

Лабораторын ажлын тайлан №1

МТЭС Програм хангамж

О.Энэрэл 22B1NUM0506

Ажлын зорилго

Виндоус үйлдлийн системийн орчинд сүлжээний тохиргоог харуулах командуудтай танилцах, Packet Internet Groper (ping) команд, Traceroute (tracert) команд, nslookup командуудыг турших, Packet tracer программтай танилцах, Wireshark программтай танилцах зорилготой.

Даалгавар

Сүлжээний тохиргоог шалгахдаа Start → Run (Window+ R), Виндоус үйлдлийн системийн хувьд **cmd** буюу **Command Prompt** ашиглан **ipconfig /all**, MAC үйлдлийн системд **Terminal** ашиглан **ifconfig** командын тусламжтайгаар сүлжээний бүх тохиргоог харах боломжтой.

Wireless LAN adapter Wi-Fi:

```

Connection-specific DNS Suffix . . : 
Description . . . . . : Intel(R) Wi-Fi 6 AX201 160MHz
Physical Address. . . . . : 7C-B2-7D-AB-4C-E9
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::c788:7994:104f:2228%15(Preferred)
IPv4 Address. . . . . : 10.3.132.118(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.254.0
Lease Obtained. . . . . : Monday, September 9, 2024 10:01:45 AM
Lease Expires . . . . . : Monday, September 9, 2024 12:01:42 PM
Default Gateway . . . . . : 10.3.132.1
DHCP Server . . . . . : 10.3.132.1
DHCPv6 IAID . . . . . : 243053181
DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-28-8B-C3-31-7C-B2-7D-AB-4C-E9
DNS Servers . . . . . : 10.0.80.8
                        10.0.80.10
NetBIOS over Tcpi. . . . . : Enabled

```

зураг 1 ipconfig/all командийн үр дүн

Хүснэгт 1.1 Төхөөрөмжийн сүлжээний тохиргоо

Талбарууд	Төхөөрөмжийн тохиргоо	Тайлбар (хэдэн битийн урттай, үүрэг зэргийг бичнэ)
IPv4 хаяг	10.3.132.118	32 бит урттай, сүлжээнд холбогдсон төхөөрөмжүүдийг танихад ашиглагддаг тоон хаяг.
Subnet mask	255.255.254.0	32 бит урттай, энэ нь сүлжээнд IP хаягийг хуваахад ашиглагддаг. IP хаяг дахь сүлжээний хэсэг болон хостын хэсгийг ялгах боломжийг олгодог.
MAC address	7C-B2-7D-AB-4C-E9	48 битийн урттай. Энэ нь тухайн төхөөрөмжийн сүлжээний интерфэйс

		картанд (NIC) бичигдсэн үйлдвэрлэгчээс өгсөн давтагдашгүй өвөрмөц хаяг. MAC хаяг нь сүлжээний түвшинд төхөөрөмжүүдийг танихад маш чухал үүрэгтэй ба өгөгдлийг зөв төхөөрөмжид хүргэхэд гол үүрэг гүйцэтгэдэг.
Default gateway	10.3.132.1	Default Gateway гэдэг нь дотоод сүлжээнээс гадна интернэт эсвэл бусад сүлжээ рүү хандан илгээсэн мэдээллийг чиглүүлэх үүрэгтэй. Ихэвчлэн router-ийн IP хаяг байдаг.
Host Name	DESKTOP-DBHMKK4	Хостын нэр нь тухайн төхөөрөмжийн текстэн хаяг, сүлжээнд холбогдсон төхөөрөмжийг таних үүрэгтэй.
Link local IPv6 хаяг	fe80::c788:7994:104f:2228%15	128 битийн урттай, Link-local IPv6 хаяг сүлжээний тухайн дэд сүлжээ доторх төхөөрөмжүүдийн хооронд шууд харилцах зориулалттай, зөвхөн локал сүлжээнд ашиглагддаг IPv6 хаяг юм.
DNS servers	10.0.80.8 10.0.80.10	DNS сервер нь домэйн нэрийг IP хаягт хөрвүүлэх үүрэгтэй.
DHCP server	10.3.132.1	DHCP сервер нь сүлжээнд холбогдсон төхөөрөмжид динамикаар IP хаяг олгодог систем юм.

Өөрийн ажиллаж буй компьютерын сүлжээний тохиргоог ижил (нэг) сүлжээнд ажиллаж байгаа төхөөрөмжийн сүлжээний тохиргоотой харьцуулан ажиглаж дараах асуултад хариулна уу.

- IPv4 хаяг ижилхэн байна уу? Төстэй талууд байна уу?
IP хаяг нь өөр. Төстэй тал: сүлжээнийн хаяг нь ижил байсан.
- Default gateway ижилхэн байна уу? Төстэй талууд байна уу?
Ижил сүлжээнд холбогдсон тул ижил байна.
- MAC хаяг ижил байна уу? Төстэй талууд байна уу?
Төхөөрөмжийн өвөрмөц физик хаяг тул өөр байсан.
- Subnet mask ижил болон төстэй талууд байна уу?
Ижил байсан.
- DNS хаяг ижилхэн байна уу? Төстэй талууд байна уу?
Ижил байсан.

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

> *ping [IP хаяг] эсвэл [хост нэр эсвэл домэйн нэр]*

Хүснэгт 1.2 Ping командын options

Options	Option -ний тайлбар	Туршилтын үр дүн
-n	Илгээх echo request-ийн тоог тохируулах.	<pre>C:\Users\User>ping -n 5 google.com Pinging google.com [2404:6800:4005:809::200e] with 32 bytes of data: Reply from 2404:6800:4005:809::200e: time=58ms Reply from 2404:6800:4005:809::200e: time=59ms Reply from 2404:6800:4005:809::200e: time=59ms Reply from 2404:6800:4005:809::200e: time=68ms Reply from 2404:6800:4005:809::200e: time=59ms Ping statistics for 2404:6800:4005:809::200e: Packets: Sent = 5, Received = 5, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 58ms, Maximum = 68ms, Average = 60ms</pre>
-t	Тодорхойлсон хост руу тасралтгүй ping илгээнэ. Ctrl+C дарж зогсооно.	<pre>C:\Users\User>ping -t google.com Pinging google.com [2404:6800:4005:809::200e] with 32 bytes of data: Reply from 2404:6800:4005:809::200e: time=68ms Reply from 2404:6800:4005:809::200e: time=62ms Reply from 2404:6800:4005:809::200e: time=63ms Reply from 2404:6800:4005:809::200e: time=59ms Reply from 2404:6800:4005:809::200e: time=60ms Reply from 2404:6800:4005:809::200e: time=59ms Reply from 2404:6800:4005:809::200e: time=59ms Reply from 2404:6800:4005:809::200e: time=60ms Reply from 2404:6800:4005:809::200e: time=59ms Ping statistics for 2404:6800:4005:809::200e: Packets: Sent = 9, Received = 9, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 59ms, Maximum = 68ms, Average = 61ms Control-C</pre>
-i	Илгээх echo request-ийн IP header-т TTL талбарын утгыг зааж өгнө.	<pre>C:\Users\User>ping -i 100 google.com Pinging google.com [142.250.197.206] with 32 bytes of data: Reply from 142.250.197.206: bytes=32 time=57ms TTL=52 Reply from 142.250.197.206: bytes=32 time=61ms TTL=52 Reply from 142.250.197.206: bytes=32 time=58ms TTL=52 Reply from 142.250.197.206: bytes=32 time=57ms TTL=52 Ping statistics for 142.250.197.206: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 57ms, Maximum = 61ms, Average = 58ms</pre>
-l	Илгээх packet-ийн хэмжээг тохируулах.	<pre>C:\Users\User>ping -l 200 google.com Pinging google.com [2404:6800:4005:802::200e] with 200 bytes of data: Reply from 2404:6800:4005:802::200e: time=76ms Reply from 2404:6800:4005:802::200e: time=62ms Reply from 2404:6800:4005:802::200e: time=59ms Reply from 2404:6800:4005:802::200e: time=65ms Ping statistics for 2404:6800:4005:802::200e: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 59ms, Maximum = 76ms, Average = 65ms</pre>
-l, -f	Заасан хэмжээгээр ICMP пакетийг хуваахгүй илгээнэ.	<pre>C:\Users\User>ping -l 128 -f google.com Pinging google.com [142.250.71.174] with 128 bytes of data: Reply from 142.250.71.174: bytes=128 time=61ms TTL=55 Reply from 142.250.71.174: bytes=128 time=62ms TTL=55 Reply from 142.250.71.174: bytes=128 time=67ms TTL=55 Reply from 142.250.71.174: bytes=128 time=63ms TTL=55 Ping statistics for 142.250.71.174: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 61ms, Maximum = 67ms, Average = 63ms</pre>

-w	Хариу хүлээх хугацааг миллисекундээр тохируулна.	<pre>C:\Users\User>ping -w 100 google.com Pinging google.com [2404:6800:4005:809::200e] with 32 bytes of data: Reply from 2404:6800:4005:809::200e: time=56ms Reply from 2404:6800:4005:809::200e: time=74ms Reply from 2404:6800:4005:809::200e: time=55ms Reply from 2404:6800:4005:809::200e: time=60ms Ping statistics for 2404:6800:4005:809::200e: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 55ms, Maximum = 74ms, Average = 61ms</pre>
----	--	--

> **nslookup [домэйн нэр]**

1.3 nslookup командын тусламжтайгаар веб сайтын байршиж буй серверийн IP хаягийг тодорхойлох боломжтой.

Хүснэгт 1.3 nslookup жишээ

Домэйн нэр	IP хаяг(ууд)
Google.com	142.250.197.206
Instagram.com	163.70.158.174
Facebook.com	163.70.158.35

tracert (tracert) командыг ашиглан хүлээн авагч хүртэл хэдэн рүтерээр (hops) дамжин хандаж байгааг харуулдаг.

> **tracert [IP хаяг] эсвэл [хост нэр эсвэл домэйн нэр]**

8.8.8.8 Google -ийн глобал DNS хаягийг ашиглан tracert командын үр дүнг ажиглан, тайлбарлан бичнэ үү.

```
C:\Users\User>tracert 8.8.8.8

Tracing route to dns.google [8.8.8.8]
over a maximum of 30 hops:

  1    1 ms    6 ms    11 ms   192.168.1.1
  2    7 ms    11 ms    9 ms   10.180.0.1
  3   28 ms   32 ms   20 ms   10.128.14.101
  4    9 ms   25 ms   17 ms   10.128.14.22
  5    6 ms   13 ms  113 ms   10.128.14.10
  6   33 ms    7 ms   52 ms  180.149.97.29
  7   46 ms   64 ms   11 ms  180.149.92.53
  8   68 ms   82 ms   67 ms  180.149.97.102
  9  130 ms   69 ms   64 ms  180.149.95.74
 10   97 ms   66 ms   74 ms  108.170.231.21
 11   59 ms   65 ms   70 ms  142.251.245.19
 12   62 ms   66 ms   64 ms  dns.google [8.8.8.8]

Trace complete.
```

зураг 2 tracert 8.8.8.8

Тайлбар: Командийн үр дүнгээс тухайн төхөөрөмжийн хобогдсон сүлжээнээс Google-ийн DNS сервер рүү дамжихад нийт 12 рүтерээр дамжиж байна.

gaia.cs.umass.edu веб сайтыг tracert командын үр дүнг ажиглан, тайлбарлан бичнэ үү.

```
C:\Users\User>tracert gaia.cs.umass.edu

Tracing route to gaia.cs.umass.edu [128.119.245.12]
over a maximum of 30 hops:

  1  5 ms  5 ms  16 ms 192.168.1.1
  2  10 ms 9 ms  8 ms 10.180.0.1
  3  6 ms  7 ms  8 ms 10.128.14.101
  4  8 ms  7 ms  8 ms 10.128.14.22
  5  10 ms 6 ms  7 ms 10.128.14.10
  6  9 ms  8 ms 12 ms 180.149.97.29
  7  11 ms 8 ms  7 ms 180.149.92.53
  8  70 ms 69 ms 74 ms 180.149.97.90
  9  221 ms 201 ms 205 ms te0-1-0-5.ccr41.lax04.atlas.cogentco.com [38.88.197.184]
 10  202 ms 199 ms 206 ms be3271.ccr41.lax01.atlas.cogentco.com [154.54.42.101]
 11  185 ms 202 ms 200 ms be2931.ccr31.phx01.atlas.cogentco.com [154.54.44.85]
 12  302 ms 203 ms 199 ms be5471.ccr21.elp02.atlas.cogentco.com [154.54.166.57]
 13  213 ms 302 ms 308 ms be2427.ccr21.den01.atlas.cogentco.com [154.54.87.22]
 14  259 ms 300 ms 304 ms be3802.ccr31.oma02.atlas.cogentco.com [154.54.165.78]
 15  317 ms 299 ms 305 ms be5214.ccr41.ord01.atlas.cogentco.com [154.54.165.134]
 16  312 ms 306 ms 300 ms be0717.ccr31.cle04.atlas.cogentco.com [154.54.6.222]
 17  294 ms 407 ms 312 ms be2878.ccr21.zlb02.atlas.cogentco.com [154.54.26.130]
 18  246 ms 268 ms 304 ms be2734.ccr51.orh01.atlas.cogentco.com [154.54.81.230]
 19  306 ms 305 ms 302 ms 38.104.218.14
 20  265 ms 302 ms 307 ms 69.16.0.8
 21  251 ms 304 ms 304 ms 69.16.1.0
 22  341 ms 305 ms 308 ms core2-rt-et-8-3-0.gw.umass.edu [192.80.83.113]
 23  311 ms 307 ms 312 ms n1-rt-1-1-et-10-0-0.gw.umass.edu [128.119.0.120]
 24  389 ms 303 ms 303 ms 128.119.7.74
 25  298 ms 307 ms 300 ms 128.119.7.66
 26  298 ms 299 ms 303 ms core1-rt-et-7-2-1.gw.umass.edu [128.119.0.217]
 27  307 ms 303 ms 303 ms n5-rt-1-1-xe-2-1-0.gw.umass.edu [128.119.3.33]
 28  306 ms 305 ms 300 ms cics-rt-xe-0-0-0.gw.umass.edu [128.119.3.32]
 29  312 ms 292 ms 303 ms nscs1bbs1.cs.umass.edu [128.119.240.253]
 30  300 ms 303 ms 303 ms gaia.cs.umass.edu [128.119.245.12]

Trace complete.
```

зурал 3 tracert gaia.cs.umass.edu

Командийн үр дүнгээс тухайн төхөөрөмжийн хобогдсон сүлжээнээс gaia.cs.umass.edu веб сайт рүү дамжихад нийт 30-н рүтерээр дамжиж байна.

www.cisco.com болон www.yahoo.com веб сайтуудын аль нь олон рүтер дамжиж байна вэ?

```
C:\Users\User>tracert www.cisco.com

Tracing route to e2867.dscs.akamaiedge.net [2600:140e:6:9a3::b33]
over a maximum of 30 hops:

  1  2 ms  2 ms  2 ms 2405:5700:ffff:ffff::afcc
  2  8 ms  7 ms  8 ms 2405:5700:ffff:ffff::15
  3  12 ms 9 ms 12 ms 2405:5700:ffff:ffff::14
  4  25 ms 5 ms 13 ms 2405:5700:ffff:ffff::2
  5  9 ms  9 ms  7 ms 2405:5700:ffff:ffff::1
  6  11 ms 22 ms  5 ms 2401:d600:0:10f::1
  7  9 ms  9 ms  7 ms 2401:d600:0:2fff::28
  8  69 ms 65 ms 67 ms 2401:d600:0:2fff::11
  9  *  *  * Request timed out.
 10  68 ms 72 ms 66 ms g2600-140e-0006-09a3-0000-0000-0b33.depl

Trace complete.
```

зурал 4 tracert www.cisco.com

```
C:\Users\User>tracert www.yahoo.com

Tracing route to me-ycpi-cf-www.g06.yahoodns.net [2406:2000:98:800::e5]
over a maximum of 30 hops:

  1  3 ms  3 ms  1 ms 2405:5700:ffff:ffff::afcc
  2  6 ms  6 ms  6 ms 2405:5700:ffff:ffff::15
  3  7 ms  5 ms  6 ms 2405:5700:ffff:ffff::14
  4  9 ms  7 ms  5 ms 2405:5700:ffff:ffff::2
  5  38 ms 5 ms  4 ms 2405:5700:ffff:ffff::1
  6  7 ms  8 ms  6 ms 2401:d600:0:10f::1
  7  7 ms  5 ms  6 ms 2401:d600:0:2fff::20
  8  129 ms 201 ms 202 ms 2401:d600:0:107::2
  9  196 ms 200 ms 203 ms ge-1-3-0.pat2.dee.yahoo.com [2001:7f8::2846:0:2]
 10  210 ms 205 ms 197 ms ae-3.pat2.frz.yahoo.com [2a00:1288:f021:20d::1]
 11  251 ms 303 ms 304 ms ae-11.pat1.dce.yahoo.com [2001:4998:f003:3::]
 12  299 ms 308 ms 302 ms ae-2.pat2.dax.yahoo.com [2001:4998:f003:9::1]
 13  294 ms 306 ms 407 ms ae-17.pat1.sjc.yahoo.com [2001:4998:f00a:37::1]
 14  465 ms 610 ms 510 ms ae-0.pat1.hkz.yahoo.com [2001:4998:f005:b::1]
 15  508 ms 510 ms 509 ms ae12.pat1.sgy.yahoo.com [2406:2000:f01f:13::]
 16  490 ms 529 ms 500 ms et31.bas2-1-edg.sgb.yahoo.com [2406:2000:f01f:12::1]
 17  499 ms 508 ms 508 ms 2406:2000:98:213::1
 18  520 ms 461 ms 552 ms e1.ycpi.vip.sgb.yahoo.com [2406:2000:98:800::e5]

Trace complete.
```

зурал 5 tracert www.yahoo.com

Үр дүнг харицуулахад www.yahoo.com нь олон рүтер дамжиж байна.

Хүснэгт 1.4 Tracert командын options

Options	Тайлбар	Туршилтын үр дүн
-h	Пакет дамжих рүтерийн тоог тодорхойлно.	<pre>C:\Users\User>tracert -h 5 google.com Tracing route to google.com [2404:6800:4005:802::200e] over a maximum of 5 hops: 1 4 ms 1 ms 1 ms 2405:5700:ffff:ffff::afcc 2 9 ms 5 ms 5 ms 2405:5700:ffff:ffff::15 3 12 ms 146 ms 11 ms 2405:5700:ffff:ffff::14 4 8 ms 7 ms 5 ms 2405:5700:ffff:ffff::2 5 8 ms 5 ms 6 ms 2405:5700:ffff:ffff::1 Trace complete.</pre>
-d	Хостын Domain нэрийг IP хаяг руу хөрвүүлэхгүйгээр пакет дамжиж буй hops-ийг хурдан харуулна.	<pre>C:\Users\User>tracert -d google.com Tracing route to google.com [2404:6800:4005:802::200e] over a maximum of 30 hops: 1 3 ms 4 ms 4 ms 2405:5700:ffff:ffff::afcc 2 63 ms 15 ms 53 ms 2405:5700:ffff:ffff::15 3 8 ms 6 ms 7 ms 2405:5700:ffff:ffff::14 4 8 ms 6 ms 6 ms 2405:5700:ffff:ffff::2 5 6 ms 6 ms 5 ms 2405:5700:ffff:ffff::1 6 8 ms 6 ms 5 ms 2401:d600:0:10f::1 7 6 ms 7 ms 6 ms 2401:d600:0:2fff::28 8 76 ms 79 ms 59 ms 2401:d600:0:2fff::15 9 64 ms * 65 ms 2001:4860:1:1::4d0 10 59 ms 60 ms 63 ms 2404:6800:800b::1 11 * * * Request timed out. 12 63 ms 58 ms 57 ms 2001:4860:0:1::2049 13 59 ms 58 ms 58 ms 2404:6800:4005:802::200e Trace complete.</pre>
-w	Хариу хүлээх хугацааг миллисекундээр тохируулна.	<pre>C:\Users\User>tracert -w 500 google.com Tracing route to google.com [2404:6800:4005:802::200e] over a maximum of 30 hops: 1 3 ms 3 ms 2 ms 2405:5700:ffff:ffff::afcc 2 11 ms 10 ms 6 ms 2405:5700:ffff:ffff::15 3 7 ms 7 ms 6 ms 2405:5700:ffff:ffff::14 4 8 ms 5 ms 5 ms 2405:5700:ffff:ffff::2 5 7 ms 5 ms 5 ms 2405:5700:ffff:ffff::1 6 7 ms 5 ms 5 ms 2401:d600:0:10f::1 7 7 ms 6 ms 10 ms 2401:d600:0:2fff::28 8 66 ms 58 ms 62 ms 2401:d600:0:2fff::15 9 * * * Request timed out. 10 60 ms 59 ms 57 ms 2404:6800:800b::1 11 * * * Request timed out. 12 59 ms 68 ms 57 ms 2001:4860:0:1::2049 13 59 ms 57 ms * hkg12335-in-x0e.1e100.net [2404:6800:4005:802::200e] 14 57 ms 57 ms 57 ms hkg12335-in-x0e.1e100.net [2404:6800:4005:802::200e] Trace complete.</pre>

- Өөрийн төхөөрөмжийн IP хаягийг хоёртын тооллын системд хөрвүүлнэ үү. 10.3.132.118(Decimal) - 00001010.00000011.10000100.01110110
- Өөрийн төхөөрөмжийн IP хаягийг 16-тын тооллын системд хөрвүүлнэ үү. 10.3.132.118 (Decimal)-0A.03.84.76(hexadecimal)
- Лабораторийн (гэр) сүлжээнд ашиглагдаж байгаа дамжууллын орчин юу вэ?

Лабораторийн сүлжээнд ашиглагдаж байгаа дамжууллын орчин нь утастай дамжууллын орчин байж, шилэн кабель ашигладаг. Гэрийн сүлжээнд ашиглагдаж байгаа дамжууллын орчин нь утасгүй дамжууллын орчин байж, Wi-Fi-г ашиглан утасгүйгээр өгөгдлийг дамжуулдаг.

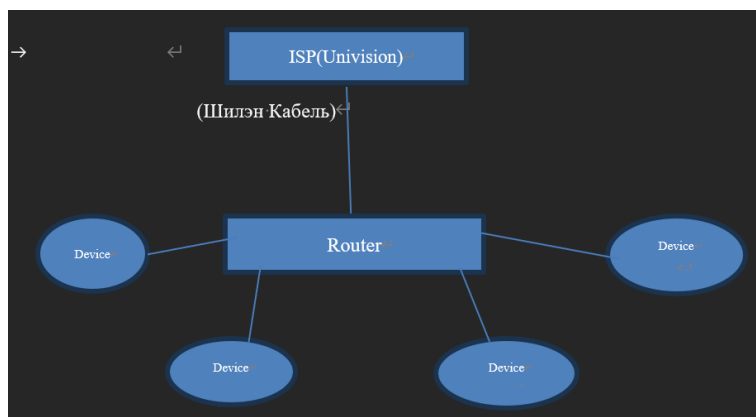
- Лабораторийн (гэр) сүлжээнд ашиглагдаж байгаа сүлжээний төхөөрөмжийн загвар (model)-ийг тодорхойлох, мөн ямар ISP компаниас ямар зурвасын өргөн түрээсэлж байгаа талаарх мэдээллийг цуглуулж тайланд оруулаарай.

Лабораторийн (гэр) сүлжээнд ашиглагдаж байгаа сүлжээний төхөөрөмжийн загвар нь Univision HomeGateway төхөөрөмж байж, Univision ISP компаниас 10Mbps-100Mbps зурвасын өргөн хурдаар түрээсэлж байна.

- Лабораторийн (гэр) сүлжээнд ашиглагдаж байгаа топологийг зурж

тайлбарлан, тайланд оруулна уу.

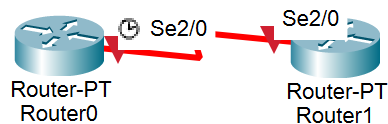
Одон топологи



1.3 Packet tracer программтай танилцах

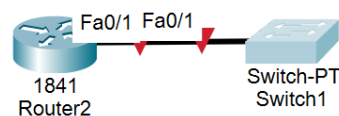
Дараах төхөөрөмжүүдийг Packet Tracer дээр байрлуулан холбож, холболтоо тайлбарлана уу. Мөн эдгээр төхөөрөмжүүд холбогдохдоо ямар интерфэйс, кабелаар холбогдож байгааг сайтар судлаарай.

- Router – Router



2 router-ийг Serial интерфэйс, Serial кабелаар холбогдож байна.

- Router – Switch

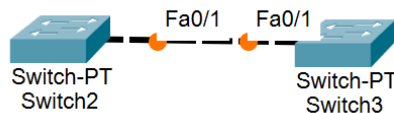


Router ба switch нь FastEthernet интерфэйс, straight-through кабелаар холбогдож байна.

- Router – PC

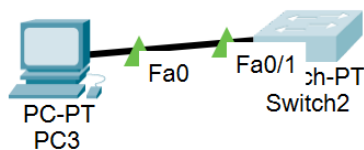
Router ба PC нь FastEthernet интерфэйс, Cross-over кабелаар холбогдож байна.

- Switch – Switch



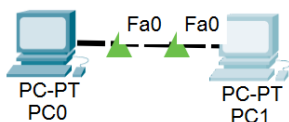
2 Switch нь FastEthernet интерфэйс, Cross-over кабелаар холбогдож байна.

- Switch – PC

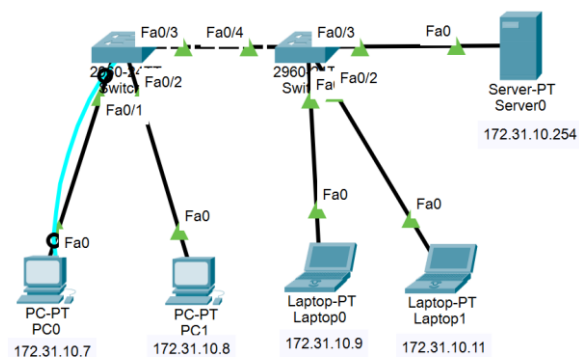


Switch ба PC нь FastEthernet интерфейс, straight-through кабелаар холбогдож байна.

PC – PC



2 PC нь FastEthernet интерфейс Cross-over кабелаар холбогдож байна.



зураг 6 Байгуулсан топологи

```
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=12ms TTL=128
Reply from 172.31.10.254: bytes=32 time=6ms TTL=128
Reply from 172.31.10.254: bytes=32 time=6ms TTL=128
Reply from 172.31.10.254: bytes=32 time=6ms 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 = 6ms, Maximum = 12ms, Average = 7ms

C:\>
```

зураг 7 PC1-Server пүү ping

The figure consists of four screenshots of the 'PDU Information at Device' windows, showing the progression of an ICMP Echo Request packet through a network topology.

- PC1 (Outbound PDU Details):** Shows the packet being sent from PC1 to 172.31.10.254. The 'Out Layers' section highlights Layer 3 (IP Header) and Layer 2 (Ethernet II Header). The packet is an ICMP Echo Request.
- Switch0 (Inbound PDU Details):** Shows the packet arriving at Switch0. The 'Out Layers' section highlights Layer 2 (Ethernet II Header). The packet is a unicast frame.
- Switch1 (Inbound PDU Details):** Shows the packet arriving at Switch1. The 'Out Layers' section highlights Layer 1 (Port FastEthernet0/4). The packet is received on the interface.
- Server0 (Inbound PDU Details):** Shows the packet arriving at Server0. The 'Out Layers' section highlights Layer 3 (IP Header). The packet is an ICMP Echo Request.

PC1-д ICMP Destination IP нь нэг subnet-д байж PC1-д Echo Request-ийг дараагийн hop-руу илгээсэн.

Echo Request Switch0-д очиход Switch0 MAC хүснэгтээс destination MAC хаягийг хайсан.

Switch0 ээс Switch1 руу Echo Request-ийг илгээсэн.

Switch1 Echo Request-ийг хүлээн авч Server руу илгээж Server Echo Reply -г PC1 -руу илгээсэн.

1.4 Даалгавар

Гүйцэтгэсэн:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
628	3.449557	10.3.132.118	10.0.50.65	HTTP	1012	GET /wiresharkfiles/INTRO-wireshark-%20file1.html HTTP/1.1
637	3.454619	10.0.50.65	10.3.132.118	HTTP	482	HTTP/1.1 404 Not Found (text/html)

зураг 8 http-ээр шүүсэн үр дүн
Frame түвшиний хувьд:

```

* Frame 628: 1012 bytes on wire (8096 bits), 1012 bytes captured (8096 bits) on interface \Device\NPF_{96D4538E-98D3-4805-B282-000905E2F5C7}, id 0
  Section number: 1
  ▶ Interface Id: 0 (\Device\NPF_{96D4538E-98D3-4805-B282-000905E2F5C7})
    Encapsulation type: Ethernet (1)
    Arrival Time: Sep  9, 2024 11:21:30.632757000 Ulaanbaatar Standard Time
    UTC Arrival Time: Sep  9, 2024 03:21:30.632757000 UTC
    Epoch Arrival Time: 1725852090.632757000
    [Time shift for this packet: 0.000000000 seconds]
    [Time delta from previous captured frame: 0.000548000 seconds]
    [Time delta from previous displayed frame: 0.000000000 seconds]
    [Time since reference or first frame: 3.449557000 seconds]
    Frame Number: 628
    Frame Length: 1012 bytes (8096 bits)
    Capture Length: 1012 bytes (8096 bits)
    [Frame is marked: False]
    [Frame is ignored: False]
    [Protocols in frame: eth:ethertype:ip:tcp:http]
    [Coloring Rule Name: HTTP]
    [Coloring Rule String: http || tcp.port == 80 || http2]

```

зураг 9 frame layer

1012 bytes on wire: сүлжээгээр дамжиж байгаа пакетиын бодит хэмжээ нь 1012 байт.

Interface \Device\NPF_{96D4538E-98D3-4805-B282-000905E2F5C7}: өгөгдөл хүлээн авсан сүлжээний интерфэйсийг илэрхийлнэ.

Ethernet түвшиний хувьд:

```

▼ Ethernet II, Src: Intel_ab:4c:e9 (7c:b2:7d:ab:4c:e9), Dst: Cisco_6a:90:d5 (08:4f:a9:6a:90:d5)
  ▶ Destination: Cisco_6a:90:d5 (08:4f:a9:6a:90:d5)
  ▶ Source: Intel_ab:4c:e9 (7c:b2:7d:ab:4c:e9)
    Type: IPv4 (0x0800)
    [Stream index: 29]

```

зураг 10 Ethernet II түвшин

Destination: Cisco_6a:90:d5 (08:4f:a9:6a:90:d5) хүлээн авагчийн MAC хаягыг илэрхийлнэ.

Source: Intel_ab:4c:e9 (7c:b2:7d:ab:4c:e9) илгээгчийн MAC хаягыг илэрхийлнэ.

Type: IPv4 (0x0800): Ethernet фреймд дамжуулж буй өгөгдлийн төрөл нь IPv4 протоколтой гэдгийг илэрхийлдэг.

IPv4 түвшиний хувьд:

```

▼ Internet Protocol Version 4, Src: 10.3.132.118, Dst: 10.0.50.65
  0100 .... = Version: 4
  .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
  ▶ Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
    Total Length: 998
    Identification: 0x286f (10351)
  ▶ 010. .... = Flags: 0x2, Don't fragment
    ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
    Time to Live: 128
    Protocol: TCP (6)
    Header Checksum: 0x0000 [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source Address: 10.3.132.118
    Destination Address: 10.0.50.65
    [Stream index: 22]

```

зураг 11 IPv4 түвшин

Пакетийн хэмжээ: 998 байт

Src: 10.3.132.118 илгээгчийн ipv4 хаяг

Dst: 10.0.50.65 хүлээн авагчийн ipv4 хаяг

TTL: 128

TCP протоколын дугаар : 6

TCP Түвшин:

```

Transmission Control Protocol, Src Port: 53334, Dst Port: 80, Seq: 1, Ack: 1, Len: 958
  Source Port: 53334
  Destination Port: 80
  [Stream index: 1]
  [Stream Packet Number: 1]
  [Conversation completeness: Incomplete (28)]
  [TCP Segment Len: 958]
  Sequence Number: 1 (relative sequence number)
  Sequence Number (raw): 438381740
  [Next Sequence Number: 959 (relative sequence number)]
  Acknowledgment Number: 1 (relative ack number)
  Acknowledgment number (raw): 1272221824
  0101 .... = Header Length: 20 bytes (5)
  [Flags: 0x018 (PSH, ACK)]
  Window: 513
  [Calculated window size: 513]
  [Window size scaling factor: -1 (unknown)]
  Checksum: 0xc92 [unverified]
  [Checksum Status: Unverified]
  Urgent Pointer: 0
  [Timestamps]
  [SEQ/ACK analysis]
  TCP payload (958 bytes)

```

зураг 12 TCP түвшин

Илгээгчийн порт дугаар: 53334

Хүлээн авагчийн порт дугаар : 80

Sequence Number: 1 энэ сегмент TCP холболтод хамгийн эхний сегмент эсвэл дарааллын дугаарын эхний сегмент болохыг илтгэнэ.

Acknowledgment Number: 1 Өмнөх сегментийг хүлээн авсныг илтгэнэ.

Len: 958: сегментийн хэмжээ.

HTTP түвшиний хувьд:

```

Hypertext Transfer Protocol
  GET /wiresharkfiles/INTRO-wireshark-%20file1.html HTTP/1.1\r\n
  Host: netconf.num.edu.mn\r\n
  Connection: keep-alive\r\n
  Upgrade-Insecure-Requests: 1\r\n
  User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/128.0.0.0 Safari/5
  Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/s
  Accept-Encoding: gzip, deflate\r\n
  Accept-Language: en,zh-CN;q=0.9,zh;q=0.8,mn;q=0.7\r\n
  [...]Cookie: _ga_4R6FNSW7MZ=GS1.3.1705927977.4.1.1705927995.42.0.0; _ga=GA1.1.616780277.1652872604; _ga_S5VX3V5VBH=GS1.
  \r\n
  [Response in frame: 637]
  [Full request URI: http://netconf.num.edu.mn/wiresharkfiles/INTRO-wireshark-%20file1.html]

```

зураг 13 http түвшин

HTTP Түвшин:

Request Method: GET серверээс өгөгдөл авахийг хүсэж буйг илэрхийлнэ.

Request URI: /wiresharkfiles/INTRO-wireshark-%20file1.html

Request Version: HTTP/1.1 HTTP протоколын хувилбар

Request Line: GET /wiresharkfiles/INTRO-wireshark-%20file1.html HTTP/1.1

Host: netconf.num.edu.mn энэ нь серверийн хост нэрийг тодорхойлдог HTTP хүсэлтийн толгой хэсэг юм.

Дүгнэлт

Тухайн лабораторийн ажилаар ping команд нь сүлжээнд холбогдож буй хостын холболтыг шалгах ба мэдээллийг илгээх болон хүлээн авах хугацааг хэмжихэд ашиглагддаг. Traceroute командыг ашиглан хүлээн авагч хүртэл хэдэн рүтерээр дамжин хандаж байгааг харуулдаг. nslookup командын тусламжтайгаар веб сайтын байршиж буй серверийн IP хаягийг тодорхойлох боломжтойг олж мэдсэн. Мөн сүлжээнд холбогдсон төхөөрөмжүүд хоорондоо хэрхэн мэдээлэл дамжуулж байгааг олж мэдсэн.