

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до проходження тестування з дисципліни "Комп'ютерні мережі"
для студентів спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія,
усіх форм навчання.

Частина 2

Методичні вказівки до проходження тестування з дисципліни "Комп'ютерні мережі" для студентів спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія, усіх форм навчання. Частина 2 / Укл. Г.Г. Киричек. – Запоріжжя: Національний університет «Запорізька політехніка», 2024. – 30 с.

Укладач:

Г.Г. Киричек, доцент, к.т.н.

Рецензент:

М.Ю. Тягунова, доцент, к.т.н.

Відповідальний за випуск:

Г.Г. Киричек, доцент, к.т.н.

Затверджено
на засіданні кафедри КСМ
Протокол № 5 від 18.12.2023

Затверджено
на засіданні НМК КНТ
Протокол № 5 від 25.12.2023

ЗМІСТ

1 IP. Функції та адресація.....	4
1.1 IP-протокол	4
1.2 Двійковий та десятковий вигляд адрес	6
1.3 Класова адресація	8
1.4 Застосування масок.....	11
1.5 Особливі адреси.....	17
1.6 Визначення адрес.....	18
2 IP. Маршрутизація.....	22
2.1 Маршрути	22
2.2 Протоколи маршрутизації	28
Рекомендована література.....	30

1 IP. ФУНКЦІЇ ТА АДРЕСАЦІЯ

Мета – маючи наведені приклади розповсюджених питань при проходженні тестувань, підготуватися до проходження тестування з дисципліни «Комп'ютерні мережі».

1.1 IP-протокол

Розглянемо адреси мереж класу А, В і С. По-перше, кількість мереж у кожному класі істотно відрізняється. Існує лише 126 мереж класу А: мережі 1.0.0.0, 2.0.0.0, 3.0.0.0 і так далі, аж до мережі 126.0.0.0.

Однак існує 16 384 мереж класу В, і понад 2 мільйони мереж класу С. При цьому розмір мереж кожного класу також істотно відрізняється. Кожна мережа класу А є відносно великою - понад 16 мільйонів IP-адрес для адресації хостів на мережу - тому вони спочатку були призначені для використання найбільшими компаніями та організаціями. Мережі класу В є меншими, з понад 65 000 хостів на мережу. Нарешті, мережі класу С, призначені для невеликих організацій, мають 254 адреси для хостів в кожній мережі. Рисунок 1.1 узагальнює ці факти.

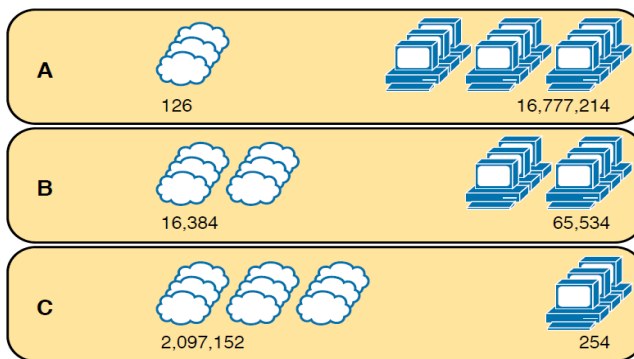


Рисунок 1.1 - Адресація

Ці правила класів А, В і С визначають, що для певної мережі всі адреси в мережі мають однакові значення в деяких октетах адрес.

Наприклад, мережа класу В 172.16.0.0 складається з усіх ІР-адрес, які починаються з 172.16: 172.16.0.0, 172.16.0.1, 172.16.0.2 і так далі до 172.16.255.255.

Інший приклад: мережа класу А 10.0.0.0 включає всі адреси, які починаються з 10.

Або мережа класу С 192.168.0.0 складається з усіх ІР-адрес, які починаються з 192.168.0: 192.168.0.0, 192.168.0.1, 192.168.0.2 і так до 192.168.0.255.

ІР-адреси призначаються тільки відповідно до деяких основних правил. Тому щоб маршрутизація працювала ефективно, правила ІР-адресації групують адреси в групи або підмережі. Правила такі:

- адреси в одній підмережі не розділені маршрутизатором;
- адреси в різних підмережах розділені принаймні одним маршрутизатором.

І так розмір мереж класу А, В або С без підмереж є таким:

- клас А: $2^{24} - 2 = 16\,777\,214$
- клас В: $2^{16} - 2 = 65\,534$
- клас С: $2^8 - 2 = 254$.

Далі наведені приклади тестів за темою адресації.

Комунікаційним протоколом, який описує формат пакету даних є:

- A) TCP
- B) IP
- C) UDP
- D) TCP/IP
- E) NAT

Яке поле в заголовку ІР-пакета однаково в усіх фрагментах, що становлять одну дейтаграму, і використовується для зборки дейтаграми з фрагментів?

- A) час життя (TTL)
- B) ідентифікатор протоколу (Protocol Identifier)
- C) зсув фрагмента (Fragment Offset)
- D) номер порта
- E) ідентифікатор (Identification)

Який з перерахованих типів пакетів розглядається в контексті стека TCP / IP?

- A) TCP-пакет
- B) ATM-пакет
- C) IP-пакет
- D) UDP-пакет
- E) IPX-пакет

Стандартний розмір заголовку пакету IPv4?

- A) 20 байт
- B) 32 біти
- C) 4 байти
- D) 40 біт
- E) 40 байт

Поле TTL (час життя) заголовку пакету IPv4 має розмір?

- A) 2^8
- B) $2^{16}-2$
- C) 2^4
- D) 2^2
- E) 2^8-2

Який блок даних розміщений між заголовком та трейлером пакету IPv4?

- A) сегмент
- B) пакет
- C) кадр
- D) фрейм
- E) протокол

1.2 Двійковий та десятковий вигляд адрес

Як буде представлена IP-адреса 100.26.193.16 в двійковій системі числення?

- A) 01000100.00011010.11000001.00010000
- B) 11000001.11100001.01101001.01101011
- C) 1010000.00011000.10010110.01000001
- D) 12002002.1010000.00011000..02002002
- E) 10000000.11110000.01101001.00011011

Як буде представлена IP-адреса 160.24.192.31 в двійковій системі числення?

- A) 1010000.00011000.11000000.00011111
- B) 11000001.11100001.01101001.01101011
- C) 1010000.00011000.10010110.01000001
- D) 12002002.1010000.00011000..02002002
- E) 10000000.11110000.01101001.00011011

Як буде представлена IP-адреса 193.224.105.26 в двійковій системі числення?

- A) 11000001.11100000.01101001.00011010
- B) 11000001.11100001.01101001.01101011
- C) 10000011.00000111.10010110.01000001
- D) 22002002.22200200.02002002.02002002
- E) 11000000.11110000.01101001.00011011

Як буде представлена IP-адреса 200.126.19.7 в двійковій системі числення?

- A) 11001000.01111110.00010011.00000111
- B) 11000001.01100001.01101001.01101111
- C) 1110000.00011100.10011111.0101111
- D) 11001011.01111110.00111011.01000111
- E) 10000100.11000000.01101111.00011111

Якому десятковому числу відповідає двійкове число 10000000?

- A) 256
- B) 128
- C) 64
- D) 512
- E) 192

Якому десятковому числу відповідає двійкове число 11000000?

- A) 256
- B) 128
- C) 64
- D) 512
- E) 192

Якому десятковому числу відповідає двійкове число 00100000?

- A) 256
- B) 128
- C) 32
- D) 512
- E) 192

Якому десятковому числу відповідає двійкове число 10100010?

- A) 256
- B) 128
- C) 162
- D) 242
- E) 102

Якому десятковому числу відповідає двійкове число 11100011?

- A) 216
- B) 129
- C) 227
- D) 247
- E) 205

1.3 Класова адресація

Вкажіть діапазон значень першого октету IP-мереж класу B:

- A) від 128 до 191
- B) від 192 до 223
- C) від 1 до 126
- D) від 128 до 192
- E) від 127 до 191

Вкажіть префікс мережі (network prefix) для мереж класу A.

- A) /8
- B) /12
- C) /16
- D) /24
- E) /32

Вкажіть префікс мережі (network prefix) для мережі класу B.

- A) /8
- B) /12
- C) /16
- D) /24
- E) /32

Вкажіть префікс мережі (network prefix) для мережі класу C.

- A) /8
- B) /12
- C) /16
- D) /24
- E) /32

До якого класу адрес відноситься IP-адреса 105.45.2.5?

- A) A
- B) E
- C) D
- D) C
- E) B

До якого класу адрес відноситься IP-адреса 129.255.255.254?

- A) Адреса не класифікована
- B) E
- C) D
- D) C
- E) B

До якого класу адрес відноситься IP-адреса 205.205.205.205?

- A) Адреса не класифікована
- B) E
- C) D
- D) C
- E) B

До якого класу адрес відноситься IP-адреса 225.255.255.225?

- A) Адреса не класифікована
- B) E
- C) D
- D) C
- E) B

До якого класу адрес відноситься IP-адреса 246.255.255.1?

- A) Адреса не класифікована
- B) E
- C) D
- D) C
- E) B

Яка кількість мереж класу A?

- A) 128
- B) 65536
- C) 1024
- D) 256
- E) 126

Яка частина IP-адреси 129.219.51.18 представляє мережу?

- A) 129.219
- B) 129.219.51
- C) 129
- D) 51.18
- E) 18

Яка частина IP-адреси 205.129.12.5 представляє хост?

- A) 5
- B) 205
- C) 12.5
- D) 205.129
- E) 129.12.5

Який з перерахованих діапазонів відповідає діапазону адрес мереж класу B?

- A) 127.0.0.0 - 191.0.0.0
- B) 128.0.0.0 - 191.255.0.0
- C) 126.0.0.0 - 191.255.255.0
- D) 126.0.0.0 - 191.255.255.255
- E) 125.0.0.0 - 190.255.0.0

Який з перерахованих діапазонів відповідає діапазону адрес мереж класу C?

- A) 192.0.0.1 - 223.255.0.0
- B) 193.0.0.0 - 223.255.255.255
- C) 191.0.0.0 - 223.255.0.1
- D) 192.0.0.0 - 223.255.255.0
- E) 193.0.0.0 - 223.255.0.255

Який клас IP-адрес дозволяє включити в мережу максимальну кількість хостів?

- A) A
- B) B
- C) C
- D) D
- E) E

Який клас IP-адрес дозволяє включити в мережу мінімальну кількість хостів?

- A) A
- B) B
- C) C
- D) D
- E) E

1.4 Застосування масок

В IP-адресі 192.168.5.200 при використанні маски 255.255.252.0 ідентифікатором мережі є:

- A) 192.168.4.0
- B) 192.168.5.0
- C) 192.168.3.0
- D) 192.168.0.0
- E) 192.168.2.0

Визначить адресу мережі, якщо її вузол має наступну IP-адресу 198.65.231.49/23

- A) 198.65.254.0
- B) 198.65.228.0
- C) 198.65.231.0
- D) 198.65.230.0
- E) 198.64.230.0

Маска мережі повинна бути:

- A) безперервною
- B) унікальною
- C) перемінною
- D) складатися з нулів

Е) бітовою

Скільки хостів може мати мережа з маскою / 24, виключаючи зарезервовані адреси?

A) 128

B) 256

C) 254

D) 126

E) 224

Ідентифікатор мережі (адреса 126.12.33.0, маска 255.248.0.0)?

A) 126.12.0.0

B) 126.12.32.0

C) 126.8.0.0

D) 126.12.33.0

E) 126.8.32.0

Яка маска мережі відповідає мережі класу В?

A) 255.255.0.0

B) 255.255.255.0

C) 255.0.0.0

D) 255.255.0.255

E) 255.255.255.255

Яка маска мережі відповідає мережі класу D?

A) 255.255.0.0

B) 255.255.255.0

C) 255.0.0.0

D) 255.255.0.255

E) 255.255.255.255

Яка маска мережі відповідає мережі класу А?

A) 255.255.0.0

B) 255.255.255.0

C) 255.0.0.0

D) 255.255.0.255

E) 255.255.255.255

Яка маска мережі відповідає мережі класу С?

A) 255.255.0.0

B) 255.255.255.0

C) 255.0.0.0

D) 255.255.0.255

E) 255.255.255.255

Якій масці мережі у форматі десяткове з точкою відповідає маска у вигляді префікса / 28?

- A) 255.255.255.0
- B) 255.255.255.248
- C) 255.255.255.240
- D) 255.255.255.128
- E) 255.255.255.192

Якій масці мережі у форматі десяткове з точкою відповідає маска у вигляді префікса /25?

- A) 255.255.255.192
- B) 255.255.255.128
- C) 255.255.254.0
- D) 255.255.255.224
- E) 255.255.128.0

Якій масці у форматі десяткове з точкою відповідає маска у вигляді префікса / 10?

- A) 255.252.192.0
- B) 255.248.0.0
- C) 255.192.0.0
- D) 255.224.0.0
- E) 255.128.0.0

У якому вигляді прийнято вказувати IP-адресу в IPv4?

- A) у вигляді послідовності шістнадцяткових чисел
- B) у вигляді префікса мережі (network prefix)
- C) у форматі десяткове з точкою (dotted decimal)
- D) у вигляді десяткового числа
- E) у вигляді набору двійкових чисел

У якому вигляді прийнято надавати IP-адресу в IPv4?

- A) у форматі послідовності шістнадцятирічних чисел
- B) у вигляді префікса мережі
- C) у вигляді десяткового числа
- D) у форматі десяткового з крапкою
- E) у вигляді восьми шістнадцятирічних чисел розділених двокрапкою

Що ідентифікує IP-адреса?

- A) комп'ютер
- B) мережевий інтерфейс
- C) мережевий адаптер

- D) мережу
- E) прикладну програму

Що таке префікс мережі (network prefix)?

- A) десяткове число, яке дорівнює числу розрядів маски мережі, встановлених в нуль
- B) IP-адреса вузла
- C) десяткове число, яке дорівнює числу розрядів маски мережі, встановлених в одиницю
- D) шістнадцяткове число, рівне числу розрядів маски мережі, встановлених в одиницю
- E) перший октет IP-адреси

Що таке префікс мережі (network prefix)?

- A) десяткове число, яке дорівнює числу розрядів маски підмережі, встановлених в нуль
- B) десяткове число, яке дорівнює числу розрядів маски підмережі, встановлених в одиницю
- C) шістнадцяткове число, яке рівне числу розрядів маски підмережі, встановлених в одиницю
- D) перший октет IP-адреси
- E) бітове значення адреси

Що являє собою IP-адреса в IPv4?

- A) 128-ми розрядне двійкове число
- B) 32-х розрядне двійкове число
- C) 64-х розрядне двійкове число
- D) 48-ми розрядне двійкове число
- E) 28-ми розрядне двійкове число

Яка кількість байт використовується для IP-адреси IPv4?

- A) 4
- B) 8
- C) 2
- D) 10
- E) 6

Яка міжнародна організація відповідає за виділення унікальних глобальних адрес в мережі Internet?

- A) ICANN
- B) ISO
- C) IEEE
- D) MAC

Е) APIPA

Яке з наведених тверджень невірне?

- А) маска підмережі вказує, які розряди IP-адреси відносяться до ідентифікатора мережі, а які до ідентифікатора хоста
- В) маска підмережі унікальна для кожної локальної мережі
- С) в масці підмережі межа між ідентифікатором мережі і ідентифікатором хоста може не збігатися з межею октету
- Д) маска підмережі являє собою 32-х розрядне двійкове число
- Е) маска повинна бути безперервною

Який метод дозволяє розділити IP-адресу на дві частини (ідентифікатор мережі та ідентифікатор хоста) в IPv4?

- А) використання динамічної маршрутизації
- В) використання статичної маршрутизації
- С) використання масок
- Д) використання комутаторів
- Е) використання маршрутизаторів

До якого класу адрес належить мережа 127.0.0.0?

- А) А
- В) В
- С) D
- Д) Е
- Е) С

Який метод дозволяє розділити IP-адресу на дві частини (ідентифікатор мережі та ідентифікатор хоста) в IPv4?

- А) використання динамічної маршрутизації
- В) використання статичної маршрутизації
- С) використання комутаторів
- Д) використання маршрутизаторів
- Е) використання класів мереж

Для яких потреб зарезервована мережа 127.0.0.0 класу А?

- А) Для організації зв'язку між серверної і клієнтської частинами програми, встановленої на різних мережесх хостах
- В) Для організації зв'язку між серверної і клієнтської частинами програми, встановленої на одному комп'ютері
- С) Для використання в приватних (автономних) мережах
- Д) Для використання службою APIPA в Microsoft Windows
- Е) для створення віддаленого зв'язку

Яка з цих IP-адрес може бути призначена мережевому інтерфейсу комп'ютера, якщо він є вузлом мережі Інтернет?

- A) 226.168.0.1
- B) 172.18.25.4
- C) 192.168.0.1
- D) 174.11.4.13
- E) 10.0.0.0

Яка мережева служба Microsoft Windows дозволяє комп'ютерам автоматично отримувати IP-адресу при відсутності в мережі DHCP-сервера?

- A) APIPA
- B) NetBT
- C) Hosts
- D) ISO
- E) ARP

Яке з тверджень про IP-адреси класу D є вірним?

A) IP-адреси класу D зарезервовані і в даний час не використовуються

B) В мережі класу D може бути не більше 65534 хостів

C) IP-адреси класу D використовуються для групової розсилки (multicast)

D) Всього існує 128 мереж класу D

E) IP-адреси класу D є "приватними" і можуть бути використані для присвоєння хостам в будь-якій локальній мережі без обмежень

Яке з наведених нижче тверджень про IP-адреси класу E є вірним?

A) Всього існує 128 мереж класу E

B) IP-адреси класу E є "приватними" і можуть бути використані для присвоєння хостам в будь-якій локальній мережі без обмежень

C) IP-адреси класу E зарезервовані для експериментальних цілей

D) IP-адреси класу E використовуються для групової розсилки (multicast)

E) В мережі класу E може бути не більше 254 хостів

1.5 Особливі адреси

Яке з наведених нижче тверджень про приватні адреси є помилковим?

- A) WEB-сервер з приватною адресою може бути доступний з Інтернет
- B) SMTP-сервер з приватною адресою може бути доступний з Інтернет
- C) FTP-сервер з приватною адресою може бути доступний з Інтернет тільки в пасивному режимі
- D) Пакети з приватними адресами не пропускаються маршрутизаторами
- E) Приватні адреси можуть бути вільно використані в будь-якій локальній мережі

Яке твердження стосовно повідомлення з адресою призначення 255.255.255.255 є вірним?

- A) Повідомлення отримують всі вузли в мережах, суміжних з мережею відправника
- B) Повідомлення не отримає жоден вузол
- C) Повідомлення отримає вузол відправник
- D) Повідомлення отримують всі вузли, що знаходяться в тій же мережі, що і відправник
- E) Повідомлення отримає вузол одержувач

Який з діапазонів адрес використовується службою APIPA (automatic private ip addressing)?

- A) 172.16.0.0 /16 – 172.31.0.0 /16
- B) 192.168.0.0 /24 – 192.168.255.0 /24
- C) 10.0.0.0 /8
- D) 169.254.0.0 /16
- E) 172.254.0.0 /16

Який з перерахованих нижче діапазонів адрес є приватним?

- A) 172.16.0.0/12
- B) 172.18.0.0/16
- C) 192.16.0.0/24
- D) 169.254.0.0/24
- E) 192.169.0.0/16

Який з перерахованих нижче діапазонів адрес є приватним?

- A) 192.168.0.0/16
- B) 172.18.0.0/16
- C) 192.16.0.0/24
- D) 169.254.0.0/24
- E) 172.169.0.0/16

Який з перерахованих нижче діапазонів адрес є приватним?

- A) 10.0.0.0/8
- B) 172.18.0.0/16
- C) 192.16.0.0/24
- D) 169.254.0.0/24
- E) 172.169.0.0/16

Який з перерахованих нижче діапазонів адрес надає APIPA?

- A) 169.254.0.0/16
- B) 172.18.0.0/16
- C) 192.16.0.0/24
- D) 169.252.0.0/24
- E) 172.169.0.0/16

1.6 Визначення адрес

Визначити адресу мережі та кількість вузлів в мережі. Для адреси 11.201.155.20/22

- A) 11.201.152.0/22, 1022
- B) 11.201.155.0/22, 1022
- C) 11.201.154.0/22, 1022
- D) 11.201.152.0/22, 510
- E) 11.201.155.0/22, 510

Визначити адресу мережі та кількість вузлів в мережі. Для адреси 31.11.2.241/26

- A) 31.11.2.192/26, 62
- B) 31.11.2.224/26, 62
- C) 31.11.2.240/26, 64
- D) 31.11.2.0/26, 64
- E) 31.11.2.128/26, 126

Для підключення організацій до мережі інтернет виділена мережа класу с 195.34.233.0. За допомогою технології CIDR (classless inter-domain routing) кожній організації виділяється блок з 6 адрес. Якій кількості організацій можливо буде надати адреси?

- A) 64
- B) 4
- C) 32
- D) 16
- E) 8

Яка IP-адреса відповідає мережі, якщо адреса вузла 172.20.48.31/29?

- A) 172.20.48.26
- B) 172.20.48.24
- C) 172.20.48.30
- D) 172.20.48.28
- E) 172.20.49.26

Корпоративна мережа утворена з декількох підмереж, об'єднаних маршрутизаторами. Одній з організацій виділена підмережа 172.17.14.96/27, в якій один IP-адрес задіяний для інтерфейсу маршрутизатора. Скільки робочих станцій можна підключити до цієї підмережі?

- A) 28
- B) 29
- C) 30
- D) 31
- E) 32

Локальна мережа організації складається з 200 хостів. Виходячи з вимог мінімізації числа невикористовуваних IP-адрес в мережі і застосування стандартної маски підмережі, IP-адреси якого класу слід використовувати в даній мережі?

- A) A
- B) B
- C) C
- D) D
- E) E

Організація має в розпорядженні мережу класу с 192.168.192.0/24, яка розділена на чотири підмережі з використанням механізму VLSM (variable-length subnet masks).

Які підмережі були отримані при використанні даного механізму?

- A) 192.168.16/28; 192.168.32.0/27; 192.168.64/26; 192.168.128/25
- B) 192.168.192.48/28; 192.168.32.0/28; 192.168.192.16/28; 192.168.192.0/28
- C) 192.168.128/25; 192.168.64.0/25; 192.168.192.32/25; 192.168.192.16/25
- D) 192.168.192.0/25; 192.168.128.0/25; 192.168.192.64/25; 192.168.192/25
- E) 192.168.192.0/26; 192.168.192.64/26; 192.168.192.128/26; 192.168.192.192/26

Для скорочення таблиць маршрутизації і зменшення обсягів розсилки оголошень про маршрут на маршрутизаторі використовується механізм безкласової междоменной маршрутизації (CIDR - classless inter-domain routing). Маршрути від восьми підмереж класу с (195.33.8.0/24 ... 195.33.15.0/24) агрегуються в безкласову мережу.

В яку з перерахованих підмереж агрегуються вісім підмереж класу C?

- A) 195.33.8.0/21
- B) 195.33.15.0/21
- C) 195.33.15.0/20
- D) 195.33.7.0/20
- E) 195.33.0.0/22

Визначити адресу мережі та кількість вузлів в мережі. Для адреси 182.114.211.7/30

- A) 182.114.211.4/30, 2
- B) 182.114.211.0/30, 2
- C) 182.114.211.2/30, 2
- D) 182.114.211.4/30, 4
- E) 182.114.211.0/30, 4

Визначити адресу мережі та кількість вузлів в мережі. Для адреси 52.174.21.243/28

- A) 52.174.21.240/28, 14
- B) 52.174.21.242/28, 14
- C) 52.174.21.240/28, 16
- D) 52.174.21.242/28, 16
- E) 52.174.21.0/28, 14

Визначити адресу мережі та кількість вузлів в мережі. Для адреси 96.28.247.113/23

- A) 96.28.246.0/23, 510
- B) 96.28.247.112/23, 510
- C) 96.28.244.0/23, 512
- D) 96.28.246.0/23, 512
- E) 96.28.247.64/23, 510

Організація має в розпорядженні мережу класу с 192.168.192.0/24, яка розділена на чотири підмережі з використанням механізму VLSM (variable-length subnet masks).

Які підмережі були отримані при використанні даного механізму?

- A) 192.168.16/28; 192.168.32.0/27; 192.168.64/26; 192.168.128/25
- B) 192.168.192.48/28; 192.168.32.0/28; 192.168.192.16/28; 192.168.192.0/28
- C) 192.168.128/25; 192.168.64.0/25; 192.168.192.32/25; 192.168.192.16/25
- D) 192.168.192.0/25; 192.168.128.0/25; 192.168.192.64/25; 192.168.192/25
- E) 192.168.192.0/26; 192.168.192.64/26; 192.168.192.128/26; 192.168.192.192/26

Для скорочення таблиць маршрутизації і зменшення обсягів розсилки оголошень про маршрут на маршрутизаторі використовується механізм безкласової междоменной маршрутизації (CIDR - classless inter-domain routing).

Маршрути від восьми підмереж класу с (195.33.8.0/24 ... 195.33.15.0/24) агрегуються в безкласову мережу. В яку з перерахованих підмереж агрегуються вісім підмереж класу C?

- A) 195.33.8.0/21
- B) 195.33.15.0/21
- C) 195.33.15.0/20
- D) 195.33.7.0/20
- E) 195.33.0.0/22

2 IP. МАРШРУТИЗАЦІЯ

Маршрутизатори призначені для забезпечення зв'язку між великою кількістю мереж. Такий зв'язок дає можливість комп'ютерам з різних мереж обмінюватися між собою інформацією. Зв'язані мережі можуть належати одній компанії або бути географічно розосереджені і належати кому завгодно. Зазвичай мережі, які розділені великими відстанями, зв'язуються за допомогою розподільних мереж. А розподільні мережі побудовані та підтримують велику кількість різних базових мережевих технологій. Тому інтерфейси маршрутизаторів, які створювалися для об'єднання розподільних мереж в єдину глобальну мережу, пов'язані з фізичним середовищем різних типів ліній передачі та проміжних пристроїв.

Маршрутизатор є інтелектуальним пристроєм, який працює переважно на перших трьох рівнях еталонної моделі OSI. Для зв'язку з локальною мережею маршрутизатор використовує перші два рівні еталонної моделі (або технології канального рівня). Також важливою функцією маршрутизаторів є здатність ідентифікувати мережеві маршрути на основі адрес третього рівня. Цей механізм дозволяє маршрутизаторам взаємодіяти з різними мережами, використовуючи адресацію мережевого рівня незалежно від місця розташування і мережевих технологій.

Для того, щоб зрозуміти принципи маршрутизації і розібратися в роботі маршрутизаторів, необхідно розуміти два аспекти їх роботи: фізичний і логічний. З фізичної точки зору маршрутизатор складається з величезної кількості компонентів, кожен з яких виконує строго задану функцію. З логічної точки зору маршрутизатор виконує певні дії, включаючи виявлення інших маршрутизаторів, здобуття інформації про потенційно досяжні мережі і вузли, визначення і відстежування потенційних маршрутів і передавання дейтаграм одержувачам.

Маршрутизатори направляють IP пакети, дотримуючись процесу маршрутизації. Цей процес залежить від наявності інформації, яка має назву IP-маршрути. При цьому кожен IP-маршрут містить пункт призначення - це IP-мережа, IP-підмережа або інша група IP-адрес. Кожен маршрут також містить інструкції, які повідомляють маршрутизатору, куди пересилати пакети, надіслані на адреси в цій IP-мережі або підмережі. Так от, щоб маршрутизатори добре справлялися

з маршрутизацією пакетів, вони повинні мати детальний точний список IP-маршрутів.

Маршрутизатори використовують три методи для додавання маршрутів IPv4 до своїх таблиць маршрутизації:

- маршрутизатори вивчають підключені маршрути, які, найчастіше, є маршрутами для підмереж, підключених до інтерфейсу маршрутизатора;

- маршрутизатори використовують статичні маршрути, які є маршрутами, створеними за допомогою команди конфігурації (ip-маршрут), що вказує маршрутизатору, який маршрут додати до таблиці маршрутизації;

- маршрутизатори використовують протокол маршрутизації, у якому маршрутизатори повідомляють один одному про всі свої відомі маршрути, щоб усі маршрутизатори могли вивчати та будувати маршрути до всіх мереж і підмереж.

Процес маршрутизації починається з кінцевого пристрою, який створює IP-пакет. Далі хост ставить запитання: чи належить IP-адреса призначення нового пакета моїй локальній підмережі? При цьому, пристрій використовує власну IP-адресу/та маску для визначення діапазону адрес у локальній підмережі. І використовую цій діапазон адрес, хост локальної мережі діє наступним чином:

Крок 1. Якщо адреса призначення є локальною (належить цій мережі), то пакет потрібно надсилати безпосередньо отримувачу:

А. Для цього знайдіть MAC-адресу цільового хоста, використовуючи вже відомий запис таблиці протоколу розпізнавання адрес (ARP) або використовуйте повідомлення ARP, щоб дізнатися цю інформацію.

В. Інкапсулюйте IP-пакет у кадр канального рівня, використовуючи адресу канального рівня для цього хоста.

Крок 2. Якщо пункт призначення не належить цій локальній мережі, надішліть пакет на шлюз за замовчуванням:

А. Знайдіть MAC-адресу шлюзу за замовчуванням. Для цього використовуйте вже відомий запис в таблиці протоколу розпізнавання адрес (ARP) або використовуйте повідомлення ARP, щоб дізнатися цю інформацію.

В. Інкапсулюйте IP-пакет у кадр канального рівня із адресою призначення канального рівня для шлюзу за замовчуванням.

Далі наведені приклади тестів за темою маршрутизації.

2.1 Маршрути

Що з наведеного нижче найкраще описує маршрут за замовченням?

А) маршрут, який в явному вигляді конфігурується, вводиться в таблицю маршрутизації і має перевагу над маршрутами, обраними протоколами динамічної маршрутизації

В) запис в таблиці маршрутизації, яка використовується для направлення кадрів, наступний перехід для яких не має явного відображення в таблиці маршрутизації

С) маршрут, який автоматично підлаштовується під топологію мережі або зміни в трафіку

Д) маршрут, який примусово підлаштовується для направлення кадрів всередині топології мережі

Е) маршрут, який заданий для отримання пошкоджених пакетів

Що з наведеного нижче найкраще описує статичний маршрут?

А) маршрут, який в явному вигляді конфігурується, вводиться в таблицю маршрутизації і має перевагу над маршрутами, обраними протоколами динамічної маршрутизації

В) запис в таблиці маршрутизації, яка використовується для направлення кадрів, наступний перехід для яких не має явного відображення в таблиці маршрутизації

С) маршрут, який автоматично підлаштовується під топологію мережі або зміни в трафіку

Д) маршрут, який примусово підлаштовується для направлення кадрів всередині топології мережі

Е) маршрут, який заданий протоколом маршрутизації

Як який пристрій працює Windows-комп'ютер, що надає загальний доступ до Internet?

А) маршрутизатор

В) комутатор

С) концентратор

Д) повторювач

Е) міст

Яка інформація в таблиці маршрутизації визначає ефективність маршруту?

- A) мережева адреса
- B) маска мережі
- C) MAC-адреса
- D) метрика
- E) інтерфейс

Яка мета фрагментації IP-пакетів в комп'ютерних мережах?

- A) мультиплексування при передачі пакетів
- B) заощадження смуги пропускання
- C) передача пакетів від мережі з меншим значенням максимальної одиниці передачі в мережу з більшим значенням максимальної одиниці передачі
- D) передача пакетів між мережами, побудованими за різними технологіями
- E) гарантія та надійність доставки даних

Який метод використовує протокол ARP для вирішення IP-адреси?

- A) широкомовлення
- B) файл Lmhosts
- C) файл Hosts
- D) DHCP
- E) DNS

Який протокол відображає IP-адреси в MAC-адреси (встановлює однозначну відповідність)?

- A) DHCP
- B) IP
- C) APIPA
- D) ARP
- E) NetBT

Які дві частини адреси використовуються маршрутизатором для передачі трафіку по мережі?

- A) мережева адреса і адреса хоста
- B) мережева адреса і DNS адреса
- C) MAC-адреса і маска підмережі
- D) мережева адреса і MAC адреса
- E) адреса хоста і MAC-адреса

Якщо припустити, що мас-адреси немає в ARP-таблиці, то як відправник знаходить MAC-адрес пункту призначення?

A) посилає широкомовне повідомлення по всій глобальній мережі

B) зв'язується з таблицею маршрутизації

C) у пошуках адреси посилає повідомлення по всіх адресах

D) запитує сусідній пристрій

E) посилає широкомовне повідомлення по всій локальній мережі

Де зберігається таблиця відповідності IP і MAC адрес?

A) у файлі Lmhosts

B) у файлі Hosts

C) у кеші ARP

D) у кеші NetBT

E) у кеші DNS

З якою метою використовується технологія NAT (network address translation - трансляція мережевих адрес)?

A) Для зв'язку комп'ютерів всередині мережі, яка використовує унікальні глобальні IP-адреси.

B) Для зв'язку комп'ютерів всередині мережі, яка використовує приватні IP-адреси.

C) Для надання комп'ютерам, що використовують приватні IP-адреси, можливість виходу в Internet.

D) Для заборони комп'ютерам, що використовують приватні IP-адреси, можливості виходу в Internet.

E) Для створення унікальних зв'язків між мережами

З якою технологією пов'язані протоколи маршрутизації?

A) статична маршрутизація

B) динамічна маршрутизація

C) комутація

D) колізія

E) сегментація

На якому рівні моделі OSI діє NAT (network address translation)?

A) на каналному

B) на фізичному

C) на прикладному

D) на мережевому

E) на транспортному

Навіщо здійснюються RARP-запити?

- A) Пристрій знає свій MAC-адрес, але не знає IP-адресу
- B) Пристрій знає свій DNS-адрес, але не знає IP-адресу
- C) Пакету даних необхідно знайти найкоротший маршрут між відправником і отримувачем
- D) Адміністратору необхідно вручну конфігурувати систему
- E) Канал в мережі порушений, тому необхідно активізувати резервну систему

Призначення механізму NAT (network address translation) в комп'ютерних мережах:

- A) трансляція IP-адрес в доменні імена
- B) трансляція IP-адрес транзитних пакетів
- C) трансляція доменних імен в IP-адреси
- D) трансляція MAC-адрес в доменні імена
- E) трансляція MAC-адрес в IP-адреси транзитних пакетів

Протокол ARP (address resolution protocol) використовується для відображення:

- A) IP-адрес в MAC-адреси
- B) MAC-адрес в IP-адреси
- C) IP-адрес в доменні адреси
- D) доменних адрес в MAC-адреси
- E) доменних адрес в IP-адреси

Протокол RARP призначений для відображення:

- A) доменних адрес в MAC-адреси
- B) IP-адрес в MAC-адреси
- C) IP-адрес в доменні адреси
- D) MAC-адрес в IP-адреси
- E) доменних адрес в IP-адреси

У якому з цих пристроїв реалізуються функції мережевого рівня?

- A) маршрутизатор
- B) комутатор
- C) повторювач
- D) мережевий адаптер
- E) концентратор

Хто ініціює ARP-запити?

- A) пристрій, який не може знайти MAC-адресу пункту призначення в своїй ARP-таблиці

- В) пристрій, який не може знайти DNS-адресу пункту призначення в своїй ARP-таблиці
- С) бездискові робочі станції з порожнім кешем
- Д) пристрій, який не може знайти IP-адресу призначення в своїй ARP-таблиці
- Е) RARP-сервер, у відповідь на запит пристрою, що працює зі збоями

2.2 Протоколи маршрутизації

Для чого використовуються протоколи зовнішньої маршрутизації?

- А) для доставки інформації в рамках однієї автономної системи
- В) для доставки інформації в рамках однієї локальної мережі
- С) для установки інфраструктури, сумісної між мережами
- Д) для здійснення передачі між вузлами мережі
- Е) для обміну інформацією між автономними системами

З якою технологією пов'язані протоколи маршрутизації?

- А) статична маршрутизація
- В) динамічна маршрутизація
- С) комутація
- Д) колізія
- Е) CDMA

Параметр "час життя" пакету (TTL) характеризує:

- А) час в мілісекундах, протягом якого пакет існує в мережі
- В) кількість хопів (переходів), які пакет здійснив у мережі
- С) мінімальний час в мілісекундах, протягом якого пакет може існувати в мережі
- Д) максимальну кількість хопів (переходів), які пакет може здійснити в мережі
- Е) максимальний час в мілісекундах, протягом якого пакет може існувати в мережі

Яке з наведених нижче визначень найкращим чином описує протокол маршрутизації?

- A) протокол, який визначає, як і коли зв'язуються MAC- і IP-адреси
- B) протокол, який визначає, як і коли зв'язуються DNS- і IP-адреси
- C) протокол, який виконує маршрутизацію за допомогою реалізованого в ньому алгоритму
- D) протокол, який визначає формат і використання полів у пакеті даних
- E) протокол, що дозволяє пересилати пакети між хост-машинами

Який з цих протоколів використовує алгоритм Дейкстри для знаходження найкоротшого шляху в мережі?

- A) BGP
- B) OSPF
- C) RIP
- D) RARP
- E) IPSec

Яку метрику використовує протокол RIP для визначення найкращого шляху, яким має слідувати повідомлення?

- A) смуга пропускання
- B) кількість переходів
- C) адміністративна відстань
- D) рівень затримки
- E) змінюється для кожного повідомлення

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Odom, W. CCNA 200-301 Official Cert Guide, Volume 1. Cisco Press. 2019.
2. Odom, W. CCNA 200-301 Official Cert Guide, Volume 2. Cisco Press. 2019.
3. Киричек Г.Г. Конспект лекцій з дисципліни «Комп'ютерні мережі» для студентів спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія, усіх форм навчання. Запоріжжя: Національний університет «Запорізька політехніка», 2024. 58 с.
4. Жураковський Б. Ю., Зенів І. О. Комп'ютерні мережі. Частина 1. Навчальний посібник. 2020.
5. Жураковський Б. Ю., Зенів І. О. Комп'ютерні мережі. Частина 2. Навчальний посібник. 2020.
6. Блозва А.І. Комп'ютерні мережі [навчальний посібник] / А.І.Блозва, Ю.В.Матус, В.В.Смолій, Б.С.Гусєв, Д.Ю.Касаткін, Т.Ю.Осипова, Я.А.Савицька. К.: Компрінт, 2017.
7. Odom, W. Cisco CCENT/CCNA ICND1 100-101. Indianapolis: Cisco Press. 2013.
8. Odom, W. CCNA Routing and Switching ICND2 200-101 Official Cert Guide. Cisco Press. 2013.
9. Hucaby D. CCNP Routing and Switching SWITCH 300-115 Official Cert Guide. 2nd Edition. USA: Cisco Press, 2015. 578 p.
10. Tulloch M., Team WS Introducing Windows Server 2012 R2. - Microsoft press, 2013.
11. Krause J. Mastering Windows Server 2016. - Packt Publishing Ltd, 2016.