



Department of Electrical Engineering

Academic Year: 2023 Semester: 2

Section: 2

Lab Report

Experiment No. ESE4-03

Title: การทดลอง Setting up a Local Area Network

By: ชัยวัฒน์ มุลตรีศรี 643040664-6

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อสามารถหา IP ของ network netmask DNS server, default router และหา net ID ได้
2. เพื่อเข้าใจตั้งค่า IP address ได้
3. เข้าใจการตั้งค่า local area network
4. เชื่อมต่อ local area network กับ internet ได้

## ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

IP Address (internet Protocol Address ) คือ หมายเลขประจำเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องในระบบเครือข่ายที่ใช้โปรโตคอลแบบ TCP/IP สามารถบอกได้ว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งอยู่ที่ไหน ซึ่งสามารถระบุได้ผ่าน IP Address และแน่นอนแต่ละ IP จะไม่ซ้ำกัน . เหมือนเลขที่บ้านที่ไม่ซ้ำกัน เพราะถ้าซ้ำการส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายก็อาจจะงัดได้ว่าต้องส่งข้อมูลไปที่ไหนกันแน่ ซึ่ง IP Address จะประกอบไปด้วยตัวเลข 4 ชุด โดยในปัจจุบันมาตรฐานของ IP Address คือ IPv4 และ IPv6 โดย IPv4 จะเป็นเลข 32 บิต และ IPv6 เป็นเลข 128 บิต

ในการกำหนดให้ อุปกรณ์ที่มี IP Address อยู่ใน network เดียวกันนั้น คือทำได้โดยการที่เรากำหนด NET ID เดียวกัน โดยที่ NET ID หาได้จาก IP Address และกำหนดส่วนของ net ID โดยค่า IP address สามารถแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ net ID และ host ID การแยก IP address เป็น net ID และ host ID ทำได้โดยการนำ IP address ในรูปแบบเลขฐาน 2 มาทำ bitwise operation (&) กับ netmask ดังแสดงในรูปที่ 2 ที่คำนวณได้ค่า net ID คือ

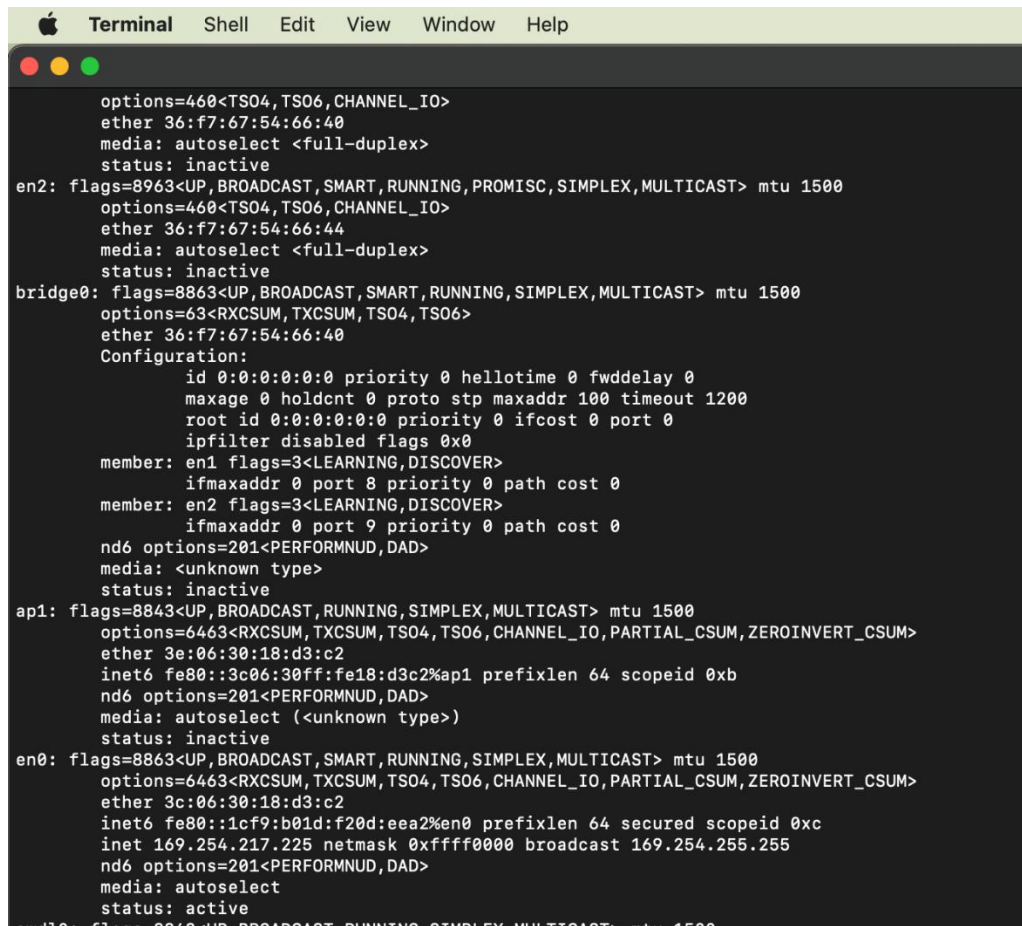
255.255.0.0/32.129.0.0 หรือหากนับเฉพาะเลข 1 ใน netmask ที่มีจำนวน 16 bit เมื่อเขียน net ID ในรูปแบบ Classless Interdomain Routing (CIDR) ก็จะได้ net ID คือ 32.129.0.0/16

```
0001 0000 1000 0001 0001 1111 0000 0001 (IP address) (32.129.31.1)
& 1111 1111 1111 1111 0000 0000 0000 0000 (netmask) (255.255.0.0)
0001 0000 1000 0001 0000 0000 0000 0000 (net ID) (32.129.0.0)
```

รูปที่1 การคำนวณหา net ID และ host ID

## วิธีการทดลอง

1. เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่านระบบ WIFI เข้ากับระบบที่กำหนดให้ (ไม่มี DHCP server) จดบันทึก IP address, netmask, DNS server, default router และหาค่า net ID โดยใช้คำสั่ง ipconfig (Windows) หรือ ifconfig (Unix-based)



```
options=460<TS04,TS06,CHANNEL_IO>
ether 36:f7:67:54:66:40
media: autoselect <full-duplex>
status: inactive
en2: flags=8963<UP,BROADCAST,SMART,RUNNING,PROMISC,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
options=460<TS04,TS06,CHANNEL_IO>
ether 36:f7:67:54:66:44
media: autoselect <full-duplex>
status: inactive
bridge0: flags=8863<UP,BROADCAST,SMART,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
options=63<RXCSUM,TXCSUM,TS04,TS06>
ether 36:f7:67:54:66:40
Configuration:
    id 0:0:0:0:0:0 priority 0 hellotime 0 fwddelay 0
    maxage 0 holdcnt 0 proto stp maxaddr 100 timeout 1200
    root id 0:0:0:0:0:0 priority 0 ifcost 0 port 0
    ipfilter disabled flags 0x0
member: en1 flags=3<LEARNING,DISCOVER>
    ifmaxaddr 0 port 8 priority 0 path cost 0
member: en2 flags=3<LEARNING,DISCOVER>
    ifmaxaddr 0 port 9 priority 0 path cost 0
nd6 options=201<PERFORMNUD,DAD>
media: <unknown type>
status: inactive
ap1: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
options=6463<RXCSUM,TXCSUM,TS04,TS06,CHANNEL_IO,PARTIAL_CSUM,ZEROINVERT_CSUM>
ether 3e:06:30:18:d3:c2
inet6 fe80::3c06:30ff:fe18:d3c2%ap1 prefixlen 64 scopeid 0xb
nd6 options=201<PERFORMNUD,DAD>
media: autoselect (<unknown type>)
status: inactive
en0: flags=8863<UP,BROADCAST,SMART,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
options=6463<RXCSUM,TXCSUM,TS04,TS06,CHANNEL_IO,PARTIAL_CSUM,ZEROINVERT_CSUM>
ether 3c:06:30:18:d3:c2
inet6 fe80::1cf9:b01d:f20d:eea2%en0 prefixlen 64 secured scopeid 0xc
inet 169.254.217.225 netmask 0xffff0000 broadcast 169.254.255.255
nd6 options=201<PERFORMNUD,DAD>
media: autoselect
status: active
awd10: flags=8863<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
```

รูปที่2 IP:169.254.217.255

2. เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่านระบบ WIFI เข้ากับระบบที่กำหนดให้ (มี DHCP server) จดบันทึก IPaddress, netmask, DNS server, default router และหาค่า net ID

IP:192.168.55.106

Netmask:0xfffffff00

DNS server:1.1.1.1 (ของ CloudFlare)

default router: 192.168.55.255

net ID : 1010 1001 1111 1110 1101 0000 0000 0000

3. ทดสอบการเชื่อมต่อ internet โดยการ ping ไปที่ public server ที่รู้จักเช่น 8.8.8.8

```
12 dns.google (8.8.8.8) 39.968 ms 40.125 ms 46.950 ms
chaiwatmoolthreesree@chaiwats-MacBook-Pro ~ % ping 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8): 56 data bytes
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=0 ttl=53 time=41.252 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=53 time=41.076 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=53 time=39.704 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=53 time=48.404 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=4 ttl=53 time=48.073 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=5 ttl=53 time=39.443 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=6 ttl=53 time=40.473 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=7 ttl=53 time=39.284 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=8 ttl=53 time=39.570 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=9 ttl=53 time=39.502 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=10 ttl=53 time=46.242 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=11 ttl=53 time=39.657 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=12 ttl=53 time=39.046 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=13 ttl=53 time=39.932 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=14 ttl=53 time=39.826 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=15 ttl=53 time=38.933 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=16 ttl=53 time=47.451 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=17 ttl=53 time=40.218 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=18 ttl=53 time=40.950 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=19 ttl=53 time=38.955 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=20 ttl=53 time=39.510 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=21 ttl=53 time=39.828 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=22 ttl=53 time=39.696 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=23 ttl=53 time=40.794 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=24 ttl=53 time=39.036 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=25 ttl=53 time=38.898 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=26 ttl=53 time=39.321 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=27 ttl=53 time=39.480 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=28 ttl=53 time=38.884 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=29 ttl=53 time=40.431 ms
```

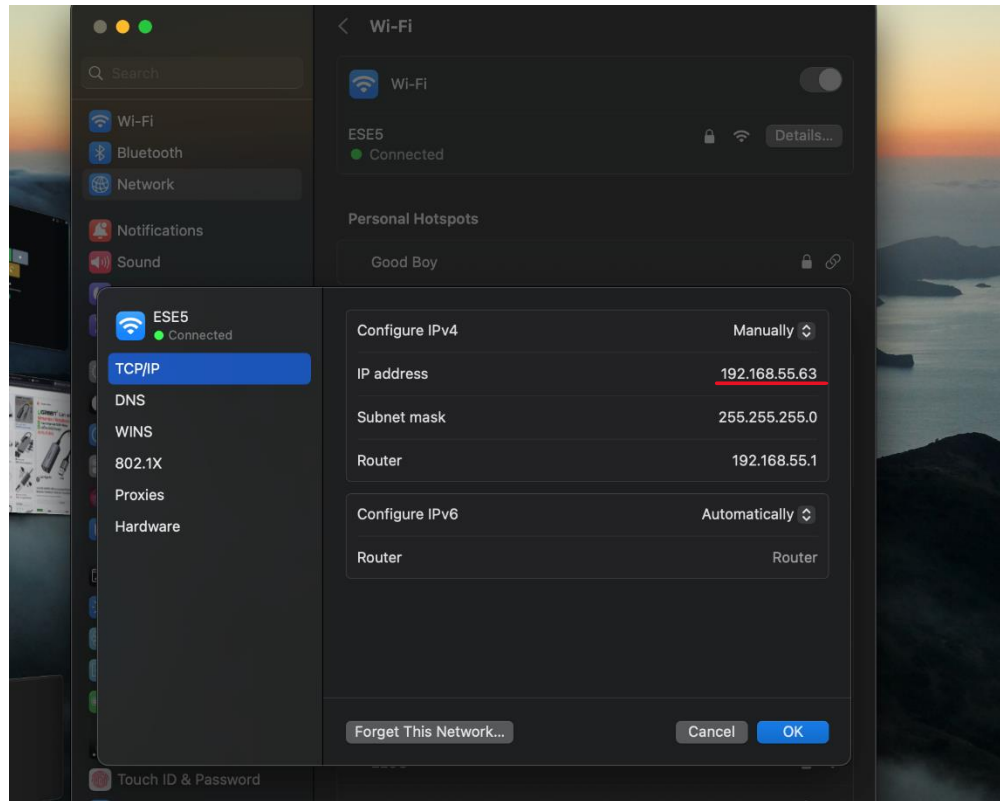
รูปที่3 ping 8.8.8.8

4. ทดสอบเส้นทางของการส่งข้อมูล internet โดยการ traceroute ไปที่ public server จดบันทึกจำนวน router ที่ส่งต่อข้อมูลจนกว่าจะถึง public server ที่ทดสอบ

```
-- 8.8.8.8 ping statistics --
10 packets transmitted, 10 packets received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 39.431/43.165/55.457/4.910 ms
chaiwatmoolthreesree@chaiwats-MacBook-Pro ~ % traceroute 8.8.8.8
traceroute to 8.8.8.8 (8.8.8.8), 64 hops max, 52 byte packets
 1 192.168.55.1 (192.168.55.1) 4.773 ms 4.345 ms 4.965 ms
 2 gw.serv.oe.eng (172.16.1.252) 3.829 ms 4.124 ms 3.933 ms
 3 gateway.en.kku.ac.th (202.28.93.254) 4.874 ms 3.787 ms 3.534 ms
 4 10.253.19.1 (10.253.19.1) 4.013 ms 4.059 ms 3.726 ms
 5 10.1.1.1 (10.1.1.1) 4.054 ms 4.851 ms 3.666 ms
 6 202.28.209.25 (202.28.209.25) 5.540 ms 4.626 ms 3.677 ms
 7 100.64.249.25 (100.64.249.25) 12.762 ms 11.640 ms 12.599 ms
 8 100.64.252.130 (100.64.252.130) 14.853 ms 10.567 ms 14.106 ms
 9 100.64.251.225 (100.64.251.225) 10.438 ms 11.642 ms 10.607 ms
10 100.170.254.225 (100.170.254.225) 40.413 ms 42.702 ms 42.163 ms
11 74.125.251.205 (74.125.251.205) 39.379 ms
    209.85.244.157 (209.85.244.157) 37.191 ms
    142.251.52.49 (142.251.52.49) 39.381 ms
12 dns.google (8.8.8.8) 40.084 ms 39.666 ms 39.523 ms
chaiwatmoolthreesree@chaiwats-MacBook-Pro ~ % ping -c5 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8): 56 data bytes
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=0 ttl=53 time=40.313 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=53 time=39.482 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=53 time=39.324 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=53 time=40.182 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=4 ttl=53 time=42.019 ms
```

รูปที่4 traceroute 8.8.8.8

5. จากข้อมูลที่ผ่านมา ให้ทดลองตั้งค่า IP address แบบ static IP โดยไม่ให้ IP address ที่ได้มาจาก DHCP server แล้วทดสอบการเชื่อมต่อ



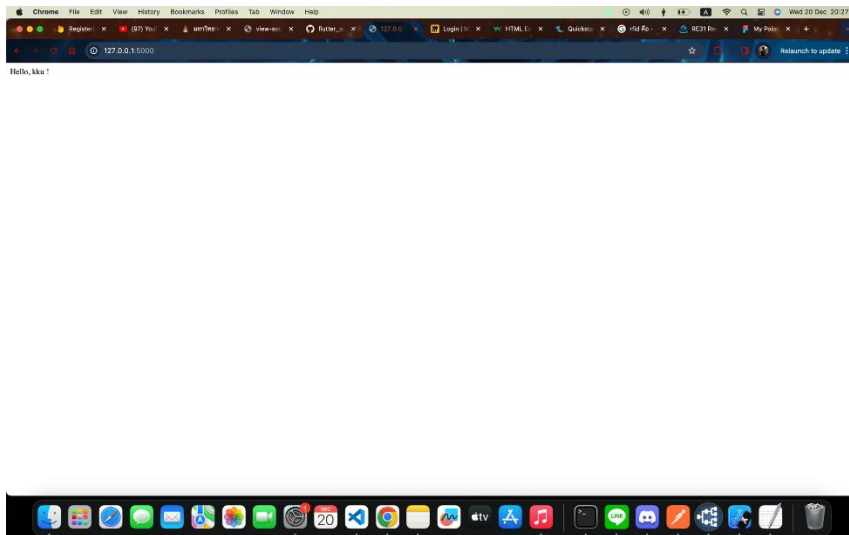
รูปที่5 เปลี่ยน IP address

6. จากข้อ 5 ทดลองเปลี่ยน netmask ให้มีค่าต่างจากคอมพิวเตอร์อื่นที่อยู่ net ID เดียวกันแล้วทดลองการเชื่อมต่อไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องนั้น  
Ping ไปยังเครื่องอื่นได้แต่ไม่ได้ถ่ายไว้
7. ทดลองการรับส่งข้อมูลผ่าน TCP/IP, UDP/IP โดยใช้โปรแกรมเช่น PacketSender, TCP/IP builder (windows), TCP/UDP Test tools (Android)
- 7.1 ใช้โปรแกรมตั้งค่าให้เป็น TCP server แล้วใช้เครื่องคอมพิวเตอร์อีกเครื่องส่งข้อมูลมาให้ได้
- 7.2 ใช้โปรแกรมตั้งค่าให้เป็น UDP server แล้วใช้เครื่องคอมพิวเตอร์อีกเครื่องส่งข้อมูลมาให้ได้
- 7.3 ใช้โปรแกรมตั้งค่าให้เป็น TCP client แล้วใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่งข้อมูลมาให้เครื่องอื่นได้

7.4 ใช้โปรแกรมตั้งค่าให้เป็น UDP client แล้วใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่งขอมูลมาใหเครื่องอื่นได้

ลองทำแล้วไม่สามารถทำได้ เนื่องจากเป็นเครื่อง MACBOOK ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่าจะติด security

8. ติดตั้ง web server และทดลองใช้งาน (UwAmp หรือ xampp) (optional)



รูปที่6 webserver

ทำ webserver โดยใช้python ซึ่งใช้ Flask

```
1 from flask import Flask
2
3 app = Flask(__name__)
4 @app.route("/")
5 def index1():
6     return "<p>Hello, kku !</p>"
7
8 ##-----tong-----
9 @app.route("/tong")
10 def index2():
11     # return "<p>Hello, Xiatong !</p>"
12     return render_template('hello.html', name=name)
13
14 ##-----admin-----
15 @app.route("/admin")
16 def admin():
17     return "<p>Hello, Admin !</p>"
18
19
20 if __name__ == "__main__":
21     app.run()
22
23
24
25
26
27 # from flask import Flask, request, jsonify
28 # app = Flask(__name__)
29
30 # @app.route('/api..._method=1100CT1...1100CT11)
```

รูปที่7 python code

9. สรุปสาระสำคัญและวาดรูป แสดงรายละเอียดของ local area network ที่ทดลอง

