

Міністерство освіти та науки України
Національний університет «Львівська політехніка»



Звіт до лабораторної роботи №2

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПРОТОКОЛУ
DHCP В ОС WINDOWS ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ
WIRESHARK**

“Інтерфейси та протоколи передачі даних”

Варіант 11

Виконав:
Студент ІР-42
Лис Ярослав

Прийняла:
Влах-Вигриновська Г. І.

Львів – 2023

Мета роботи: З'ясувати основні принципи функціонування протоколу DHCP на основі аналізу його пакетів в середовищі Wireshark.

Порядок виконання роботи

Виконання команди `ipconfig /release` перед початком захоплення пакетів

```
C:\Users\User>ipconfig /release

Windows IP Configuration

No operation can be performed on Wi-Fi while it has its media disconnected.
No operation can be performed on Підключення через локальну мережу* 1 while it has its media disconnected.
No operation can be performed on Ethernet 2 while it has its media disconnected.
No operation can be performed on Підключення через мережу Bluetooth while it has its media disconnected.

Unknown adapter VPNWireguard:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix . :

Ethernet adapter vEthernet (WSL):

    Connection-specific DNS Suffix . :
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::c6d0:e664:fe:f3f5%58
    IPv4 Address. . . . . : 172.21.96.1
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.240.0
    Default Gateway . . . . . :

Ethernet adapter Ethernet:

    Connection-specific DNS Suffix . :
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::60c:e324:6d10:8928%18
    Default Gateway . . . . . :

Wireless LAN adapter Wi-Fi:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix . :

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 . :

Ethernet adapter Ethernet 2:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix . :

Ethernet adapter Підключення через мережу Bluetooth:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix . :
```

Виконання команди ipconfig /renew після початку захоплення пакетів

```
C:\Users\User>ipconfig /renew

Windows IP Configuration

No operation can be performed on VPNWireguard while it has its media disconnected.
No operation can be performed on Wi-Fi while it has its media disconnected.
No operation can be performed on Підключення через локальну мережу* 1 while it has its media disconnected.
No operation can be performed on Підключення через локальну мережу* 2 while it has its media disconnected.
No operation can be performed on Ethernet 2 while it has its media disconnected.
No operation can be performed on Підключення через мережу Bluetooth while it has its media disconnected.

Unknown adapter VPNWireguard:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :

Ethernet adapter vEthernet (WSL):

    Connection-specific DNS Suffix  . :
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::c6d0:e664:fe:f3f5%58
    IPv4 Address. . . . . : 172.21.96.1
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.240.0
    Default Gateway . . . . . :

Ethernet adapter Ethernet:

    Connection-specific DNS Suffix  . :
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::60c:e324:6d10:8928%18
    IPv4 Address. . . . . : 10.77.1.6
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 10.77.1.1

Wireless LAN adapter Wi-Fi:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :

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  . :

Ethernet adapter Ethernet 2:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :

Ethernet adapter Підключення через мережу Bluetooth:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :
```

Повторне виконання команди ipconfig /renew

```
C:\Users\User>ipconfig /renew

Windows IP Configuration

No operation can be performed on VPNWireguard while it has its media disconnected.
No operation can be performed on Wi-Fi while it has its media disconnected.
No operation can be performed on Підключення через локальну мережу* 1 while it has its media disconnected.
No operation can be performed on Підключення через локальну мережу* 2 while it has its media disconnected.
No operation can be performed on Ethernet 2 while it has its media disconnected.
No operation can be performed on Підключення через мережу Bluetooth while it has its media disconnected.

Unknown adapter VPNWireguard:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :

Ethernet adapter vEthernet (WSL):

    Connection-specific DNS Suffix  . :
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::c6d0:e664:fe:f3f5%58
    IPv4 Address. . . . . : 172.21.96.1
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.240.0
    Default Gateway . . . . . :

Ethernet adapter Ethernet:

    Connection-specific DNS Suffix  . :
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::60c:e324:6d10:8928%18
    IPv4 Address. . . . . : 10.77.1.6
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 10.77.1.1

Wireless LAN adapter Wi-Fi:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :

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  . :

Ethernet adapter Ethernet 2:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :

Ethernet adapter Підключення через мережу Bluetooth:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :
```

Виконання команди ipconfig /release

```
C:\Users\User>ipconfig /release

Windows IP Configuration

No operation can be performed on Wi-Fi while it has its media disconnected.
No operation can be performed on Підключення через локальну мережу* 1 while it has its media disconnected.
No operation can be performed on Ethernet 2 while it has its media disconnected.
No operation can be performed on Підключення через мережу Bluetooth while it has its media disconnected.

Unknown adapter VPNWireguard:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :

Ethernet adapter vEthernet (WSL):

    Connection-specific DNS Suffix  . :
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::c6d0:e664:fe:f3f5%58
    IPv4 Address. . . . . : 172.21.96.1
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.240.0
    Default Gateway . . . . . :

Ethernet adapter Ethernet:

    Connection-specific DNS Suffix  . :
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::60c:e324:6d10:8928%18
    Default Gateway . . . . . :

Wireless LAN adapter Wi-Fi:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :

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  . :

Ethernet adapter Ethernet 2:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :

Ethernet adapter Підключення через мережу Bluetooth:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :
```

Виконання команди ipconfig /renew

```
C:\Users\User>ipconfig /renew

Windows IP Configuration

No operation can be performed on VPNWireguard while it has its media disconnected.
No operation can be performed on Wi-Fi while it has its media disconnected.
No operation can be performed on Підключення через локальну мережу* 1 while it has its media disconnected.
No operation can be performed on Підключення через локальну мережу* 2 while it has its media disconnected.
No operation can be performed on Ethernet 2 while it has its media disconnected.
No operation can be performed on Підключення через мережу Bluetooth while it has its media disconnected.

Unknown adapter VPNWireguard:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :

Ethernet adapter vEthernet (WSL):

    Connection-specific DNS Suffix  . :
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::c6d0:e664:fe:f3f5%58
    IPv4 Address. . . . . : 172.21.96.1
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.240.0
    Default Gateway . . . . . :

Ethernet adapter Ethernet:

    Connection-specific DNS Suffix  . :
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::60c:e324:6d10:8928%18
    IPv4 Address. . . . . : 10.77.1.6
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 10.77.1.1

Wireless LAN adapter Wi-Fi:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :

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  . :

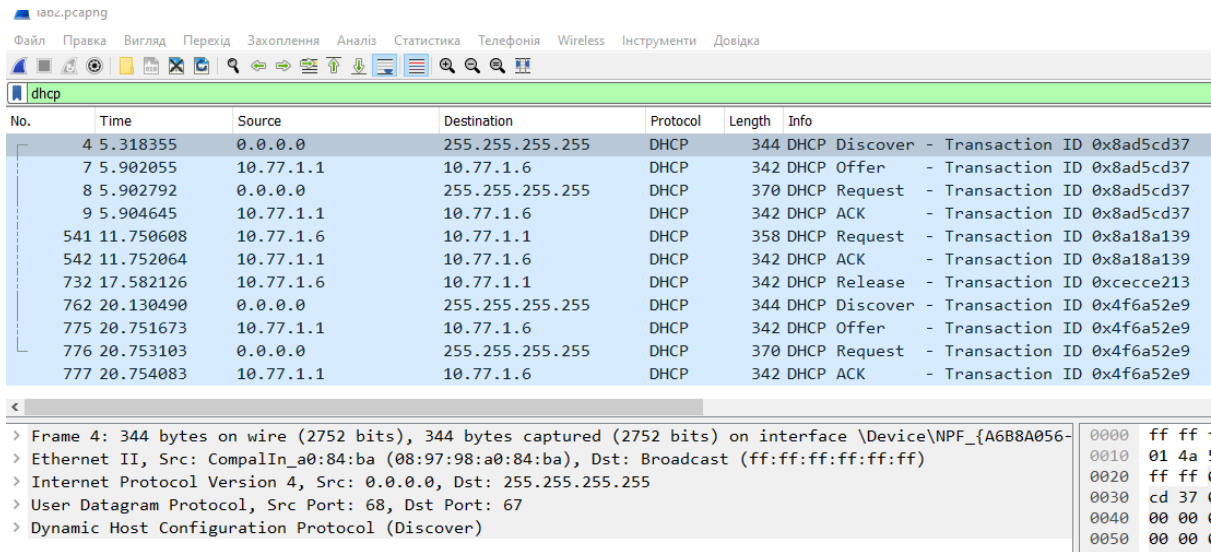
Ethernet adapter Ethernet 2:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :

Ethernet adapter Підключення через мережу Bluetooth:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :
```

Результати захоплення пакетів у WireShark



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
4	5.318355	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	344	DHCP Discover - Transaction ID 0x8ad5cd37
7	5.902055	10.77.1.1	10.77.1.6	DHCP	342	DHCP Offer - Transaction ID 0x8ad5cd37
8	5.902792	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	370	DHCP Request - Transaction ID 0x8ad5cd37
9	5.904645	10.77.1.1	10.77.1.6	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x8ad5cd37
541	11.750608	10.77.1.6	10.77.1.1	DHCP	358	DHCP Request - Transaction ID 0x8a18a139
542	11.752064	10.77.1.1	10.77.1.6	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x8a18a139
732	17.582126	10.77.1.6	10.77.1.1	DHCP	342	DHCP Release - Transaction ID 0xcec213
762	20.130490	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	344	DHCP Discover - Transaction ID 0x4f6a52e9
775	20.751673	10.77.1.1	10.77.1.6	DHCP	342	DHCP Offer - Transaction ID 0x4f6a52e9
776	20.753103	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	370	DHCP Request - Transaction ID 0x4f6a52e9
777	20.754083	10.77.1.1	10.77.1.6	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x4f6a52e9

> Frame 4: 344 bytes on wire (2752 bits), 344 bytes captured (2752 bits) on interface \Device\NPF_{A6B8A056-0000-0000-0000-000000000000}	
> Ethernet II, Src: CompalIn_a0:84:ba (08:97:98:a0:84:ba), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)	
> Internet Protocol Version 4, Src: 0.0.0.0, Dst: 255.255.255.255	
> User Datagram Protocol, Src Port: 68, Dst Port: 67	
> Dynamic Host Configuration Protocol (Discover)	

0000

ff ff

0010

01 4a

0020

ff ff

0030

cd 37

0040

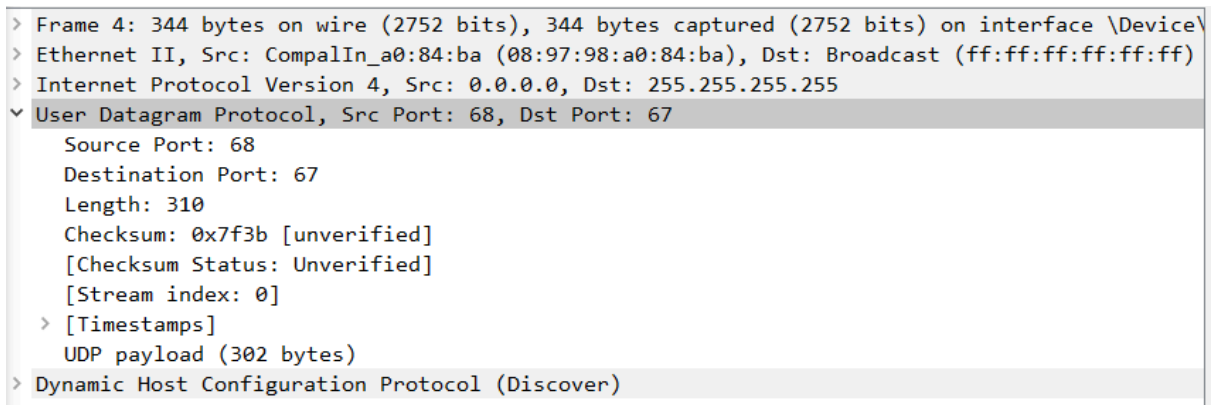
00 00

0050

00 00

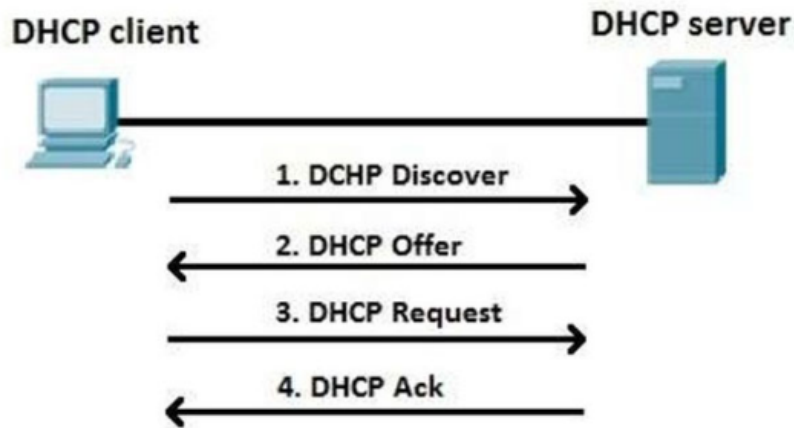
Визначте, DHCP-повідомлення відправляються над UDP чи TCP?

DHCP-повідомлення використовують протокол UDP. Нижче наведено скріншот з Wireshark.



> Frame 4: 344 bytes on wire (2752 bits), 344 bytes captured (2752 bits) on interface \Device\NPF_{A6B8A056-0000-0000-0000-000000000000}	
> Ethernet II, Src: CompalIn_a0:84:ba (08:97:98:a0:84:ba), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)	
> Internet Protocol Version 4, Src: 0.0.0.0, Dst: 255.255.255.255	
▼ User Datagram Protocol, Src Port: 68, Dst Port: 67	
Source Port: 68	
Destination Port: 67	
Length: 310	
Checksum: 0x7f3b [unverified]	
[Checksum Status: Unverified]	
[Stream index: 0]	
> [Timestamps]	
UDP payload (302 bytes)	
> Dynamic Host Configuration Protocol (Discover)	

Нарисуйте часову діаграму, що ілюструє послідовність перших чотирьох пакетів Discover/Offer/Request/ACK DHCP-обміну між клієнтом та сервером.



Якими значеннями повідомлення Discover відрізняється від Request?

При request додається ще спеціальна опція DHCP Server Identifier, яка показує чий offer прийняв клієнт.

```
Dynamic Host Configuration Protocol (Request)
  Message type: Boot Request (1)
  Hardware type: Ethernet (0x01)
  Hardware address length: 6
  Hops: 0
  Transaction ID: 0x8ad5cd37
  Seconds elapsed: 0
  > Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
  Client IP address: 0.0.0.0
  Your (client) IP address: 0.0.0.0
  Next server IP address: 0.0.0.0
  Relay agent IP address: 0.0.0.0
  Client MAC address: CompalIn_a0:84:ba (08:97:98:a0:84:ba)
  Client hardware address padding: 00000000000000000000
  Server host name not given
  Boot file name not given
  Magic cookie: DHCP
  > Option: (53) DHCP Message Type (Request)
  > Option: (61) Client identifier
  > Option: (50) Requested IP Address (10.77.1.6)
  > Option: (54) DHCP Server Identifier (10.77.1.1)
    Length: 4
    DHCP Server Identifier: 10.77.1.1
  > Option: (12) Host Name
  > Option: (81) Client Fully Qualified Domain Name
  > Option: (60) Vendor class identifier
  > Option: (55) Parameter Request List
  > Option: (255) End
```


Для чого призначене поле Transaction-ID?

Значення цього поля генерується клієнтом перед процесом отримання IP адреси і воно потрібне для того аби сервер не переплутав цього клієнта з іншим клієнтом.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
4	5.318355	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	344	DHCP Discover - Transaction ID 0x8ad5cd37
7	5.902055	10.77.1.1	10.77.1.6	DHCP	342	DHCP Offer - Transaction ID 0x8ad5cd37
8	5.902792	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	370	DHCP Request - Transaction ID 0x8ad5cd37
9	5.904645	10.77.1.1	10.77.1.6	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x8ad5cd37

Хост використовує DHCP для оновлення IP-адреси окрім всього іншого. Але IP-адреса хоста не підтверджується поки не виконається обмін чотирма повідомленнями. Якщо ж IP-адреса не встановлюються поки не закінчиться обмін чотирма повідомленнями, то яке ж значення використовується в IP датаграмі при обміні чотирма повідомленнями? Для кожного із 4-х перших повідомлень відобразіть IP-адреси джерела та призначення що інкапсулюються IP датаграмою.

Discover

```
> Frame 4: 344 bytes on wire (2752 bits), 344 bytes captured (2752 bits) on interface \Device\NPF{...}
> Ethernet II, Src: CompalIn_a0:84:ba (08:97:98:a0:84:ba), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
▼ Internet Protocol Version 4, Src: 0.0.0.0, Dst: 255.255.255.255
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
    > Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
    Total Length: 330
    Identification: 0x5cec (23788)
    > 000. .... = Flags: 0x0
    ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
    Time to Live: 64
    Protocol: UDP (17)
    Header Checksum: 0x1cb8 [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source Address: 0.0.0.0
    Destination Address: 255.255.255.255
    > User Datagram Protocol, Src Port: 68, Dst Port: 67
    > Dynamic Host Configuration Protocol (Discover)
```

Offer

```

> Frame 7: 342 bytes on wire (2736 bits), 342 bytes captured (2736 bits) on interface \Device\NPF{...}
> Ethernet II, Src: Routerbo_6a:ea:14 (c4:ad:34:6a:ea:14), Dst: CompalIn_a0:84:ba (08:97:98:a0:84:ba)
v Internet Protocol Version 4, Src: 10.77.1.1, Dst: 10.77.1.6
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
> Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
    Total Length: 328
    Identification: 0x0000 (0)
> 000. .... = Flags: 0x0
    ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
    Time to Live: 16
    Protocol: UDP (17)
    Header Checksum: 0x9305 [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source Address: 10.77.1.1
    Destination Address: 10.77.1.6
> User Datagram Protocol, Src Port: 67, Dst Port: 68
> Dynamic Host Configuration Protocol (Offer)

```

Request

```

> Frame 8: 370 bytes on wire (2960 bits), 370 bytes captured (2960 bits) on interface \Device\NPF{...}
> Ethernet II, Src: CompalIn_a0:84:ba (08:97:98:a0:84:ba), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
v Internet Protocol Version 4, Src: 0.0.0.0, Dst: 255.255.255.255
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
> Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
    Total Length: 356
    Identification: 0x5ced (23789)
> 000. .... = Flags: 0x0
    ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
    Time to Live: 64
    Protocol: UDP (17)
    Header Checksum: 0x1c9d [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source Address: 0.0.0.0
    Destination Address: 255.255.255.255
> User Datagram Protocol, Src Port: 68, Dst Port: 67
> Dynamic Host Configuration Protocol (Request)

```

ACK

```

> Frame 9: 342 bytes on wire (2736 bits), 342 bytes captured (2736 bits) on interface \Device\NPF{...}
> Ethernet II, Src: Routerbo_6a:ea:14 (c4:ad:34:6a:ea:14), Dst: CompalIn_a0:84:ba (08:97:98:a0:84:ba)
v Internet Protocol Version 4, Src: 10.77.1.1, Dst: 10.77.1.6
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
> Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
    Total Length: 328
    Identification: 0x0000 (0)
> 000. .... = Flags: 0x0
    ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
    Time to Live: 16
    Protocol: UDP (17)
    Header Checksum: 0x9305 [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source Address: 10.77.1.1
    Destination Address: 10.77.1.6
> User Datagram Protocol, Src Port: 67, Dst Port: 68
> Dynamic Host Configuration Protocol (ACK)

```

Яка IP-адреса вашого DNS-сервера?

IP адреса DHCP сервера: 10.77.1.1

Яку IP-адресу пропонує ДНСР-сервер вашому хосту в Offer-повідомленні? Відобразіть які ДНСР-повідомлення містять пропозицію IP-адрес.

IP адреса, яку сервер пропонує клієнту міститься в полі “Your IP address”. Воно є в Offer та ACK повідомленнях.

У моєму випадку DHCP сервер пропонує 10.77.1.6

Offer

```
> Frame 7: 342 bytes captured on wire (2736 bits), 342 bytes captured (2736 bits) on interface \Device\NPF{...}
> Ethernet II, Src: Routerbo_6a:ea:14 (c4:ad:34:6a:ea:14), Dst: CompalIn_a0:84:ba (08:97:98:a0:84:ba)
> Internet Protocol Version 4, Src: 10.77.1.1, Dst: 10.77.1.6
> User Datagram Protocol, Src Port: 67, Dst Port: 68
√ Dynamic Host Configuration Protocol (Offer)
    Message type: Boot Reply (2)
    Hardware type: Ethernet (0x01)
    Hardware address length: 6
    Hops: 0
    Transaction ID: 0x8ad5cd37
    Seconds elapsed: 0
> Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
    Client IP address: 0.0.0.0
    Your (client) IP address: 10.77.1.6
    Next server IP address: 10.77.1.1
    Relay agent IP address: 0.0.0.0
    Client MAC address: CompalIn_a0:84:ba (08:97:98:a0:84:ba)
    Client hardware address padding: 000000000000000000000000
    Server host name not given
    Boot file name not given
    Magic cookie: DHCP
> Option: (53) DHCP Message Type (Offer)
> Option: (54) DHCP Server Identifier (10.77.1.1)
> Option: (51) IP Address Lease Time
> Option: (1) Subnet Mask (255.255.255.0)
> Option: (3) Router
> Option: (6) Domain Name Server
> Option: (255) End
    Padding: 0000000000000000000000000000000000000000000000000000000
```

ACK

```
> Frame 9: 342 bytes on wire (2736 bits), 342 bytes captured (2736 bits) on interface \Device\NPF{...}
> Ethernet II, Src: Routerbo_6a:ea:14 (c4:ad:34:6a:ea:14), Dst: CompalIn_a0:84:ba (08:97:98:a0:84:ba)
> Internet Protocol Version 4, Src: 10.77.1.1, Dst: 10.77.1.6
> User Datagram Protocol, Src Port: 67, Dst Port: 68
√ Dynamic Host Configuration Protocol (ACK)
    Message type: Boot Reply (2)
    Hardware type: Ethernet (0x01)
    Hardware address length: 6
    Hops: 0
    Transaction ID: 0x8ad5cd37
    Seconds elapsed: 0
> Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
    Client IP address: 0.0.0.0
    Your (client) IP address: 10.77.1.6
    Next server IP address: 10.77.1.1
    Relay agent IP address: 0.0.0.0
    Client MAC address: CompalIn_a0:84:ba (08:97:98:a0:84:ba)
    Client hardware address padding: 000000000000000000000000
    Server host name not given
    Boot file name not given
    Magic cookie: DHCP
> Option: (53) DHCP Message Type (ACK)
> Option: (54) DHCP Server Identifier (10.77.1.1)
> Option: (51) IP Address Lease Time
> Option: (1) Subnet Mask (255.255.255.0)
> Option: (3) Router
> Option: (6) Domain Name Server
> Option: (255) End
    Padding: 0000000000000000000000000000000000000000000000000000000
```

Видаліть фільтр bootp з Wireshark. Чи є якісь ARP-пакети відправлені чи отримані під час обміну DHCP-пакетами? Якщо так, то поясніть призначення цих пакетів.

Так, є. Перед тим як відправити offer, DHCP server відправляє ARP повідомлення чи хтось має IP-адресу, яку він хоче запропонувати клієнтові. Якщо відповіді не отримує, то DHCP відправляє offer і процес отримання IP-адреси продовжується. Після закінчення процесу отримання IP-адреси (після повідомлення ACK від DHCP сервера), клієнт кілька разів відправляє повідомлення ARP Probe чи хтось має IP-адресу, яку він тільки що отримав. Коли клієнт відповіді не отримує, він відправляє ARP Announcement оголошення про те, що ця IP-адреса тепер офіційно його. Усі ARP повідомлення можна побачити на скріншоті.

arp or dhcp						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
4	5.318355	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	344	DHCP Discover - Transaction ID 0x8ad5cd37
5	5.385604	Routerbo_6a:ea:14	Broadcast	ARP	60	Who has 10.77.1.6? Tell 10.77.1.1
7	5.902055	10.77.1.1	10.77.1.6	DHCP	342	DHCP Offer - Transaction ID 0x8ad5cd37
8	5.902792	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	370	DHCP Request - Transaction ID 0x8ad5cd37
9	5.904645	10.77.1.1	10.77.1.6	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x8ad5cd37
29	6.133980	CompalIn_a0:84:ba	Broadcast	ARP	42	Who has 10.77.1.1? Tell 10.77.1.6
30	6.134928	Routerbo_6a:ea:14	CompalIn_a0:84:ba	ARP	60	10.77.1.1 is at c4:ad:34:6a:ea:14
31	6.159816	CompalIn_a0:84:ba	Broadcast	ARP	42	Who has 10.77.1.6? (ARP Probe)
58	6.340349	CompalIn_a0:84:ba	Broadcast	ARP	42	Who has 10.77.1.1? Tell 10.77.1.6
59	6.341347	Routerbo_6a:ea:14	CompalIn_a0:84:ba	ARP	60	10.77.1.1 is at c4:ad:34:6a:ea:14
69	7.159470	CompalIn_a0:84:ba	Broadcast	ARP	42	Who has 10.77.1.6? (ARP Probe)
138	8.159317	CompalIn_a0:84:ba	Broadcast	ARP	42	Who has 10.77.1.6? (ARP Probe)
282	9.159611	CompalIn_a0:84:ba	Broadcast	ARP	42	ARP Announcement for 10.77.1.6
541	11.750608	10.77.1.6	10.77.1.1	DHCP	358	DHCP Request - Transaction ID 0x8a18a139
542	11.752064	10.77.1.1	10.77.1.6	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x8a18a139
619	14.195389	Routerbo_6a:ea:14	CompalIn_a0:84:ba	ARP	60	Who has 10.77.1.6? Tell 10.77.1.1
620	14.195400	CompalIn_a0:84:ba	Routerbo_6a:ea:14	ARP	42	10.77.1.6 is at 08:97:98:a0:84:ba
732	17.582126	10.77.1.6	10.77.1.1	DHCP	342	DHCP Release - Transaction ID 0xccece213
762	20.130490	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	344	DHCP Discover - Transaction ID 0x4f6a52e9
765	20.235360	Routerbo_6a:ea:14	Broadcast	ARP	60	Who has 10.77.1.6? Tell 10.77.1.1
775	20.751673	10.77.1.1	10.77.1.6	DHCP	342	DHCP Offer - Transaction ID 0x4f6a52e9
776	20.753103	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	370	DHCP Request - Transaction ID 0x4f6a52e9
777	20.754083	10.77.1.1	10.77.1.6	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x4f6a52e9
793	20.857363	CompalIn_a0:84:ba	Broadcast	ARP	42	Who has 10.77.1.1? Tell 10.77.1.6
794	20.857485	Routerbo_6a:ea:14	CompalIn_a0:84:ba	ARP	60	10.77.1.1 is at c4:ad:34:6a:ea:14
799	21.032651	CompalIn_a0:84:ba	Broadcast	ARP	42	Who has 10.77.1.1? Tell 10.77.1.6
800	21.032884	Routerbo_6a:ea:14	CompalIn_a0:84:ba	ARP	60	10.77.1.1 is at c4:ad:34:6a:ea:14
805	21.160002	CompalIn_a0:84:ba	Broadcast	ARP	42	Who has 10.77.1.6? (ARP Probe)
846	22.160044	CompalIn_a0:84:ba	Broadcast	ARP	42	Who has 10.77.1.6? (ARP Probe)
905	23.159225	CompalIn_a0:84:ba	Broadcast	ARP	42	Who has 10.77.1.6? (ARP Probe)
978	24.160009	CompalIn_a0:84:ba	Broadcast	ARP	42	Who has 169.254.207.97? (ARP Probe)
979	24.160045	CompalIn_a0:84:ba	Broadcast	ARP	42	ARP Announcement for 10.77.1.6

Поясніть чому при повторному виконанні команди “ipconfig/renew” видавалася одна і таж IP-адреса.

Тому що при повторному виконанні команди ipconfig /renew, запитується дозвіл на використання поточної IP-адреси на довший період часу, а не про зміну IP-адреси (відправляється повідомлення request, а не discover). Для того аби зміни IP-адресу, спочатку потрібно зробити ipconfig /release, а потім вже ipconfig /renew.

Висновок: на цій лабораторній роботі я з’ясував основні принципи функціонування протоколу DHCP на основі аналізу його пакетів в середовищі Wireshark.