

Лабораторийн ажил №1

ipconfig command

МТЭС, МКУТ, Компьютерын ухаан
Б. Барсболд, 22B1NUM4397

Ажлын зорилго

- Виндоус үйлдлийн системийн орчинд сүлжээний тохиргоог харуулах командуудтай танилцах
 - Сүлжээний холболт, хостын нэр, MAC хаяг, сүлжээний IP хаяг зэрэг мэдээллүүдийг цуглуулах
 - Packet Internet Groper (ping) команд, Traceroute (tracert) команд, nslookup командуудыг турших
- Packet tracer програмтай танилцах
- Wireshark програмтай танилцах

Онол

1. ipconfig command

Windows Command Prompt (CMD) дахь ipconfig команд нь өөр нэг үнэ цэнэтэй хэрэгсэл боловч ping гэх мэт холболтуудыг шалгахын оронд таны сүлжээний тохиргооны мэдээллийг харуулдаг.

2. ping command

Windows Command Prompt (CMD) дахь ping команд нь тодорхой төхөөрөмж эсвэл вэбсайт руу өгөгдлийн багц илгээх замаар таны сүлжээний холболтыг шалгахад хэрэглэгддэг хялбар хэрэгсэл юм. Энэ нь "echo request" мессежийг илгээж, "echo reply" мессежийг хүлээн авахад шаардагдах хугацааг хэмжих замаар ажилладаг.

3. nslookup command

Windows Command Prompt-д nslookup команд нь сүлжээны мөрдлөгө хийж, домэйн нэр болон тэдгээрийн холбогдох IP хаягийг судлах, мөн DNS-тэй холбоотой асуудлыг олоход тусалдаг.

4. tracert command

Windows Command Prompt (CMD) дээр tracert командыг (мөн traceroute гэж нэрлэдэг) сүлжээний замыг олоход ашигладаг. Энэ нь танд өгөгдлийн пакетууд таны компьютерээс вэб сайт эсвэл сүлжээн дэх өөр төхөөрөмж гэх мэт тодорхой газар хүрэх замыг олоход тусална.

5. ICMP echo request

Сүлжээнд "echo request" гэдэг нь Internet Control Message Protocol (ICMP)-д ашиглагддаг тодорхой мессежийн төрлийг хэлнэ. ICMP нь үндсэндээ алдаа мэдээлэх, сүлжээний төхөөрөмжүүдийн хооронд хяналтын мэдээлэл солилцох үүрэгтэй. Echo request нь ping командад чухал үүрэг гүйцэтгэдэг.

- Төхөөрөмж (жишээ нь таны компьютер) сүлжээнд байгаа өөр төхөөрөмж рүү өгөгдөл агуулсан ICMP Echo Request мессежийг илгээдэг.
- Хүлээн авагч төхөөрөмж нь хүсэлтийг хүлээн авсны дараа хүлээн авсан ижил өгөгдлийг агуулсан ICMP Echo Reply мессежээр хариу өгөх үүрэгтэй.
- Сүлжээний администраторууд эсвэл хэрэглэгчид Echo Reply буцаж ирэхэд шаардагдах хугацааг шинжилснээр сүлжээний холболтыг үнэлж, хоцролт, пакет алдагдах зэрэг болзошгүй асуудлуудыг тодорхойлох боломжтой.

Даалгавар

1. Сүлжээний тохиргоог шалгахдаа Start -> Run (window+ R), Windows 9x хувилбар дээр winipcfg, эсвэл Windows NT болон дараагийн хувилбаруудын хувьд cmd буюу Command Prompt ашиглан ipconfig /all командын тусламжтайгаар сүлжээний бүх тохиргоог харах

боломжтой. Өөрийн ашиглаж буй төхөөрөмжийн сүлжээний мэдээллийг шалгаад, дараах хэсгийг бөглөнө үү. Мөн талбар тус бүрийн үүргийг тайлбар хэсэгт бичээрэй.

```
C:\Users\robst>ipconfig /all

Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : DESKTOP-VHG8MCG
Primary Dns Suffix . . . . . :
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No

Ethernet adapter Ethernet:

Connection-specific DNS Suffix . . :
Description . . . . . : Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter
Physical Address. . . . . : 08-00-27-D5-F7-25
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
IPv6 Address. . . . . : 2402:d000:811c:3acc:840c:fb0e:cd8c:fc8(Preferred)
Temporary IPv6 Address. . . . . : 2402:d000:811c:3acc:58e7:5077:5e19:dcec(Preferred)
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::840c:fb0e:cd8c:fc8%5(Preferred)
IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.240(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Lease Obtained. . . . . : Tuesday, July 5, 2022 10:39:12 PM
Lease Expires . . . . . : Friday, July 8, 2022 10:39:13 PM
Default Gateway . . . . . : fe80::1%5
                          192.168.1.1
DHCP Server . . . . . : 192.168.1.1
DHCPv6 IAID . . . . . : 101187623
DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-2A-57-88-1C-08-00-27-D5-F7-25
DNS Servers . . . . . : fe80::1%5
                          192.168.1.1
NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled
```

Зураг 1 ipconfig /all команд-ийг ажиллуулах үед харагдах дэлгэц (<https://www.configserverfirewall.com>)

Хүснэгт 1 Төхөөрөмжийн сүлжээний тохиргоо

Талбарууд	Төхөөрөмжийн тохиргоо	Тайлбар
IPv4 хаяг	10.3.132.100	Дөрвөн 8-бит талбарууд цэгээр тусгаарлагдан 10-тын тоолол хэлбэлт бичигдсэн байдаг. Эхний 2 байт сүлжээг, сүүлийн 2 байт Хост-ийг илэрхийлдэг.
Subnet mask	255.255.254.0	Subnet mask нь төхөөрөмжийн IP хаягийг хост болон сүлжээнийх гэж задладаг. Өөрөөр хэлбэл IP хаягийн аль хэсэг сүлжээг, аль хэсэг хост-ийг илэрхийлж байгааг тодорхойлдог. Subnet mask нь 32-бит тооноос бүрдэх бөгөөд хост битүүдийг 0-ээр, сүлжээний битүүдийг 1-ээр тэмдэглэн үүсдэг.
MAC address	90-09-DF-F0-D8-F9	Бүх сүлжээний интерфэйсүүд MAC (Media Access Controller) address-тай байдаг бөгөөд өөрөөр Physical address гэж бас нэрлэдэг. MAC address 12 оронтой 16-тын тоонуудаас бүрдэх бөгөөд хоёр хоёр

		орноор нь тодорхойлох цэгээр(:) таслан харуулдаг.
Default gateway	10.3.132.1	Default gateway нь интернет болон дотоод сүлжээний хооронд байрладаг төхөөрөмж юм. Ихэнх тохиолдолд энэ нь router байдаг ба хэрэглэгч дотоод сүлжээнээсээ гадааг сүлжээнд буй сервертэй холбогдох гүүр болдог гэж хэлж болно. Мөн гадагш илгээж байгаа болон хүлээн авч байгаа бүх мэдээлэл default gateway-р дамждаг.
Host Name	Veriton-Z4717G	Host Name нь дахин давтагдагдашгүй хүн уншиж болхоор төхөөрөмжийн таних тэмдэг бөгөөд сүлжээнд холбогдсон төхөөрөмжүүдийг амархан таних зорилготой.
Link local IPv6 хаяг	fe80::7a2f:669b:aced:b1cd%16	Link Local Address нь ямар нэгэн сүлжээний дэд хэсгүүдэд ашиглагддаг IP хаяг юм. Энэ хаяг сүлжээний аль нэг хэсэгт дахин ашиглагдаж болох ба өөрөөр хэлбэл давтагдашгүй биш гэсэн үг юм. Мөн энэ хаяг Router-ээр цааш дамждаггүй. Link Local Address IPv4 ашиглаж болох хэдий ч 169.254.1.0-оос 169.254.254.255 хүртэл утгийг авдаг тул нийт 65,023 төхөөрөмж хамгийн дээд талдаа авч чадна.
DNS Servers	10.0.80.8 10.0.80.10	DNS server бол интернетийн утасны дугаар хадгалдаг дэвтэр гэсэн үг. Бид google.com гэх мэтчилэн домайн нэр ашиглах үед “энэ домайн яг тийн IP хаяг руу хүсэлт явуулна шүү” гэдгийн зааж өгдөг гэж ойлгож болно.
DHCP server	10.3.132.1	DHCP (Dynamic host configuration protocol) server нь хэрэглэгчийн төхөөрөмжид автоматаар IP хаяг болон Default gateway-г тохируулж өгдөг сүлжээний сервер юм.

Өөрийн ажиллаж буй компьютерийн сүлжээний тохиргоог нэг сүлжээнд ажиллаж байгаа төхөөрөмжийн сүлжээний тохиргоотой харьцуулан ажиглаж дараах асуултуудад хариулна уу.

а) IPv4 хаяг ижилхэн байна уу? Төстэй талууд байна уу?

IP хаягийн сүлжээг илэрхийлсэн 2 байт ижил, хост-ыг илэрхийлсэн 2 байт-ийн сүүлийн байт өөр байна.

б) Default gateway ижилхэн байна уу? Төстэй талууд байна уу?
Яг ижил байна.

в) MAC хаяг ижил байна уу? Төстэй талууд байна уу?
Өөр өөр бөгөөд төстэй шинж чанар хоёул 12 оронтойгоос өөр байхгүй.

г) Subnet mask ижил болон төстэй талууд байна уу?
Яг адил subnet mask-тай байна.

д) DNS хаяг ижилхэн байна уу? Төстэй талууд байна уу?
Тус сүлжээнд холбогдсон бүх төхөөрөмж адил 2 DNS хаягтай байна.

2. TCP/IP сүлжээнд түгээмэл ашигладаг текст орчны командууд болох ping, nslookup, tracert туршилтаар судална.

а. TCP/IP сүлжээнд ping команд нь ICMP протоколын тусламжтайгаар төхөөрөмж хоорондын сүлжээний холболтыг шалгах боломжтой.

1. ping [ip address] or [hostname or domain name]

Ping командын дараах options-ийг тус бүрийг оновчтой байдлаар туршиж, жишээ туршилтын үр дүнг ‘Жишээ туршилтын үр дүнг оруулах’ хэсэгт зураг (screenshot) байдлаар тайланд оруулна уу. Анхаарах зүйл: Туршилт хийхдээ бичсэн команд болон гаралтын үр дүнг тайлбарлана.

Хүснэгт 2 Ping командын options

Options	Option-ний тайлбар	Жишээ туршилтын үр дүнг оруулах
-n	Хэдэн удаа echo хүсэлт явуулах тоог зааж өгнө.	<pre>C:\Users\barsboldbayarerdene>ping -n 3 facebook.com Pinging facebook.com [157.240.199.35] with 32 bytes of data: Reply from 157.240.199.35: bytes=32 time=56ms TTL=128 Reply from 157.240.199.35: bytes=32 time=56ms TTL=128 Reply from 157.240.199.35: bytes=32 time=58ms TTL=128 Ping statistics for 157.240.199.35: Packets: Sent = 3, Received = 3, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 56ms, Maximum = 58ms, Average = 56ms</pre>
-f	Хүсэлтийг “Do not Fragment” IP header-тэй илгээнэ. Энэ нь энэ хүсэлтийг хүрэх цэгт хүрэхээс өмнө хэсэгчлэн салгаж болохгүй гэсэн тэмдэглэгээ.	<pre>C:\Users\barsboldbayarerdene>ping -f facebook.com Pinging facebook.com [163.70.158.35] with 32 bytes of data: Reply from 163.70.158.35: bytes=32 time=58ms TTL=128 Reply from 163.70.158.35: bytes=32 time=58ms TTL=128 Reply from 163.70.158.35: bytes=32 time=58ms TTL=128 Reply from 163.70.158.35: bytes=32 time=60ms TTL=128 Ping statistics for 163.70.158.35: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 58ms, Maximum = 60ms, Average = 58ms</pre>

-i	IP header-д Time To Live (TTL) талбарыг зааж өгнө. Энэ нь илгээсэн дата пакет дуусахгүйгээр эргэлдэхээс хамгаална.	C:\Users\barsboldbayarerdene>ping -i 3 facebook.com Pinging facebook.com [157.240.199.35] with 32 bytes of data: Reply from 157.240.199.35: bytes=32 time=57ms TTL=128 Reply from 157.240.199.35: bytes=32 time=56ms TTL=128 Reply from 157.240.199.35: bytes=32 time=57ms TTL=128 Reply from 157.240.199.35: bytes=32 time=57ms TTL=128 Ping statistics for 157.240.199.35: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 56ms, Maximum = 57ms, Average = 56ms
-r	IP header-т Route Record тохируулж өгдөг ба энэ нь router-д IP хаягаа бүртгэх боломжийг олгодог бөгөөд эхлэлээс хүрэх газар хүртэл замыг харах боломжтой болгодог.	Pinging facebook.com [163.70.158.35] with 32 bytes of data: Reply from 163.70.158.35: bytes=32 time=57ms TTL=128 Reply from 163.70.158.35: bytes=32 time=59ms TTL=128 Reply from 163.70.158.35: bytes=32 time=59ms TTL=128 Reply from 163.70.158.35: bytes=32 time=59ms TTL=128 Ping statistics for 163.70.158.35: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 57ms, Maximum = 59ms, Average = 58ms
-l	Echo request-ийн уртийг зааж өгөх ба хамгийн ихдээ 65,500 гэсэн утга авна.	C:\Users\barsboldbayarerdene>ping -l 65500 facebook.com Pinging facebook.com [163.70.158.35] with 65500 bytes of data: Request timed out. Request timed out.
-l, -f	Хангалттай том датаг задалж хуваалгүйгээр эцсийн цэг дээр хүргэж чадаж байгаа эсэхийг шалгана.	C:\Users\barsboldbayarerdene>ping -l 128 -f facebook.com Pinging facebook.com [163.70.158.35] with 128 bytes of data: Reply from 163.70.158.35: bytes=128 time=57ms TTL=128 Reply from 163.70.158.35: bytes=128 time=62ms TTL=128 Reply from 163.70.158.35: bytes=128 time=57ms TTL=128 Reply from 163.70.158.35: bytes=128 time=60ms TTL=128 Ping statistics for 163.70.158.35: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 57ms, Maximum = 62ms, Average = 59ms
-w	Милисекундээр цаг зааж өгөн echo request-ийн хариу ирэх хугацааг зааж өгнө. Заасан хугацаанд хариу ирэхгүй бол алдаа гарлаа гэж мэдэгдэнэ.	C:\Users\barsboldbayarerdene>ping -w 100 facebook.com Pinging facebook.com [157.240.199.35] with 32 bytes of data: Reply from 157.240.199.35: bytes=32 time=57ms TTL=128 Reply from 157.240.199.35: bytes=32 time=58ms TTL=128 Reply from 157.240.199.35: bytes=32 time=59ms TTL=128 Reply from 157.240.199.35: bytes=32 time=60ms TTL=128 Ping statistics for 157.240.199.35: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 57ms, Maximum = 60ms, Average = 58ms

- b. nslookup командын тусламжтайгаар веб сайтын байршиж буй серверийн IP хаягийг тодорхойлох боломжтой. Дурын 3 веб сайтын домэйн нэрийг ашиглан уг сайт ямар IP хаяг дээр ажиллаж байгаа болохыг шалгаж тайланд оруулна уу.

1. nslookup [domain name]

Домэйн нэр	IP хаяг(ууд)
facebook.com	163.70.158.35
google.com	142.250.204.46
num.edu.mn	10.0.80.8

- c. traceroute (tracert) командыг ашиглан хүлээн авагч төхөөрөмж хүртэл хэдэн route-p (hops) дамжин хандаж байгааг харуулдаг.

1. tracert [IP address] or [hostname or domain name]

- 1) www.google.com веб сайтын traceroute командын үр дүнг ажиглан дүгнэлт бичнэ үү.

```
traceroute to www.google.com (142.250.66.36), 64 hops max, 52 byte packets
 1  192.168.1.1 (192.168.1.1)  5.622 ms  2.464 ms  2.653 ms
 2  10.184.0.1 (10.184.0.1)  4.316 ms  5.916 ms  3.673 ms
 3  10.128.14.109 (10.128.14.109)  5.452 ms  8.602 ms  4.602 ms
 4  10.128.14.26 (10.128.14.26)  6.459 ms  8.816 ms  6.428 ms
 5  10.128.14.9 (10.128.14.9)  5.194 ms  5.257 ms  4.725 ms
 6  180.149.95.169 (180.149.95.169)  4.313 ms  4.498 ms  4.695 ms
 7  180.149.92.9 (180.149.92.9)  5.162 ms
    180.149.92.33 (180.149.92.33)  4.582 ms
    180.149.92.25 (180.149.92.25)  5.255 ms
 8  180.149.97.122 (180.149.97.122)  62.718 ms  61.506 ms
    180.149.97.158 (180.149.97.158)  65.694 ms
 9  72.14.211.156 (72.14.211.156)  66.099 ms
    180.149.95.74 (180.149.95.74)  58.157 ms
    72.14.211.156 (72.14.211.156)  63.191 ms
10 * * *
11 108.170.233.20 (108.170.233.20)  65.011 ms
    72.14.234.198 (72.14.234.198)  58.766 ms
    hkg12s26-in-f4.1e100.net (142.250.66.36)  61.491 ms
```

Зураг 2 www.google.com веб сайтын traceroute командын үр дүн

Дээрх үр дүн дээр www.google.com веб сайт-д пакет очихын тулд 11 route-р дамжин (hops) хандаж байна.

- 2) Доорх үр дүнд traceroute командын max hops хүрэн зогссон.

```
10 * * *
11 be2846.ccr42.fra03.atlas.cogentco.com (154.54.37.29) 108.758 ms
    be2845.ccr41.fra03.atlas.cogentco.com (154.54.56.189) 108.885 ms 141.769 ms
    be2813.ccr41.ams03.atlas.cogentco.com (130.117.0.121) 118.523 ms 119.475 ms 119.497 ms
12 be12194.ccr41.lon13.atlas.cogentco.com (154.54.56.93) 123.159 ms 123.662 ms
    be3485.ccr52.lhr01.atlas.cogentco.com (154.54.60.174) 210.958 ms
13 be4283.ccr32.bos01.atlas.cogentco.com (154.54.67.145) 211.691 ms
    be3472.ccr32.bos01.atlas.cogentco.com (154.54.46.33) 214.137 ms
    be2099.ccr31.bos01.atlas.cogentco.com (154.54.82.34) 208.536 ms
14 be2731.ccr51.onh01.atlas.cogentco.com (154.54.41.130) 212.682 ms
    be2729.ccr51.onh01.atlas.cogentco.com (154.54.40.182) 210.711 ms
    be2731.ccr51.onh01.atlas.cogentco.com (154.54.41.130) 217.671 ms
15 38.104.218.14 (38.104.218.14) 211.495 ms 208.421 ms 209.947 ms
16 69.16.0.8 (69.16.0.8) 233.301 ms 229.445 ms 230.045 ms
17 69.16.1.0 (69.16.1.0) 237.309 ms 228.928 ms 224.309 ms
18 core1-rt-et-8-3-0.gw.umass.edu (192.80.83.109) 212.712 ms
19 core2-rt-et-8-3-0.gw.umass.edu (192.80.83.113) 228.276 ms
    core1-rt-et-8-3-0.gw.umass.edu (192.80.83.109) 229.093 ms
20 n5-rt-1-1-et-0-0-0.gw.umass.edu (128.119.0.8) 219.591 ms 212.747 ms
    n5-rt-1-1-et-0-0-0.gw.umass.edu (128.119.0.10) 219.436 ms
21 * * *
22 * * *
23 * * *
24 * * *
25 * * *
26 * * *
27 * * *
28 * * *
29 * * *
30 * * *
31 * * *
32 * * *
33 * * *
34 * * *
35 * * *
36 * * *
37 * * *
38 * * *
39 * * *
40 * * *
41 * * *
42 * * *
43 * * *
44 * * *
45 * * *
46 * * *
47 * * *
48 * * *
49 * * *
50 * * *
```

Зураг 3 gaia.cs.umass.edu веб сайтын traceroute командын үр дүн

- 3) www.cisco.com болон www.yahoo.com веб сайтуудын аль нь олон рүтэр дамжиж байна вэ?

Доорх үр дүнд www.yahoo.com веб сайт бага, харин www.cisco.com веб сайт олон route-р дамжиж байна.

```

1 traceroute www.yahoo.com
traceroute: Warning: www.yahoo.com has multiple addresses; using 180.222.119.247
traceroute to me-ycpi-cf-www.g06.yahoodns.net (180.222.119.247), 64 hops max, 52 byte packets
 1 192.168.1.1 (192.168.1.1) 4.724 ms 2.548 ms 3.597 ms
 2 10.184.0.1 (10.184.0.1) 4.521 ms 4.518 ms 4.939 ms
 3 10.128.14.109 (10.128.14.109) 5.409 ms 4.283 ms 4.352 ms
 4 10.128.14.26 (10.128.14.26) 4.439 ms 4.766 ms 4.422 ms
 5 10.128.14.9 (10.128.14.9) 5.689 ms 5.411 ms 4.137 ms
 6 180.149.95.169 (180.149.95.169) 5.255 ms 5.561 ms 9.194 ms
 7 180.149.92.17 (180.149.92.17) 5.168 ms 4.779 ms 4.295 ms
 8 180.149.97.122 (180.149.97.122) 68.376 ms
 9 yahoo5-100g.hkix.net (123.255.91.133) 59.929 ms 69.039 ms 70.715 ms
10 ae15.pat1.jp.y.yahoo.com (202.160.176.11) 120.439 ms 117.097 ms 111.702 ms
11 et33.bas1-l-edg.jp.y.yahoo.com (183.177.79.7) 113.413 ms 113.147 ms
12 et33.bas1-l-edg.jp.y.yahoo.com (183.177.79.31) 114.256 ms
13 ***
14 ***
15 ***
16 ***
17 ***
18 ***
19 ***
20 ***
21 ***
22 ***
23 ***
24 ***
25 ***
26 ***
27 ***
28 ***
29 ***
30 ***
31 ***
32 ***

1 traceroute www.cisco.com
traceroute to e2867.dsca.akamaiedge.net (104.92.145.38), 64 hops max, 52 byte packets
 1 192.168.1.1 (192.168.1.1) 3.922 ms 2.359 ms 2.351 ms
 2 10.184.0.1 (10.184.0.1) 3.875 ms 3.445 ms 4.268 ms
 3 10.128.14.109 (10.128.14.109) 3.892 ms 4.268 ms 5.832 ms
 4 10.128.14.26 (10.128.14.26) 5.192 ms 5.219 ms 4.581 ms
 5 10.128.14.9 (10.128.14.9) 5.540 ms 4.185 ms 4.961 ms
 6 180.149.95.169 (180.149.95.169) 4.700 ms 4.947 ms 3.417 ms
 7 180.149.92.25 (180.149.92.25) 6.116 ms
 8 180.149.92.17 (180.149.92.17) 5.581 ms
 9 180.149.92.33 (180.149.92.33) 5.365 ms
10 180.149.97.122 (180.149.97.122) 61.203 ms
11 180.149.97.158 (180.149.97.158) 56.280 ms
12 180.149.97.122 (180.149.97.122) 60.922 ms
13 203.131.242.5 (203.131.242.5) 65.099 ms 63.198 ms
14 ce-1-4-2-a02.tkokhk01.hk.bb.gin.ntt.net (203.131.241.185) 60.415 ms
15 ae-1-r27.tkokhk01.hk.bb.gin.ntt.net (129.250.5.38) 62.591 ms 59.144 ms 60.243 ms
16 ae-4-r26.osakjp02.jp.bb.gin.ntt.net (129.250.2.42) 107.380 ms 109.251 ms 104.521 ms
17 ae-0-a03.osakjp02.jp.bb.gin.ntt.net (129.250.4.217) 105.187 ms 111.276 ms 115.255 ms
18 ae-4.akamai-osa.osakjp02.jp.bb.gin.ntt.net (61.200.91.82) 118.172 ms 150.997 ms 148.549 ms
19 ***
20 ***
21 ***
22 ***
23 ***
24 ***
25 ***
26 ***
27 ***
28 ***
29 ***
30 ***

```

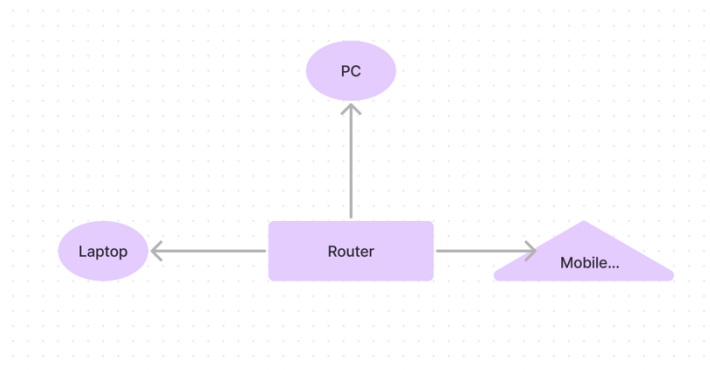
Зураг 4 www.yahoo.com болон www.cisco.com веб сайтуудын hops харьцуулалт

- 4) Tracert командын дараах option-ууд ямар үүрэгтэй болохыг тайлбарлаж, оновчтой жишээ туршилтын үр дүнг ‘Жишээ оруулах’ хэсэгт зураг (screenshot) байдлаар тайланд оруулна уу.

Options	Тайлбар	Жишээ оруулах
-h	Хэдэн hops хийхийг нь зааж өгнө	<pre> C:\Users\barsboldbayarardene>tracert -h 10 num.edu.mn Tracing route to num.edu.mn [52.220.222.172] over a maximum of 10 hops: 1 97 ms 96 ms 97 ms ec2-52-220-222-172.ap-southeast-1.compute- Trace complete. </pre>
-d	Дамжин өнгөрч буй route-уудын IP хаягийг олохыг зогсооно. Ингэснээр илүү хурдан	<pre> C:\Users\barsboldbayarardene>tracert -d www.yahoo.com Tracing route to me-ycpi-cf-www.g06.yahoodns.net [180.222.116.12] over a maximum of 30 hops: 1 61 ms 61 ms 61 ms 180.222.116.12 Trace complete. </pre>
-w	Хариу ирэх хугацааг тохируулж өгнө.	<pre> C:\Users\barsboldbayarardene>tracert -w 10 num.edu.mn Tracing route to num.edu.mn [52.220.222.172] over a maximum of 30 hops: 1 96 ms * 97 ms ec2-52-220-222-172.ap-southeast-1.compute- Trace complete. </pre>

- 192.168.1.20 – 0b11000000101010000000000100010100
- 192.168.1.20 – 0xC0A80114

- с. Гэрийн топологи 2 утасгүй (WiFi) 1 ethernet холболт үүсгэсэн star топологи.



Зураг 5 Гэрийн сүлжээний топологи

- d. Гэрийн сүлжээнд ашиглагдаж байгаа дамжууллын орчин нь LAN.
 е. Гэрийн дотоод сүлжээнд болон гадагш интернетрүү гарах гарц болгон ашиглаж буй төхөөрөмж нь Huawei EchoLife HG8145v5 Model-ийн төхөөрөмж байна.



Зураг 6 Гэрийн WiFi router төхөөрөмжний Model

- f. Гэрийн сүлжээнд ашиглаж байгаа сүлжээ 3 хост нэг router төхөөрөмжтэй бөгөөд router төхөөрөмж нь бусад төхөөрөмжийн интернет рүү гарах гарц нь болох мөн хост төхөөрөмжүүдийн хоорондоо мэдээлэл дамжуулахад нь зохицуулагч болон ажиллаж байгаа. Энэ сүлжээ Од (star) хэлбэрийн топологитой байна.

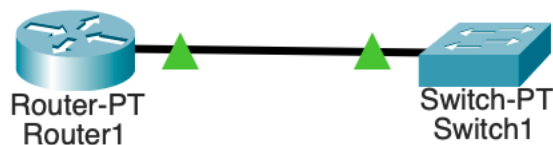
Packet tracer програмтай танилцах

- Дараах төхөөрөмжүүдийг Packet Tracer дээр байрлуулан холбож, холболтоо тайлбарлана уу. Мөн эдгээр төхөөрөмжүүд холбогдохдоо ямар интерфейс, кабелиар холбогдож байгааг сайтар судлаарай.
 - Router – Router: Энэ холболтод 2 router-г Serial cable-р Serial port-руу холбон router1-д 192.168.1.1 IP хаягийг, router3-д 192.168.1.2 IP хаягийг тохируулсан.



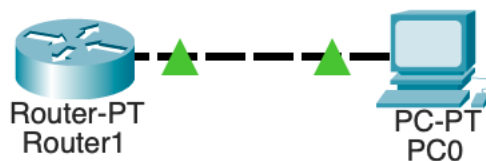
Зураг 7 Router - Router Connection

- Router – Switch: Энэ холболтод router, switch хоёр Copper Straight-Through кабле-аар router болон switch-ийн FastEthernet port-нд залган холбосон.



Зураг 8 Router - Switch Connection

- Router – PC: Энэ холболтод Copper Cross-Over кабле-ийг ашиглан Fast Ethernet порт-д холбон Router-д 192.168.1.1, харин PC-д 192.168.1.2 гэсэн IP хаягуудыг тус тус тохируулж PC-ний default gateway-д router-ийн IP хаягийг зааж өгсөн.



Зураг 9 Router - PC Connection

- Switch – Switch: Энэ холболтод дээрх холболттой ижил Copper Cross-Over кабле ашиглан 2 switch-ийн Fast Ethernet порт-д холбосон.



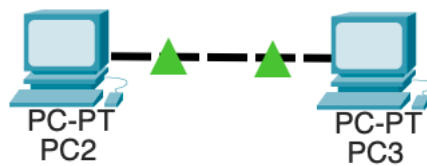
Зураг 10 Switch - Switch Connection

- Switch – PC: Тус холболтод Copper Straight-Through кабле ашиглан 2 төхөөрөмжийн FastEthernet порт-д холбосон.



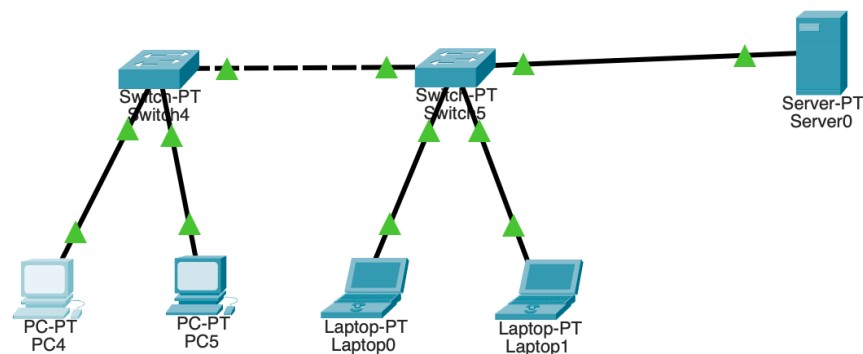
Зураг 11 Switch - PC Connection

- PC – PC: Энэ холболт Switch – Switch холболттой адил кабле-р FastEthernet порт-д холбосон.



Зураг 12 PC - PC Connection

2. Дараах топологийн дагуу сүлжээг зохион байгуулж, IP хаягийн тохиргоог Хүснэгт 5 -д өгөгдсний дагуу тохируулна уу.



Зураг 13 Туршилтын топологи

Даалгаварт өгсөн топологийг Зураг 13-д байгуулав.

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 172.31.10.254

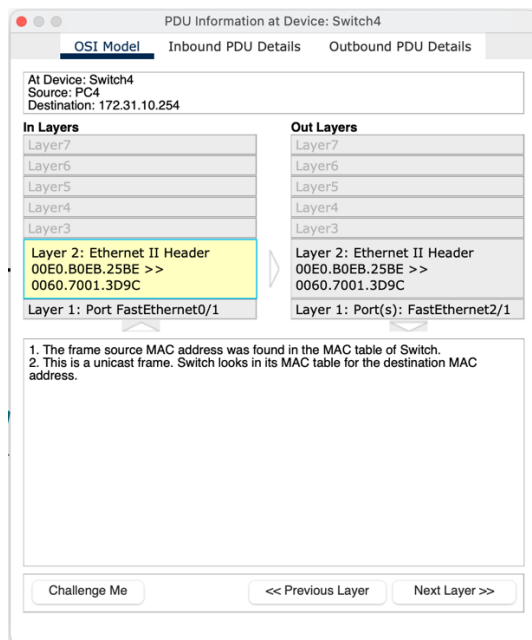
Pinging 172.31.10.254 with 32 bytes of data:

Reply from 172.31.10.254: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 172.31.10.254: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 172.31.10.254: bytes=32 time=11ms TTL=128
Reply from 172.31.10.254: bytes=32 time<1ms TTL=128

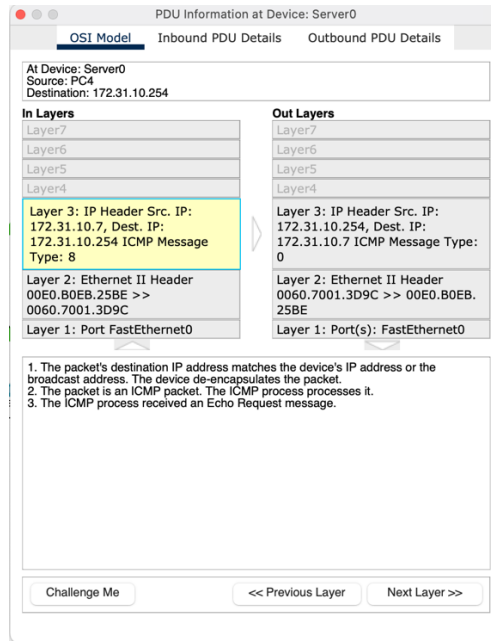
Ping statistics for 172.31.10.254:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 11ms, Average = 3ms

C:\>
```

Зураг 14 Топологийн PC4-с Server0-рүү Ping команд-р пакет илгээсэн туршилтийн үр дүн

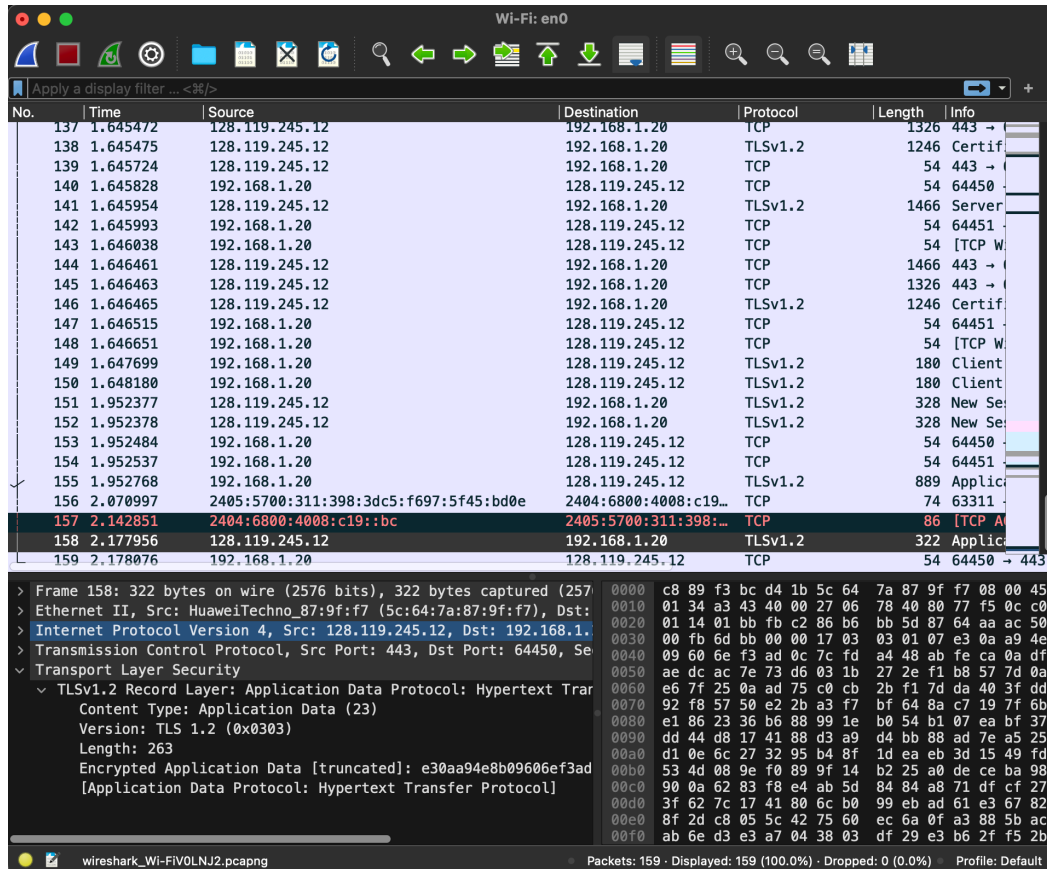


Зураг 15 Switch4-өөр дамжиж байгаа пакетийн OSI модел



Зураг 16 Server0 дээр ирж байгаа пакет-ийн OSI модел

Wireshark програмтай танилцах



Зураг 17 WireShark програм дээр gaia.cs.umass.edu/wireshark-labs/INTRO-wireshark-file1.html URL-р хандсан байдал

Дүгнэлт

Энэхүү лабораторийн хүрээнд онолын болон практик туршилтыг хослуулан даалгаваруудыг гүйцэтгэлээ. Ping, nslookup, tracer гэх мэт командуудыг ажилуулж үзсэний дараагаар Cisco Packet Tracer дээр жижиг топологи үүсгэн сүлжээны тохиргоог хийн ping командын ажилгааг симуляц хийж үзлээ. Мөн WireShark програмаар сүлжээгээр дамжсан пакетуудыг баригч аван шинжилж үзлээ.

Ашигласан материалууд

- <https://docs.oracle.com/cd/E19683-01/806-4075/ipref-1/index.html#~:text=An%20IPv4%20address%20is%20typically,as%20the%20dotted%20decimal%20format.> – IP address
- <https://nordvpn.com/blog/what-is-a-default-gateway/#:~:text=Default%20gateway%20definition,is%20the%20Wi%2DFi%20router.> – Default gateway
- <https://avinetworks.com/glossary/subnet-mask/#:~:text=A%20subnet%20mask%20is%20a,assigned%20to%20a%20network%20address.> – Subnet mask
- <https://www.cloudflare.com/learning/dns/what-is-a-dns-server/> - DNS Server
- <https://learn.microsoft.com/en-us/windows-server/administration/windows-commands/> - windows cmd commands documentation
- <https://www.geeksforgeeks.org/what-is-time-to-live-ttl/> - Time To Live