

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"**

**Інститут КНІТ
Кафедра ПЗ**



ЗВІТ

До лабораторної роботи №3

З дисципліни: *“Організація комп’ютерних мереж”*

На тему: *“Дослідження та робота з таблицею маршрутизації”*

Лектор:

доц. каф. ПЗ
Яковина В.С.

Виконала:

ст. гр. ПЗ-23
Магерус А.М.

Прийняла:

асист. каф. ПЗ
Івасько Н.М.

« ____ » _____ 2020р.
Σ= _____

Львів – 2020

Тема роботи: Дослідження та робота з таблицею маршрутизації.

Мета роботи: Ознайомитися з принципами маршрутизації та навчитися користуватися утилітою route для зміни таблиці маршрутизації вручну.

Контрольні питання

3. Чим відрізняється формування таблиць маршрутизації у маршрутизаторах і кінцевих вузлах?

Для кінцевого вузла характерне заповнення таблиці маршрутизації вручну (адміністраторами) і збереження їх у вигляді файлів на дисках. Натомість маршрутизатори типово формують таблиці маршрутизації автоматично, на основі обміну службовою інформації.

12. Опишіть формат команди ADD утиліти route. Наведіть приклад.

Команда ADD додає маршрут.

Команда ADD

route ADD <destination> MASK <subnet><gateway> METRIC <metric> IF <interface>

Параметри команди ADD : destination (визначає IP-адресу або символічне ім'я мережі або хоста); subnetmask (маска підмережі, що пов'язується з маршрутизатором. Якщо цей параметр не заданий, за замовчанням використовується 255.255.255.255.); gateway (IP-адреса або (ім'я хоста) маршрутизатора); metric(значення метрики від 1 до 9999 (за замовчанням 1)); interface (визначає інтерфейс (за замовчанням визначається з IP-адреси шлюзу)).

21. Опишіть структуру таблиці маршрутизації.

У полі «Адреса мережі призначення» вказуються адреси всіх мереж, яким цей маршрутизатор може передавати пакети. Поле «Адреса наступного маршрутизатора» містить адресу маршрутизатора, якому слід передати пакет. Поле «Відстань до мережі призначення» (інша назва – «Метрика») зовсім необов'язково містить фізичну відстань. Це може бути довільна метрика, в залежності від значення відомого нам поля Тип Сервісу (Type of Service, ToS) IP-пакета. Зокрема, в якості значення поля «Відстань до мережі призначення» може бути кількість маршрутизаторів на шляху пакета (транзитних маршрутизаторів), час «подорожування» пакета, надійність ліній зв'язку або інші величини, що характеризують якість маршруту з точки зору класу сервісу.

ХІД ВИКОНАННЯ

1. Ознайомилась з теоретичними відомостями.

2. За допомогою аналізатора протоколів дослідила відправлення пакетів на адресу маршрутизатора, звернула увагу на IP та MAC адреси відправлених пакетів.

C:\Users\lenovo>ipconfig

Windows IP Configuration Ethernet adapter Ethernet:

Wireless LAN adapter Підключення через локальну мережу* 1:

Media State : Media disconnected

Connection-specific DNS Suffix . :

Wireless LAN adapter Підключення через локальну мережу* 2:

Media State : Media disconnected

Connection-specific DNS Suffix . :

Wireless LAN adapter Wi-Fi:

Connection-specific DNS Suffix . :

Link-local IPv6 Address : fe80::791a:3cd2:68fb:f832%10

IPv4 Address. : 192.168.0.104

Subnet Mask : 255.255.255.0

Default Gateway : 192.168.0.1

Рис.1. IP-адреса маршрутизатора

C:\Users\lenovo>ping 192.168.0.1

Pinging 192.168.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=2ms TTL=64

Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=2ms TTL=64

Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=2ms TTL=64

Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=2ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.0.1:

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms

Рис. 2. Обмін пакетами з маршрутизатором

```

▼ Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.1, Dst: 192.168.0.104
  0100 .... = Version: 4
  .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
  > Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
    Total Length: 77
    Identification: 0x76a3 (30371)
  > Flags: 0x0000
    ...0 0000 0000 0000 = Fragment offset: 0
    Time to live: 121
    Protocol: UDP (17)
    Header checksum: 0x4943 [validation disabled]

```

Рис.3. Деталі пакету

3. Виходячи з IP-адреси мого комп'ютера та маски підмережі визначила (користуючись теоретичним матеріалом і наведеними прикладами в презентаціях у ВНС): адресу мережі, широкомовну адресу, адреси першого і останнього вузлів, загальну кількість комп'ютерів в цій мережі.

Адрес	192.168.0.104	11000000.10101000.00000000 01101000
Netmask	255.255.255.0	11111111.11111111.11111111 00000000
Wildcard	0.0.0.255	00000000.00000000.00000000 11111111
Network	192.168.0.0	11000000.10101000.00000000 00000000
Broadcast	192.168.0.255	11000000.10101000.00000000 11111111
Hostmin	192.168.0.1	11000000.10101000.00000000 00000001
Hostmax	192.168.0.254	11000000.10101000.00000000 11111110
Hosts/Net	254	(Private Internet)

4. Роздрукувала таблицю маршрутизації. Проаналізувала цю таблицю і визначила тип адрес (загальна, приватна, адреса мережі, вузла, багатоадресної або широкомовної розсилки). Випробувала команди утиліти route.

C:\Users\lenovo>route print

Interface List

15...8c 16 45 8d 76 77Realtek PCIe GBE Family Controller
9...0a 00 27 00 00 09VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter
19...52 5b c2 da 06 b7Microsoft Wi-Fi Direct Virtual Adapter
11...62 5b c2 da 06 b7Microsoft Wi-Fi Direct Virtual Adapter #2
10...50 5b c2 da 06 b7Qualcomm Atheros QCA61x4A Wireless Network Adapter
12...50 5b c2 da 06 b8Bluetooth Device (Personal Area Network) #2
1.....Software Loopback Interface 1

IPv4 Route Table

Active Routes:

Network	Destination	Netmask	Gateway	Interface	Metric
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.0.1	192.168.0.104	40	
127.0.0.0	255.0.0.0	On-link	127.0.0.1	331	
127.0.0.1	255.255.255.255	On-link	127.0.0.1	331	
127.255.255.255	255.255.255.255	On-link	127.0.0.1	331	
192.168.0.0	255.255.255.0	On-link	192.168.0.104	296	
192.168.0.104	255.255.255.255	On-link	192.168.0.104	296	
192.168.0.255	255.255.255.255	On-link	192.168.0.104	296	
192.168.56.0	255.255.255.0	On-link	192.168.56.1	281	
192.168.56.1	255.255.255.255	On-link	192.168.56.1	281	
192.168.56.255	255.255.255.255	On-link	192.168.56.1	281	
224.0.0.0	240.0.0.0	On-link	127.0.0.1	331	
224.0.0.0	240.0.0.0	On-link	192.168.56.1	281	
224.0.0.0	240.0.0.0	On-link	192.168.0.104	296	
255.255.255.255	255.255.255.255	On-link	127.0.0.1	331	

```

255.255.255.255 255.255.255.255    On-link  192.168.56.1  281
255.255.255.255 255.255.255.255    On-link  192.168.0.104  296

```

Persistent Routes:

None

IPv6 Route Table

Active Routes:

If	Metric	Network	Destination	Gateway
1	331	::1/128		On-link
9	281	fe80::/64		On-link
10	296	fe80::/64		On-link
10	296	fe80::791a:3cd2:68fb:f832/128		
				On-link
9	281	fe80::a180:5b43:2fc0:5edd/128		
				On-link
1	331	ff00::/8		On-link
9	281	ff00::/8		On-link
10	296	ff00::/8		On-link

Persistent Routes:

None

Рис.4. Виконання route з параметром print

C:\Users\lenovo>route print 12*

Interface List

```

15...8c 16 45 8d 76 77 .....Realtek PCIe GBE Family Controller
9...0a 00 27 00 00 09 .....VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter
19...52 5b c2 da 06 b7 .....Microsoft Wi-Fi Direct Virtual Adapter
11...62 5b c2 da 06 b7 .....Microsoft Wi-Fi Direct Virtual Adapter #2
10...50 5b c2 da 06 b7 .....Qualcomm Atheros QCA61x4A Wireless Network Adapter
12...50 5b c2 da 06 b8 .....Bluetooth Device (Personal Area Network) #2
1.....Software Loopback Interface 1

```

IPv4 Route Table

Active Routes:

Network Destination	Netmask	Gateway	Interface	Metric
127.0.0.0	255.0.0.0	On-link	127.0.0.1	331
127.0.0.1	255.255.255.255	On-link	127.0.0.1	331
127.255.255.255	255.255.255.255	On-link	127.0.0.1	331

Persistent Routes:

None

IPv6 Route Table

Active Routes:

None

Persistent Routes:

None

Рис. 5. Вивід вибраних вузлів

5. За допомогою команди `netstat` визначте відкриті порти, протоколи, за якими виконані підключення комп'ютера, покажіть таблицю маршрутів та статистичні дані про підключення вашого комп'ютера.

```
C:\Users\lenovo>netstat
```

Active Connections

Proto	Local Address	Foreign Address	State
TCP	127.0.0.1:62457	DESKTOP-P6EJFO5:65001	ESTABLISHED
TCP	127.0.0.1:65001	DESKTOP-P6EJFO5:62457	ESTABLISHED
TCP	192.168.0.104:62307	cn1:http	CLOSE_WAIT
TCP	192.168.0.104:62316	188-64-172-90:http	CLOSE_WAIT
TCP	192.168.0.104:62328	188-64-172-90:http	CLOSE_WAIT
TCP	192.168.0.104:62333	cn8:http	CLOSE_WAIT
TCP	192.168.0.104:62339	cn8:http	CLOSE_WAIT
TCP	192.168.0.104:62344	cn8:http	CLOSE_WAIT
TCP	192.168.0.104:62350	cn2:http	CLOSE_WAIT
TCP	192.168.0.104:62353	cn2:http	CLOSE_WAIT
TCP	192.168.0.104:62371	cn8:http	CLOSE_WAIT
TCP	192.168.0.104:62374	188-64-172-90:http	CLOSE_WAIT
TCP	192.168.0.104:62377	188-64-172-90:http	CLOSE_WAIT
TCP	192.168.0.104:62382	188-64-172-90:http	CLOSE_WAIT
TCP	192.168.0.104:62387	188-64-172-90:http	CLOSE_WAIT
TCP	192.168.0.104:62395	cn1:http	CLOSE_WAIT
TCP	192.168.0.104:62403	cn1:http	CLOSE_WAIT
TCP	192.168.0.104:62410	cn1:http	CLOSE_WAIT

6. Знайшла детальну інформацію про призначення поля Інтерфейс у таблиці маршрутизації.

Інтерфейс - це IP-адреса локального мережевого інтерфейсу, який використовується для перенаправлення IP-даних в мережі. Він може задаватися номером порту або іншим логічним ідентифікатором (зазвичай визначається програмним забезпеченням маршрутизатора).

У полі Інтерфейс вказується мережний інтерфейс, з якого буде здійснюватися передача повідомлення відповідно до даного маршруту. Дане поле необхідно в ситуації, коли маршрутизатор має безліч мережних інтерфейсів, підключених до різних підмереж. Фактично дане поле вказує, у яку саме підмережу необхідно передати повідомлення.

7. Знайшла інформацію про призначення протоколу IGMP і його зв'язок з протоколом ICMP.

IGMP – протокол керування групою передачею даних в мережах, базованих на протоколі IP. IGMP використовується маршрутизаторами і IP - точками для об'єднання мережевих пристроїв в групи. Цей протокол є частиною специфікації групової передачі пакетів в IP-мережах. IGMP розташований вищережевого рівня, хоча, насправді, функціонує не як транспортний протокол. Він багато в чому аналогічний ICMP для односторонньої передачі.

8. (3) Які недоліки має маршрутизація за попереднім досвідом?

Маршрутизація за попереднім досвідом – таблиці маршрутів складаються на основі даних IP-пакетів, що проходять через маршрутизатор. Недоліком є те, що у разі надходження пакета з такими самими значеннями адрес відправника і одержувача, але з меншим значенням лічильника пройдених вузлів, здійснюється коригування маршруту у вузлах комутації. Алгоритм простої маршрутизації є простий в реалізації, але не гарантує доставку пакета вказаному адресату за прийнятий час раціональним маршрутом без перевантаження мережі.

ВИСНОВКИ

На даній лабораторній я ознайомилась з принципами маршрутизації та навчилася користуватися утилітою route для зміни таблиці маршрутизації вручну. За допомогою аналізатора протоколів дослідила відправлення пакетів на адресу маршрутизатора. Роздрукувала таблицю маршрутизації за допомогою команди route PRINT. Випробувала команди утиліти route. Також я скористалася командою netstat для отримання інформації про відкриті порти та протоколи за якими виконані підключення комп'ютера.