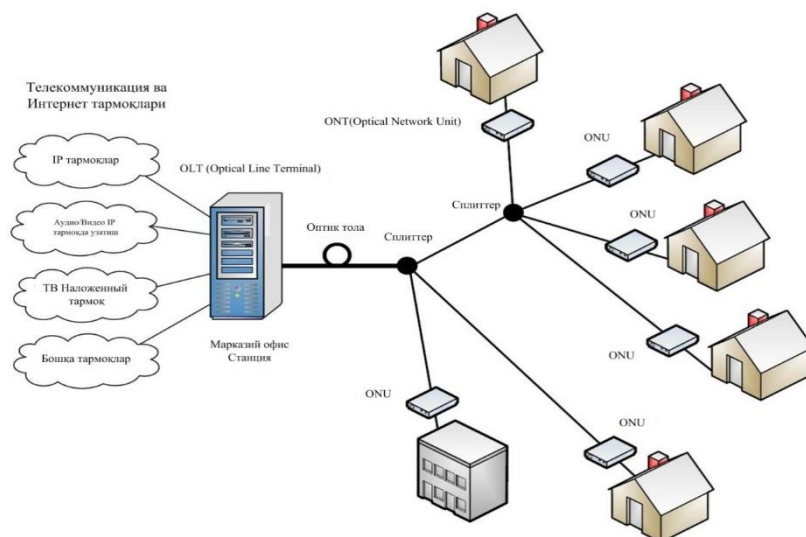
Yuqori sifatli video(HDTV) xizmatlarini keng polosali tarmoqlar bo'yicha uzatish ortib borgan sayin foydalanuvchi kirish qismining tezligiga bo'lgan talabni ortishiga olib keldi va natijada optik tolali kirish tarmoqlaridan foydalanish samarali ekanligi aniqlandi, va foydalanuvchilarga multiservis xizmatlarni taqdim etishdagi muammolar hal bo'ldi. Hozirda optik kirish tarmoqlarida turli multipleksorlash usullari mavjud, TDMA, WDMA, OCDMA multipleksorlash usullari eng afzal deb topilgan usullardan bo'lib, WDMA usuli GPON texnologiyasida keng qo'llanilib kelinmoqda. Bazi kamchiliklariga qaramasdan OCDMA tizimi qolgan multipleksorlash usullaridan afzal sanalmoqda.

Bir modali optik tolaning juda yuqori uzatish imkoniyati va signalning soʻnish darajasi pastligi tufayli, transport tarmoqlarda va abonent kirish tarmoqlarida optik toladan foydalanish texnik va iqtisodiy tamondan samarali ekanligi aniqlangan. Koʻp modali optik tolada signalni uzoq masofaga uzatish imkoniyati mavjud emasligi tufayli, lokal tarmoqlarda foydalaniladi. Bitta kanal orqali multiservis xizmatlarni taqdim etishda abonent kirish tarmoqlarida yuqori tezlikli uzatishni taʼminlash muhim sanaladi va multipleksorlash usulidan foydalanish talab etiladi. Hozirgi kunda koʻplab telekom operatorlari tomonidan PON texnologiyasini abonent kirish tarmoqlarida qoʻllanilmoqda va ITU-T va IEEE tashkilotlari tomonidan koʻplab PON standartlari taklif etilmoqda. Abonent kirish tarmoqlarida FTTx texnologiyasi mavjud mis simli texnologiyaga nisbatan takomillashgan texnologiya sifatida qaralmoqda. Oʻtgan yillar mobaynida rivojlangan dalatlarda ushbu texnologiyani keng tadbiiq qilindi.

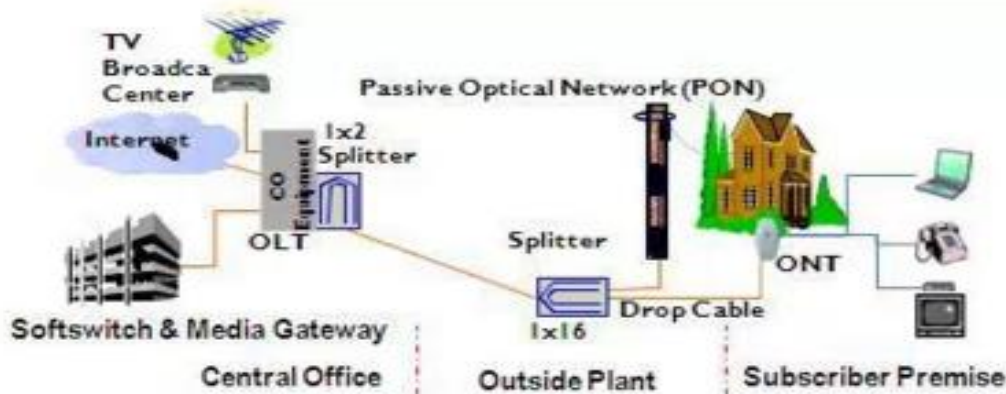
2.1-rasmda soddalashtirilgan passiv optik tarmoq arxitekturasi keltirilgan, nomidan maʼlumki ushbu tarmoqda stansiya va foydalanuvchi oʻrtasida aktiv komponentlar mavjud emas. Aktiv qurilmalar faqatgina stansiya va foydalanuvchi qismidagi qurilmalarda boʻladi. Markaziy ofis(stansiya) tamondan standart bir modali optik tola va foydalanuvchiga yaqin joyda passiv optik splitter 1:N shaklida joylashtiriladi. Passiv optik splitterdan chiqqan optik tola foydalanuvchilarning uyi yaqinidagi kommutator(koʻp qavatli uylarning yoʻlagida joylashtirilgan)ga ulanadi yoki foydalanuvchining modemiga ulanadi. Hozirgi standartlarda keltirilishicha passiv optik liniyadan uzatilayotgan signalning masofasi chegaralangan, maksimum 20 km. Foydalanuvchi va markaziy stansiya oʻrtasidagi passiv komponentlar optik taqsimlangan tarmoq deb nomlanadi. PONda uzatilayotgan signalning quvvatiga bogʻliq holda foydalanuvchilarning soni 2-128 orasida boʻladi, ammo odatda 2,4,8,16, 32, 64 tadan iborat splitterlar foydalaniladi.

Markaziy stansiyadan foydalanuvchilar tomon 1490 nm toʻlqin uzunlikdagi signal uzatiladi va tarqatilayotgan video 1550 nm toʻlqin uzunlikda boʻladi. Uzatilayotgan signal tarqatish usulida va tanlangan usulda; uzatilayotgan internet maʼlumotlari va televideniya video signallari har bir foydalanuvchining MAC adresiga yuboriladi va foydalanuvchi qabul qilayotgan internet paket maʼlumotlarini MAC adresiga koʻra ajratib oladi. Foydalanuvchi qismida ONU dan markaziy stansiya tomonga internet maʼlumotlari 1310 nm toʻlqin uzunlikda uzatiladi.

Televideniyaning video maʼlumotlari faqat bir tomonga uzatiladi, yaʼni foydalanuvchi faqat qabul qiladi. Foydalanuvchilar maʼlumotlarini bir vaqtda uzatayotganda signallar orasida kolliziya(interferensiya)ni oldini olish uchun koʻp kirishli protokoldan foydalaniladi, masalan kanallarni vaqt boʻyicha ajratish usuli(TDMA) har bir foydalanuvchi uchun vaqt yacheykalariajratiladi. Bunday turdagi passiv optik tarmoq TDM PON deb nomlanadi. ONU foydalanuvchilarning uyida, ofissida, uylarning yoʻlagida yoki boshqa joylarda oʻrnatilishi mumkin. FTTx (*fiber to the x*. -to-the-home/office/business/neighborhood/curb/user /premise /node). Agar optik tola foydalanuvchining uyidagi terminalgacha kelmagan boʻlsa, kommutatordan foydalanuvchining uyiga qadar UTP mis kabel olib kiriladi.



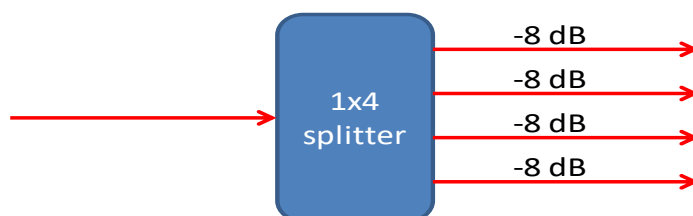
2.1-rasm. Passiv optik tarmoqning soddalashtirilgan arxitekturasi



2.2-rasm. Passiv Optik tarmoqning soddalashtirilgan arxitekturasi.

**Masala:** Abonent kirish tarmog'ida Passiv optik tarmoqning tezligi 10,3 Gbit/s da foydalanuvchilar tomon uzatiladi (Stansiyadan foydalanuvchining xonadoni tomonga). Tarmoq 10 km masofani tashkil etadi, va unda 10 marotaba optik tolaning ulanishi xosil bo'lgan, va 4 ta optik tolani terminal va splitterga bog'lanishlari mavjud. Har bir ulanishda signal 0,15 dB ga so'nadi va har bir bog'lanishda 0,4 dB ga so'nadi. S - diapazonda optik signalning 1km masofadagi so'nish darajasi 0,22 dB/km. Boshqa 1,5 dB so'nish kabelning tarmoq bo'ylab yotqizilganda bukilishlari va boshqa sabablar tufayli hosil bo'ladi. Shuningdek, passiv optik tarmoqdan uzatilayotgan optik signal quvvati taqsimlagich (Splitter) da so'nadi. Splitterlar turlicha bo'lishi mumkin 1x4 turdagi, uning ichki yo'qotishlari 6 dB va tashqi yo'qotishi 2 dB ga teng (umumiy 8dB). 1x2 turdagi splitterning ichki yo'qotishi 3 dB va tashqi yo'qotishi 2 dB ga teng (umumiy 5 dB). Quyida keltirilgan rasmni ko'ring. ONT ni sezgirlik darajasi 20 dB ga teng (Agar ushbu sezgirlik darajasidan qabul qilingan signalning quvvati past bo'lsa 0 va 1 lar qayta tiklanayotganida xatoliklar yuz berishi mumkin).





2.3-rasm. Passiv optik splitter 1:2, 1:4.

**Yechim:** Loyihalashtirilayotgan passiv optik tarmoq daraxtsimon strukturada qurilgan. Biz tasavvur qilamiz tarmoqda 1 ta splitter ishlatilgan va splitterdan tarqalgan hamma liniyalardagi umumiy signalning so‘nishi bir xil.

**Berilgan:**

$$L = 10 \text{ km};$$

$$\alpha_{so'nish,1km} = 0,22 \text{ dB};$$

$$\alpha_{ulanish} = 0,15 \text{ dB};$$

$$\alpha_{bog'lanish} = 0,4 \text{ dB};$$

$$N_{ulanish} = 10;$$

$$M_{bog'lanish} = 4 \text{ dB};$$

$$S = 8 \text{ dB};$$

$$\alpha_{sezgirlik} = 20 \text{ dB};$$

$$P_{min} - ?$$

$$A_{budget} = \alpha_{so'nish,1km} * L + N * \alpha_{ul} + \alpha_{bog'} * M + \alpha_{buz} + S$$

$$P_{min} = A_{budget} + \alpha_{sezgirlik};$$

$$A_{budget} = 0,22 * 10 + 10 * 0,15 + 0,4 * 4 + 1,5 + 8 = 14,8$$

$$P_{min} = 14,8 + 20 = 34,8 \text{ dB};$$

OLT dan uzatiladigan signalning minimal quvvati 34,8 dB ga teng bo‘lsa, qabul qiluvchi qurilma ONT da qabul qilingan optik signalni qaytadan elektr signaliga o‘tkazayotganida 0 va 1 larni aniq tiklab beriladi, aks holda 0 va 1 lar qayta tiklanayotganda xatoliklar yuz berishi mumkin.

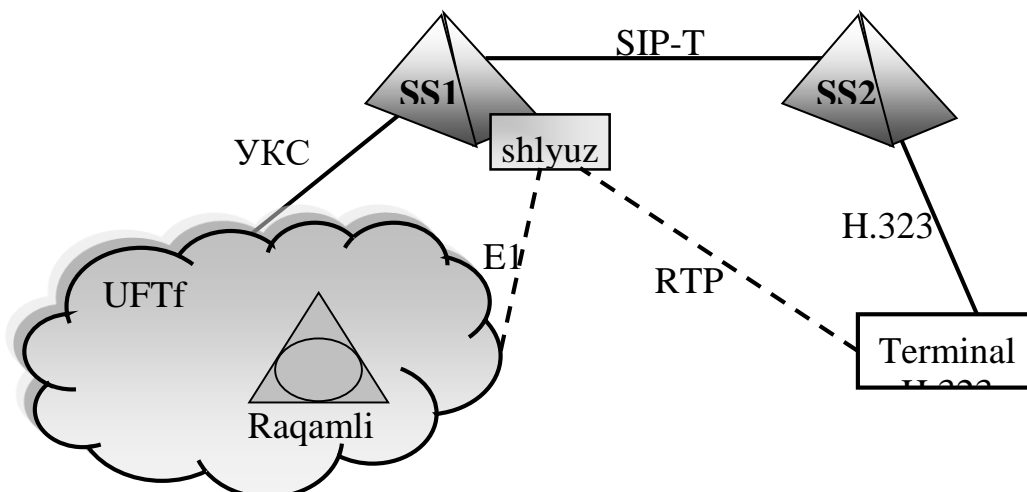
**Signalizatsiya tizimining o‘zaro ishlash algoritmi**

Signalizatsiyaning turli protokollaridan foydalanilgan tarmoq tu-zilmasiga misolni ko‘rib chiqamiz.

SIP-T protokoli bo‘yicha o‘zaro ishlaydigan Softswitch negizida qurilgan IP-telefoniyaning ikkita tarmog‘i 2.4 - rasmda keltirilgan. Bunda ushbu ikkita tarmoq turli shaharlardagi (masalan, Softswitch1 - Samarqandda, Softswitch2 - Toshkentda) foydalanuvchilarga xizmat qiladi. UFTf foydalanuvchisi 7 sonli umumkanal signalizatsiya bo‘yicha IP-telefoniya tarmog‘iga chaqiruvni yo‘llaydigan stansion



uskunaga (raqamli ATS) ulanadi.



2.4 - rasm. Softswitch negizidagi tarmoqlarda «telefon-kompyuter»ning o‘zaro ishlashiga misol

Chaqiriluvchi foydalanuvchi operator bo‘lib hisoblanadigan Softswitch2 negizidagi konvergentli tarmoqning abONENTI sanaladi va unga umumiy foydalanishdagi telefon tarmog‘ining umumiy raqamiga mansubdir. Nutqli axborot UFTf tarmog‘idan raqamli ko‘rinishda paketlarga joylashtirib shlyuzga, IP-tarmoqlar bo‘yicha H.323 terminalning foydalanuvchisidan teska-ri tartibda uzatiladi.

### Muvaffaqiyatli bog‘lanishni o‘rnatish algoritmi

1) Muvaffaqiyat bilan tugaydigan bog‘lanishlarni o‘rnatish algoritmiga 2.5 - rasmda keltirilgan misolni ko‘rib chiqamiz.

1) Chaqiruvchi abonent trubkani ko‘taradi va ATSDan «Stansiya javobi» akustik signal javobini eshitadi.

2) Chaqiruvchi abonent chaqiriluvchi abonentning telefon nomerini (impulsli terishda) teradi. ATS 7-son UKS Softswitch1 protokolining moduliga boshlang‘ich adresli xabar IAM uzatiladi. U adresat nomerining raqamini (yo barchasini yoki marshrutlash uchun zarur bo‘lgan miqdorda) o‘z ichiga oladi. Unda o‘rnatiladigan bog‘lanishlarning xarakteri (aks-sado ajratgich bo‘lganda yoki bo‘lmaganda, yo‘ldoshli kanalning bog‘lanishida mavjudligi va boshqalar), bog‘lanishning xarakteri to‘g‘risidagi axborot va unga qo‘yiladigan spesifik talablar (masalan, axborotni to‘g‘ridan-to‘g‘ri uzatish zarurligi va ushbu uzatish usuli), chaqiruvchi tomon toifasi va boshqalar uzatiladi.

Bundan tashqari, IAM adresli xabar majburiy parametr – chaqiruvchi abonent raqamini o‘z ichiga oladi (o‘zgaruvchan uzunligi 4-12 bayt). Chaqiriluvchi abonent nomeri raqamining tahlili keyingi yo‘nalishni belgilaydi. IAM xabardagi qolgan axborotning tahlili axborotni yetkazib berish vositasining tavsifi tanlanishini belgilaydi, masalan, kanal 64 Kbit.

Chaqiruvchi abonent nomeri to‘lovni keyinchalik hisoblash uchun o‘zaro hisob-kitob serverlaridan foydalaniladi. Softswitch1 MGC boshqarish qurilmasi adresli axborotni Ye.164 IP-adresga o‘zgartirish va chaqiruvni marshrutlash amalga oshiriladi.

I z o h. Softswitch1 yoki Softswitch2 tushunchasi ostida tegishli server tushuniladi.

3) Softswitch1 so'rovlarni qayta ishlaydi, ma'lumotlar bazasi bo'yicha B abonentni topadi va u Moskvada joylashganligini aniqlaydi. Shuning uchun chaqiruv Softswitch1 SIP-T protokoli bo'yicha bog'langan boshqa Softswitch2 texnologiyaga yo'llanadi.

4) Softswitch1 ISUP:IAM xabarni SIP:INVITE so'rovga o'zgartiradi, ushbu so'rov chaqiriluvchi abonentni (ushbu holatda Softswitch2) aloqa seansida qatnashishga taklif etadi. Xabar, odatda, sessiyaning bayonini o'z ichiga oladi, unda qabul qilinadigan axborot va axborotni qabul qilish uchun zarur bo'lgan parametrlarni (parametrlarning mumkin bo'lgan variantlarining ro'yxati) uzatiladi, shuningdek chaqiriluvchi foydalanuvchi uzatishni istagan axborot turini ko'rsatishi mumkin. Ushbu xabarda abonentni autentifikatsiyalash uchun zarur bo'lgan ma'lumotlar bo'lishi mumkin. Softswitch1 SIP:INVITE so'rovini uzatish uchun Softswitch2 transport IP-adresini bilishi kerak.

5) Softswitch2 so'rov qayta ishlanganligini va qarshi (muqobil) uskuna taymerni qayta ishga tushirganligini bildiradigan SIP:100 Trying javoban yuboriladi. Ushbu javob, boshqa shu kabi javoblarga o'xshab, mijozning SIP:INVITE xabarining takroriy terilgan signallari bilan kesishadi.

6) Softswitch2 SIP:INVITE so'rovini qayta ishlaydi va chaqiriluvchi abonentning raqamiga muvofiq chaqiruvni marshrutlaydi hamda SIP:INVITE so'rovini N.225,0:Setup xabariga o'zgartiradi.

7) Softswitch2 N.225.0 signal kanali bo'yicha chaqiriluvchi abonentning transport adresiga N.225,0:Setup bog'lanish so'rovini uzatadi. Ushbu xabar chaqiriluvchi uskunaning (N.323 terminali) 1720 umumma'lum portiga uzati-ladi.

8) Bunga javoban terminal uskuna bog'lanishni o'rnatish uchun zarur bo'l-gan barcha axborot olingan va chaqiruv xizmat ko'rsatish uchun qabul qilingan-ligini bildiruvchi N.225.0:Call Proceeding xabarini yuboradi.

9) Uskuna chaqiruvni qabul qilish imkoniyatiga ega bo'lsa, u kira olish uchun so'rovni RAS:RAQ tarmog'ining resursiga uzatadi, ushbu tarmoqqa Softswitch2 RAS:ACF tasdig'i bilan javob beradi. RAS:RAQ xabari RAS: RAQ, ya'ni N.323 terminalining xabarini yuborgan uskuna identifi-ka-torini va RAS:RAQ, ya'ni Softswitch xabarini yuborgan uskuna bilan bog'la-nishni istagan uskunaning bog'lanish uchun axboroti o'z ichiga oladi. Usku-naning bog'lanish uchun axboroti alias-adresni va/yoki signal kanalining transport adresini o'z ichiga oladi, lekin odatda, RAS:RAQ so'roviga chaqi-riluvchi uskunaning alias-adres joylashishi mumkin. Bundan tashqari, RAS: RAQ xabarida RTP/UDP/IP sarlavhalarini va boshqa xizmatga oid axbo-rotini hisobga olmagan holda barcha nutqli va videokanallar bo'yicha foyda-lanuvchining axborotini uzatish va qabul qilishning summar tezlik-larining yuqori chegarasi ko'rsatiladi. Aloqa vaqtida uskuna tomonidan uzatiladigan va qabul qilinadigan axborotning o'rtacha summar tezligi se-kundiga ushbu yuqori chegaradan oshmasligi kerak. Bu summar tezlikka boshqa-ruv va signal kanallar bo'yicha ma'lumotlarni uzatish kanali bo'yicha axbo-rotini uzatish va qabul qilish tezligi kirmaydi.

10) N.225.0:Alerting xabari N.323 terminalidan Softswitch2 texnologiya-siga

kelib tushadi. U chaqiriluvchi uskuna band emasligi to'g'risida chaqiruv-chi uskunani xabardor qiladi va foydalanuvchiga kiruvchi chaqiruv to'g'risida signal beradi.

11) Softswitch2 N.225.0:Alerting xabarini, Softswitch1 texnologiyasiga To, From, Call-Id va Csed maydonini SIP:INVITE so'rovidan nusxa olib, Softswitch texnologiyasiga uzatiladigan SIP:180 Ringing xabariga kon-vertlaydi. Ushbu xabar chaqiriluvchi foydalanuvchining joylashgan o'rni aniqlanganligini va chaqiriluvchi foydalanuvchi kiruvchi chaqiruv to'g'ri-sidagi signalni qabul qilayotganligini bildiradi.

12) Softswitch1 butun ISUP:ASM adresini qabul qilishi to'g'risidagi xabarni uzatadi. ISUP:ASM xabarining umumiy formati ISUP:IAM xabarini (aks-sado ajratgich bo'lganda yoki bo'lmaganda, yo'ldoshli kanalning bog'lanishida mavjudligi va boshqalar) uzatishga o'xshash bog'lanishni o'rnatish xususiyatini belgilaydigan 1 bayt qayd etilgan uzunlikning majburiy parametrini o'z ichiga oladi. 2 bayt qayd etilgan uzunlikning boshqa majburiy parametri ISUP:IAM xabaridagi parametriga o'xshaydi, lekin u, to'g'ridan-to'g'ri uzatish imkoniyatlarini tasdiqlab va bunday uzatishning talab etilgan usulini qabul qilib (yoki muqobilni taklif etib), bog'lanishning kiruvchi tomonining imkoniyatlarini xarakterlaydi. Bundan tashqari, ISUP:ASM xabari bog'lanishning xususiyatlari to'g'risidagi ma'lumotlar bilan majburiy bo'lmagan (ISUP:IAM xabaridagi parametrga o'xshash) parametrlarni va «foydalanuvchi-foydalanuvchi» (3-131 bayt uzunlikdagi) axborotni o'z ichiga olishi mumkin.

13) Chaqiriluvchi foydalanuvchiga kirish chaqiruvi to'g'risidagi vizual yoki akustik signal beriladi. ISUP:ASM xabarini ATS olgandan keyin «Cha-qiruv signalini nazorati» (ChSN) akustik signalini chaqiruvchi foydalanuvchiga yuboradi.

14) Bundan keyin chaqiriluvchi foydalanuvchi kiruvchi chaqiruvni qabul qiladi, Softswitch2 texnologiyasiga chaqiriluvchi uskunaning N.245 bosh-qaruv kanalining transport adresi bilan N.225.0:Connect xabari uzatiladi. Softswitch2 ushbu adresni N.245 boshqaruv kanalining transport adresi bilan almashtiradi, keyin N.245 boshqaruv kanali ochiladi.

15) N.245 boshqaruv kanali ochilgandan keyin uskunaning funksional imkoniyatlari to'g'risidagi ma'lumotlar almashinuvi boshlanadi.

*Izoh:* Rasmda signallar ko'rsatilmagan, balki protseduralar ko'rsatilgan.

Softswitch2 texnologiyasidagi terminal va shlyuz qabul qilinadigan axborotni dekodlash algoritmi ko'rsatiladigan TerminalCapabilitySetxabar-lari bilan almashadi. TerminalCapabilitySet xabarini boshqa uskunadan qabul qilgan uskuna TerminalCapabilitySetAck xabarini uzatish bilan qabul qilinganligini tasdiqlaydi. Konferensiyaning faol kontrolleri ikkita qurilma bo'lganda, konferensiyani tashkil qilishda ular o'rtasida yoki bir vaqtda ikki yo'nalishli mantiqiy kanallarni ochishga urinayotgan ikkita qurilma o'rtasida yuzaga keladigan nizolarni hal etish zarur bo'lgan yetakchi/ergashuvchi uskunani aniqlash tadbiri keyin initsiatsiya qilinadi. Protse-duraning borishida qurilmalar masterSlaveDetermination xabari bilan almashadi. Olingan masterSlaveDetermination xabariga javoban ikkita qurilma masterSlaveDeterminationAck xabarini uzatadi, ushbu xabarda bog'lanish uchun



qaysi qurilma yetakchi, qaysinisi ergashuvchi sanalishi ko'rsatiladi. Funktsional imkoniyatlar to'g'risidagi ma'lumotlar almashinuvidan va yetakchi va ergashuvchi uskuna aniqlangandan keyin bir yo'nalishli mantiqiy kanallarni ochish protsedurasi bajarilishi mumkin. Mantiqiy kanalni (bu holatda to'g'ridan-to'g'ri mantiqiy kanalni) ochish talabida openLogicalChannel uskuna ushbu kanal bo'yicha uzatiladigan axborot va kodlash algorit-mining turi ko'rsatiladi. Bu holatda mantiqiy kanal nutqni ko'chirish uchun mo'ljallangan, shuning uchun openLogicalChannel xabari RTP paketlar uza-tilishini nazorat qilish yordamida RTSR kanalining transport adresi ko'rsatilgan openLogicalChannel parametrini o'z ichiga oladi. OpenLogicalChannel xabariga javoban uskuna RTP paketlari uzatilishi kerak bo'lgan tomonga uzatiladigan transport adresi, shuningdek RTSR kanalining transport adresi ko'rsatiladigan openLogicalChannelAck tasdig'i uzatilishi ke-rak.

16) Softswitch2 so'rov muvaffaqiyatli bajarilganligi, chaqiriluvchi foydalanuvchi aloqa seansida ishtirok etishga roziligi to'g'risida SIP:200 OK javobini SIP:INVITE so'roviga javob qilib yuboradi, tele javobda cha-qiriluvchi foydalanuvchi uskunasi imkoniyatlari ko'rsatiladi. Soft-switch1 SIP:ASK so'rovi bilan javobni qabul qilishni tasdiqlaydi.

17) Softswitch1 ISUP:IAM javobi to'g'risidagi xabarni chiquvchi ATSGa uzatadi.

18) Keyin so'zlashuv sessiyasi boshlanadi, ya'ni chaqiruvchi abonentning chaqiriluvchi abonent bilan bog'lanadi, to'lov yozilishi boshlanadi va so'zla-shuv amalga oshiriladi. Chaqiriluvchi foydalanuvchining uskunasi RTP/UDP/IP paketlarga so'rovlangan nutqli axborotni, RTCP kanal yordamida RTP kanallar bo'ylab axborotni uzatish nazorat qilinadigan shlyuzning RTP-ka-nali transport adresiga uzatadi. Shlyuz ushbu paketlarni o'rovdan ochadi va raqamli ko'rinishda chaqiruvchi ATSGa nutqli axborotni yuboradi, ATS o'z navbatida, uni foydalanuvchiga yetkazadi. UFTf tarmog'ining foydalanuvchi-sidan nutqli axborot teskari tartibda chaqiriluvchi abonentga uzatiladi.

### **Bog'lanishni uzish algoritmi**

So'zlashuv fazasidan keyin bog'lanishni uzish fazasi boshlanadi. Bog'lanishning uzilishi aloqa qatnashchilaridan istalganining tashabbusi bilan amalga oshirilishi mumkin. Quyidagi holatlarni ko'rib chiqamiz:

a) Bog'lanishni uzish tashabbuskori chaqiruvchi abonent sanalganda (3.3-rasm);

1) Bog'lanishni uzish tashabbuskori bo'lgan foydalanuvchining uskunasi nutqli axborotni uzatishni to'xtatishi kerak. Bu holatda, chaqiruvchi abonent otboy signalini uzatadi, chiquvchi ATS undan otboy signalini oladi, bog'lanish vaqtida band bo'lgan o'z resurslarini bo'shatadi va ISUP:RLC xabarni (uzilishni tasdiqlash) Softswitch1 texnologiyasiga uzatadi.

2) Softswitch1 aloqa seansini ikkita Softswitch o'rtasida tugatadigan SIP:BYE xabarini uzatadi. Ushbu xabar SIP:200OK javob bilan tasdiqlanadi.

3) Softswitch2 mantiqiy kanalni yopadi va boshqaruvchi kanalga, foydalanuvchi bog'lanishni tugatishini bildiradigan N.245:EndSessionCommand xabarini uzatadi. Foydalanuvchi N.245:EndSessionCommand komandasini olib,nutqli axborot uzatilishini to'xtatishi, mantiqiy kanallarni yopishi va

N.245:EndSessionCommand xabarini javoban uzatishi kerak, javob qabul qilingandan keyin boshqaruvchi N.245 kanal yopiladi.

4) Kanal ochiq bo'lganda, N.225.0:ReleaseComplete xabari uzatiladi. Signal kanali yopiladi.

5) Yuqorida keltirilgan amallar bajarilganda N.323 terminali geyt-giperni rezervlangan o'tkazish polosasi bo'shaganligi to'g'risida xabar Bera-di. Shu maqsadda bog'lanish qatnashchilaridan har biri (Softswitch2) RAS ka-nali bo'ylab RAS-VSA tasdiq bilan geytgiper javob berishi kerak bo'lgan RAS-DRQ bog'lanishdan chiqish so'rovini uzatadi, keyin chaqiruvga xizmat ko'rsatish tugagan hisoblanadi.

b) Bog'lanishni uzish tashabbuskori chaqiriluvchi abonent sanalganda (3.4-rasm);

Chaqiriluvchi abonent birinchi bo'lib otboy berganda, uskuna almasha-digan komandalar to'plami o'zgarmasdan qoladi. Ularning ketma-ket kelishi rasmda ko'rsatilgan.

### **Chaqiriluvchi abonent band**

Bog'lanishni o'rnatishga urinishda chaqiriluvchi abonent bandligi aniq-langani vaziyat 3.5 - rasmda ko'rsatilgan.

1) Softswitch2 N.323 terminaliga N.225.0:Setup xabarini uzatganidan keyin terminaldan N.225.0:Setup protokolining xabaridagi abonentning bandligi to'g'risidagi signal kelib tushadi.

2) N.225.0:Release Complete xabari bilan signal kanali yopiladi.

3) Softswitch2 N.225.0:Release Complete xabarining tarkibini tahlil qiladi va uni chaqiriluvchi abonent shu vaqtda chaqiruvni qabul qila olmasligi yoki qabul qilishni istamaganligi bilan bog'liq bo'lgan SIP:603 Decline xabariga joylashtiradi. Javobga SIP:200 OK tasdiq jo'natiladi.

4) Softswitch1 ushbu xabarni qabul qilib, uni ISUP:REL uzib qo'yish so'roviga konvertlaydi. Chiquvchi ATS undan otboy signalini qabul qiladi, bog'lanish bilan band bo'lgan o'zining resurslarini bo'shatadi, Softswitch1 texnologiyasiga ISUP:RLC (tasdiq) xabarini uzatadi.

5) Chaqiruvchi abonent uzilishning "qisqa gudok" akustik signalini eshitadi.

### **Aloqaning uzilishi**

Ikkita Softswitch o'rtasidagi uchastkada so'zlashuv vaqtida aloqa uzilgan, masalan, chaqiruvchi abonent hisobida shaharlararo so'zlashuvdan foydalanish uchun mablag' tugagan vaziyatni (3.6 - rasm) ko'rib chiqamiz (bu holat-da chaqiruvchi bo'lib N.323 terminal sanaladi deb hisoblaymiz).

1) O'zaro hisob-kitov serveri chaqiruvchi abonentning mablag'i tugagani to'g'risidagi xabarni uzatadi va u shaharlararo aloqadan foydalanishga ega emas. Terminalga foydalanuvchining mablag'i tugaganligi to'g'risidagi xabar nomi o'z ichiga olgan N.225.0:Notify xabari uzatiladi.

2) Keyin so'zlashuv trakti uziladi; N.323 terminali Softswitch1 terminalidagi shlyuzga mantiqiy kanallar yopilishini va foydalanuvchi so'zlashuvni tugatganligi bildiruvchi N.245:End Session Command xabari yuboriladi. Shlyuz N.245:End Session Command komandasini olib mantiqiy kanal-ni yopishi va N.245:End Session Command xabarini javoban qabul qilgandan keyin N.245 boshqaruv kanali

yopiladi.

3) Softswitch2 ikkita Softswitch o'rtasida aloqa seanslarni tugatadigan SIP:BYE xabarini Softswitch1 ga yuboradi. Ushbu xabar SIP:200OK javobi bilan tasdiqlanadi.

4) Softswitch2 N.225.0:Release Complete xabarini N.323 terminalga yuboradi va signal kanali yopiladi.

5) Yuqorida bayon qilingan amallardan keyin N.323 terminal zahiralangan o'tkazish yo'lagi bo'shaganligi to'g'risida, geytgiper funksiyasini bajaruvchi Softswitch2 texnologiyasini xabardor qilinadi. Shu maqsadda N.323 terminal RAS kanali bo'yicha Softswitch2 RAS:DCF tasdig'i bilan javob beradigan RAS:DRQ bog'lanishdan chiqish so'rovini uzatadi.

6) Chiquvchi ATS Softswitch1 texnologiyasidan otboy signalini qabul qiladi, bog'lanishda band bo'lgan o'z resurslarini bo'shatadi va ISUP:RLC (uzi-lishni tasdiqlash) xabari qaytariladi.

7) Shundan keyin UFTf abonentni otboyning akustik signalini («qisqa gudok») eshitadi.

### **Nazorat savollari**

1. Passiv optik tarmoqning arxitekturasi va undagi elementlarning vazifasi?
2. Passiv optik tarmoqda multiservis xizmatlar uchun foydalaniladigan to'lqin uzunliklari qanday?
3. O'zingizni variatingiz bo'yicha OLT dan uzatiladigan signal quvvatini aniqlang.
4. Keyingi avlod tarmoqlarda transport pog'onasining qurilish prinsiplarini tushintiring?
5. NGN tarmog'ida asosiy uzatiladigan trafiklar turlari haqida ma'lumot bering?
6. NGN tarmog'ida foydalaniladigan asosiy protokollarni keltiring?
7. Softswitch arxitekturasidagi pog'onalar va ularning vazifasini tushintiring?
8. SIP protokolining NGN tarmog'ida tutgan o'rni va uning vazifasi haqida ma'lumot bering.

### **Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati**

1. Broadband Network Architectures designing and deploying Triple-play services. Chris Hellberg, Dylan Greene, Truman Boyes. Pearson Education 2007.
2. Broadband optical access networks. Leonid g. Kazovsky. A John Wiley & sons, inc., publication. 2011.
3. Broadband Access Networks. Technologies and Deployments. Abdallah Shami, Martin Maier. Springer Science 2009.
4. IMS: IP multimedia subsystem concepts and services, Miika Poiselka & George Mayer, 2009 Publishing by John Wiley&Sons Inc., Hoboken New Jersey, USA.
5. IP multimedia subsystem, Taylor & Francis group, Syed A.Ahson, Muhammad Ilyas. 2009, UK.
6. Optical fiber communication: System and impairments., 2002y., Elsevier science, USA

7. Signalling in Telecommunication networks., 2007 Publishing by John Wiley&Sons Inc., Hoboken New Jersey, USA.
8. TCP/IP protocol suite, Behrouz A. Forouzan, New York, International edition, 2010y.
9. Principles voice and data communication, The MC Graw-Hill Company, International edition, 2007y. USA

# V-BO‘LIM

## KEYSLAR BANKI

## V. KEYSLAR BANKI

### **Keys vazifasi:**

Variantingizda berilgan ma'lumotlarga asosan abonent kirish tarmog'idagi kirish shlyuzini parametrlarini xisoblang, kerakli shlyuzlar sonini aniqlang va transport tarmog'iga ulanadigan shlyuzlarni hajm ko'rsatgichlarini aniqlang.

1. Variantingizda berilgan ma'lumotlarga asosan dasturiy kommutator(Softswitch) parametrlarini xisoblang, transport tarmog'iga ulanishdagi ishlovchanligi va parametrlariga bo'lgan talabni aniqlang.

2. Mavjud qurilmalarning nomenklaturasidan foydalanib NGN tarmog'i elementlarini keltirilgan strukturaviy sxemasini chizing.

3. Variantingizda berilgan ma'lumotlarga asosan IMS arxitekturasidagi S-CSCF bilan boshqa elementlarni bog'lanishi uchun transport resurslarini xisoblang. Variantingizda berilgan ma'lumotlarga asosanIMS arxitekturasidagi I-CSCF bilan boshqa elementlarni bog'lanishi uchun transport resurslarini xisoblang.

Keysni bajarish uchun variant topshiriqlari

<b>Parametr</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>
$N_{UFTT} (ab)$	500 0	800 00	110 00	140 00	120 00	600 0	700 0	150 00	100 00	500 0	130 00	750 0	850 0	900 0	110 00	200 00	100 00	150 00	130 00	800 0	500 0
$N_{ISDN} (ab)$	500	300	700	600	800	200	400	900	600	200	900	350	550	400	600	500	350	550	400	600	500
$N_{SH} (ab)$	100	200	150	250	100	50	150	100	200	150	250	100	50	150	100	200	150	250	100	50	150
$I$	8	7	6	5	4	7	8	9	5	4	6	8	9	3	5	9	7	10	3	5	7
$N_{i\_lan} (ab)$	40	30	20	50	30	40	60	70	40	30	20	50	30	40	60	70	50	40	60	80	70
$J$	2	3	4	5	6	7	8	9	2	3	4	5	6	8	9	2	3	4	5	6	5
$N_{j\_v5} (ab)$	90	80	70	60	50	40	30	20	90	80	70	60	50	40	30	20	60	50	40	30	20
$M$	3	4	5	6	7	8	9	2	3	4	5	6	7	8	9	1	6	5	4	3	2
$N_{m\_pbx} (ab)$	100	150	120	140	130	90	100	80	200	150	120	130	140	130	90	100	80	200	150	120	130
$L_{MEGACO} (xabar)$	150	145	155	150	145	155	150	150	145	155	150	145	155	150	150	145	155	150	145	155	150
$N_{V5UA} (xabar)$	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
$L_{V5UA} (bayt)$	145	155	150	145	155	150	150	145	155	145	155	150	145	155	150	150	145	155	150	140	145
$L_{IUA} (xabar)$	155	150	145	155	150	150	145	155	155	150	145	155	150	150	145	155	150	140	150	145	140
$N_{IUA} (xabar)$	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
<b>Parametr</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>

$L_{SH}$ (bayt)	140	145	150	155	140	145	150	155	140	145	150	155	140	145	150	155	160	155	145	145	140
$N_{SH}$ (ulanish)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
$N_{1_{E1}}$	5	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	9	8	7	6	5	4	3	2
$Pch$ (chaq/chnn)	100 0	150 0	200 0	250 0	100	150 0	200 0	250 0	100 0	150 0	200 0	250 0	100 0	150 0	200 0	250 0	200 0	200 0	250 0	100 0	150 0
$L$ (2 – vazifauchun)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1
$Pmegaco$ (chaq/chnn)	600 0	500 0	700 0	650 0	750 0	850 0	600 0	500 0	700 0	650 0	750 0	850 0	550 0	600 0	500 0	700 0	650 0	750 0	850 0	550 0	600 0
$Lmxua$ (bayt)	160	150	140	145	155	165	170	175	145	150	155	160	165	170	175	160	150	140	145	155	165
$Nmxua$ (xabar)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
$Psig$ (chaq/chnn)	180 00	100 00	200 00	300 00	350 00	400 00	450 00	450 00	100 00	150 00	100 00	200 00	250 00	300 00	350 00	400 00	450 00	100 00	150 00	200 00	250 00
$P$ (chaq/chnn)	0,2 5	0,2 0	0,2 1	0,2 2	0,2 3	0,2 4	0,2 5	0,2	0,2 1	0,2 2	0,2 3	0,2 4	0,2 5	0,2	0,2 1	0,2 2	0,2 3	0,2 4	0,2 5	0,2	0,2 1
$N_{SIP1}$	5	15	10	15	5	10	15	5	15	10	15	5	10	15	5	15	10	15	5	10	15
$N_{SIP2}$	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	15	10
$N_{SIP3}$	15	10	5	10	15	5	10	15	10	5	10	15	5	10	15	10	5	10	15	5	10
$N_{SIP4}$	10	15	5	10	10	15	10	5	10	15	5	10	10	15	10	5	10	15	5	10	5
$N_{SIP5}$	15	10	5	15	10	15	10	5	15	10	15	10	5	15	10	15	10	5	15	10	5
$X\%$	15	20	30	40	50	60	50	40	30	15	20	30	40	50	60	50	40	30	15	20	30
$Y\%$	40	30	20	10	15	20	25	50	60	50	40	30	15	20	30	50	40	45	10	15	20



## Keysni bajarishga na'muna

Birinchi variant bo'yicha asosiy xisoblashlar

### 1. Kirish shlyuzining xisoblash.

Birinchi mashg'ulot uchun kerakli malumotlar jadvalini to'ldiramiz.

Qiymatlar jadvali

Kattalik	Qiymati
$N_{UFTT}$	5000 abonent
$N_{ISDN}$	500 abonent
$N_{SH}$	100 abonent
$I$	8 LAN
$N_{i\_lan}$	40 abonent
$K$	3 UFTT
$N_{k\_pbx}$	100 abonent
$J$	2 kirish tarmog'i
$N_{j\_v5}$	90 abonent
$L_{MEGACO}$	150 bayt
$N_{MEGACO}$	10 xabar
$L_{v5ua}$	145 bayt
$N_{v5ua}$	10 xabar
$L_{iua}$	155 bayt
$N_{iua}$	10 xabar
$L_{SH}$	140 bayt
$N'_{SH}$	10 xabar
$L_{mgcp}$	150 bayt
$N_{mgcp}$	10 xabar

Kirish shlyuziga turli abonentlardan kiruvchi yuklamani aniqlaymiz.

UFTT abonentlaridan umumiy yuklanish:

$$Y_{UFTT} * y_{UFTT} * N_{UFTT} = 0,1 \cdot 5000 = 500 \text{ (Erl)}.$$

ISDN abonentlaridan umumiy yuklanish:

$$Y_{ISDN} * y_{ISDN} * N_{ISDN} = 0,2 \cdot 500 = 100 \text{ (Erl)}.$$

j kirish qurilmasidan V5 interfeysiga yuklama:

$$Y_{j\_v5} * y_{j\_v5} * N_{j\_v5} = 0,8 \cdot 90 = 72 \text{ (Erl)}.$$

V5 interfeysi orqali kirish qurilmasini ulanishini taminlovchi-kirish shlyuziga kiruvchi umumiy yuklama:

$$Y_{V5} = \sum_{j+1}^J Y_{j\_v5} = 0,8 * \sum_{j+1}^J N_{j\_v5}.$$

$$Y_{V5} = 2 * 72 = 144 \text{ (Erl)}.$$

Tashkilot ATS dan yuklama k:

$$Y_{k\_pbx} = y_{k\_pbx} * N_{k\_pbx} = 0,8 * 100 = 80 \text{ (Erl)}$$

Tashkilot ATS (TATS) qurilmalariga ulangan trunkin shlyuziga tushuvchi umumiy yuklama:

$$Y_{pbx} = 3 \cdot 80 = 240$$

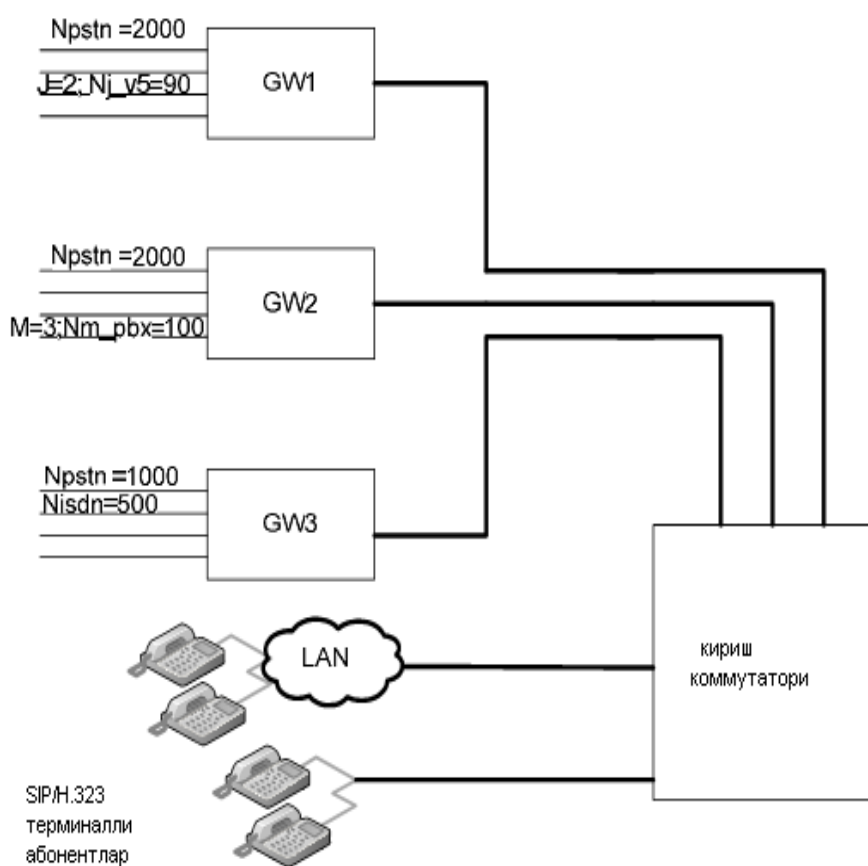
Agar shlyuz rezident kirish shlyuzi, kirish shlyuzi va TATS ga ulanuvchi trunkin shlyuz vazifalarini bajarsa, u xolda shlyuzga kiruvchi umumiy yuklama:

$$Y_{GW} = Y_{v\phi TT} + Y_{ISDN} + Y_{v5} + Y_{pbx} = 500 + 100 + 240 + 144 = 984$$

Bizning misol uchun namuna sifatida texnik spesifikasiya bo'yicha maksimal portlar soni POTS=2000, portlar ISDN=500, ulanish uchun portlar V5=5, PBX ulanishlar uchun portlar soni = 3.

Turli tipdagi portlar sonidan kelib chiqib, vizga 3 ta shlyuz kerak bo'ladi. 1 – rasmda abonentlar ulanishining taqsimlanish sxemasi keltirib o'tilgan.

Xar bir tarmoq yeleменти uchun quyidagicha jadval xosil qilamiz. Ushbu jadvalda ulanishlar parametrlarining maksimal qiymatlari va unga mos qurilmalar soni, ulangan abonentlar soni keltirib o'tiladi:



1 – rasm. Abonent ulanishlarining taqsimlanishi.  
GW1 shlyuzi uchun

Portlar soni	“Ishlab chiqaruvchi-1” Firma uchun Qurilmalar soni	Ulangan portlar
POTS uchun portlar soni	2000	2000
ISDN portlar soni	500	0

PRI portlar soni	3	0
V5 portlar soni	6	2

GW2shlyuzi uchun

Portlar soni	“Ishlab chiqaruvchi-1” Firma uchun Qurilmalar soni	Ulangan portlar
POTS uchun portlar soni	2000	2000
ISDN portlar soni	500	0
PRI portlar soni	3	3
V5 portlar soni	5	0

GW3shlyuzi uchun

Portlar soni	“Ishlab chiqaruvchi-1” Firma uchun Qurilmalar soni	Ulangan portlar
POTS uchun portlar soni	2000	2000
ISDN portlar soni	500	500
PRI portlar soni	3	0
V5 portlar soni	5	0

Kirish kommutatori sifatida “ishlab chiqaruvchi 2 ” qurilmalarini olamiz. Buning uchun analogik jadval tuzib chiqamiz:

Parametr	“ishlab chiqaruvchi 2” firma qurilmalari uchun qiymati	Nima ulangani	Ulangan portlar	Band portlar soni
Portlar soni	300	MG	3	111
		SIP/H.323 abonentlari	100	
		LAN	8	

Abonentlar ulanishining bunday taqsimlanishida iqtisodiy jixatdan ancha tejashlarga yerishish mumkin.

Ko'rilayotgan variant uchun turli kodeklar qo'llanilishini foizlardagi ifodasi quyida keltirib o'tilgan:

- 20% chaqiruvlar –kodek G.711,
- 20% chaqiruvlar –kodek G.723 I/r,
- 30% chaqiruvlar –kodek G.723 h/r,
- 30% chaqiruvlar –kodek G.729 A.

Yuqoridagi kodeklar ishlatilishi orqali foydalanuvchi malumotlari quyidagicha tezliklarda uzatiladi:

G. 711 kodeki uchun:

$$V_{tranc\_cod} = 134/80 * 64 = 107,2 \text{ (kbit/s)}$$

G. 723.1 I/r kodeki uchun

$$V_{tranc\_cod} = 74/20 * 6,4 = 23,68 \text{ (kbit/s)}$$

G. 723.1 h/r kodeki uchun

$$V_{tranc\_cod} = 78/24 * 5,3 = 17,225 \text{ (kbit/s)}$$

G. 729 kodeki uchun

$$V_{tranc\_cod} = 64/10 * 8 = 51,2 \text{ (kbit/s)}$$

Xar bir shlyuz uchun qanday yuklama tushishini xisoblaymiz. Ushbu variantda faqat bir shlyuz uchun kengroq xisob kitoblarni bajaramiz. Qolgan shlyuzlar uchun xisoblashlar identik bo'ladi. Kurs ishida barcha shlyuzlar xisoblashlari keltirilishi shart.

### 1 – shlyuz

$$Y_{GW\_1} = Y_{PSTN} + Y_{v5} = y_{PSTN} * N_{PSTN} + y_{v5} * N_{v5} = 200 + 144 = 344 \text{ Erl.}$$

Bunda berilgan yuklama turli kodeklar orqali qayta ishlanadi.

G. 711 kodeki uchun:

$$V_{GW\_1} = 344 * 0,2 = 68,8 \text{ erl}$$

G. 723.1 I/r kodeki uchun

$$V_{GW\_1} = 344 * 0,2 = 68,8 \text{ erl}$$

G. 723.1 h/r kodeki uchun

$$V_{GW\_1} = 344 * 0,3 = 103,2 \text{ erl}$$

G. 729 kodeki uchun

$$V_{GW\_1} = 344 * 0,3 = 103,2 \text{ erl.}$$

Erlang kallulyatoridan foydalanib kodek tomonidan qayta ishlanuvchi - chaqiruvlarda yoqotishlar  $r=25$  shart bilan aniqlangan tip (x) yuklama uchun kerak bo'lgan ulanishlar sonini aniqlaymiz:

kodek G. 711:  $X=55$ ;

kodek G. 723.1 I/r:  $X=55$ ;

kodek G. 723.1 h/r:  $X=81$ ;

kodek G. 729:  $X=81$ .

Shunday qilib, G.711 chiqishidagi transport oqimi:

$$V_{C(G\_711)} = 55 * 107,2 = 5896 \text{ (kbit/s)}$$

G. 723.1 I/r kodeki uchun

$$V_{C(G.723.1 I/r)} = 55 * 23.68 = 1302.4 \text{ (kbit/s)}$$

G. 723.1 h/r kodeki uchun

$$V_{C(G.723.1 h/r)} = 81 * 17.225 = 1395.225 \text{ (kbit/s)}$$

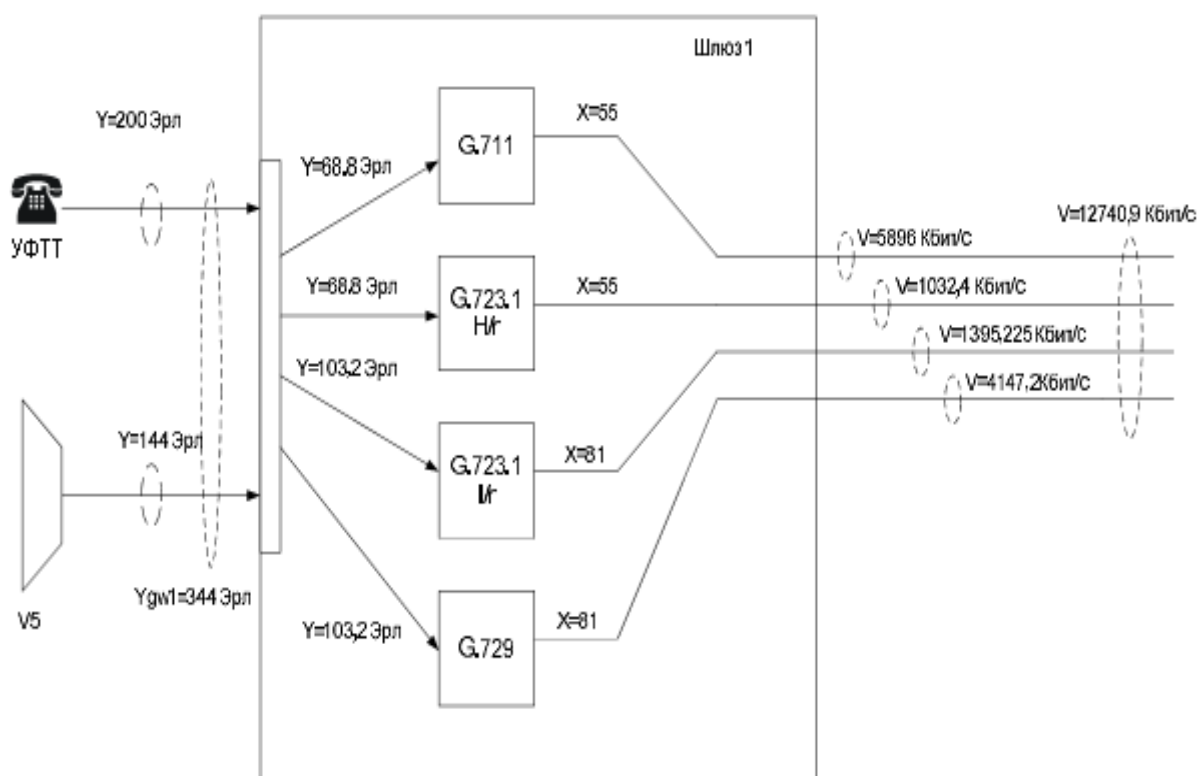
G. 729 kodeki uchun

$$V_{C(G.729)} = 81 * 51.2 = 4147.2 \text{ (kbit/s)}$$

Unda birinchi shlyuz chiqishidagi transport oqimi

$$V_{GW\_1} = 5896 + 1302,4 + 1395,225 + 4147,2 = 12740,9 \text{ (kbit/s)}.$$

Olingan natijalarni shlyuz sxemasiga kiritamiz(2 - rasm):



2 – rasm. Hisoblashlar natijasi

Keyingi shlyuzlar uchun xam xisoblaymiz(1- shlyuzdagidek):

$$V_{GW\_2} = 16010,1 \text{ (kbit/s);}$$

$$V_{GW\_3} = 7603,44 \text{ (kbit/s).}$$

Ulanish interfeysiga kiruvchi umumiy transport oqimini xisoblaymiz:

$$V = 12740,9 + 16010,1 + 7603,44 = 36354,44 \text{ (kbit/s).}$$

Kutilishli SMO ni ko‘rib chiqishga o‘tamiz.

Xar bir kodek uchun  $\lambda$  ni aniqlaymiz:

$$\lambda_{G.711} = 107,2/134 = 0,8;$$

$$\lambda_{G.723.1 I/r} = 0,32;$$

$$\lambda_{G.723.1 h/r} = 0,22;$$

$$\lambda_{G.729} = 0,8.$$

Yendi kanalga kiruvchi umumiy intensivlikni xisoblash mumkin:

$$\lambda = 0,8 + 0,32 + 0,22 + 0,8 = 2,14.$$

Kutilish qiymatini va intensivlikni bilgan xolda , kanalda xizmat ko'rsatuvchi intensivlikni aniqlaymiz:

$$\mu = 1/100 + 2,14 = 2,15.$$

Kirish va xizmat ko'rsatish intensivligidan kanal yuklamasini aniqlashimiz mumkin:

$$\rho = 2,14/2,15 = 0,995.$$

Kanalga kiruvchi transport oqimini va bu oqim kanalga maksimal r qiymatda yuklama berishini bilib, kanalning umumiy kerakli sig'imi  $\tau$  ni aniqlaymiz:

$$\tau = 36354,44/0,995 = 36537,13 \text{ (kbit/s)}.$$

LAN, PBXi V5 tarmoqlari yordamida ulangan abonentlar umumiy sonini aniqlaymiz:

$$N_{V5} = J * N_{j_{v5}} = 2 * 90 = 180$$

$$N_{PBX} = M * N_{m_{v5}} = 3 * 100 = 300$$

$$N_{LAN} = I * N_{i_{LAN}} = 8 * 40 = 320$$

Kirish kommutatorida MEGACO protokoli bilan malumot almashish uchun transport resursini aniqlovchi quyidagi formuladan foydalanamiz:

$$V_{MEGACO} = k_{sig} [(P_{V\Phi TT} * N_{V\Phi TT} + P_{ISDN} * N_{ISDN} + P_{V5} * N_{V5} + P_{PBX} * N_{PBX}) * L_{MEGACO} * N_{MEGACO}]$$

$$V_{MEGACO} = 5 \cdot 150 \cdot 10 (5 \cdot 5000 + 10 \cdot 500 + 35 \cdot 180 + 35 \cdot 300) / 450 = 780000 \text{ (bit/s)}.$$

Qo'ng'iroqlarga xizmat ko'rsatuvchi signalli malumotlar uzatish uchun quyidagicha o'tkazuvchanlik kerak bo'ladi:

$$V_{ISDN} = P_{ISDN} * N_{ISDN} * L_{iua} * N_{iua} / 90 = 10 \cdot 500 \cdot 155 \cdot 10 / 90 = 86111 \text{ (bit/s)},$$

$$V_{v5} = P_{v5} * N_{v5} * L_{v5ua} * N_{v5ua} / 90 = 35 \cdot 180 \cdot 145 \cdot 10 / 90 = 101500 \text{ (bit/s)},$$

$$V_{PBX} = P_{PBX} * N_{PBX} * L_{iua} * N_{iua} / 90 = 35 \cdot 300 \cdot 155 \cdot 10 / 90 = 180833 \text{ (bit/s)},$$

$$V_{SH} = P_{SH} * N_{SH} * L_{SH} * N'_{SH} / 90 = 100 \cdot 10 \cdot 140 \cdot 10 / 90 = 15556 \text{ (bit/s)},$$

$$V_{LAN} = P_{SH} * N_{LAN} * L_{SH} * N'_{SH} / 90 = 140 \cdot 10 \cdot 320 \cdot 10 / 90 = 49778 \text{ (bit/s)}.$$

### Tarmoqlangan dasturiy kommutator (Softswitch) parametrlarini hisoblash

Dasturiy kommutator (Softswitch) qayta ishlovchi barcha turdagi manbalardan qo'ng'iroqlar oqimining umumiy intensivligini xisoblaymiz:

$$P_{CALL} = P_{\text{O}^{\text{O}}\text{O}^{\text{O}}} * N_{\text{O}^{\text{O}}\text{O}^{\text{O}}} + P_{ISDN} * N_{ISDN} + P_{SH} * N_{SH} + P_{V5} * N_{V5} + P_{PBX} * N_{PBX} + P_{SH} * N_{LAN},$$

$$P_{CALL} = 5 \cdot 5000 + 10 \cdot 500 + 10 \cdot 100 + 35 \cdot 180 + 35 \cdot 300 + 10 \cdot 320 = 51000 \text{ (k}^{\text{y}}\text{H} / \text{chH)}$$

Endi moslashuvchan kommutatorning pastki o'tkazish chegarasini aniqlaymiz:

$$P_{SX} = k_{UFTT} * P_{UFTT} * N_{UFTT} + k_{ISDN} * P_{ISDN} * N_{ISDN} + k_{V5} * P_{V5}$$

$$* \sum_{j=1}^J N_{j_{V5}} + k_{PBX} * P_{PBX}$$

$$* \sum_{m=1}^M N_{m_{PBX}} + k_{SH} * P_{SH} * N_{SH} + k_{SH} * P_{SH} * \sum_{i=1}^I N_{i_{LAN}}$$

$$P_{SH} = 1,25 \cdot 5 \cdot 5000 + 1,75 \cdot 10 \cdot 500 + 2 \cdot 35 \cdot 180 + 1,75 \cdot 35 \cdot 300 + 1,9 \cdot 10 \cdot 100 + 1,9 \cdot 10 \cdot 320 = 78955 \text{ (qo'ng' / chnn)}$$

Transport shlyuzlari soni (L) berilgan, ushbu variantda L=1;

UFTT ATS dan transport shlyuziga kiruvchi umumiy yuklamani xisoblaymiz:

$$Y_{l\_GW} = N_{l\_E1} * 30 * y_{E1} \cdot (\text{Erl}),$$

$$Y_{l\_GW} = 5 * 30 * 0.8 = 120. (\text{Erl})$$

Foydalanuvchi yuklamasini uzatish uchun kerakli tezlik quyidagicha:

$$\tau = 36537,13(\text{kbit/s}).$$

MEGACO protokoliga malumot almashish uchun kerakli transport resurslarini xisoblaymiz:

$$Y_{MEGACO} = k_{sig} * L_{MEGACO} * N_{MEGACO} * P_{MEGACO} / 450 = 5 * 150 * 10 * 6000 / 450 = 100000 (\text{buzum/c})$$

Umumiy MGW transport resursi:

$$V_{GW} = \tau + V_{MEGACO} (\text{bit/s})$$

$$V_{GW} = 365370 + 100000 = 465370 (\text{bit/s}).$$

### Dasturiy kommutator(Softswitch) qurilmalarining hisobi

Transport shlyuzi 1 ga kiruvchi qo'ng'iroqlar oqimi intensivligi quyidagicha:

$$P_{l\_GW} = N_{l\_A1} * 30 * P_{ch} = 5 * 30 * 1000 = 150000 \left( \frac{\text{chaq}}{\text{chnn}} \right)$$

Moslashuvchan kommutatorga kiruvchi qo'ng'iroqlar intensivligi:

$$P_{sx} = \sum_{l=1}^L P_{l\_GW} = 30 * P_{CH} * \sum_{l=1}^L N_{l\_E1}$$

Ushbu variant uchun  $P_{sx}$  va  $P_{i\_GW}$  lar qiymatlari bir xil bo'ladi:

$$P_{sx} = 150000 = P_{i\_GW} = 150000 \left( \frac{\text{chaq}}{\text{chnn}} \right)$$

MxUAprotokoli bilan xabar almashish uchun Softswitchtransport resursi:

$$Y_{sx\_mxua} = k_{sig} * L_{mxua} * N_{mxua} * P_{sx} / 450 = 5 * 160 * 10 * 150000 / 450 = 26666667 (\text{buzum/c})$$

MGCPprotokoli bilan malumot almashish uchun moslashuvchan kommutatorga quyidagicha transport resursi kerak bo'ladi:

$$Y_{sx\_megaco} = k_{sig} * L_{megaco} * N_{megaco} * P_{sx} / 450 = 5 * 150 * 10 * 150000 / 450 = 2500000 (\text{buzum/c})$$

Softswitchfoydali transport resursining minimal yig'indisi :

$$Y_{sx} = k_{sig} * P_{sig} * (L_{mxua} * N_{mxua} + L_{megaco} * N_{megaco}) / 450 = 2666667 + 2500000 = 5166667 (\text{buzum/c})$$

Signal shlyuzini paketli tarmoqqa ulanish uchun kerak bo'lgan transport resursi:

$$Y_{sig} = k_{sig} * P_{sig} * N_{mxua} * L_{mxua} / 450 = 5 * 18000 * 10 * 160 / 450 = 320000 (\text{buzum/c})$$

### 3. IMS tarmoq qurilmalarini xisoblash

S-CSCF ga yuklamalarni xisoblash:

3 – topshiriq uchun kerakli malumotlar jadvali

4 – jadval

Parametr	Qiymati
----------	---------



Nsip1	10 xabar
Nsip2	5 xabar
Nsip3	5 xabar
Nsip4	10 xabar
Lsip1	140bayt
X%	15%
Y%	40%
Nsip5	15 xabar

S-CSCF va Softswitch lar o‘zaro ishlashlari uchun kerakli transport resursi:

$$Y_{ss-s-cscf} = k_{sig} * L_{SH} * N_{sip1} * P_{sx} / 450 = 5 * 140 * 10 * 150000 / 450 = 2333333 \text{ (} \bar{o}um / c \text{)}$$

S-CSCF va (AS) serveri o‘zaro ishlashlari uchun kerakli transport resursi:

$$Y_{as-s-cscf} = k_{sig} * L_{SH} * N_{sip2} * P_{sx} * X\% / 450 = 5 * 140 * 10 * 5 * 150000 * 0.15 / 450 = 175000 \text{ (} \bar{o}um / c \text{)}$$

S-CSCF va MRF lar o‘zaro ishlashlari uchun kerakli transport resursi:

$$Y_{mf-s-cscf} = k_{sig} * L_{SH} * N_{sip3} * P_{sx} * Y\% / 450 = 5 * 140 * 5 * 10 * 150000 * 0.4 / 450 = 466667 \text{ (} \bar{o}um / c \text{)}$$

S-CSCF va I-CSCF lar o‘zaro ishlashlari uchun kerakli transport resursi:

$$Y_{i-cscf-s-cscf} = k_{sig} * L_{SH} * N_{sip4} * P_{sx} / 450 = 5 * 140 * 10 * 150000 / 450 = 2333333 \text{ (} \bar{o}um / c \text{)}$$

U xolda umumiy transport resursi:

$$Y_{s-cscf} = V_{i-cscf-s-cscf} + V_{mf-s-cscf} + V_{as-s-cscf} + V_{ss-s-cscf} = 2333333 + 175000 + 466667 + 2333333 = 5308333 \text{ (} \bar{o}um / c \text{)}$$

I-CSCF yuklamasini xisoblash.

I-CSCF va Softswitch lar SIP protokoli orqali o‘zaro ishlashlari uchun kerakli transport resursi:

$$Y_{ss-i-cscf} = k_{sig} * L_{SH} * N_{sip5} * P_{sx} / 450 = 5 * 140 * 15 * 150000 / 450 = 3500000 \text{ (} \bar{o}um / c \text{)}$$

Umumiy transport resursi:

$$Y_{i-cscf} = V_{ss-i-cscf} + V_{i-cscf-s-cscf} = 3500000 + 5308333 = 8808333 \text{ (} \bar{o}um / c \text{)}$$

Yuqorida keltirilgan misollarda formulalarga aloxida etibor qaratilmagan.

VI-BO'LIM

GLOSSARIY

## VI. GLOSSARIY

<b>Termin</b>	<b>O‘zbek tilidagi sharhi</b>	<b>Ingliz tilidagi sharhi</b>
IMS	IP multimediatizimosti - IP multimedia xizmatlarini tashish usun arxitekturali freymvorkdir.	The IP Multimedia Subsystem (IMS) is an architectural framework for delivering IP multimedia services.
Convergence network	Turli mavjud tarmoqlarni (simli, simsiz va optik) birlashtirish orqali yaratiladigan tarmoqqa aytiladi.	Convergence means using a common cabling and switching infrastructure to replace what are now disparate server and storage networks.
GSM	Evropa telekommunikatsiya standartlar universiteti tomonidan yaratilgan mobil aloqalari uchun global tizim.	GSM is a standard developed by the European Telecommunications Standards Institute (ETSI) to describe the protocols for second-generation (2G) digital cellular networks used by mobile phones,
3GPP	3-avlod hamkor loyihasi - telekommunikatsiya birlashmalari guruhlari o‘rtasidagi hamkorlik loyihasi.	The 3rd Generation Partnership Project (3GPP) is a collaboration between groups of telecommunications associations, known as the Organizational Partners.
ETSI	Evropa telekommunikatsiya standartlar universiteti - telekommunikatsiyada standartlashtirish tashkiloti bo‘lib, u mustaqil hamda foyda ko‘rish maqsadida faoliyat ko‘rsatmaydi.	The European Telecommunications Standards Institute (ETSI) is an independent, not-for-profit, standardization organization in the telecommunications industry (equipment makers and network operators) in Europe, headquartered in Sophia-Antipolis, France, with worldwide projection.
GPRS	Umumiy paket radio xizmati - 2G va 3G aloqa tizimlarida paket asosidagi radio aloqa xizmatlari bilan ta‘minlaydi.	General Packet Radio Service is a packet oriented mobile data service on the 2G and 3G cellular communication system's global system for mobile communications

		(GSM).
CDMA	2G va 3G aloqa tizimlarida foydalanilayotgan bir qancha protokollarni nazarda tutadi va bu tizimda kanallar kod bo'yicha ajratiladi.	Code-division multiple access refers to any of several protocols used in 2G and 3G communications. It allows numerous signals to occupy a single transmission channel, optimising the availability of bandwidth.
TD-CDMA	Kanallarni kod bo'yicha ajratish jarayoni ko'plab vaqt slotlari bo'ylab amalga oshirishni ta'minlaydigan texnologiyadir.	TD-CDMA, an acronym for Time-division-Code division multiple access, is a channel access method based on using spread spectrum multiple access (CDMA) across multiple time slots (TDMA).
WCDMA	2 MGs kenglikdagi radio kanallar bo'ylab ma'lumotlarni uzatish texnologiyasi.	WCDMA transmits on a pair of 5 MHz-wide radio channels.
IPv6	Internet Protocol 6 versiyasi - internet tarmoqlarining yangi turdagi protokolidir.	Internet Protocol version 6 (IPv6) is the most recent version of the Internet Protocol (IP).
2G	2 avlod tarmoqlari - mobil aloqada xabar, ovoz va ma'lumotni kichik tezliklarda uzatishga mo'ljallangan tizimdir.	Second generation networks delivering voice, text messaging and basic data using global system for mobile ('GSM') technology.
3G	3 avlod tarmoqlari - mobil aloqada xabar, ovoz va ma'lumotni yuqori tezliklarda uzatishga mo'ljallangan tizimdir.	Third generation networks delivering enhanced data services.
4G	4 avlod tarmoqlari 3 avlod tarmoqlariga qaraganda ancha tezroq ma'lumot uzatishga mo'ljallangan.	Fourth generation networks offering faster data transfer than 3G networks.
VoIP	Internet protokoli bo'ylab ovozlarni uzatish standarti bo'lib, ovoz va multimedia xabarlarini uzatishga asoslangan.	Voice over Internet Protocol is the method by which voice and multimedia communications are transmitted over the internet.
PSTN	Umumfoydalanuvchi telefon tarmog'i. Kanallarni kommutatsiyalash usuliga ega bu	The public switched telephone network is the aggregate of the world's

	tarmoq, milliy, mintaqaviy yoki maxallay telefon operatorlari tomonidan boshqariladi.	circuit-switched telephone networks that are operated by national, regional, or local telephone operators.
ISDN	Umumfoydalanuvchi telefon tarmog'idan ovoz, video, ma'lumot va boshqa xizmatlarni uzatish xizmatidir.	Integrated Services for Digital Network is a set of communication standards for simultaneous digital transmission of voice, video, data, and other network services over the traditional circuits of the public switched telephone network.
cdma2000	CDMA2000 mobil telefonlar va baza stansiyalari o'rtasida ovoz, ma'lumot, signalli ma'lumotlarni uzatish uchun 3G mobil texnologiyasi standartlarining oilasi.	CDMA2000 is a family of 3G mobile technology standards for sending voice, data, and signaling data between mobile phones and cell sites.
AS	Ilovalar serveri - dasturiy freymvork bo'lib, veb ilovalarni yaratadi va ularni serveri muhitlariga ishlashini ta'minlaydi.	An application server is a software framework that provides both facilities to create web applications and a server environment to run them.
PCRF	Hisob kitob qoidalari funksiyasi - multimedia tarmoqlarida real vaqtda dasturiy tugun hisoblanadi.	Policy and charging rules function is the software node designated in real-time to determine policy rules in a multimedia network.
<i>Gm</i> interface	Foydalanuvchi terminali va P-CSCF o'rtasidagi SIP asosidagi interfeys hisoblanadi	The Gm reference point is a SIP-based reference point between the user equipment and the P-CSCF.
<i>Mw</i> Interface	P-CSCF va I-CSCF/S-CSCF o'rtasida interfeysni ta'minlash uchun xizmat qiladi.	The SIP-based Mw reference point provides for an interface between the P-CSCF and I-CSCF/S-CSCF.
<i>Ma</i> Interface	CSCF va AS o'rtasida xabarlarini almashishni amalga oshirish uchun ishlatiladi.	This is used to exchange messages between I-CSCF and AS.
<i>Cx</i> Interface	CSCFs va HSS o'rtasida xizmat va foydalanuvchi ma'lumotlarini saqlash uchun ma'sul interfeys	At the heart of the IMS is the home subscriber server that is responsible for storing the

	hisoblanadi.	subscriber and service data. The reference point between the CSCFs and the HSS is the Cx reference point
<i>Dx</i> Interface	SLFga xabar jo‘natish uchun, CSCF va S-CSCFDiameterasosidagi <i>Dx</i> interfeysidan foydalanadi.	To send a message to the SLF, the I-CSCF or S-CSCF uses the Diameter-based <i>Dx</i> reference point.
<i>Sh</i> Interface	SIP AS/OSA SCS va HSS o‘rtasida axborot almashish uchun foydalaniladi.	It is used to exchange information between SIP AS/OSA SCS and HSS
<i>Si</i> Interface	IM-SSF va HSS o‘rtasida axborot almashish uchun bu interfeysdan foydalaniladi.	This interface is used to exchange information between IM-SSF and HSS.
<i>Dh</i> Interface	AS ko‘plab HSS joylashgan muhitdan maqsadli HSSni topish uchun bu interfeysdan foydalanadi	This interface is used by AS to find a correct HSS in a multi-HSS environment
<i>Mi</i> interface	S-CSCF yoki E-CSCF CS domeniga seansni marshrutlash uchun bu interfeysdan foydalaniladi	When the S-CSCF or E-CSCF discover that a session needs to be routed to the CS domain it uses the <i>Mi</i> reference point to forward the session to BGCF.
<i>Mg</i> Interface	<i>Mg</i> interfeysi CS funksiyasini MGCF yoki IMSga bog‘lanishini amalga oshiradi.	The <i>Mg</i> reference point links the CS edge function, MGCF, to IMS.
<i>Mm</i> interface	Bu interfeys boshqa SIP serveri yoki terminalidan seans so‘rovini qabul qilishni ta‘minlaydi.	The <i>Mm</i> reference point allows the I-CSCF to receive a session request from another SIP server or terminal.
<i>Mr</i> Interface	Bu interfeys orqali S-CSCFSIP signallarini MRFCga uzatishni ta‘minlaydi.	When the S-CSCF needs to activate bearer-related services it passes SIP signalling to the MRFC via the <i>Mr</i> reference point.
<i>Mp</i> Interface	MGCF va IMS-MGW o‘rtasida boshqaruv interfeysi vazifasini bajaradi.	The <i>Mn</i> interface is the control reference point between the MGCF and IMS-MGW.
<i>Gx</i> Interface	PCRF va kirish shlyuzi orasida o‘zaro bog‘lanish uchun bu interfeys ishlab chiqilgan.	Between PCRF and access gateway <i>Gx</i> interface was developed.
<i>Rx</i> Interface	Agar tarmoqda xisob kitob nazoratidan foydalanilganida, P-	When policy and charging control is used in the network

	CSCF SIP/SDP seanslarini o‘rnatish uchun bu interfeys orqali PCRF signallarni jo‘natadi.	the P-CSCF sends information obtained from SIP/SDP session setup signalling to the PCRF via the Rx reference point.
<i>Ut</i> Interface	UE o‘zining xizmatlariga bog‘liq ma’lumotlarni boo‘qarishi uchun bu interfeysdan foydalanadi.	This reference point enables UE to manage information related to his services.
<i>Mx</i> Interface	Bu interfeys IBCF imkoniyatidan foydalanish uchun turli operatorlar bilan foydalanish uchun ishlatiladi.	This reference point is targeted to use capabilities of IBCF when communicating with different operator.
<i>Ml</i> Interface	IMS favqulotda seanslari uchun bu interfeysdan foydalaniladi.	<i>Ml</i> Interface is used for IMS emergency sessions.
CSCF	Seanslarni va marshrutizatsiyalarni boshqarish funksiyasini bajaruvchi element xisoblanadi va uchta funksional bloklardan tashkil topgan. 1) P-CSCF (Proxy CSCF) 2) I-CSCF (Interrogating CSCF) 3) S-CSCF (Serving CSCF)	Several roles of SIP servers or proxies, collectively called Call Session Control Function (CSCF), are used to process SIP signalling packets in the IMS.
P-CSCF	Tashqi tarmoqlar bilan bog‘lash uchun vosita. Asosiy vazifasi - tashqi tarmoq abonentlarni xizmatlarga imtiyozini aniqlaydi va xizmat turiga bog‘liq serverni tanlaydi va unga murojat etishga ruhsat beradi.	Proxy-CSCF (P-CSCF) is a SIP proxy that is the first point of contact for the IMS terminal. It can be located either in the visited network (in full IMS networks) or in the home network.
I-CSCF	Tashqi tarmoqlar bilan bog‘lash uchun vosita. Asosiy vazifasi - tashqi tarmoq abonentlarni xizmatlarga imtiyozini aniqlaydi va xizmat turiga bog‘liq serverni tanlaydi va unga murojat etishga ruhsat beradi.	Interrogating-CSCF (I-CSCF) is another SIP function located at the edge of an administrative domain.
S-CSCF	IMS tarmog‘ining markaziy tuguni. Hamma oxirgi qurilmalardan kelayotgan SIP-xabarlarini qayta ishlaydi.	Serving-CSCF (S-CSCF) is the central node of the signalling plane. It is a SIP server, but performs session control too. It is always located in the home network.



HSS	<p>Foydalanuvchilarni uy serveri, foydalanuvchilarni ma'lumotlar bazasi xisoblanadi va alohida foydalanuvchilarning ma'lumotlariga xizmat ko'rsatadi. Agar IMS tarmog'ida bir nechta HSS serverlar mavjud bo'lsa, unda SLF (Subscriber Locator Function) foydalanuvchilarga tegishli HSSni joyini aniqlash serverini qo'shish kerak bo'ladi, u aniq foydalanuvchiga tegishli bo'lgan HSS ni topib beradi.</p>	<p>The home subscriber server or user profile server function, is a master user database that supports the IMS network entities that actually handle calls. It contains the subscription-related information (subscriber profiles), performs authentication and authorization of the user, and can provide information about the subscriber's location and IP information.</p>
BGCF	<p>IMS tarmog'ida va kanallar kommutatsiya tarmog'idagi domenlar o'rtasida qo'ng'iroq signallarini yo'naltirishni boshqaruvchi element. Telefon raqamlarga ko'ra yo'naltirish imkoni mavjud va kanallar kommutatsiyasi domenidagi shlyuzni tanlaydi, u shlyuz orqali IMS tarmog'i UFTT bilan yoki GSM tarmog'i bilan bog'lanadi.</p>	<p>A Breakout Gateway Control Function (BGCF) is a SIP proxy which processes requests for routing from an S-CSCF when the S-CSCF has determined that the session cannot be routed using DNS or ENUM/DNS. It includes routing functionality based on telephone numbers.</p>
MGCF	<p>Transport shlyuzini boshqaruvchi vosita.</p>	<p>A media gateway controller function (MGCF) is a SIP endpoint that does call control protocol conversion between SIP and ISUP/BICC and interfaces with the SGW over SCTP.</p>
MRFC	<p>multimedia resurslar jarayonini boshqaradi, multimedia xizmatlarini tadbiq etadi, ular konferens aloqa, xabar bildirish, uzatilayotgan signallarni kodlashtirish kabilardir.</p>	<p>The MRFC is a signaling plane node that interprets information coming from an AS and S-CSCF to control the MRFP</p>
UE	<p>Foydalanuvchi terminali istalgan oxirgi terminal bo'lishi mumkinki, markaziy bosh qurilma bilan bog'lashni ta'minlaydi.</p>	<p>User equipment is any device used directly by an end-user to communicate. It can be a hand-held telephone, a laptop computer equipped with a mobile broadband adapter, or any other device.</p>

SIP	Bu protokol multimedia aloqalari seanslarini nazorat qilish va signalizatsiya qilish uchun aloqa protokoli hisoblanadi.	The Session Initiation Protocol (SIP) is a communications protocol for signaling and controlling multimedia communication sessions.
NOTIFY	Bu so‘rov orqali ogohlantirish xabarlarini jo‘natiladi.	This module provides a method for sending a message via a notifier plugin.
SUBSCRIBE	Foydalanuvchi ilovasi va xizmati o‘rtasida a‘zolik xizmatini yaratish uchun bu bo‘yruqdan foydalaniladi.	Subscribe is used to create a subscription between a client application and the service.
INVITE	Qo‘ng‘uroqni o‘rnatish maqsadida seans dialoglarini taklif qilishda foydalaniladi.	Used to initiate a session dialog – typically to set up a phone call
REGISTR	SIP foydalanuvchi agentini ro‘yxatga oladi hamda ro‘yxatdan o‘chirish vazifasini bajaradi.	Used to register or unregister a SIP user-agent with a SIP registrar.
SIP-if-match	Dastlabgi chop etilgan xodisani qayta o‘zgartirishda, SIP-If-Match sarlovhasi o‘z ichiga olgan o‘zgartirilgan ma’lumotni so‘rov tariqasida jo‘natadi.	When updating previously published event state, PUBLISH requests MUST contain a single SIP-If-Match header field identifying the specific event state that the request is refreshing, modifying or removing.
200 OK	HTTP so‘rovlarini muvaffaqiyatli jo‘natilganligi uchun standart javob shakli.	Standard response for successful HTTP requests. The actual response will depend on the request method used.
Presence service	Status xizmati tarmoq xizmati bo‘lib, qabul qiladi, saqlaydi xamda status axborotlarini taqsimlaydi.	Presence service is a network service which accepts, stores and distributes presence information.
Presence server	Status serveri dasturiy platforma bo‘lib, provayderlardan ma’lumotlarni to‘rlaydi va boshqalari bilan u ma’lumotlarni almashadi.	Presence server is a software platform that gathers presence information from multiple providers and then shares it between those providers.
RLS	Server resurs ro‘yxati - maxsus URIsga a‘zolik jarayonlariga ishlov beradi.	Resource list server - server processing subscriptions to special URIs.
Watcher	Bu kuzatuvchi ob‘ekt kuzatuvchi	It is an entity that controls the

agent	domenida status xizmatlarni nazorat qiladi	Watcher's Presence Service use in the Watcher domain.
XDMS	Status xizmatlari qoidalari va a'zo bo'lish ma'lumotlarini taqdim etish uchun qoidalar to'plamidir.	A server that contains rules for presence information subscriptions and rules for presence information publication.
OMA	Ochiq mobil aliens - standart ob'ekt bo'lib, mobil telefon ishlab chiqaruvchi tashkilotlar uchun ochiq standartlar ishlab chiqaradi.	The Open Mobile Alliance is a standards body which develops open standards for the mobile phone industry.
IETF	Internet operativ muxandi guruhi internet standartlarini ishlab chiqadi va targ'ib qiladi.	The Internet engineering task force develops and promotes voluntary Internet standards. Ichqi
CAS	Ichqi kanal signalizatsiyasi - raqamli aloqa signallarining bir turi.	Channel-associated signaling, also known as per-trunk signaling (PTS), is a form of digital communication signaling.
P2P	Taqsimlangan ilovalar arxitekturasi hisoblanib, tarmoq vazifalarini va yuklamalarini arxitektura bo'ylab taqsimlab foydalanish imkoniyatini beruvchi tarmoq.	Peer-to-peer computing is a distributed application architecture that partitions tasks or workloads between peers.
NGN	Keyingi avlod tarmoqlari - telekommunikatsiya xizmatlarini paketli ko'rinishda ta'minlaydigan tarmoqdir.	A Next Generation Networks (NGN) is a packet-based network able to provide Telecommunication
Diametr	Kompyuter tarmoqlari uchun Diameter autentifikatsiya, autorizatsiya va bug'alteriya protokolidir.	Diameter is an authentication, authorization, and accounting protocol for computer networks.
Firewall	Tarmoqning xavfsizligini ta'minlovchi tizim bo'lib, kiruvchi va chiquvchi oqimlarni monitoring va nazorat qilish vazifasini bajaradi.	A firewall is a network security system that monitors and controls the incoming and outgoing network traffic based on predetermined security rules.
MySQL	Ma'lumotlar bazasining dasturiy ta'minoti	Database software
AON All	to'liq optik tarmoqlar	optical Networks
SF	standart tola	Standart Fiber

DSF	siljigan dispersiyali tola	Dispersion-Shifted Fiber
NZDSF	nolga teng bo'lmagan siljigan dispersiyali tola	Non-Zero Dispersion-Shifted Fiber
DCF	dispersiyani kompensatsiya qiluvchi tola	Dispersion Compensating Fiber
DCM	dispersiyani kompensatsiya qiluvchi modul	Dispersion Compensating Module
PDH	plezioxron raqamli ierarxiya	Plesiochronous Digital Hierarchy
SDH	sinxron raqamli ierarxiya (SRI)	Synchronous Digital Hierarchy
WDM	—to'lqin uzunligi bo'yicha ajratishga ega bo'lgan yuqori zichlashtiruvchi multipleksorlash	Dense Wavelength Division Multiplexing
NRZ	nolga qaytmaslik kodi	non return to zero
“V”	ikkilik, boshlang'ich va liniyaga uzatiladigan kodlarni ikkilik kodi ekanligini bildiradi	Binary
Cplitter	odatda bir kirish va bir necha chiqishdan iborat qurilma bo'lib, signallarni ikki yo'nalishda uzatish uchun yoki oqimni ikki yoki undan ortiq qurilmalarga va foydalanuvchilarga taqsimlash uchun ishlatiladi	splitter
PON	passiv optik tarmoq	Passive Optic Network

VII-BO‘LIM  
ADABIYOTLAR  
RO‘YXATI

## VII. ADABIYOTLAR ROYXATI

### I. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari:

1. Mirziyoyev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O'zbekiston”, 2017. – 488 b.
2. Mirziyoyev SH.M. Milliy taraqqiyot yo'limizni qat'iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko'taramiz. 1-jild. – T.: “O'zbekiston”, 2017. – 592 b.
3. Mirziyoyev SH.M. Xalqimizning roziligi bizning faoliyatimizga berilgan eng oliy bahodir. 2-jild. –T.: “O'zbekiston”, 2018. – 507 b.
4. Mirziyoyev SH.M. Niyati ulug' xalqning ishi ham ulug', hayoti yorug' va kelajagi farovon bo'ladi. 3-jild.– T.: “O'zbekiston”, 2019. – 400 b.
5. Mirziyoyev SH.M. Milliy tiklanishdan – milliy yuksalish sari. 4-jild.– T.: “O'zbekiston”, 2020. – 400 b.

### II. Normativ-huquqiy hujjatlar:

6. O'zbekiston Respublikasining Konstitusiyasi.–T.:O'zbekiston, 2018.
7. O'zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentabrda qabul qilingan “Ta'lim to'g'risida”gi O'RQ-637-sonli Qonuni.
8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevral “O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish boyicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida”gi 4947-sonli Farmoni.
9. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 21 sentabr “2019-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini innovatsion rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida”gi PF-5544-sonli Farmoni.
10. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 may “O'zbekiston Respublikasida korrupsiyaga qarshi kurashish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PF-5729-son Farmoni.
11. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 avgust “Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to'g'risida”gi PF-5789-sonli Farmoni.
12. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktabr “O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida”gi PF-5847-sonli Farmoni.
13. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning 2020 yil 25 yanvardagi Oliy Majlisga Murojaatnomasi.
14. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2001 yil 16 avgustdagi “Oliy ta'limning davlat ta'lim standartlarini tasdiqlash to'g'risida”gi 343-sonli Qarori.
15. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2015 yil 10 yanvardagi “Oliy ta'limning Davlat ta'lim standartlarini tasdiqlash to'g'risida”gi 2001 yil 16

avgustdagi “343-sonli qaroriga o’zgartirish va qo’shimchalar kiritish haqida”gi 3-sonli qarori.

### **III. Maxsus adabiyotlar:**

16. Слепов Н.Н. Современные технологии сифрових оптоволоконних сетей связи:-М.: Радио и связь, 2000.

17. Васильев В.Н. Волоконно–оптические световоди: учебное пособие, ТУИТ, Ташкент, 2002.

18. Вишневетский А.Г. Телекоммуникационные системы передачи (часть вторая); конспект лекций, ТУИТ, Ташкент, 2004.

19. Скляр О.К. Современные волоконно-оптические системы передачи. Аппаратура и элементы. –М.: СОЛОН-Р, 2001.-238с.

### **IV. Internet saytlar:**

20. <http://edu.uz> – O’zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovasiyalar vazirligi.

21. <http://lex.uz> – O’zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi.

22. <http://bimm.uz> – Oliy ta’lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish Bosh ilmiy-metodik markazi.

23. <http://ziyonet.uz> – Ta’lim portali ZiyonET.

24. <http://natlib.uz> – Alisher Navoiy nomidagi O’zbekiston Milliy kutubxonasi.