

### **3 – MA'RUZA**

#### **MAVZU: ITU-T NGN STANDARTLARI**

##### **REJA:**

- 3.1. ITU-T NGN standartlari;
- 3.2. Xizmatning oxirigacha sifati;
- 3.3. Xavfsizlik;
- 3.4. Umumiy mobillik;
- 3.5. Tarmoqni boshqarish arxitekturasi va protokollari;
- 3.6 Xizmat imkoniyatlari va xizmat arxitekturasi;
- 3.7. NGN tarmog'ida xizmatlar va tarmoqlarning o'zaro ishlashi;
- 3.8. Kelajak tarmoqlari.

***Kalit so'zlar:*** *ITU-T NGN standartlari, JRG-NGN, ITU-T Y- series (turlari), NGN-GSI - Network Global Standards Initiative, Kelajakdagi tarmoqlar*

##### **3.1. ITU-T NGN standartlari;**

NGN g'oyasini amalga oshirish 2003 yilda boshlangan (3.1-rasm). Har bir standartlar organida NGNga bag'ishlangan standart guruh tashkil etilgan. ITU-T 2003 yilda NGN bo'yicha o'z ishini Keyingi avlod tarmog'i (JRG-NGN Joint Rapporteur Group on Next Generation Network) deb ataladigan qo'shma ma'ruzachi guruhini yaratish orqali boshladi, uning maqsadi bir nechta asosiy mavzularni o'rganishga qaratilgan: NGN talablari, umumiy mos etalon modeli, NGN funksional talablari va funksional arxitekturasi va NGN ga evolyutsiyasi (o'sha paytdagi mavjud telekommunikatsiya tarmoqlaridan). Ushbu guruh ikkita asosiy NGN tavsiyalarini taqdim etdi:

- NGN ning umumiy ko'rinishi (Y.2001);
- NGN uchun umumiy tamoyillar va umumiy mos etalon modeli (Y.2011).

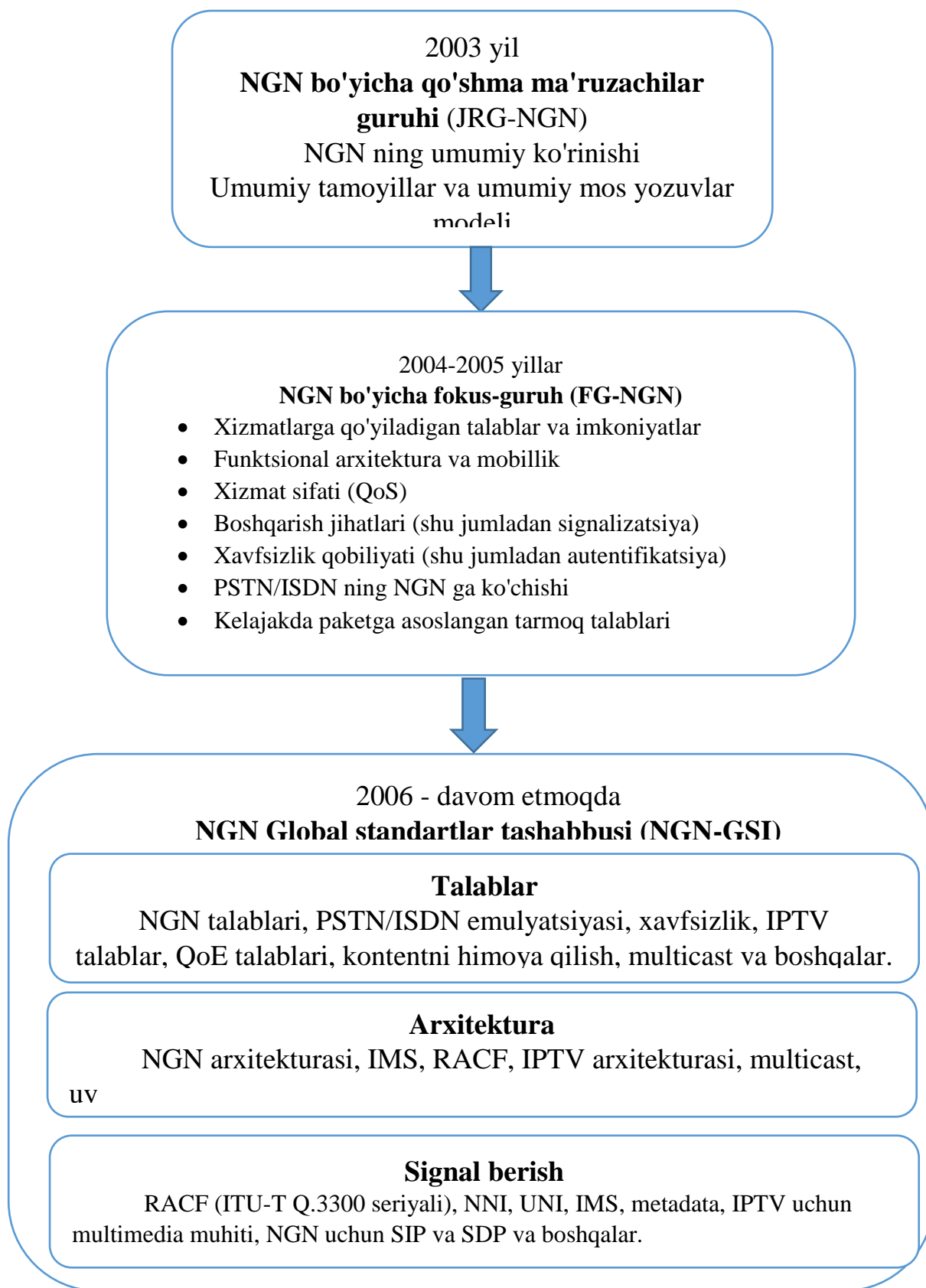
JRG-NGN ITU-T Study Group 13 (SG13) mutaxassislaridan tuzilgan bo'lib, u kelajakdagi tarmoqlar, jumladan bulutli hisoblash, mobil va NGN uchun mo'ljallangan.

2004 yilda ITU-T Focus Group (FG-NGN) bo'yicha keyingi avlod tarmog'i tashkil etildi, u 1,5 yil davom etdi (2005 yil noyabrigacha). Uning asosiy maqsadi JRG-NGN tomonidan boshlangan faoliyatni tezlashtirish edi. NGN bilan bog'liq bir qancha asosiy jihatlar ushbu guruh tomonidan quyidagilar 2004–2005 yillarda ko'rib chiqildi: funktsional arxitektura va mobillik, QoS, boshqaruv va signalizatsiya jihatlari, xizmat ko'rsatish va xavfsizlik imkoniyatlari, PSTN/ISDN tarmoqlaridan NGN ga o'tish yo'li, shuningdek kelajakdagi paketga asoslangan tarmoqlar va ularning talablari. FG-NGN ishi 2005 yilda nashr etilgan.

### 3.1-Jadval ITU-T NGN tavsiyalari

ITU-T Y- series (turlari)	NGN tavsiyalarining asosiy guruhlar
Y.1900–Y.1999	NGN orqali IPTV
Y.2000–Y.2999	Keyingi avlod tarmoqlari
Y.2000–Y.2099	Framework va funktsional arxitektura modellari
Y.2100–Y.2199	Xizmat sifati va ishlash
Y.2200–Y.2249	Xizmat aspektlari: xizmat ko'rsatish imkoniyatlari va xizmat ko'rsatish arxitekturas
Y.2300–Y.2399	Raqamlash, nomlash va manzillash
Y.2400–Y.2499	Tarmoq boshqaruvi
Y.2500–Y.2599	Tarmoqni boshqarish arxitekturalari va protokollari
Y.2600–Y.2699	Paketga asoslangan tarmoqlar
Y.2700–Y.2799	Xavfsizlik
Y.2800–Y.2899	Umumiy mobillik
Y.2900–Y.2999	Tashuvchi darajasidagi ochiq muhit
Y.3000–Y.3499	Kelajakdagi tarmoqlar
Y.3500–Y.3999	Bulutli hisoblash
Y qo'shimchalari	Y-seriya tavsiyalariga qo'shimchalar

2006 yildan boshlab ITU-T doirasida NGN standartlashtirish bo'yicha ishlar turli ITU-T tadqiqot guruhlar bilan hamkorlikda NGNni o'rnatish bo'yicha batafsil standartlar ustida ish olib boruvchi Network Global Standards Initiative standartlar tashabbusiga (NGN-GSI) o'tkazildi. NGN-GSI ning belgilangan maqsad va maqsadlari NGN bilan bog'liq bo'lgan boshqa standartlashtirish organlari orasida ITU-T ning yetakchi rolini yanada kuchaytirish, turli NGN tavsiyalari ustida ishlaydigan turli ITU-T tadqiqot guruhlar o'rtasidagi ishni muvofiqlashtirish va global standartlarga asoslangan global standartlarni ishlab chiqarish edi. telekommunikatsiya bozori ehtiyojlari (ular doimiy ravishda o'zgarib turadi va ko'pincha aniq prognoz qilib bo'lmaydi).



XEIda NGN standartlashtirish jarayoni boshlanganidan beri ko'plab operatorlar to'liq IP tarmoqlariga, jumladan, PSTN'dagi kabi QoS, xavfsizlik va signalizatsiya qo'llab-quvvatlashiga ega telefoniyani VoIP'ga o'tkazishni

boshladilar. PSTN-ning to'liq IP muhitiga o'tishi boshidanoq NGN uchun eng muhim drayver bo'lgan, shuning uchun NGN 1-versiyasi asosan VoIP-ga qaratilgan edi. Biroq, NGN-ni amalga oshirish evolyutsion jarayon bo'lib, turli operatorlar va ma'muriyatlar uni turli vaqtlarda boshlashlari sababli, NGN-ni yaratish yoki PSTN va PLMN-dan o'tish uchun turli yondashuvlarga ehtiyoj bor (ikkalasi ham yuqori investitsiyalarga ega. uskunalar yoki boshqa resurslar, masalan, mobil tarmoqlar uchun chastota diapazonlari) NGN ga.

NGN bo'yicha asosiy tavsiyalar 3.1-jadvalda keltirilgan ITU-T Y-seriyasiga tegishli. Biroq, NGN-da signalizatsiya uchun Q-seriyasi kabi boshqa seriyalarda ham ITU-T tavsiyalari mavjud bo'lib, ular real vaqt rejimida VoIP (NGN 1-versiyasida) va IPTV (NGN 2-relezida) xizmatlari uchun zarurdir.

ITU-T doirasida NGN bo'yicha bir nechta o'rganish mavzulari mavjud bo'lib, natijada NGN soyaboni ostida bir nechta tavsiyalar guruhlari, jumladan NGN arxitekturalari, yakuniy QoS, xavfsizlik, umumiy mobillik, tarmoqni boshqarish arxitekturalari va protokollari, xizmat ko'rsatish platformalari, xizmat ko'rsatish imkoniyatlari va servis arxitekturalari, shuningdek, NGN'dagi xizmatlar va tarmoqlarning o'zaro ishlashi.

Kelajak tarmoqlarini rivojlantirish yoki boshqacha qilib aytganda, NGN ustida ishlashni davom ettirish uchun panellarda qo'shimcha mavzular paydo bo'ladi, masalan (3.2-rasm): xizmatlardan xabardorlik, shu jumladan resurslarni virtualizatsiya qilish, ma'lumotlardan xabardorlik, shu jumladan identifikatsiya qilish, atrof-muhitni bilish, shu jumladan energiya iste'moli, shuningdek. ijtimoiy va iqtisodiy ong, shu jumladan xizmatlarni universallashtirish sifatida.

### **NGN arxitekturas**

NGN-ga ega bo'lish maqsadida amalga oshirilishi kerak bo'lgan ma'lum turdagi tarmoqlar (masalan, statsionar, mobil) uchun funktsional talablar mavjud. NGN tizimidagi barcha funktsional ob'ektlar Internet texnologiyalaridan foydalangan holda qurilgan. Biroq, turli NGN tarmoqlari turli jismoniy tarmoq topologiyalariga va turli kirish tarmoqlariga, shu jumladan NGN bo'lmagan

arxitekturalarga ega bo'lishi mumkin. (chunki ular hech bo'lmaganda ma'lum vaqt oralig'ida NGN arxitekturalariga parallel ravishda mavjud bo'lishda davom etadilar).



### 3.2-Rasm Kelajakdagi tarmoqlar mavzulari

#### 3.2 Xizmatning oxirigacha sifati

To'liq IP tarmoqlarida QoS-ni oxirigacha qo'llab-quvvatlash QoSga nisbatan qat'iy talablarga ega bo'lgan VoIP va IPTV kabi real vaqt xizmatlari uchun zarurdir (masalan, kafolatlangan bit tezligi, yo'qotishlar, kechikishlar va kechikishlarning o'zgarishi - jitter) . NGN PSTN va PLMN-dan to'liq IP tarmoqlariga o'tish uchun majburiy bo'lgan NGN doirasida (xususiylar bo'yicha amalga oshirish o'rniga) barcha IP tarmoqlarida QoS standartlashtirilgan joriy etilishini ta'minlaydi. Bundan tashqari, NGN ishlash o'lchovlari va monitoringini standartlashtiradi, chunki bu nafaqat QoS yechimlarini taqdim etish, balki ularning ishlashini kuzatish hamdir.

#### 3.3 Xavfsizlik

Xavfsizlik tarmoq infratuzilmasi, xizmatlari va ilovalaridan foydalanish bilan bog'liq muhim mavzulardan biridir. Biroq, xavfsizlik masalalari QoS qo'llab-

quvvatlash, mobillik, identifikatsiyani boshqarish (IdM- identity management), tarmoq boshqaruvi, autentifikatsiya, avtorizatsiya va buxgalteriya (ya'ni, hisob-kitob) kabi bir nechta turli NGN mavzulari bilan bog'liq. Bir tomonda tarmoq va xizmat ko'rsatuvchi provayderlar, boshqa tomondan esa korxonalar va foydalanuvchilar (ya'ni iste'molchilar) xavfsizlik muammolari mavjud. NGN-da xavfsizlikni samarali amalga oshirish uchun aniqlangan xavfsizlik arxitekturasini talab qilinadi. Biroq, NGN ochiq tarmoqlar va xizmat ko'rsatish platformalari kontseptsiyasi asosida rivojlanmoqda, shuning uchun tarmoqdagi ayrim tugunlar o'rtasida (an'anaviy telekommunikatsiya tarmoqlarida bo'lgani kabi) qat'iy standartlashtirilgan interfeyslar mavjud emas. NGN-dagi xizmatlar (butun IP tarmog'i sifatida) Internetda keng tarqalgan yondashuv sifatida amaliy dasturlash interfeyslarini (APIs-Application Programming Interfaces) ishlatadigan ikkala tomondagi ilovalar (mijoz va server, ya'ni mijozlar va xizmat ko'rsatish platformasi) orqali taqdim etiladi. Bunday senariylarda NGN-dagi xavfsizlik arxitekturalari IETF (Internet Engineering Task Force) standartlashtirilgan xavfsizlik protokollariga ega NGN komponentlari kabi "shelf komponentlari" yordamida qurilishi kerak.

### **3.4 Umumiy mobillik**

NGN atamasida "umumlashtirilgan mobillik" foydalanuvchi/yoki terminal harakatlanayotganda va bir vaqtning o'zida ma'lum xizmatlardan (masalan, ovoz, video, ma'lumotlar, multimediya va h.k.) foydalanayotganda turli joylarda turli kirish texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatini bildiradi. Biroq, turli kirish tarmoqlari turli xil imkoniyatlarga ega (masalan, WiFi va 3G/4G mobil tarmoqlari QoS qo'llab-quvvatlash imkoniyatlari bo'yicha sezilarli darajada farqlanadi). Bundan tashqari, ma'lum bir foydalanuvchi va turli tashrif buyurilgan tarmoqlar o'rtasida turli xil Xizmat darajasi kelishuvi (SLA - Service Level Agreement ) bo'lishi mumkin. Biroq, NGN-da umumlashtirilgan mobillik terminal uskunasi qat'i nazar, tranzit paytida yoki hatto kirish vositalarini (ya'ni qurilmalarni) o'zgartirganda ham xizmatlardan foydalanish imkoniyatini beradi. Shunday qilib, NGN shaxsiy va/yoki terminal harakatchanligini qo'llab-quvvatlash imkoniyatlarini taqdim etishga qaratilgan.

Umuman olganda, umumiy mobillik tarmoq arxitekturasini transport qatlami va xizmat ko'rsatish qatlamini ajratish va turli xil simsiz va mobil ulanish tarmoqlari (jumladan, ma'lum kirish tarmog'idagi gorizontal mobillik va turli kirish texnologiyalari o'rtasidagi vertikal mobillik) orqali bir xil xizmatlarni taqdim etish orqali evolyutsiyani talab qiladi. Bu statsionar va mobil telekommunikatsiyalarning konvergentsiyasini o'z ichiga oladi (ya'ni, FMC). Asosiy tarmoqlarning umumiy mobillik va FMC tomon evolyutsiyasi to'rtinchi avlod mobil tarmoqlari (4G) bilan sodir bo'layotgan narsadir.

### **3.5 Tarmoqni boshqarish arxitekturasini va protokollari**

Birlashgan NGN dunyosida barcha xizmatlar bir xil tarmoq infratuzilmasidan, jumladan kirish, asosiy va tranzit tarmoqlardan foydalanadi. Bunday holda, tarmoqni boshqarish arxitekturalari belgilangan tarmoq tugunlarida joylashgan funktsiyalarga ega bo'lgan ustki arxitekturalar (belgilangan fizik tarmoq infratuzilmasi orqali). Boshqaruv arxitekturalari kirish va asosiy tarmoqlarda, mediani qayta ishlashda va transkodlashda resurslarni taqsimlash va QoS-ni qo'llab-quvvatlashga qaratilgan (masalan, ma'lum ulanishning ikki uchi tomonidan ishlatiladigan kodeklarning har xil turlari yoki NGN va bo'lmagan tarmoqlar kabi har xil turdagi tarmoqlar o'rtasida. -NGN), qo'ng'iroq/sessiyani boshqarish (masalan, VoIP uchun) va xizmatni boshqarish. Yana, tarmoqni boshqarish protokollariga kelsak, NGN ramkasi mavjud "Shelf komponentlari" dan (allaqachon standartlashtirilgan protokollar) foydalanishga qaratilgan. Media shlyuzni boshqarish uchun H.248 (ITU-T dan) yoki qo'ng'iroq/sessiyani boshqarish uchun SIP (IETF dan) kabi. Tarmoqni boshqarish arxitekturalari uchun standartlashtirilgan yondashuvga ega bo'lish uchun NGN har xil turdagi interfeyslarni standartlashtiradi, shu jumladan foydalanuvchidan tarmoqqa interfeysi, tarmoqdan tarmoqqa interfeysi, shuningdek, tarmoq operatorlari va xizmat ko'rsatuvchi provayderlar o'rtasidagi interfeyslar, transport va xizmat ko'rsatish qatlamlarining ajralishi tufayli ularni NGNda belgilash mumkin.

### **3.6 Xizmat imkoniyatlari va xizmat arxitekturasini**

NGN shuningdek, inson va mashina, mashina va inson o'rtasidagi real vaqtda (masalan, VoIP, IPTV va boshqalar) va real vaqtda bo'lmagan (masalan, WWW va h.k.), jumladan, turli turdagi xizmatlar uchun xizmat ko'rsatish imkoniyatlarini aniqlashga qaratilgan. va mashinalar o'rtasida (ya'ni, mashina-mashina), xizmatlar va asosiy tarmoqlar o'rtasidagi ajralishni saqlash. Mijozlar (ya'ni, foydalanuvchilar), tarmoq operatorlari va xizmat ko'rsatuvchi provayderlar o'rtasida turli biznes modellarini, shuningdek, turli xizmat turlari uchun uzluksiz aloqani qo'llab-quvvatlash imkoniyatiga ega bo'lish, NGN belgilangan interfeyslarga ega bo'lgan xizmat arxitekturasini standartlashtirishni o'z ichiga oladi. Biroq, NGN-dagi yangi yondashuvlardan tashqari, u mavjud xizmatlar va tizimlar yoki platformalar bilan orqaga qarab muvofiqlikka ham e'tibor beradi. Shuningdek, turli tarmoqlarda xizmat ko'rsatishning uzluksizligi xizmat ko'rsatuvchi provayderlar va oxirgi foydalanuvchilarning talablarini qondirish uchun muhimdir.

### **3.7 NGN tarmog'ida xizmatlar va tarmoqlarning o'zaro ishlashi**

O'zaro hamkorlik juda muhim, chunki NGN heterojen tarmoqlarni (kirish va asosiy) va heterojen xizmatlarni (jumladan, heterojen foydalanuvchi uskunalari) o'z ichiga oladi. IP-ga asoslangan tarmoqlarda (jumladan, NGN) birgalikda ishlash tarmoq qatlamida, ya'ni IPda amalga oshiriladi. NGN-dagi dastlabki taxminlar tarmoq protokollariga nisbatan ochiq yondashuvga qaratilgan bo'lsa-da, hozirda butun IP tarmoqlariga yaqinlashuv mavjud va NGN butun dunyo bo'ylab telekommunikatsiya sohasidagi bunday rivojlanish uchun asosdir. Biroq, IP-ning ikkita standartlashtirilgan versiyasi mavjud, ya'ni 4-versiya va 6-versiya, ular IPv4 (ya'ni IP) dan IPv6 ga o'tish zarurati tufayli NGN tarmoqlariga ta'sir qiladi. Bunday jarayon allaqachon boshlangan, chunki IPv4 manzil maydoni IANA (Internet Assigned Numbers Authority - Internetga tayinlangan raqamlar organi ) tomonidan tugatilgan va RIRs (Regional Internet Registries - mintaqaviy Internet registrlari) bir nechtasida faqat ajratilmagan qismlar qolgan. Shu bilan birga, NGN bo'lmagan tarmoqlar va xizmatlar (masalan, PSTN, PLMN, raqamli televidenie eshittirish va boshqalar) va NGN tarmoqlari va xizmatlari o'rtasidagi o'zaro hamkorlik, shuningdek, xizmat ko'rsatishning uzluksizligi [masalan, PSTN dan VoIP ga va



aksincha, ovozli qo'ng'iroqlarni uzatish yoki GSM (Mobil aloqa uchun global tizim) dan LTE (Long Term Evolution) ga va aksincha] muhim ahamiyatga ega. Biroq, bunday jarayon NGNda ma'lum bir kontekst va arxitekturaga kiritilgan ko'plab protokollarni (XEI yoki IETF tomonidan standartlashtirilgan) o'z ichiga oladi.

### **3.8 Kelajak tarmoqlari**

ITU-T doirasida NGN evolyutsiyasi "Future Networks" deb ataladi. Future Networks ishlanmalariga bo'lgan ehtiyojning asosi yangi xizmatlarning rivojlanish sur'ati, doimiy ravishda o'sib borayotgan kirish tezligi va allaqachon qurilgan tarmoq resurslarining katta miqdoridir. Demak, qisqa muddatda telekommunikatsiya tarmoqlarini tubdan o'zgartirish, ularni qurish, ishlatish va saqlash uchun zarur bo'lgan juda ko'p resurslar tufayli kamroq sodir bo'ladi. Shuningdek, tarmoqlar arxitekturasi hozirgi vaqtda har xil turdagi xizmatlar talab qiladigan moslashuvchanlikni ta'minlash uchun etarlicha moslashuvchan. U barcha turli xil asosiy protokollarni (OSI-3 qatlami ostida) yashiradigan telekommunikatsiya infratuzilmasidagi tarmoq qatlamida IP-dan foydalanish orqali ta'minlanadi va shu bilan birga yuqori miqyoslash qobiliyatiga ega (Internetni o'zaro bog'langan avtonom tizimlar sifatida o'zaro bog'langan marshrutizatorlardan iborat) kerak bo'lganda QoS qo'llab-quvvatlash va xavfsizlikni qo'shish imkoniyati mavjud. Biroq, tarmoqlar kelajakda qanday qilib xizmat ko'rsatish talablarini bajarishda davom etishi noma'lum. Albatta, bu shunday talab qilinadigan xizmatlar va ilovalar bozorlariga va oxir-oqibat o'zgargan tarmoq infratuzilmasini amalga oshirish va ishlatish xarajatlarini qoplash imkoniyatiga bog'liq bo'ladi. Ushbu yo'nalishda turli tadqiqot guruhlar tarmoqni virtualizatsiya qilish, kontentga asoslangan tarmoqlar, energiya tejaydigan tarmoqlar va boshqalar bo'yicha doimiy tadqiqot harakatlari olib borilmoqda. Shunday qilib, ba'zi kelajakdagi tarmoq arxitekturalari 2015–2025 yillar oralig'ida sinovdan o'tkazilishi va 2025 yildan keyin ishlay olishi mumkinligi kutilmoqda. ITU-T "Kelajak tarmoqlari" kabi tavsiyalar asosida tarmoqlarni belgilab berdi.

Kelajakdagi tarmoqlar uchun to'rtta maqsad belgilangan:

***Xizmatdan xabardorlik:*** Kelgusida xizmatlarning eksponent ravishda o'sishi kutilmoqda va bunday tendentsiya allaqachon keng polosali Internetga kirishning tarqalishi bilan boshlangan. Kelajakdagi tarmoqlar tarmoqni joylashtirish va operatsion xarajatlarni sezilarli darajada oshirmasdan xizmatlarni taqdim etishi kerak.

***Ma'lumotlardan xabardorlik:*** Kelajakdagi tarmoqlar kirish, asosiy va tranzit qismlarda katta hajmdagi ma'lumotlarni olib yurishi kutilmoqda. Biroq, foydalanuvchilar turli ma'lumotlarga (u tarmoq orqali uzatiladigan barcha ma'lumotlar, masalan, audio, video, Internetni o'z ichiga oladi.) kirish tarmog'idan va ularning joylashuvidan qat'i nazar, osongina, tez, aniq, xavfsiz, kerakli sifatda kirish imkoniyatiga ega bo'lishi kerak.

***Ekologik xabardorlik:*** Kelajakdagi tarmoqlarga materiallar va energiyaning iloji boricha kam sarflanishi tavsiya etiladi, bu esa atrof-muhitga do'stona munosabatda bo'lishni anglatadi.

***Ijtimoiy va iqtisodiy xabardorlik:*** Kelajakdagi tarmoqlar xarajatlar va raqobat haqida xabardor bo'lgan holda ishlab chiqilishi kerak, shuning uchun ularning xizmatlari Future Networks ekotizimidagi barcha ishtirokchilar, jumladan, oxirgi foydalanuvchilar, sotuvchilar, tarmoq operatorlari va xizmat ko'rsatuvchi provayderlar uchun ochiq bo'lishi kerak.

### **Nazorat savollari**

1. ITU-T NGN standartlari haqida nimalarni bilasiz?
2. Xizmatning oxirigacha sifati deganda nimalarni tushunasiz?
3. Xavfsizlik deganda nimalarni tushunasiz?
4. Umumiy mobillikning avzalligi nimalardan iborat?
5. Tarmoqni boshqarish arxitekturasini va protokollari haqida nimalarni bilasiz?
6. NGN tarmog'ida xizmatlar va tarmoqlarning o'zaro ishlashi qanday amalga oshiriladi?
7. Qanday tarmoqlar kelajak tarmoqlari?