

**MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI**

**MA'LUMOTLARNI UZATISH TARMOQLARI VA TIZIMLARI
KAFEDRASI**

**SIMSIZ TELEKOMMUNIKATSIYA TARMOQLARINI TUZILISHI
HAMDA MANTIQIY BOG'LANISHNI BOSHQARISH
QATLAMI (LLC) TAHLILI**

TATU "MUT va T" kafedrasi magistranti U.Sh.Askarov

Annotatsiya. Ushbu maqolada raqamli simli va simsiz telekommunikatsiya tarmoqlarini tuzish usullarini tahlil qilish va uning afzalliklari kamchiliklari o'rganiladi. Ya'ni ushbu maqola orqali telekommunikatsiya tarmoqlarini turli xil joylarda qay tarzda qo'llash mumkinligi haqida so'z boradi. Shu bilan birga Mantiqiy bog'lanishni boshqarish (Logical Link Control (OSI) modelidagi ma'lumotlar havolasi qatlamining yuqori pastki qatlami funksiyalari o'rganildi. U tarmoq qatlami, ma'lumotlar havolasi qatlami o'rtasidagi interfeys sifatida ishlashi hamda ma'lumotlarning uzluksiz aloqasini ta'minlashi o'rganib chiqildi. Ushbu qatlam yana ikkita pastki qatlarga bo'linishi: Mantiqiy ulanishni boshqarish (LLC) va Media kirishni boshqarish (MAC) qatlami muhokama qilindi. MAC jismoniy media bilan bog'liq muammolar bilan shug'ullansa, LLC esa ma'lumotlar havolasi qatlami hamda tarmoq qatlami o'rtasidagi o'zaro ta'sirni osonlashtirishi tahlil qilindi.

Abstract. This article analyzes the methods of constructing digital wired and wireless telecommunications networks and examines their advantages and disadvantages. That is, this article will talk about how telecommunication networks can be used in different places. At the same time, the functions of the upper and lower layers of the data link layer in the Logical Link Control (OSI) model were studied. This layer is further divided into two sub-layers: Logical Connection Control (LLC) and Media Access Control (MAC) layer. It was analyzed that MAC deals with physical media issues, while LLC facilitates the interaction between the data link layer and the network layer.

Kalit soʻzlar: Simli va simsiz, LAN, Radio toʻlqin, Zigbee, Mantiqiy bogʻlanishni boshqarish (LLC), OSI, Media kirishni boshqarish (MAC).

Bugungi kunda simsiz tarmoq texnologiyasi biz muloqot qilish va maʼlumot almashish usulini inqilob qildi. Simsiz tarmoq deganda tarmoqdagi tugunlar orasidagi radiochastota (RF) ulanishlaridan foydalanadigan kompyuter tarmogʻi tushuniladi. Simsiz tarmoqlar uylar, korxonalar va telekommunikatsiya tarmoqlari uchun mashhur yechimdir.

Simsiz tarmoqlarga ulanish turlari:

LAN - Mahalliy tarmoq - bu ofis binosi kabi bir joyda mavjud boʻlgan kompyuter tarmogʻi. U kompyuterlar, printerlar va maʼlumotlarni saqlash qurilmalari kabi turli komponentlarni ulash uchun ishlatilishi mumkin.

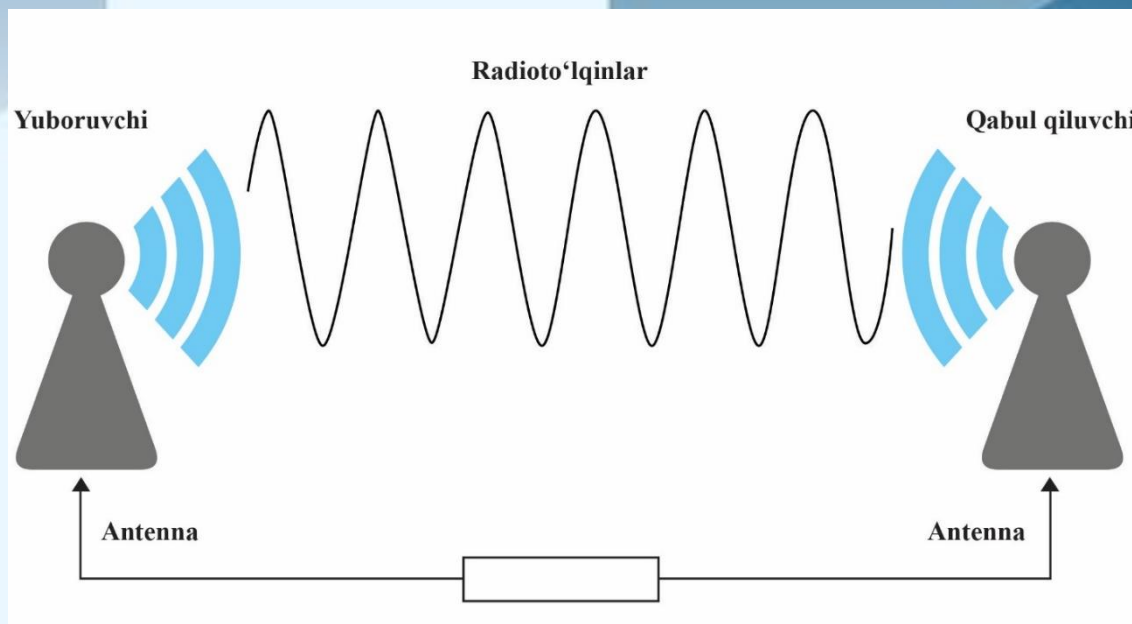
PAN - Shaxsiy hudud tarmogʻi bitta joyda joylashgan bir kishining qurilmalari atrofida markazlashtirilgan tarmoqdan iborat.

WAN - keng hudud tarmogʻi - butun shahar yoki mamlakat kabi juda katta maydonni qamrab oladi,

Ushbu texnologiyaning asosi elektromagnit toʻlqin boʻlib, u maʼlumotlarni uzatish va qabul qilish uchun vosita boʻlib xizmat qiladi. Elektromagnit toʻlqinlarning bir nechta turlari mavjud, ammo baʼzilari simsiz tarmoq ilovalarida boshqalarga qaraganda tez-tez ishlatiladi. Elektromagnit toʻlqinlarning koʻp ishlatiladigan uch xil turi :

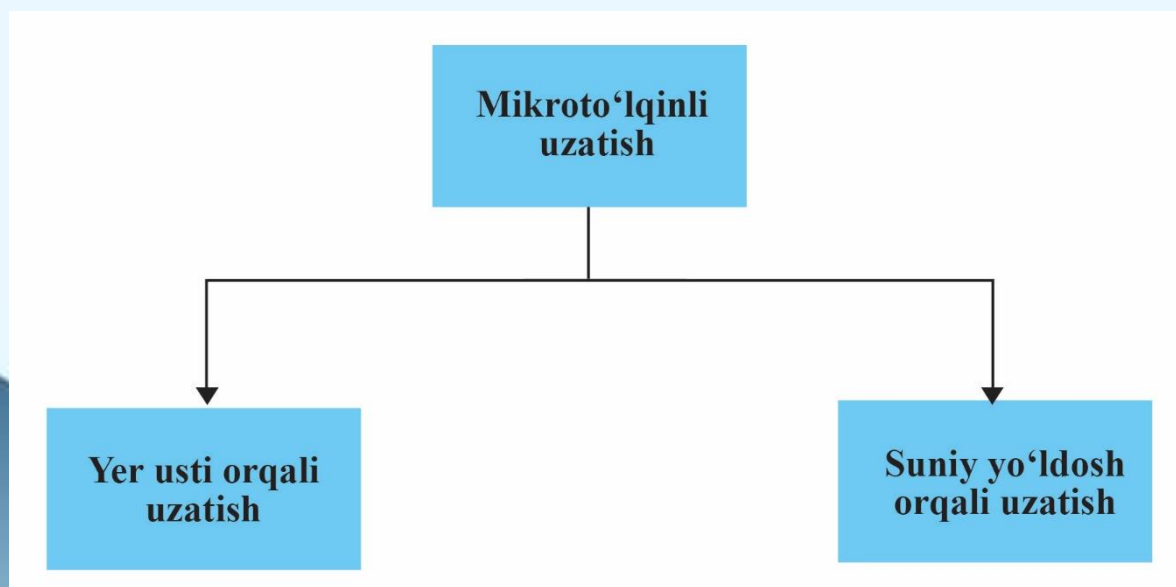
1. radiotoʻlqin
2. mikrotoʻlqinlar
3. infraqizil

Radio toʻlqinlar elektromagnit spektridagi eng uzun toʻlqin uzunliklariga ega boʻlgan elektromagnit nurlanishning bir turi. Ularning chastotalari 300 GHz dan 3 kHz gacha, toʻlqin uzunligi esa 1 millimetrdan 100 kilometrgacha. Boshqa barcha elektromagnit toʻlqinlar singari, radiotoʻlqinlar ham yorugʻlik tezligida tarqaladi.



1- rasm. Radioto'lqinli uzatish

Mikroto'lqinlar elektromagnit nurlanishning bir shakli bo'lib, to'lqin uzunligi taxminan bir metrdan bir millimetrgacha, mos ravishda 300 MGts dan va 300 GGts gacha oralig'idagi chastotalarga mos keladi. Mikroto'lqindagi "mikro" prefiksi mikrometr diapazonidagi to'lqin uzunligini taklif qilish uchun mo'ljallanmagan. Har qanday jismdagi mutlaq no'ldan yuqori haroratda atom va molekulalarning issiqlik harakati ularning nurlanish chiqarishi va yutishiga olib keladi.



2-rasm. Mikroto'lqinli uzatish

1. Wi-Fi 6 (802.11ax): Wi-Fi standartining so‘nggi iteratsiyasi, ayniqsa gavjum muhitlarda yuqori tezlik, past kechikish va yaxshilangan samaradorlikni taklif etadi. Wi-Fi 6 qurilmalari uchun yaxshiroq ishlash, yuqori ma’lumotlar tezligi va yaxshilangan xavfsizlik funksiyalarini ta’minlaydi.

2. 5G: Beshinchi avlod uyali tarmoq texnologiyasi, avvalgilariga nisbatan sezilarli darajada tezroq ma’lumotlar uzatish tezligi, past kechikish va sig‘imni oshiradi. 5G o‘ta ishonchli va past kechikishli ulanishlarni ta’minlash orqali aloqani inqilob qilishni maqsad qilib qo‘ygan, avtonom transport vositalari, virtual haqiqat va boshqa sohalarda yutuqlarni qo‘llab-quvvatlaydi.

3. Bluetooth: Smartfonlar, noutbuklar, naushniklar va aqlli uy qurilmalari kabi qurilmalarni ulash uchun keng qo‘llaniladigan qisqa masofali simsiz aloqa texnologiyasi. Bluetooth standartlari rivojlanishda davom etmoqda, eng so‘nggi versiyalari yaxshilangan diapazon, tezlik va energiya samaradorligini taklif qiladi.

4. Zigbee: Uy avtomatizatsiyasi, aqlli yoritish va atrof-muhit monitoringi kabi IoT ilovalarida keng qo‘llaniladigan kam quvvatli, past ma’lumotlar tezligiga ega simsiz aloqa protokoli. Zigbee tarmoqlari odatda tarmoqli tarmoqlar bo‘lib, qurilmalarga ma’lumotlarni uzoqroq masofalarga uzatish imkonini beradi.

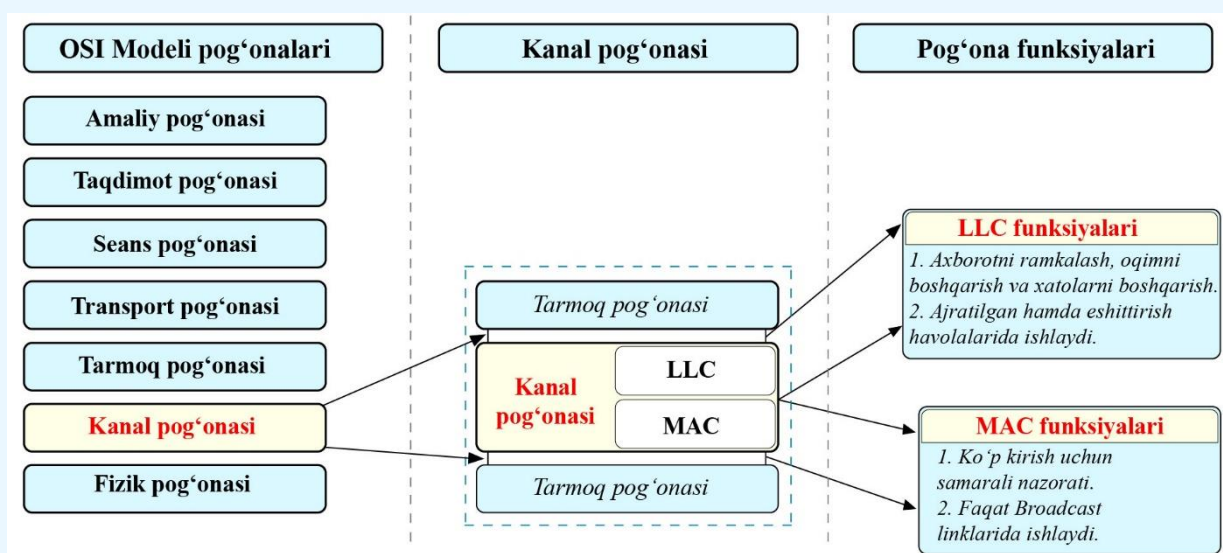
5. LoRaWAN: LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) - kam quvvat sarfi bilan uzoq masofali aloqa uchun mo‘ljallangan simsiz protokol. U aqlli qishloq xo‘jaligi, aktivlarni kuzatish va sanoat monitoringi kabi katta hududlarda ulanishni talab qiluvchi ilovalari uchun juda mos keladi.

6. NFC (Yaqin maydon aloqasi): NFC mos keluvchi qurilmalar o‘rtasida, odatda, bir necha santimetr ichida qisqa masofali aloqani ta’minlaydi. U odatda kontaktsiz to‘lov tizimlari, kirishni nazorat qilish va smartfonlar va boshqa qurilmalar o‘rtasida ma’lumotlarni uzatish uchun ishlatiladi.

7. UWB (Ultra-Wideband): UWB texnologiyasi aniq joylashishni aniqlash va kuzatish, yuqori ma’lumotlar tezligi va qisqa masofalarda kam quvvat sarfini ta’minlaydi. U ilovalarni ichki joylashuvga asoslangan xizmatlar, aktivlarni kuzatish va xavfsiz kirish tizimlarida topadi.

Bular bugungi kunda raqamli landshaftni shakllantiradigan simsiz tarmoq texnologiyalarining bir nechta misollari, ularning har biri o'ziga xos kuchli tomonlari bor.

IEEE 802.2 shuningdek, Logical Link Control (LLC) qatlami sifatida ham tanilgan, OSI (Open Systems Interconnection) modelidagi ma'lumotlar havolasi qatlamining (2-qavat) asosiy komponenti hisoblanadi. U Media Access Control (MAC) pastki qavatining tepasida joylashgan bo'lib, yuqori darajadagi protokollarga har xil turdagi jismoniy media orqali aloqa qilish uchun izchil interfeysni taklif qiladi. LLC pastki qatlam ma'lumotlar havolasi ulanishlarini boshqarish, xatolarni tekshirish va oqimlarni boshqarish uchun javobgardir va u tarmoq bo'ylab ma'lumotlarni uzatishda ishonchlilik va barqarorlikni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.



3-rasm Kanal pog'onasi blok diagrammasi ko'rinishi.

AyTi sohasida mantiqiy ulanishni boshqarish (LLC) qatlamining ahamiyati-bu ma'lumotlar samarali almashinuvi operatsiyalarning markazida joylashgan. Mantiqiy bog'lanish boshqaruvining xatolarni boshqarish, oqimlarni boshqarish va multiplekslashni boshqarishdagi roli uni tarmoq aloqalarining ajralmas qismiga aylantiradi. Ishonchli ulanishni ta'minlash va MAC qatlamini bir vaqtning o'zida bir nechta protokollardan foydalanish usulini ta'minlash orqali LLC tarmoq aloqalari samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

Tarmoq pog'onasi	Unix IP SAP: 80	IBM Netbios SAP: FO	Novell IPX SAP: EO
Kanal pog'onasi	IEEE802.2 - Mantiqiy havolalarni boshqarish qatlami (LLC)		
	IEEE 802.3 CSMA/CD o'rtacha kirishni boshqarish qatlami		
Fizik pog'onasi	802.3-10BaseS	802.3a 10Base2	802.31 10BaseT

4-rasm IEEE 802.2 - Mantiqiy havolalarni boshqarish qatlami (LLC)

Logical Link Control (LLC) an'anaviy ma'lumotlar havolasi protokol funktsiyalari, hamda xatolarni boshqarish va oqimni boshqarish kabilani ta'minlaydi. LLC bir nechta mashhur ya'ni Sinxron ma'lumotlar havolasini boshqarish (SDLC) yoki yuqori darajadagi ma'lumotlar ulanishini boshqarish (HDLC) ma'lumotlar havolasi protokollariga juda o'xshaydi. Faqatgina farq shundaki, LCC ramkadagi xizmatga kirish nuqtalari (SAP) ma'lumotlarini bir stantsiyadagi bir nechta ilovalarni bir vaqtning o'zida tarmoqdagi boshqa stantsiyalardagi ilovalar bilan bog'lanishiga ruxsat berishni o'z ichiga oladi.

LLC mahalliy tarmoq ilovasi uchun quyidagi uchta xizmatni taqdim etishi aniqlandi:

1. Tasdiqlanmagan ulanishsiz xizmat: Bu ma'lumotlar grammasidagi xizmatdir, shuning uchun ulanishni o'rnatish uchun hech qanday qo'shimcha xarajatlar yo'q. Bu ramka yetkazib berishni ta'minlash uchun hech qanday tasdiqni ta'minlamaydi.

2. Tasdiqlangan ulanishsiz xizmat: Ushbu xizmat yuqori qatlamdagi yukni engillashtirish uchun olingan ramkani tasdiqlashni ta'minlaydi.

3. Ulanishga yo'naltirilgan xizmat: Bu xizmat SAPlar o'rtasida oqimni boshqarish, ketma-ketlik va xatolarni tiklashni ta'minlaydi. Bundan tashqari, u bitta jismoniy havola orqali mantiqiy so'nggi nuqtalarni multiplekslash imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Цифровые и аналоговые системы передачи: Учебник для вузов/ В.И. Иванов, В.Н. Гордиенко, Г.Н. Попов и др.; Под ред. В.И. Иванова.- 2-е изд. –М.: Горячая линия – Телеком, 2003.

2. Эра световой связи // "Красная звезда" от 31 января 1988

3. Власов Валерий Викторович. Япония: производственная инфраструктура. — М.,: Наука, 1991. — С. 121.

4. Листвин А. В., Листвин В. Н., Швырков Д. В. Оптические волокна для линий связи. М.: ЛЕСАРпт, 2003

5. Г.Ф. Гайкович. Беспроводные технологии и их применение в промышленности: стандартизация в области промышленных сетей. Развитие беспроводных стандартов для АСУ ТП//Электронные компоненты. 2009. №1. С. 48.

6. Г.Ф. Гайкович, Петер Фур. Беспроводные технологии и их применение в промышленности: анализ распределения полос радиочастот для промышленного сектора в разных регионах мира, включая Россию//Электронные компоненты. 2010. №4. С. 48.

7. Vijay K. Garg Department of Electrical and Computer Engineering, University of Illinois at Chicago, Chicago, Illinois, USA Yih-Chen Wang Lucent Technologies, Naperville, Illinois, USA

8. V. Gutnik, V. Karpenko, G. Koshovoi and Y. Logvinov, "Determination of Characteristics of Illuminated Elements of the Sea Surface During the Propagation of Radio Waves at Small Glide Angles".

9. W. Ding, Z. Ji, F. Ye, C. Lou and D. Xing, "Near-Field Microwave Distribution Measurement With a Point Detector Base on Thermoacoustic Effect". circuits; Antenna measurements; Antenna debugging; near-field microwave measurement; point detector; thermoacoustic (TA) effect; ultrasound},

10. T. Ichihara, T. Mitani and N. Shinohara, “Study on intermittent microwave power transmission to a ZigBee device”.

1. Qosimov S.S —Axborot texnologiyalaril texnik oliy o’quv yurtlari uchun uslubiy qo’lanma. Toshkent.: —Aloqachil 2006

2. Signalling in Telecommunication networks., 2007 Publishing by John Wiley&Sons Inc., Hoboken New Jersey, USA.

3. D.A. Davronbekov, U. T. Aliyev, X. X. Madaminov, J. D. Isroilov (2021) “Simsiz tarmoqlar”.

4. TCP/IP protocol suite, Behrouz A. Forouzan, New York, International edition, 2010y.