

TARMOQDAGI INTERNET PROTOCKOL (IP) MANZILLARI

Radjabova Madina Shavkatovna

*Toshkent axborot texnologiyalari universitetining “Kiberxavfsizlik va kriminalistika”
kafedrasida o’qituvchi-stajyor*

Yusupova Suaryyo Muyasar qizi
Mexmonxo’jayev Azizbek Shuxratjon o’g’li

Axborot xavfsizlik talabalari

Anatatsiya: *butun global olamda internetdan foydalanuvchilar internetga kirishi, undan ma’lumotlar olishi yokida ma’lumotlar jo’natishi uchun IP(Internet Protocol) dan foydalanadi. Bu esa Internetda qurilmalar o’zaro a’loqa qilishini ta’minlab beruvchi asosiy protocol hisoblanadi.*

Kalit so’zlar: *IPv4 manzillari, binary, tarmoq, xost, subnet maska, mantiqiy VA (AND), prefix uzunlik, Statik IP, Dinamik IP, Unicast, Broadcast, Multicast, Anycast, shaxsiy IP, Ommaviy IP, IPv4 sinflari (class), IPv6 manzillari.*

KIRISH

Tarmoq – kompyuterlar, terminallar va boshqa qurilmalarning ma’lumot almashishni ta’minlaydigan aloqa kanallari bilan o’zaro majmui. Kompyuterlararo ma’lumotlarni almashishni ta’minlab beruvchi bunday tarmoqlar kompyuter tarmoqlari deb yuritiladi.

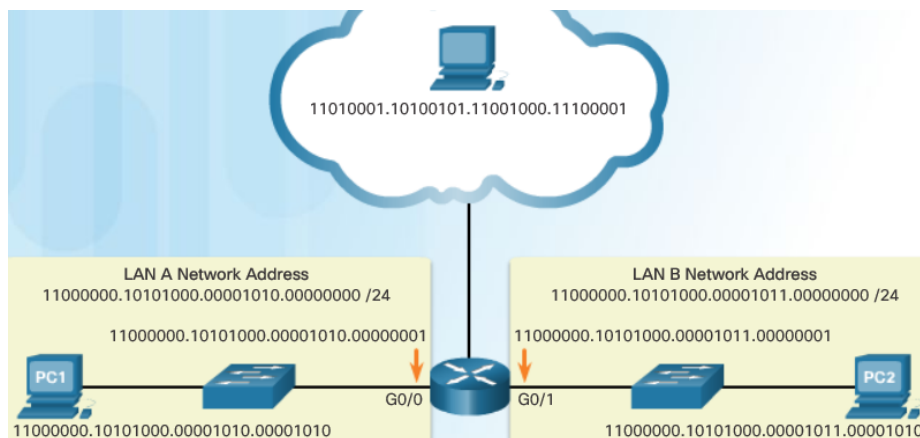
Kompyuter tarmog’i – bu birgalikda umumiy holda ishlaydigan apparat va programmali tashkil etuvchilardan iborat bo’lgan mukammal kompleksdir.

Internet protocol (IP) 1974-yilda Vint Cerf va Bob Kan tomonidan joriy etilgan Transmissiyani boshqarish dasturi (Transmission Control Program) bo’yicha dastlabki ulanishsiz axborotlarga xizmati bo’lib, u TCP (Transmission Control Protocol – uzatishni boshqarish protokoli) uchun asos bo’lgan ulanishga yo’naltirilgan xizmat bilan to’ldirildi. Shu tariqa Internet protokollar to’plami TCP/IP deb ham ataladigan bo’ldi.

Tarmoqdagi deyarli har bir qurilmalar, kommutatorlar, mashurizatorlar, end-device lar (oxirgi qurilmalar) ya’ni kompyuterlar, noutbuklar, smartfonlar va boshqa shu kabi qurilmalarning barchasida IP (Internet Protocol) manzillar mavjud bo’lib, ular tarmoq ichida bir birlarini shu IP manzillari yordamida tanib olishadi.

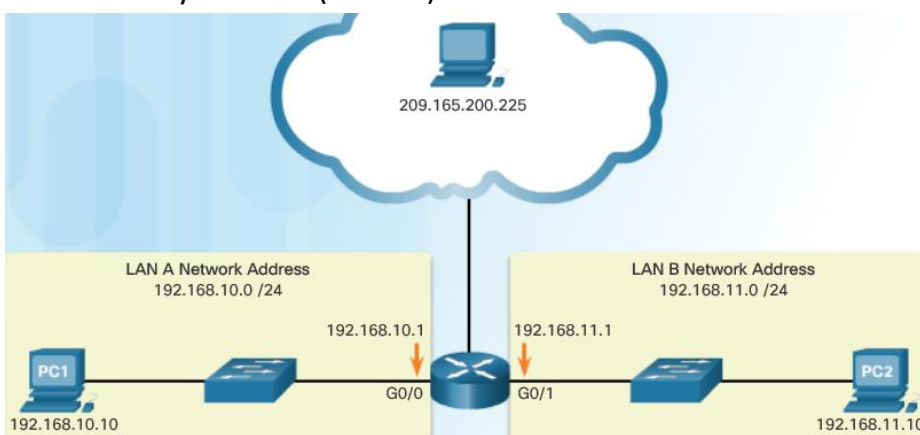
IPv4 tarmoq manzillari

Binary ya’ni ikkilik sanoq tizimi – bu bitlar deb ataladigan 0 va 1 raqamlaridan tashkil topgan raqamlar tizimidir. Xostlar, serverlar, mashurizator va barcha boshqa tarmoq qurilmalari *binary* (ikkilik) manzillardan foydalanganligi uchun ikkilik sanoq tizimini bilish muhim hisoblanadi. Xususan, ular bir-birini aniqlash uchun 1-rasmda ko’rsatilgandek, ikkilik IPv4 manzillaridan foydalanadilar.



1-rasm

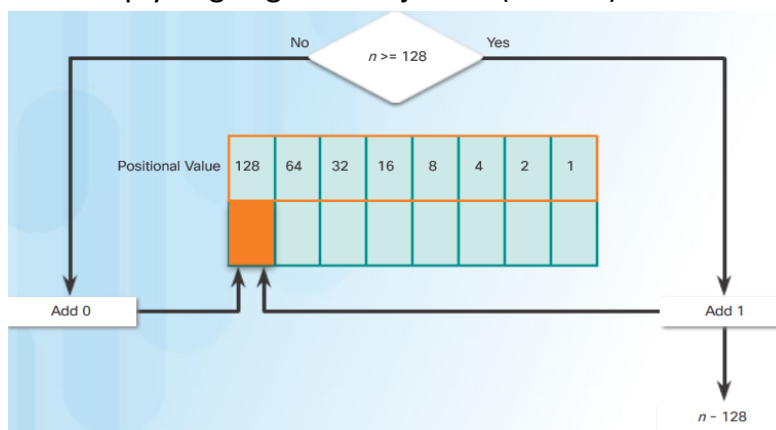
Ammo biz qurilmalarga IP manzil bergandan o'nlik sanoq sistemasidan ya'ni 0 dan 9 gacha bo'lgan sonlardan foydalanamiz. (2-rasm)



2-rasm

Har bir manzil **32 bitli** satrdan iborat bo'lib, **oktet** deb ataladigan **4** qismga bo'lingan. Har bir oktetda nuqta bilan ajratilgan **8 bit** (yoki **1 bayt**) mavjud.

Qurilmalarga beriladigan 10lik sanoq tizimidagi IP manzillarni qurilmalar binary ko'rinishga o'tkarish uchun quyidagi algoritm bajaradi: (3-rasm).

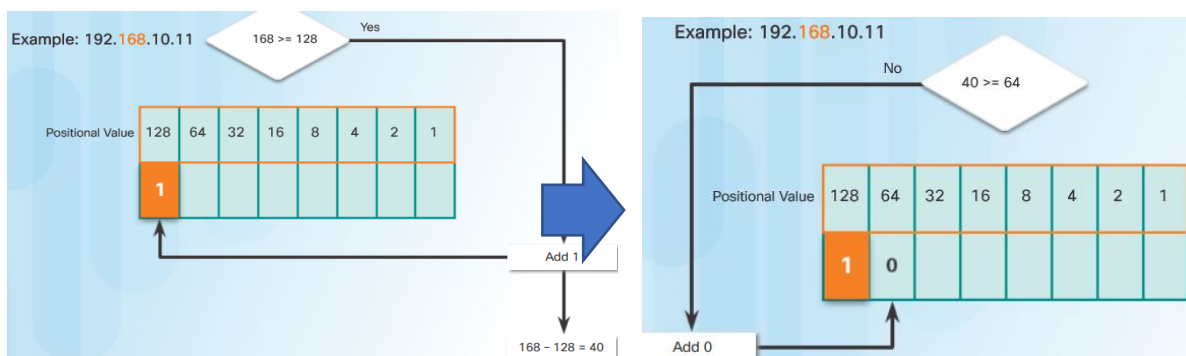


3-rasm

Ya'ni, bunda IP 128 raqami bilan solishtiriladi, agar 128dan katta bo'lsa, 1 raqami qo'yilib, IP dan 128 ayirilib tashlanadi. Agar IP 128dan kichik bo'lsa, 0 raqami qo'yiladi va keyingi qadamga o'tiladi, ya'ni keyingi qadamda IP 64 raqami bilan solishtiriladi va ushbu jarayon IP 1 raqami bilan solishtirilguncha davom etadi. Natijada 4ta oktetdan tashkil

topgan IP manzilning faqat 1 ta okteti binary ko'rinishga keladi va bu jarayon har bir oktet uchun takrorlanadi.

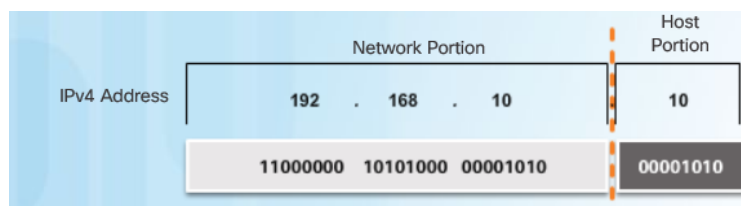
Masalan:



ya'ni ushbu misolda 192.168.10.11 ga teng bo'lgan IP manzili 2-okteti binary ko'rinishga o'tkazilgan, ya'ni dastlab $168 \geq 128$ shart bajarilganda 1 raqami qo'yilgan va $168 - 128 = 40$ hosil qilinib, $40 \geq 64$ shart tekshirilgan va bunda shart bajarilmaganligi uchun 0 raqami qo'yilgan va keyin $40 \geq 32$ shart bajarilganda 1 raqami qo'yilib, $40 - 32 = 8$ hosil qilingan. So'ngra, $8 \geq 8$ shart bajarilgani uchun 1 raqami qo'yilib, $8 - 8 = 0$ natija olingan va keying barcha qadamdan 0 tekshirilib, oxiridan $168_{10} = 10101000_2$ hosil bo'lgan.



Tarmoq va Xost mazillarni aniqlash. Binary belgini tushunish ikkita xost bir tarmoqda ekanligini aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Xususan, IPv4 manzili tarmoq qismi va xost qismidan tashkil topgan ierarxik manzildir. Tarmoq qismini xost qismiga nisbatan aniqlashda 32-bitli oqimga qarash kerak. 32-bitli oqim ichida bitlarning bir qismi tarmoqni aniqlaydi va bitlarning boshqa bir qismi 4-rasmda ko'rsatilganidek, xostni aniqlaydi.



4-rasm

Manzilning tarmoq qismidagi bitlar bitta tarmoqda joylashgan barcha qurilmalar uchun bir xil bo'lishi kerak. Tarmoq ichidagi ma'lum xostni aniqlash uchun manzilning xost qismidagi bitlar noyob ya'ni yagona bo'lishi kerak. Agar ikkita xost 32 bitli oqimning belgilangan tarmoq qismida bir xil bitga ega bo'lsa, bu ikkita xost bir xil tarmoqda joylashadi.

Subnet maska tushunchasi. Xostga IPv4 konfiguratsiyasini tayinlashda uchta nuqtali o'nlik IPv4 manzillari sozlanishi kerak:

- IPv4 manzili – xostning yagona IPv4 manzili

- *Subnet maskasi* – IPv4 manziling tarmoq/host qismini aniqlash uchun ishlatiladi
- *Standart shlyuz* – masofaviy tarmoqlarga kirish uchun mahalliy shlyuzni (masalan, mahalliy router interfeysi IPv4 manzili) aniqlaydi

Mantiqiy VA (AND). Mantiqiy VA raqamli mantiqda ishlatiladigan uchta asosiy binary operatsiyalardan biridir. Tarmoq manzilini aniqlashda faqat VA ishlatiladi.

Bunda Hostning binary ko'rinishdagi IPv4 manzili va Subnet maskasi ustida mantiqiy VA amali bajariladi va Hostning tarmoq mazilili aniqlanadi.(5-rasm)

IP Address	192	168	10	10
Binary	11000000	10101000	00001010	00001010
Subnet mask	255	255	255	0
	11111111	11111111	11111111	00000000
AND Results	11000000	10101000	00001010	00000000
Network Address	192	168	10	0

5-rasm

Prefix uzunlik. Tarmoq manzillari va xost manzillarini o'nlik ko'rinishda subnet maska orqali ifodalash qiyin. Shuning uchun, prefiks uzunligi deb ataladigan pastki tarmoq niqobini aniqlashning muqobil stenografiya usuli mavjud.

Xususan, prefiks uzunligi subnet maskasida 1 ga o'rnatilgan bitlar sonidir. U "/" belgisidan keyin 1 ga o'rnatilgan bitlar soniga qarab yoziladi.

Masalan, 6-rasmdagi jadvalga qarang. Birinchi ustunda xost manzili bilan ishlatilishi mumkin bo'lgan Subnet maskalari ro'yxati keltirilgan. Ikkinchi ustunda 32-bitli ikkilik manzil ko'rsatilgan. Oxirgi ustunda 32 bitli manzildan olingan prefiks uzunligi ko'rsatiladi.

Subnet Mask	32-bit Address	Prefix Length
255.0.0.0	11111111.00000000.00000000.00000000	/8
255.255.0.0	11111111.11111111.00000000.00000000	/16
255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000	/24
255.255.255.128	11111111.11111111.11111111.10000000	/25
255.255.255.192	11111111.11111111.11111111.11000000	/26
255.255.255.224	11111111.11111111.11111111.11100000	/27
255.255.255.240	11111111.11111111.11111111.11110000	/28
255.255.255.248	11111111.11111111.11111111.11111000	/29
255.255.255.252	11111111.11111111.11111111.11111100	/30

6-rasm

Tarmoq, Xost va Broadcast manzillar.

Tarmoq manzil – oxiri 0 dan iborat bo'lib, tarmoq ichidagi barcha hostlar uchun bir xil bo'ladi.

Host manzili – bu qurilmalarga berilgan noyob IP manzillar. Ular turli 0 va 1 larni o'z ichiga oladi, lekin faqat 0 yoki faqat 1 bo'lmaydi.

Broadcast manzili – Tarmoqdagi barcha xostlar bilan bog'lanadigan maxsus manzil. Masalan, xost paketni tarmoqqa uzatiladigan IPv4 manziliga yuborganda, tarmoqdagi

barcha boshqa xostlar paketni oladi. Broadcast manzili tarmoq diapazonidagi eng yuqori manzildan foydalanadi. Adress qismi hammasi 1 dan iborat bo'ladi.

Statik IPv4. Qurilmalarga IP manzilini statik yoki dinamik tarzda belgilash mumkin.

Tarmoqlarda ba'zi qurilmalar *qat'iy IP* manzilni talab qiladi. Masalan, printerlar, serverlar va tarmoq qurilmalari o'zgarimas IP manzilga muhtoj. Shu sababli, ushbu qurilmalarga odatda statik IP-manzillar tayinlanadi.

Xostni statik IPv4 manzili bilan ham sozlash mumkin. Xostlarga statik IP manzillarini tayinlash kichik tarmoqlarda qabul qilinadi. Biroq, katta tarmoqdagi har bir xostga statik manzillarni kiritish ko'p vaqt talab qiladi, hamda har bir qurilmaga tayinlangan statik IP manzillarning aniq ro'yxatini saqlash ham kerak bo'ladi.

Dinamik IPv4. Ko'pgina ma'lumotlar tarmoqlarida xostlarning eng katta populyatsiyasiga shaxsiy kompyuterlar, planshetlar, smartfonlar, printerlar va IP telefonlar kiradi. Bundan tashqari, ko'pincha foydalanuvchi populyatsiyasi va ularning qurilmalari tez-tez o'zgarib turadi. Har bir qurilma uchun IPv4 manzillarini statik ravishda belgilash amaliy bo'lmaydi. Shu sababli, ushbu qurilmalarga IPv4 manzillari **Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)** yordamida dinamik ravishda beriladi.

Bunda xost IPv4 manzil ma'lumotlarini avtomatik ravishda olishi mumkin. Xost DHCP mijozidir va DHCP serveridan IPv4 manzil ma'lumotlarini so'raydi. DHCP serveri IPv4 manzili, subnet maskasi, defaulte gateway va boshqa konfiguratsiya ma'lumotlarini taqdim etadi.

DHCP odatda katta tarmoqlardagi xostlarga IPv4 manzillarini tayinlashning afzal usuli hisoblanadi. DHCP ning qo'shimcha afzalligi shundaki, manzil doimiy ravishda xostga tayinlanmaydi, faqat ma'lum bir muddatga "ijaraga" beriladi. Xost o'chirilgan yoki tarmoqdan uzilgan bo'lsa, manzil qayta foydalanish uchun qaytariladi. Bu xususiyat, tarmoqqa kelib-ketadigan mobil foydalanuvchilar uchun foydalidir.

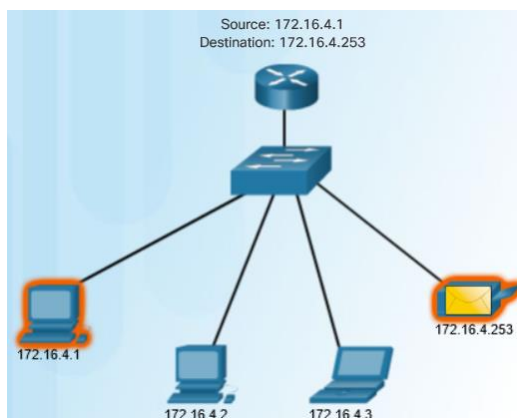
Unicast, Broadcast va Multicast IPv4 manzillari.

1. Unicast

Unicast aloqa – bu mijoz/server va *peer-to-peer* tarmog'ida oddiy xost-xost aloqasi uchun ishlatiladi.

Bunda paket jo'natuvchi hostning IP manzili **Source IP** va qabul qiluvchining IP manzili **Destination IP** deb ataladi va Unicast aloqasida jo'natilayotgan **Source** yagona **Destination** ga yetib boradi. (8-rasm)

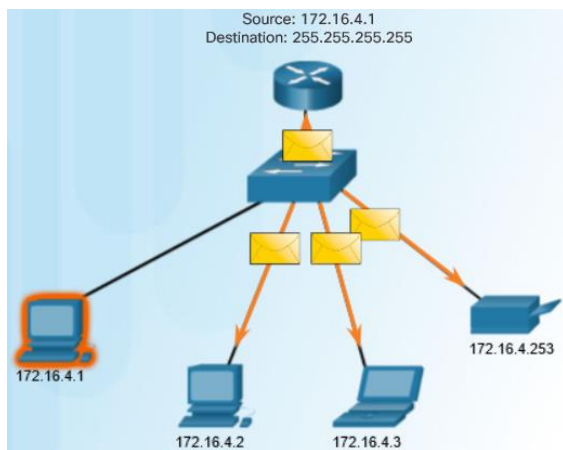
IPv4 unicast xost manzillari **0.0.0.0** dan **223.255.255.255** gacha bo'lgan manzil oralig'ida. Biroq, bu oraliqda maxsus maqsadlar uchun ajratilgan ko'plab manzillar ham mavjud.



7-rasm

2. Broadcast.

Broadcast trafik tarmoq uchun translyatsiya manzilidan foydalangan holda tarmoqdagi barcha xostlarga paketlarni yuborish uchun ishlatiladi. Xost tarmoqning translyatsiya manziliga yuborilgan paketni qabul qilganda, xost paketni xuddi unicast manziliga yuborilgan paket kabi qayta ishlaydi. (quyida 8-rasm)



Broadcast yo'naltirilgan yoki cheklangan bo'lishi mumkin. Yo'naltirilgan broadcast ma'lum bir tarmoqdagi barcha xostlarga yuboriladi. Masalan, 172.16.4.0/24 tarmog'idagi xost paketni 172.16.4.255 raqamiga yuboradi. Cheklangan broadcast 255.255.255.255 raqamiga yuboriladi.

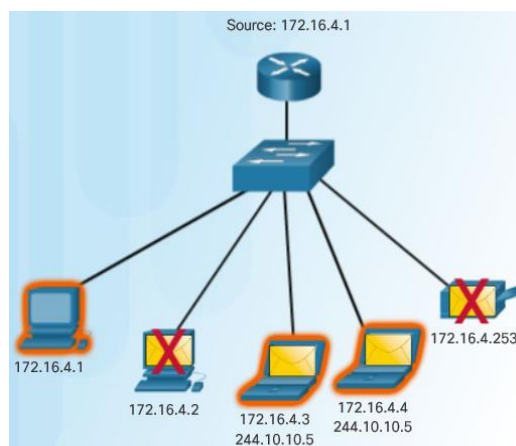
Paket Broadcast qilinganda, u tarmoqdagi resurslardan foydalanadi va

tarmoqdagi har bir qabul qiluvchi paketni qayta ishlashga majbur qiladi. Shuning uchun Broadcast tarmoq yoki qurilmalarning ishlashiga salbiy ta'sir ko'rsatmasligi uchun cheklangan bo'lishi kerak. Routerlar Broadcast domenlarini ajratganligi sababli, tarmoqlarni qismlarga bo'lish ortiqcha Broadcast trafiginini yo'q qilish orqali tarmoq ish faoliyatini yaxshilashi mumkin.

3. Multicast.

Multicast uzatish xostga multicast guruhiga obuna bo'lgan xostlar to'plamiga bitta paketni yuborishga ruxsat berish orqali trafikni kamaytiradi. (quyida 9-rasm)

IPv4 **224.0.0.0** dan **239.255.255.255** gacha manzillarni multicast diapazoni sifatida zahiraga oldi. **224.0.0.0** dan **224.0.0.255** gacha bo'lgan IPv4 multicast manzillari faqat *mahalliy tarmoqda* multicasting uchun ajratilgan.



Muayyan multicast ma'lumotlarini oladigan xostlar *multicast mijozlari* deb ataladi. Multicast mijozlari multicast guruhiga obuna bo'lish uchun mijoz dasturi tomonidan talab qilingan xizmatlardan foydalanadilar.

Har bir multicast guruhi bitta IPv4 multicast manzili bilan ifodalanadi. IPv4 xosti multicast guruhiga obuna bo'lganda, xost ushbu multicast manzilga yuborilgan paketlarni va uning yagona ajratilgan unicast manziliga yuborilgan paketlarni qayta ishlaydi.

Ommaviy va Shaxsiy IPv4 manzillari. Umumiy IPv4 manzillari global miqyosda ISP (Internet Xizmati Provayderi) routerlari o'rtasida yo'naltiriladigan manzillardir. Biroq, barcha mavjud IPv4 manzillaridan Internetda foydalanish mumkin emas. Ko'pgina tashkilotlar tomonidan ichki xostlarga IPv4 manzillarini belgilash uchun foydalaniladigan **shaxsiy manzillar** deb ataladigan manzillar bloklari mavjud.

1990-yillarning o'rtalarida IPv4 manzil maydoni kamayganligi sababli shaxsiy IPv4 manzillari joriy etildi. Shaxsiy IPv4 manzillari noyob emas va ichki tarmoq tomonidan ishlatilishi mumkin.

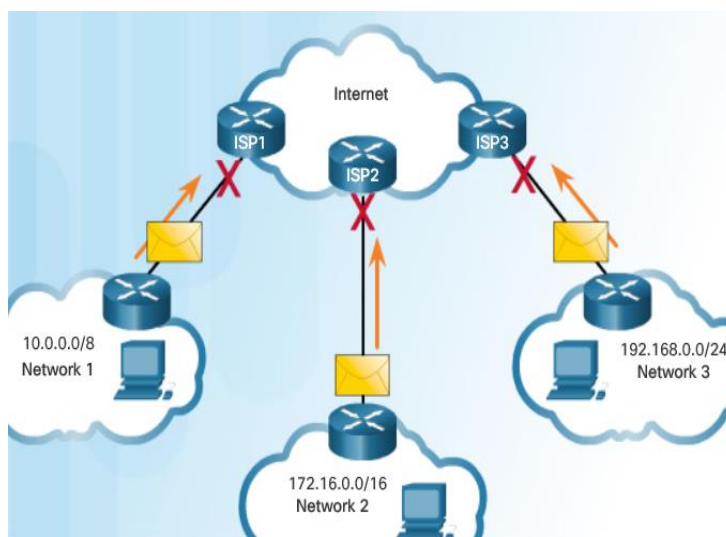
Xususan, shaxsiy manzil bloklari:

10.0.0.0 /8 dan 10.255.255.255 gacha

172.16.0.0 /12 dan 172.31.255.255 gacha

192.168.0.0 /16 dan 192.168.255.255 gacha

Ushbu manzil bloklari ichidagi manzillar Internetda ruxsat etilmaganligini va Internet routerlar tomonidan filtrlanishi (o'chirilishi) kerakligini bilish muhimdir. Masalan, quyidagi rasmda 1, 2 yoki 3-tarmoqlardagi foydalanuvchilar paketlarni uzoq manzillarga jo'natishmoqda. Internet provayderi (ISP) routerlari paketlardagi Source IPv4 manzillari shaxsiy manzillardan ekanligini ko'radi va shuning uchun paketlarni o'chirib tashlaydi.



Shuningdek, yuqoridagi IPv4 oralig'iga tegishli bo'lmagan qolgan IP lar ommaviy IP manzillar deyiladi va ulardan foydalanish tekin hisoblanadi.

IPv4 manzillari sinflari (class).

1981 yilda IPv4 manzillari sinflarga (class) ajtarib foydalanish tayinlandi. Sinflar A, B, C, D va E deb nomlandi.

A sinfi (0.0.0.0/8 dan 127.0.0.0/8 gacha) – 16 milliondan ortiq xost manzillari

Class A Specifics	
Address Block	0.0.0.0 - 127.0.0.0
Default Subnet Mask	/8 (255.0.0.0)
Maximum Number of Networks	128
Number of Host per Network	16,777,214
High order bit	0xxxxxxx._____.____.

bo'lgan juda katta tarmoqlarni qo'llab-quvvatlash uchun mo'ljallangan. Tarmoq manzilini ko'rsatish uchun birinchi oktet bilan belgilangan /8 prefiksi va xost manzillari uchun qolgan uchta oktetdan foydalanadi.

B klassi (128.0.0.0 /16 – 191.255.0.0 /16) – Taxminan 65 000 ta xost manziliga ega bo'lgan o'rtacha va katta

Class B Specifics	
Address Block	128.0.0.0 - 191.255.0.0
Default Subnet Mask	/16 (255.255.0.0)
Maximum Number of Networks	16,384
Number of Host per Network	65,534
High order bit	10xxxxxx.____.____.____

o'lchamli tarmoqlar ehtiyojlarini qo'llab-quvvatlash uchun mo'ljallangan. Tarmoq manzilini ko'rsatish uchun ikkita yuqori tartibli oktet /16 prefiksi va xost manzillari uchun qolgan ikkita oktetdan foydalanadi.

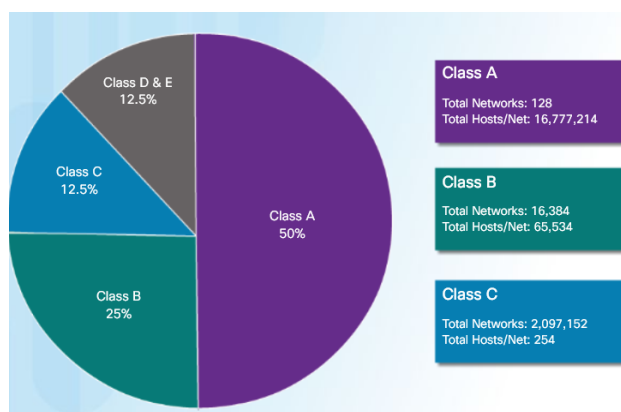
C klassi (192.0.0.0 /24 – 223.255.255.0 /24) – Ko'pi bilan 254 ta xostga ega kichik tarmoqlarni qo'llab-quvvatlash uchun mo'ljallangan. Tarmoqni

Class C Specifics	
Address Block	192.0.0.0 - 223.255.255.0
Default Subnet Mask	/24 (255.255.255.0)
Maximum Number of Networks	2,097,152
Number of Host per Network	254
High order bit	110xxxxx.____.____.____

ko'rsatish uchun dastlabki uchta oktet /24 prefiksi va xost manzillari uchun qolgan oktetdan foydalangan.

Shuningdek, 224.0.0.0 dan 239.0.0.0 gacha bo'lgan **D sinfidagi multicast bloki** va 240.0.0.0 - 255.0.0.0 dan iborat **E sinfidagi eksperimental** manzil bloki ham mavjud.

Quyida 11-rasmda ko'rsatilganidek, sinfli tizimda IPv4 manzillarining 50% ni A sinfidagi 128 ta tarmoqlarga, 25% B sinfiga, so'ngra qolgan 25% ni C, D va E sinflariga ajratdi. Muammo shundaki. bu juda ko'p manzillarni isrof qildi. Barcha tashkilotlarning talablari ushbu uchta sinfdan biriga mos kelmaydi. Misol uchun, 260 ta xostga ega bo'lgan tarmoqqa ega bo'lgan kompaniyaga 65 000 dan ortiq manzilga ega bo'lgan B toifali manzili 64 740 ta manzilni behuda sarflashi kerak bo'ladi.



11-rasm

1990-yillarning oxirida yangi va hozirgi sinfsiz manzillash tizimi uchun sinfli manzillashdan voz kechildi. Biroq, bugungi kunda tarmoqlarda hali ham sinfiy qoldiqlar mavjud. Masalan, kompyuterga IPv4 manzilini tayinlaganingizda, operatsion tizim ushbu manzil A sinfi, B sinfi yoki C sinfi ekanligini aniqlash uchun tayinlanayotgan manzilni

tekshiradi. Keyin operatsion tizim ushbu sinf tomonidan ishlatiladigan prefiksni qabul qiladi va standart subnet maskani tayinlashni amalga oshiradi.

Bugungi kunda ishlatilayotgan tizim sinsiz adreslash deb ataladi. Rasmiy nomi Classless Inter-domain Routing (CIDR). 1993 yilda IETF yangi standartlar to'plamini yaratdi, bu esa xizmat ko'rsatuvchi provayderlarga IPv4 manzillarini faqat A, B yoki C sinf manzillari o'rniga istalgan manzil bit chegarasida (prefiks uzunligi) ajratish imkonini berdi. Bu IPv4 manzillarining tugashini kamaytirdi.

IETF CIDR faqat vaqtinchalik yechim ekanligini va Internet foydalanuvchilari sonining tez o'sishiga moslashish uchun yangi IP protokoli ishlab chiqilishi kerakligini bilar edi. 1994 yilda IETF IPv4 ning davomchisini topish bo'yicha o'z ishini boshladi va u IPv6 ga aylandi

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. S.K.Ganiev, A.A.Ganiev, Z.T.Xudoyqulov Kiberxavfsizlik asoslari. O'quv qo'llanma. – T.: <<Iqtisod Moliya>>, - 2021.
2. S.K.Ganiev, M.M.Karimov, K.A.Tashev. Axborot xavfsizligi. Axborot kommunikatsion tizimlar xavfsizligi. O'quv qo'llanma. – T.: <<Aloqachi>>, - 2008.
3. Candace Leiden, Marshall Wilensky "TCP/IP For Dummies" – 2009.
4. "Internet Protocol Transition Workbook" – 1982.
5. Douglas Comer "The Internet Book: Everything You Need to Know about Computer..." – 2018.
6. Ko-yi Lu "Internet Protocol Version 6" – 2005.
7. Internet saytlari: <https://www.books.google.com>
8. <https://www.bookauthority.org>