

Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
Факультет комп'ютерних наук та кібернетики  
Кафедра системного аналізу та теорії прийняття рішень

Звіт  
з лабораторної роботи № 2  
на тему:  
**«Маршрутизація в мережах»**  
Номер 12, Варіант 4

Студента другого курсу  
групи К-23(2)  
Міщука Романа Андрійовича  
Факультету комп'ютерних наук  
та кібернетики

## Мета

Дослідити принципи маршрутизації пакетів у локальних мережах; навчитися налаштовувати прості статичні маршрути; ознайомитися із поняттям «планування мережі».

## Теоретичні відомості

*Рівень розподілу* з'єднує незалежні локальні мережі та контролює обмін трафіком. Він відповідає за те, щоб трафік між вузлами локальної мережі залишався локальним. Назовні передається лише трафік, спрямований до інших мереж. Крім того, рівень розподілу може фільтрувати вхідний та вихідний трафік з метою безпеки та управління.

Мережеві пристрої рівня розподілу мають зв'язувати не окремі вузли, а мережі. Окремі вузли підключаються до мережі через пристрої рівня доступу, наприклад комутатори та концентратори. Пристрої рівня доступу зв'язуються один з одним через пристрої рівня розподілу (наприклад, маршрутизатори).

*Маршрутизатор (роутер)* – мережевий пристрій, що зв'язує локальні мережі. На рівні розподілу маршрутизатори спрямовують і виконують інші функції, важливі для ефективної роботи мережі. Як і комутатори, маршрутизатори можуть декодувати та читати отримані повідомлення. Але, на відміну від комутаторів, які декодують тільки кадр з MAC-адресою, маршрутизатори декодують весь пакет, що знаходиться всередині кадру.

Якщо мережна частина IP-адрес відправника та адресата не збігається, для пересилання повідомлення необхідно використовувати маршрутизатор. Наприклад, якщо вузол, що знаходиться в мережі 1.1.1.0, надсилає повідомлення вузлу мережі 5.5.5.0, воно переправляється маршрутизатору. Він отримує повідомлення, розпаковує та зчитує IP-адресу призначення. Потім він визначає, куди надіслати повідомлення. Потім маршрутизатор знову «інкапсулює» пакет у кадр та переправляє його за призначенням.

Кожен порт (інтерфейс) маршрутизатора пов'язаний зі своєю локальною мережею. Кожен маршрутизатор має таблицю локально підключених мереж та їх інтерфейсів. Крім того, у цих таблицях маршрутизації буває інформація про маршрути (шляхи) для підключення до інших локально підключеним віддаленим мережам.

Після отримання кадру, маршрутизатор декодує його і отримує пакет з IP-адресою призначення. Цю адресу він порівнює з даними всіх мереж з таблиці маршрутизації. Якщо адреса мережі призначення є в таблиці, маршрутизатор інкапсулює пакет у новий кадр та відправляє. Новий кадр прямує до мережі призначення через відповідний порт. Процес перенаправлення пакетів у мережу призначення називається *маршрутизацією*.

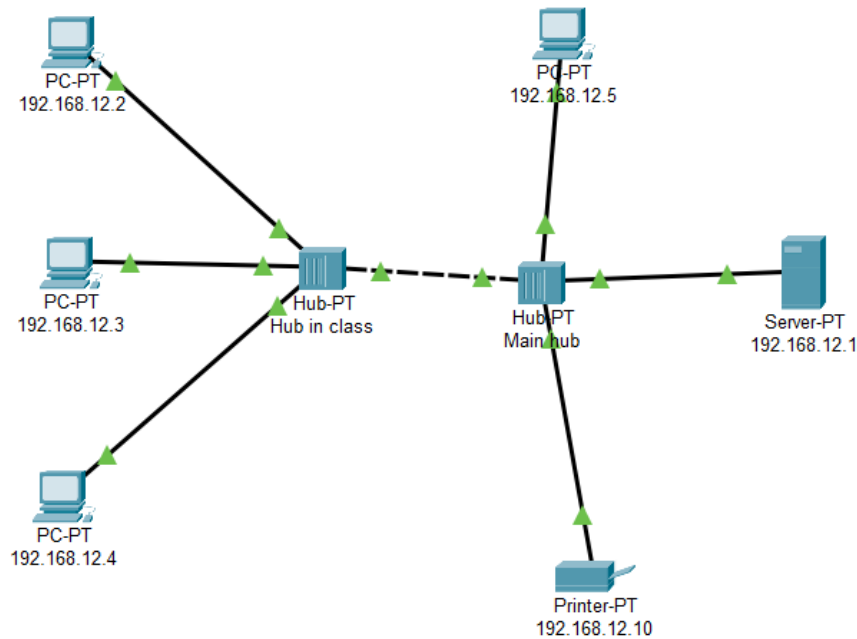
Кожен вузол отримує IP-адресу маршрутизатора на основі адреси основного шлюзу, вибраного в налаштуваннях TCP/IP. Адреса основного шлюзу – це адреса інтерфейсу маршрутизатора, підключеного до тієї ж локальної мережі. Для надсилання повідомлень маршрутизатору всі вузли в локальній мережі використовують адресу основного шлюзу. По ньому вузол визначає MAC-адресу, за допомогою протокола ARP.

«Локальна мережа» (Local Area Network - LAN) – група взаємозалежних локальних мереж, якими керує один і той ж адміністратор. LAN допускає наявність взаємозалежних мереж, що складаються із сотень вузлів, встановлених у різних будинках. Крім того, зазвичай у LAN використовуються бездротові протоколи або Ethernet та підтримується висока швидкість передачі даних.

Приватні LAN, що належать організації та доступні тільки для неї членів, співробітників та інших допущених осіб, часто називають інтранет, чи внутрішні мережі.

## Етапи виконання практичної частини

3. Створення однорангової мережевої топології. Діапазон IP-адрес: 192.168.12.\*. Структура утвореної топології:



Результати пінгу інших вузлів із 192.168.12.2:

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.12.3

Pinging 192.168.12.3 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.12.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.12.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.12.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.12.3: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.12.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

```
C:\>ping 192.168.12.5

Pinging 192.168.12.5 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.12.5: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.12.5: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.12.5: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.12.5: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.12.5:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

```
C:\>ping 192.168.12.1

Pinging 192.168.12.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.12.1: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.12.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.12.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.12.1: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.12.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

```
C:\>ping 192.168.12.4

Pinging 192.168.12.4 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.12.4: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.12.4: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.12.4: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.12.4: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.12.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

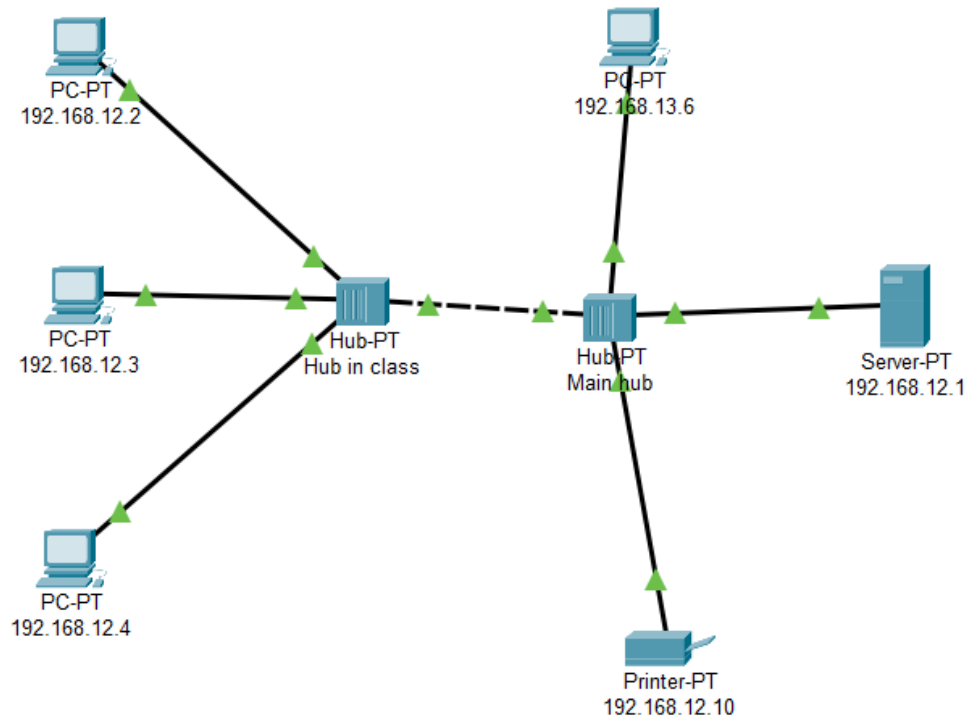
```
C:\>ping 192.168.12.10

Pinging 192.168.12.10 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.12.10: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.12.10: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.12.10: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.12.10: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.12.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

4. Адресу вузлу 192.168.12.5 було змінено на 192.168.13.6. Оновлена топологія:



Результат пінгування більшості вузлів не змінився. Проте для 192.168.13.6 він прийняв вигляд:

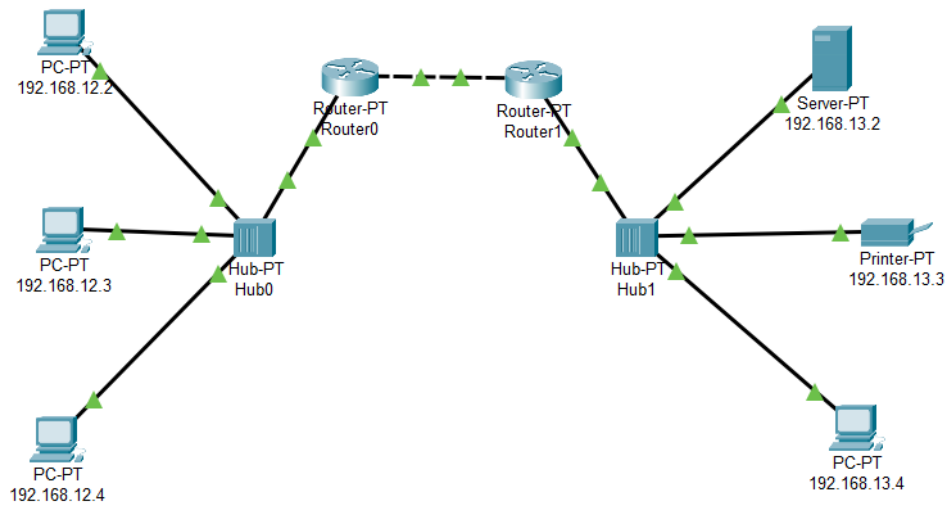
```
C:\>ping 192.168.13.6

Pinging 192.168.13.6 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.13.6:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

5. Після оновлення, топологія мережі прийняла вигляд:



Результати пінгування з 192.168.12.2 вузлів тієї ж мережі:

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.12.3

Pinging 192.168.12.3 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.12.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.12.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.12.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.12.3: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.12.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

```
C:\>ping 192.168.12.4

Pinging 192.168.12.4 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.12.4: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.12.4: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.12.4: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.12.4: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.12.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Результати пінгування з 192.168.12.2 вузлів мережі 192.168.13.1:

```
C:\>ping 192.168.13.2

Pinging 192.168.13.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.13.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

```
C:\>ping 192.168.13.3

Pinging 192.168.13.3 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.13.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

```
C:\>ping 192.168.13.4

Pinging 192.168.13.4 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.13.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

Спостерігаємо, що пакети не потрапляють до вузлів іншої мережі, і повертається помилка.

6. Роутери було об'єднано у підмережу із маскою 192.168.14.\*:

Router0 configuration window showing the configuration for FastEthernet0/0. The interface is configured with IPv4 Address 192.168.12.1 and Subnet Mask 255.255.255.0. The MAC Address is 00E0.A3DA.A403. The Tx Ring Limit is 10. The Equivalent IOS Commands are listed at the bottom.

Equivalent IOS Commands:

```
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface FastEthernet0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.12.1 255.255.255.0
Router(config-if)#
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface FastEthernet0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.14.1 255.255.255.0
Router(config-if)#
```

Router1 configuration window showing the configuration for FastEthernet1/0. The interface is configured with IPv4 Address 192.168.14.2 and Subnet Mask 255.255.255.252. The MAC Address is 0060.4761.6BC3. The Tx Ring Limit is 10. The Equivalent IOS Commands are listed at the bottom.

Equivalent IOS Commands:

```
Router(config)#interface FastEthernet1/0
Router(config-if)#
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface FastEthernet0/0
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface FastEthernet1/0
Router(config-if)#
```

Та після у таблиці маршрутизації було додано відповідні записи:

Router0 configuration window showing the Static Routes table. The table contains one entry: Network 192.168.13.0, Mask 255.255.255.0, Next Hop 192.168.14.2. The Add button is highlighted. The Equivalent IOS Commands are listed at the bottom.

Equivalent IOS Commands:

```
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface FastEthernet0/0
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#
Router(config)#ip route 192.168.13.0 255.255.255.0 192.168.14.2
Router(config)#
```

Router1 configuration window showing the Static Routes table. The table contains one entry: Network 192.168.12.0, Mask 255.255.255.0, Next Hop 192.168.14.1. The Add button is highlighted. The Equivalent IOS Commands are listed at the bottom.

Equivalent IOS Commands:

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface FastEthernet0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.13.1 255.255.255.0
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface FastEthernet1/0
Router(config-if)#ip address 192.168.14.2 255.255.255.0
Router(config-if)#ip address 192.168.14.2 255.255.255.252
```

В результаті отримали можливість пінгування вузлів, що належать різним мережам. Наприклад, результат пінгування 192.168.13.2 із 192.168.12.2:

```
C:\>ping 192.168.13.2

Pinging 192.168.13.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.13.2: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.13.2: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.13.2: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.13.2: bytes=32 time<1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.13.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

7. Результати виконання трасування шляху пакетів на вузлі 192.168.12.2 для мережі 192.168.12.1:

```
C:\>tracert 192.168.12.3

Tracing route to 192.168.12.3 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.12.3

Trace complete.

C:\>tracert 192.168.12.4

Tracing route to 192.168.12.4 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms      0 ms      2 ms      192.168.12.4

Trace complete.
```

Та для мережі 192.168.13.1:

```
C:\>tracert 192.168.13.2

Tracing route to 192.168.13.2 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.12.1
  2  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.14.2
  3  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.13.2

Trace complete.

C:\>tracert 192.168.13.3

Tracing route to 192.168.13.3 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.12.1
  2  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.14.2
  3  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.13.3

Trace complete.
```

```
C:\>tracert 192.168.13.4

Tracing route to 192.168.13.4 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.12.1
  2  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.14.2
  3  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.13.4

Trace complete.
```

Бачимо, що для того, щоб дістатися пристрою в іншій мережі, пакету спочатку треба подолати на своєму шляху 2 роутери, які скеровують пакет до потрібного вузла.

8. Результати виконання трасування шляху пакетів за допомогою веб-застосунку <https://hackertarget.com/online-traceroute/> на домен [www.google.com](http://www.google.com) :

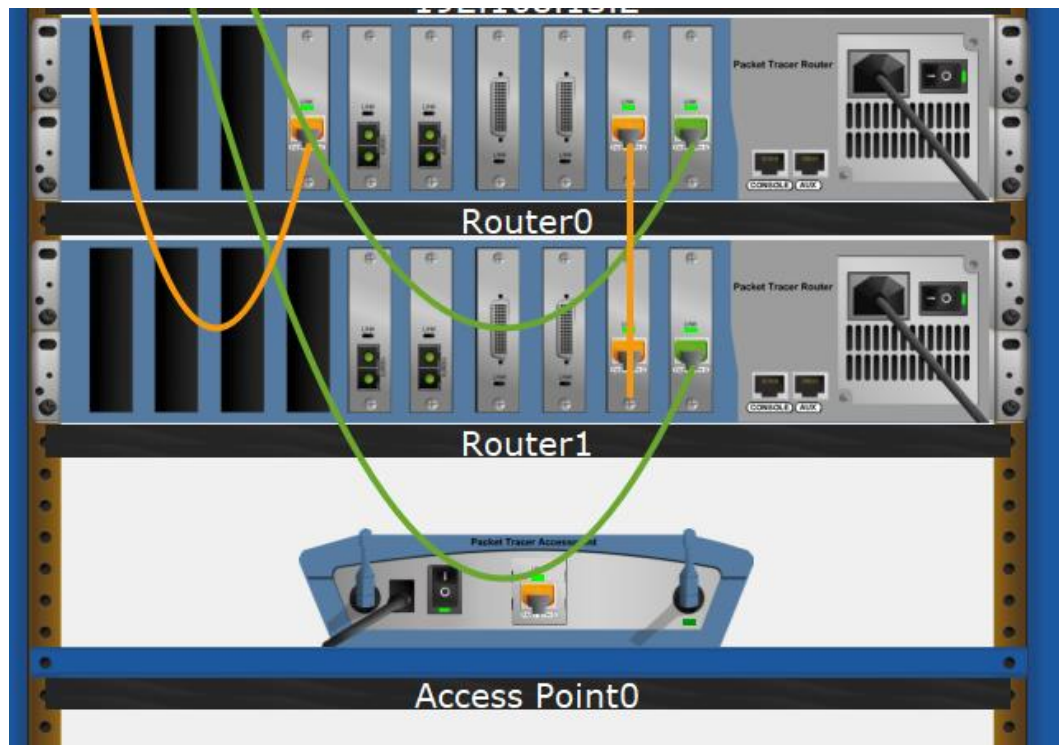
HOST: 0e3280ddb536	Loss%	Snt	Last	Avg	Best	Wrst	StDev
1.  -- 172.17.0.1	0.0%	2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0
2.  -- 10.206.5.139	0.0%	2	1.6	1.0	0.4	1.6	0.0
3.  -- 10.206.35.7	0.0%	2	0.9	0.7	0.6	0.9	0.0
4.  -- 10.206.32.2	0.0%	2	1.3	1.4	1.3	1.5	0.0
5.  -- lo0-0.gw2.cjj1.us.linode.com	0.0%	2	0.9	2.4	0.9	3.8	2.0
6.  -- ae31.r01.lga01.iem.netarch.akamai.com	0.0%	2	2.2	2.2	2.2	2.3	0.0
7.  -- a23-203-156-153.deploy.static.akamaitechnologies.com	0.0%	2	2.5	4.8	2.5	7.2	3.3
8.  -- 142.251.78.63	0.0%	2	2.5	3.4	2.5	4.2	1.0
9.  -- 142.251.60.227	0.0%	2	3.0	3.0	3.0	3.0	0.0
10.  -- lga25s73-in-f4.1e100.net	0.0%	2	2.3	2.4	2.3	2.5	0.0

Спостерігаємо, що у випадку виконання в справжній мережі Інтернет, для

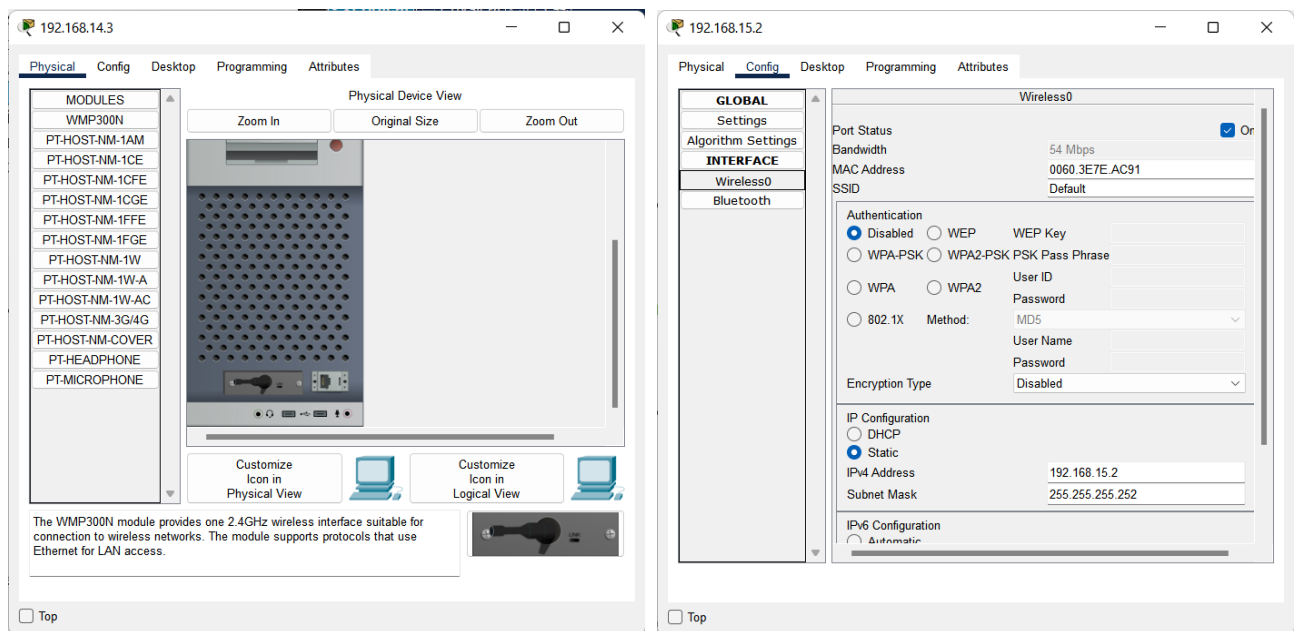


досягання місця призначення, пакети змушені долати значно більшу кількість вузлів мереж на своєму шляху.

9. На роутері було встановлено додатковий порт FastEthernet, за допомогою якого було під'єднано точку бездротового доступу:



Аналогічні дії були виконані й з комп'ютером, якому потім була надана IP адреса 192.168.15.2:



Також, для коректного надсилання даних із новоствореного вузла, для нього та точки доступу приймаючого роутера була створена окрема підмережа 192.168.15.\*, в якій роутеру 0 було надано адресу 192.168.15.1, а також

додано новий маршрут до роутера 1:

Router0

Physical Config CLI Attributes

GLOBAL Settings Algorithm Settings ROUTING Static RIP INTERFACE FastEthernet0/0 FastEthernet1/0 Serial2/0 Serial3/0 FastEthernet4/0 FastEthernet5/0 FastEthernet6/0

FastEthernet6/0

Port Status ☒ On  
Bandwidth ☐ 100 Mbps ☐ 10 Mbps ☒ Auto  
Duplex ☐ Half Duplex ☐ Full Duplex ☒ Auto  
MAC Address 0060.2FCB.C3A1

IP Configuration  
IPv4 Address 192.168.15.1  
Subnet Mask 255.255.255.252  
Tx Ring Limit 10

Equivalent IOS Commands

```
Router(config)#interface FastEthernet6/0
Router(config-if)#ip address 192.168.15.1 255.255.255.0
Router(config-if)#ip address 192.168.15.1 255.255.255.0
Router(config-if)#ip address 192.168.15.1 255.255.255.252
Router(config-if)#ip address 192.168.15.1 255.255.255.252
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface FastEthernet6/0
Router(config-if)#
```

Router1

Physical Config CLI Attributes

GLOBAL Settings Algorithm Settings ROUTING Static RIP INTERFACE FastEthernet0/0 FastEthernet1/0 Serial2/0 Serial3/0 FastEthernet4/0 FastEthernet5/0

Static Routes

Network   
Mask   
Next Hop

Add

Network Address

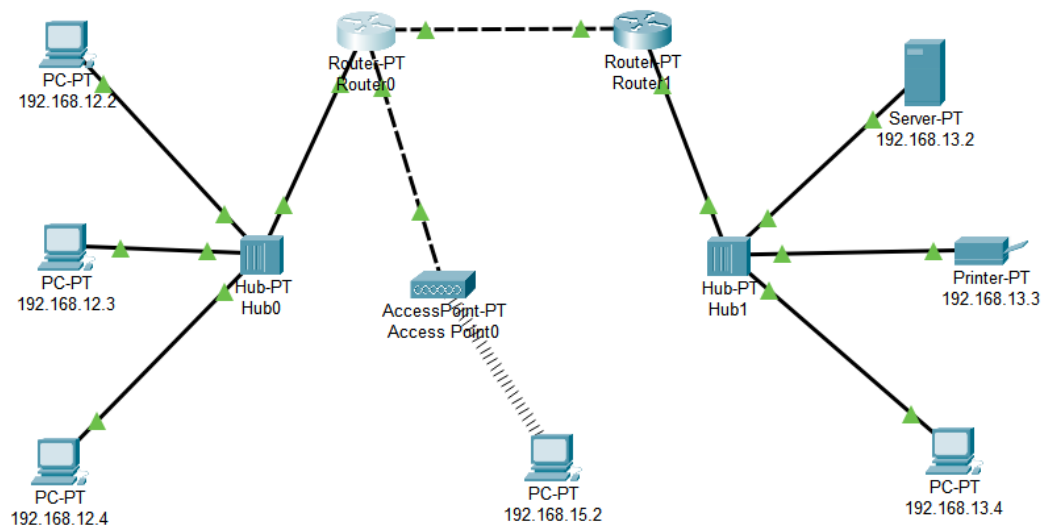
192.168.12.0/24 via 192.168.14.1  
192.168.15.0/30 via 192.168.14.1

Remove

Equivalent IOS Commands

```
Router(config)#interface FastEthernet1/0
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface FastEthernet1/0
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#
Router(config)#
```

Після під'єднання до мережі усіх її нових компонентів, вона отримала такий ВИГЛЯД:



Результат пінгування вузлу 192.168.13.2 з 192.168.15.2:

```
C:\>ping 192.168.13.2

Pinging 192.168.13.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.13.2: bytes=32 time=15ms TTL=126
Reply from 192.168.13.2: bytes=32 time=19ms TTL=126
Reply from 192.168.13.2: bytes=32 time=24ms TTL=126
Reply from 192.168.13.2: bytes=32 time=25ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.13.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 15ms, Maximum = 25ms, Average = 20ms
```

## Контрольні запитання

1. Поясніть, що таке рівень розподілу. Які функції на ньому виконуються?

Рівень розподілу – це розбиття локальної мережі на менші за розміром підмережі. При цьому трафік передається за межі підмереж лише у випадку, коли це потрібно. Це дає змогу значно полегшити пошук адресанта у більшості випадків.

Розбиття можна проводити на основі критеріїв відповідних функцій: фізичне розташування, логічна функція, вимоги безпеки, вимоги застосунків.

2. Дайте пояснення поняттю «локальний трафік».

Локальний трафік – це дані (трафік), що передаються у межах однієї локальної мережі.

3. Поясніть, що таке роутер. Чим відрізняється роутер від світчу?

Роутер – мережевий пристрій, що зв'язує локальні мережі, та виконує процес маршрутизації пакетів, що надходять до нього.

Якщо світч є комутатором, та об'єднує собою пристрої, що належать одній локальній мережі, то роутер дає змогу з'єднати пристрої (можливо інші комутатори), які належать різним мережам.

4. Розкажіть, як формується таблиця маршрутизації.

Таблиця маршрутизації містить інформацію про мережу призначення (адресу та маску), та адресу порта, на який необхідно надіслати пакет даних, для досягнення відповідної мережі. При цьому рядки таблиці можуть заповнюватися у три способи: автомаічне додавання нових пристроїв мережі, що були під'єднані, статична маршрутизація на основі даних, що введені мережевим адміністратором, та динамічна маршрутизація.

5. Поясніть, що означає записи: 10.0.0.0/8; 192.168.1.13/32. Що означає маска підмережі 255.255.255.252?

10.0.0.0/8 – адреса, у якої лише перші 8 біт задають адресу мережі призначення.

192.168.1.13/32 – адреса, у якої усі біти задають адресу мережі призначення.

255.255.255.252 – маска адреси, що позначає 30 біт, які будуть використані для задання адреси мережі призначення.

6. Поясніть, чи є різниця в термінах локальної мережі та LAN.

Дані терміни є синонімічними: «Локальна мережа» - (Local Area Network - LAN).

7. Поясніть, як маршрутизатор відправляє пакети вузлам у своїй підмережі, у чужій підмережі.

Якщо мережева частина адреси призначення збігається із адресою підмережі маршрутизатора, то пакет достатньо перенаправити на відповідний порт. У іншому випадку доведеться знайти відповідний запис у таблиці маршрутизації, після чого пакет буде надіслано через потрібний порт до наступної ланки маршрутизації. Після проходження деякої кількості ланок пакет або не знаходить місце призначення, або опиняється у локальній мережі адресанта.

8. Напишіть команду для налаштування статичної маршрутизації. Де потрібно виконувати цю команду?

У терміналі маршрутизатора необхідно виконати відповідну команду:

```
ip route net_addr net_mask next_hop
```

Де:

net\_addr – маска адрес, звернення до яких вимагає маршрутизації;

net\_mask – маска підмережі, що обмежує маски адрес;

next\_hop – IP-адреса, на котру перенадсилаються пакети з даного маршрутизатора.

9. Поясніть, навіщо потрібно обмежувати кількість вузлів маскою підмережі.

Для того щоб розрізняти у адресі частину із адресою підмережі, та частину із адресою вузлу цієї підмережі.

10. Розкажіть, як можна простежити шлях пакета до вузла призначення. За допомогою команди `tracert`.

11. Розкажіть, з якою метою та чому необхідно здійснювати планування мережі.

Метою планування є графічно, наочно та системно відобразити та оптимізувати послідовність та взаємозалежність робіт, дій чи заходів, що забезпечують своєчасне та планомірне досягнення кінцевих цілей побудови мережі.

А основною причиною необхідності планування мережі є те, що воно дозволяє скоротити до мінімуму час реалізації проекту, і також допустити якомога менше помилок у процесі.

12. Наведіть послідовність етапів під час планування мережі. Що при цьому потрібно врахувати?

Етапи планування мережі: документація вимог до мережі, побудова схем фізичної та логічної топології, тестування конструкції мережі. Якщо останній етап пройдено успішно, планування мережі можна вважати завершеним.

При цьому необхідно врахувати: фізичне середовище встановлення мережі, контроль температури та вологості, наявність і місцезнаходження розеток, фізичне місцезнаходження пристроїв, їх з'єднання, місцезнаходження та довжина усіх кабелів, апаратна конфігурація кінцевих пристроїв, місцезнаходження та розмір доменів ширококомовних розсилок та колізій, схему IP-адресації, схему іменування, конфігурацію спільного доступу, дозволи.

13. Розкажіть, що є головним критерієм планування мережі. Головним критерієм є скорочення часу, необхідного на реалізацію справжньої мережі.