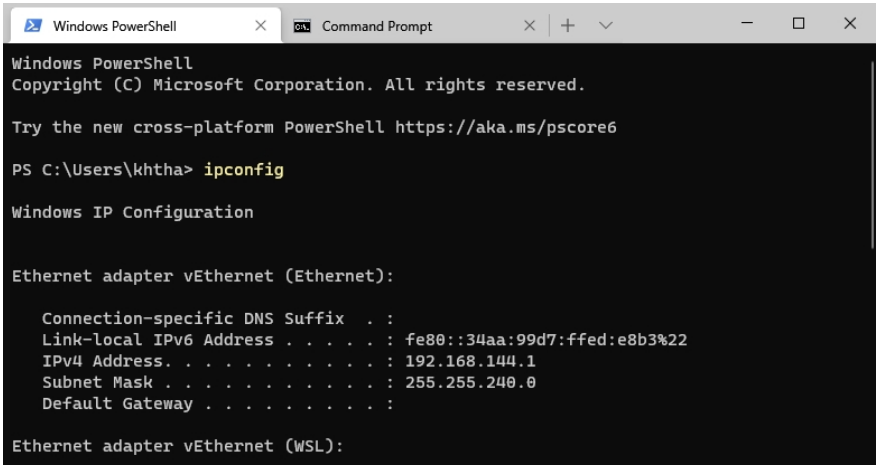
กิจกรรมที่ 10 : DHCP และ NAT

ส่วนที่ 1 DHCP

กิจกรรมนี้การทำความเข้าใจกับ DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) ซึ่งเป็นบริการที่ใช้งานมากทั้งในระบบ Home Network ในมหาวิทยาลัย และในองค์กรต่างๆ โปรโตคอล DHCP ถ้าจะกล่าวง่ายๆ คือเป็นโปรโตคอลที่ทำหน้าที่แจกจ่าย IP Address ให้กับ Host ต่างๆ เพื่อลดภาระในการตั้งค่า IP และลดปัญหาอันเกิดจากการตั้งค่า IP ไม่ถูกต้อง

1. ให้เปิด command prompt และพิมพ์คำว่า ipconfig ให้สังเกต IPv4 ว่ามี Address ใด



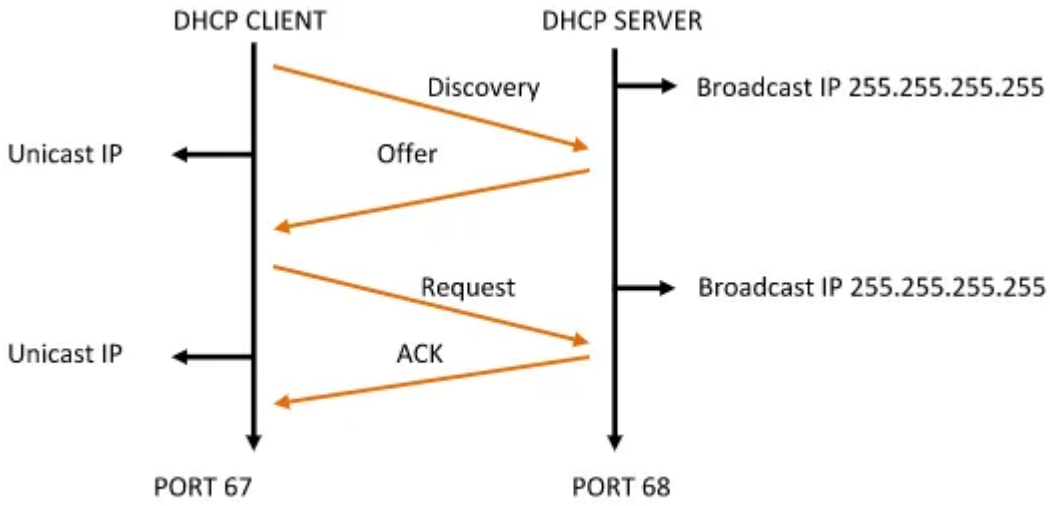
2. จากนั้นให้ใช้คำสั่ง ipconfig /release เพื่อยกเลิกการใช้งาน IP Address
3. ให้เปิดโปรแกรม wireshark กำหนดให้ capture port 67 และ port 68
4. ให้ใช้คำสั่ง ipconfig /renew เพื่อขอ IP Address ใหม่ และรอจนกว่ากระบวนการ renew จะเสร็จสิ้นและแสดงผล จะพบว่า Wireshark สามารถ capture ได้ 4 packet ดังนี้ (ให้นักศึกษาทำ release และ renew อย่างน้อย 2 ครั้ง) เมื่อพอใจแล้วให้หยุด capture

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000…	0.0.0.0	255.255.255.2…	DHCP	342	DHCP Discover - Transaction ID 0x419d79a
2	2.072…	192.168.1.1	192.168.1.4	DHCP	590	DHCP Offer - Transaction ID 0x419d79a
3	2.073…	0.0.0.0	255.255.255.2…	DHCP	356	DHCP Request - Transaction ID 0x419d79a
4	2.172…	192.168.1.1	192.168.1.4	DHCP	590	DHCP ACK - Transaction ID 0x419d79a

5. ให้ตอบคำถามต่อไปนี้
   - DHCP message ส่งผ่าน UDP หรือ TCP

     UDP

- ให้วาด timing diagram ที่แสดงลำดับการทำงานของ packet ทั้ง 4 คือ Discover, Offer, Request และ ACK ที่โต้ตอบระหว่าง client และ server ใช้พอร์ตหมายเลขเดียวกันหรือไม่ อย่างไร



- หมายเลข Ethernet Address ของเครื่อง client (เครื่องของนักศึกษา)

  แตกต่างกันไป

- ค่าใดใน DHCP Discover ที่ต่างไปจาก DHCP Request

  DHCP Request มี DHCP Server Identifier (4 ไบต์) Client Fully Qualified Domain Name (11 ไบต์) (อาจมีความยาวแตกต่างกันได้)

```
Boot file name not given
Magic cookie: DHCP
> Option: (53) DHCP Message Type (Discover)
> Option: (61) Client identifier
> Option: (50) Requested IP Address (192.168.1.4)
> Option: (12) Host Name
> Option: (60) Vendor class identifier
> Option: (55) Parameter Request List
> Option: (255) End
Padding: 0000000000
```

```
> Option: (53) DHCP Message Type (Request)
> Option: (61) Client identifier
> Option: (50) Requested IP Address (192.168.1.4)
> Option: (54) DHCP Server Identifier (192.168.1.1)
> Option: (12) Host Name
> Option: (81) Client Fully Qualified Domain Name
> Option: (60) Vendor class identifier
> Option: (55) Parameter Request List
v Option: (255) End
    Option End: 255
```

- ค่าของ Transaction-ID ในชุดข้อมูลแรก (Discover/Offer/Request/ACK) และในชุดข้อมูลที่ 2 เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร และประโยชน์ของ Transaction-ID คืออะไร

  เหมือนกัน เป็นข้อมูลที่บอกว่าเป็นการ Discover/Offer/Request/ACK ชุดเดียวกัน เพื่อให้ผู้ที่ Discover และ Request ทราบว่าข้อมูลที่ Broadcast นี้ส่งมาให้ตนเอง

- เนื่องจาก IP Address จริงจะใช้ได้เมื่อกระบวนการ DHCP ทั้ง 4 ขั้นตอนเสร็จสิ้นสมบูรณ์ ในระหว่างที่กระบวนการยังไม่สิ้นสุด ค่าที่ใช้ใน IP datagram คือ ค่าใดในแต่ละ message ของ Discover/Offer/Request/ACK

  ในส่วนของ Client จะใช้ Source IP เป็น 0.0.0.0 และ 255.255.255.255 เป็น Destination IP แต่ Server จะใช้ IP จริง

```
 7 55.918873  0.0.0.0        255.255.255.2… DHCP     342 DHCP Discover - Transaction ID 0xeaf5cbec
 8 57.977557  192.168.1.1    192.168.1.4    DHCP     590 DHCP Offer    - Transaction ID 0xeaf5cbec
 9 57.979180  0.0.0.0        255.255.255.2… DHCP     356 DHCP Request  - Transaction ID 0xeaf5cbec
10 58.077549  192.168.1.1    192.168.1.4    DHCP     590 DHCP ACK      - Transaction ID 0xeaf5cbec
```

- IP Address ของ DHCP Server คือค่าใด (capture รูปประกอบด้วย)

  แตกต่างกันไป ดูรูป

- ใน DHCP Offer message ข้อมูลใด ที่บอกถึง IP Address ที่จะให้เครื่องคอมพิวเตอร์ใช้งาน (capture รูปประกอบด้วย)

```
Your (client) IP address: 192.168.1.4
```

- ให้ตรวจสอบว่า message DHCP ผ่าน Relay Agent หรือไม่ (Relay Agent คือหมายเลขของ router ที่ส่งต่อ DHCP ไปยัง subnet อื่น) ถ้ามีเป็นหมายเลขใด (capture รูปประกอบด้วย)

  ไม่ผ่าน

```
Relay agent IP address: 0.0.0.0
```

- DHCP Server ให้ option ของ subnet mask และ router มาด้วยหรือไม่ มีเป้าหมายเพื่ออะไร

  ให้มาด้วย เพื่อให้ใช้เป็น subnet mask และ default gateway ของเครื่อง เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์จะไม่ทราบว่าในเครือข่ายนี้ใช้ subnet mask ใด และไม่ทราบว่ามีเครื่องใดเป็น router

- อธิบายประโยชน์ของ lease time และเครื่องคอมพิวเตอร์ได้รับ lease time เท่ากับเท่าไร

  เพื่อไม่ให้ IP Address Pool ของ DHCP ถูกขอไปใช้งานจนหมด จึงมีกำหนดเวลาใช้งาน หากเครื่องนั้นไม่ได้อยู่แล้ว ก็สามารถนำ IP Address ไปให้คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นได้อีก

- อธิบายประโยชน์ของ DHCP release และ DHCP Server มีการตอบโต้กับ DHCP release อย่างไร

  เพื่อคืนหมายเลข IP Address ให้กับ DHCP Server โดย DHCP Server ไม่มีการโต้ตอบ

ส่วนที่ 2 NAT

NAT (Network Address Translation) เป็นบริการหนึ่งที่ใช้งานมาก เช่น ในเครือข่าย WiFi เนื่องจากสามารถใช้ Private IP ที่มีจำนวน IP ไม่จำกัด หรือในเครือข่ายองค์กรที่ได้รับ IP Address มาจำนวนไม่เพียงพอกับจำนวน Host หรือใน Home Network

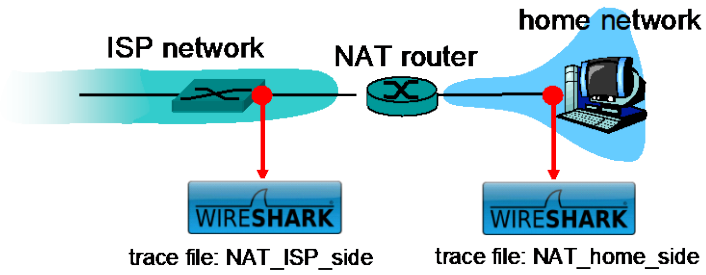


Figure 1: NAT trace collection scenario

จากรูปจะมีไฟล์ที่จัดเตรียมให้โดย capture จากทั้ง 2 ด้านของ NAT Router โดยชื่อ NAT_ISP_side.pcap และ NAT_home_side.pcap

6. ให้เปิดไฟล์ NAT_home_side.pcap และตอบคำถามต่อไปนี้
   - IP Address ของ client เป็นเลขอะไร

     192.168.1.100
   - จากไฟล์ จะพบว่า client ติดต่อกับ server ต่างๆ ของ google โดยเครื่อง server หลักของ google จะอยู่ที่ IP Address 64.233.169.104 ดังนั้นให้ใช้ display filter : http && ip.addr == 64.233.169.104 เพื่อกรองให้เหลือเฉพาะ packet ที่ไปยัง server ดังกล่าว จากนั้นให้ดูที่เวลา 7.109267 ซึ่งเป็น HTTP GET จาก google server ให้บันทึก Source IP Address, Destination IP Address, TCP source port และ TCP destination port ของ packet

     Source IP = 192.168.1.100, Destination IP = 64.233.169.104, Source Port = 4335, Destination Port = 80
   - ให้ค้นหา HTTP message ที่เป็น 200 OK ที่ตอบจาก HTTP GET ก่อนหน้า และบันทึก Source IP Address, Destination IP Address, TCP source port และ TCP destination port ของ packet

     Source IP = 64.233.169.104, Destination IP = 192.168.1.100, Source Port = 80, Destination Port = 4335
7. ให้เปิดไฟล์ NAT_ISP_side.pcap และตอบคำถามต่อไปนี้
   - ให้หา packet ที่ตรงกับ HTTP GET ในข้อ 6 ที่เวลา 7.109267 เป็นเวลาใดที่ packet ดังกล่าวบันทึกในไฟล์ NAT_ISP_side.pcap ให้บันทึก Source IP Address, Destination IP Address, TCP source port และ TCP destination port ของ packet และบอกว่าข้อมูลใดที่ถูกเปลี่ยนแปลงไป

Source IP = 71.192.34.104, Destination IP = 64.233.169.104, Source Port = 4335, Destination Port = 80

- ในฟิลด์ข้อมูล Version, Header Length, Flags, Checksum มีข้อมูลใดเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ ให้อธิบายเหตุผลที่มีการเปลี่ยนแปลง

  Version เหมือนเดิม Length เท่าเดิม Flags เหมือนเดิม แต่ส่วนที่ต่างกันคือ Checksum เนื่องจาก IP datagram ถูกเปลี่ยน Client IP ด้วย NAT โดย IP ในส่วนของ ISP คือ 71.192.34.104:4335 แต่ส่วนของ home คือ 192.168.1.100:4335 ดังนั้นจึงมีการคำนวณส่วน Checksum ใหม่ ทำให้ Checksum มีการเปลี่ยนแปลง

- ให้หา packet ที่ตรงกับ 200 OK ในข้อ 6 ให้บันทึก Source IP Address, Destination IP Address, TCP source port และ TCP destination port ของ packet และบอกว่าข้อมูลใดที่ถูกเปลี่ยนแปลงไป

  Source IP = 64.233.169.104, Destination IP = 71.192.34.104, Source Port = 80, Destination Port = 4335

8. ให้เขียน NAT Translation Table โดยใช้ข้อมูลจากข้อ 6 และ 7

Public IP Address	Public Port	Private IP Address	Private IP Port
71.192.34.104	4335	192.168.1.100	4335