

## NETSTAT

Sprawdzić jakie informacje są możliwe do uzyskania za pomocą polecenia netstat użytego z wybranymi opcjami (przedstawić uzyskane informacje).

Polecenie -a

Wyświetla wszystkie połączenia i porty oczekujące :

```
configuration information once.

Ac C:\Users\local>NETSTAT -a

Active Connections

    Proto Local Address          Foreign Address         State
    TCP    0.0.0.0:135            DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    0.0.0.0:445            DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    0.0.0.0:902            DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    0.0.0.0:912            DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    0.0.0.0:5040           DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    0.0.0.0:11100          DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    0.0.0.0:49664          DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    0.0.0.0:49665          DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    0.0.0.0:49666          DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    0.0.0.0:49667          DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    0.0.0.0:49668          DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    0.0.0.0:49676          DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    127.0.0.1:11200        DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    127.0.0.1:11300        DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    127.0.0.1:11300        view-localhost:60437    ESTABLISHED
    TCP    127.0.0.1:50682        DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    127.0.0.1:60437        view-localhost:11300    ESTABLISHED
    TCP    169.254.159.126:139    DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    169.254.214.205:139    DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    192.168.13.27:139      DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    192.168.13.27:60425    um15:http               CLOSE_WAIT
    TCP    192.168.13.27:60428    h1-epnsbroker04:8883    ESTABLISHED
    TCP    192.168.13.27:60429    h1-epnsbroker04:8883    ESTABLISHED
    TCP    192.168.13.27:60438    40.115.3.253:https       ESTABLISHED
    TCP    192.168.13.27:60442    testad:2222             ESTABLISHED
    TCP    192.168.13.27:61663    146.75.116.134:https     ESTABLISHED
    TCP    192.168.13.27:61664    151.101.0.134:https      ESTABLISHED
    TCP    192.168.13.27:61665    151.101.0.134:https      ESTABLISHED
    TCP    192.168.13.27:61670    146.75.116.134:https     ESTABLISHED
    TCP    192.168.56.1:139       DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    [::]:135              DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    [::]:445              DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    [::]:11100            DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    [::]:49664            DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    [::]:49665            DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    [::]:49666            DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
    TCP    [::]:49667            DESKTOP-718DGH2:0       LISTENING
```

Polecenie -e:

wyświetla statystyki Ethernet-u. Ta opcja może być używana razem z opcją -s :

```
C:\Users\local>NETSTAT -e
Interface Statistics


```

	Received	Sent
Bytes	1134545908	3876498872
Unicast packets	1944342	67538700
Non-unicast packets	112170	134254
Discards	4012759320	0
Errors	0	0
Unknown protocols	0	

Polecenie -n

wyświetla adresy i porty w postaci liczbowej :

```
C:\Users\local>NETSTAT -n

Active Connections


```

Proto	Local Address	Foreign Address	State
TCP	127.0.0.1:11300	127.0.0.1:60437	ESTABLISHED
TCP	127.0.0.1:60437	127.0.0.1:11300	ESTABLISHED
TCP	192.168.13.27:60425	185.94.157.11:80	CLOSE_WAIT
TCP	192.168.13.27:60428	91.228.165.147:8883	ESTABLISHED
TCP	192.168.13.27:60429	91.228.165.147:8883	ESTABLISHED
TCP	192.168.13.27:60438	40.115.3.253:443	ESTABLISHED
TCP	192.168.13.27:60442	213.184.0.58:2222	ESTABLISHED
TCP	192.168.13.27:61663	146.75.116.134:443	ESTABLISHED
TCP	192.168.13.27:61664	151.101.0.134:443	ESTABLISHED
TCP	192.168.13.27:61665	151.101.0.134:443	ESTABLISHED
TCP	192.168.13.27:61670	146.75.116.134:443	ESTABLISHED

Polecenie -p

Wyświetla połączenia dla określonego protokołu; może to być protokół TCP lub UDP. Jeżeli ta opcja użyta jest razem z opcją -s, do wyświetlenia wybranego protokołu, protokół może mieć wartość TCP, UDP lub IP.

```
C:\Users\local>NETSTAT -p

Active Connections


```

Proto	Local Address	Foreign Address	State
-------	---------------	-----------------	-------

```
C:\Users\local>
```

```

Persistent Routes:
None

IPv6 Route Table
=====
Active Routes:
  If Metric Network Destination      Gateway
  1         331 ::1/128                  On-link
  19        281 fe80::/64                On-link
  12        281 fe80::/64                On-link
  8         291 fe80::/64                On-link
  15        291 fe80::/64                On-link
  8         291 fe80::7e4d:7386:5dc4:ac0/128
                                On-link
  19        281 fe80::8885:c812:f884:6259/128
                                On-link
  12        281 fe80::9fec:f446:c2b3:9e85/128
                                On-link
  15        291 fe80::d1c7:c291:8bc0:1a43/128
                                On-link
  1         331 ff00::/8                  On-link
  19        281 ff00::/8                  On-link
  12        281 ff00::/8                  On-link
  8         291 ff00::/8                  On-link
  15        291 ff00::/8                  On-link
=====
Persistent Routes:
None

```

Polecenie -s

wyświetla statystykę wybranego protokołu. Domyślnie jest to statystyka protokołów TCP, UDP i IP;

```

C:\Users\local>NETSTAT -s

IPv4 Statistics

Packets Received                = 18793512
Received Header Errors          = 0
Received Address Errors        = 2300368
Datagrams Forwarded            = 0
Unknown Protocols Received     = 77
Received Packets Discarded     = 143374
Received Packets Delivered     = 16650136
Output Requests                = 10785773
Routing Discards               = 0
Discarded Output Packets       = 8210
Output Packet No Route        = 2014
Reassembly Required            = 0
Reassembly Successful          = 0
Reassembly Failures            = 0
Datagrams Successfully Fragmented = 0
Datagrams Failing Fragmentation = 0
Fragments Created              = 0

IPv6 Statistics

Packets Received                = 115157
Received Header Errors          = 0
Received Address Errors        = 18015
Datagrams Forwarded            = 0
Unknown Protocols Received     = 0
Received Packets Discarded     = 27531
Received Packets Delivered     = 116157
Output Requests                = 42058
Routing Discards               = 0
Discarded Output Packets       = 0
Output Packet No Route        = 1
Reassembly Required            = 0
Reassembly Successful          = 0
Reassembly Failures            = 0
Datagrams Successfully Fragmented = 0
Datagrams Failing Fragmentation = 0
Fragments Created              = 0

```

#### ICMPv4 Statistics

	Received	Sent
Messages	9832	4393
Errors	0	0
Destination Unreachable	8511	2657
Time Exceeded	250	0
Parameter Problems	0	0
Source Quench	0	0
Redirects	0	0
Echo Replies	1052	8
Echos	19	1728
Timestamps	0	0
Timestamp Replies	0	0
Address Masks	0	0
Address Mask Replies	0	0
Router Solicitations	0	0
Router Advertisements	0	0

#### ICMPv6 Statistics

	Received	Sent
Messages	252	977
Errors	0	0
Destination Unreachable	0	5
Packet Too Big	0	0
Time Exceeded	0	0
Parameter Problems	0	0
Echos	4	4
Echo Replies	4	4
MLD Queries	0	0
MLD Reports	0	0
MLD Dones	0	0
Router Solicitations	0	560
Router Advertisements	0	0
Neighbor Solicitations	11	203
Neighbor Advertisements	233	201
Redirects	0	0
Router Renumberings	0	0

#### TCP Statistics for IPv4

Active Opens	= 39720
Passive Opens	= 1413
Failed Connection Attempts	= 11461
Reset Connections	= 5589
Current Connections	= 8

```

TCP Statistics for IPv4

Active Opens                = 39720
Passive Opens               = 1413
Failed Connection Attempts  = 11461
Reset Connections           = 5589
Current Connections         = 8
Segments Received           = 12372813
Segments Sent                = 4504499
Segments Retransmitted      = 14670

TCP Statistics for IPv6

Active Opens                = 93
Passive Opens               = 13
Failed Connection Attempts  = 2673
Reset Connections           = 26
Current Connections         = 0
Segments Received           = 3977
Segments Sent                = 3809
Segments Retransmitted      = 168

UDP Statistics for IPv4

Datagrams Received          = 4188753
No Ports                    = 20781
Receive Errors              = 121732
Datagrams Sent              = 6221432

UDP Statistics for IPv6

Datagrams Received          = 184335
No Ports                    = 3508
Receive Errors              = 24023
Datagrams Sent              = 24140

```

Polecenie odstęp

Wyświetla wybraną statystykę, odczekując zadaną ilość sekund pomiędzy każdym wyświetleniem. Naciśnij CTRL+C, aby przerwać wyświetlanie statystyk. Jeżeli ta zmienna nie zostanie określona, program netstat wydrukuje raz informację o konfiguracji.

```

C:\Users\local>netstat

Active Connections

Proto Local Address          Foreign Address         State
TCP   127.0.0.1:11300         view-localhost:60437   ESTABLISHED
TCP   127.0.0.1:60437        view-localhost:11300   ESTABLISHED
TCP   192.168.13.27:60425    um15:http              CLOSE_WAIT
TCP   192.168.13.27:60428    h1-epnsbroker04:8883   ESTABLISHED
TCP   192.168.13.27:60429    h1-epnsbroker04:8883   ESTABLISHED
TCP   192.168.13.27:60438    40.115.3.253:https      ESTABLISHED
TCP   192.168.13.27:60442    testad:2222            ESTABLISHED
TCP   192.168.13.27:61728    waw07s05-in-f10:http   CLOSE_WAIT
TCP   192.168.13.27:61845    um05:http              TIME_WAIT

```

## 5. Polecenie ARP

Zadanie.

Proszę odpowiedzieć na następujące pytania:

**a)** Do czego służy protokół arp?

Protokół ARP (Address Resolution Protocol ) umożliwia powiązanie adresu IP z adresem MAC.

**b)** Jakie informacje można uzyskać za pomocą polecenia arp?

W sieciach komputerowych, opartych na protokole IPv4, do uzyskiwania informacji o adresie MAC danego urządzenia służy protokół zwany ARP (ang. Address Resolution Protocol).

ARP to mechanizm pozwalający na odwzorowanie adresu logicznego, czyli IP na adres fizyczny, czyli MAC. Załóżmy, że komputer chcąc przesłać dane do innego urządzenia zna jego adres IP, ale nie zna adresu MAC. Aby ten adres poznać, komputer będący nadawcą danych, zanim te konkretne dane wyśle, tworzy ro-zgłoszeniową ramkę ARP, która rozsyłana jest do wszystkich urządzeń w tej samej sieci.

**c)** Jakie opcje są dostępne dla tego polecenia? (proszę podać 3-4).

ARP -a:

Wyświetla bieżące wpisy protokołu ARP przez odpytywanie bieżących danych protokołu. Jeżeli inet\_addr jest określony, to wyświetlany jest adres IP i fizyczny dla określonego komputera. Jeżeli więcej niż jeden interfejs sieciowy korzysta z protokołu ARP, to wyświetlane są wpisy dla każdej tabeli protokołu ARP.

### ARP -v:

Wyświetla bieżące wpisy protokołu ARP w trybie pełnym. Zostaną pokazane wszystkie nieprawidłowe wpisy oraz wpisy interfejsu pętli zwrotnej.

```
C:\Users\local>ARP -v

Displays and modifies the IP-to-Physical address translation tables used by
address resolution protocol (ARP).

ARP -s inet_addr eth_addr [if_addr]
ARP -d inet_addr [if_addr]
ARP -a [inet_addr] [-N if_addr] [-v]

~
1 -a          Displays current ARP entries by interrogating the current
           protocol data.  If inet_addr is specified, the IP and Physical
           addresses for only the specified computer are displayed.  If
           more than one network interface uses ARP, entries for each ARP
           table are displayed.

           -g          Same as -a.
           -v          Displays current ARP entries in verbose mode.  All invalid
           entries and entries on the loop-back interface will be shown.
           inet_addr   Specifies an internet address.
           -N if_addr  Displays the ARP entries for the network interface specified
           by if_addr.
           -d          Deletes the host specified by inet_addr.  inet_addr may be
           wildcarded with * to delete all hosts.
           -s          Adds the host and associates the Internet address inet_addr
           with the Physical address eth_addr.  The Physical address is
           given as 6 hexadecimal bytes separated by hyphens.  The entry
           is permanent.
           eth_addr    Specifies a physical address.
           if_addr     If present, this specifies the Internet address of the
           interface whose address translation table should be modified.
           If not present, the first applicable interface will be used.

Example:
> arp -s 157.55.85.212 00-aa-00-62-c6-09 .... Adds a static entry.
> arp -a              .... Displays the arp table.
```

ARP inet\_addr

Określa adres internetowy.

ARP -N if\_addr:

Wyświetla wpisy protokołu ARP dla interfejsu sieciowego określonego przez if\_addr.

ARP-d:

Usuwa hosta określonego przez inet\_addr. W inet\_addr można użyć symbolu wieloznacznego \* do usunięcia wszystkich hostów.

ARP -s:

Dodaje hosta i kojarzy adres internetowy inet\_addr z fizycznym adresem internetowym eth\_addr. Adres fizyczny jest reprezentowany przez 6 szesnastkowych bajtów oddzielonych znakami łącznika.

Wpis dokonywany jest na stałe.

eth\_addr Określa adres fizyczny.

d) Czy informacje uzyskane za pomocą protokołu ARP są zapamiętywane w systemie operacyjnym.

Tak

Informacje o odwzorowaniu adresu IP na adres MAC zapisywane są w tablicy

ARP każdego urządzenia, tak aby można je było wykorzystać w późniejszym czasie. Domyślnie, w systemach Windows wpis taki utrzymuje się maksymalnie do 10 minut, po tym czasie zostaje usunięty.

## WIRESHARK

### Przebieg ćwiczenia

Analiza działania polecenia ping

1. Włączyć wiersz poleceń (cmd).
2. Włączyć program wireshark, wybrać odpowiedni interfejs a następnie włączyć przechwytywanie pakietów.
3. W polu filtra przechwytywania wpisać ICMP.
4. W wierszu poleceń wydać następujące polecenie:  
ping helios.et.put.poznan.pl
5. Po zakończeniu działania polecenia ping należy wyłączyć przechwytywanie pakietów (można zapisać przechwycone pakiety).



```
C:\Users\local>ping helios.et.put.poznan.pl

Pinging helios.et.put.poznan.pl [150.254.11.6] with 32 bytes of data:
Reply from 150.254.6.58: Destination host unreachable.
Reply from 150.254.6.58: Destination host unreachable.
Reply from 150.254.6.58: Destination host unreachable.
Reply from 150.254.6.58: Destination host unreachable.

Ping statistics for 150.254.11.6:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

C:\Users\local>
```

**a)** Ile wiadomości i jakiego typu wysłał komputer?

-Komputer wysłał 10 wiadomości typu echo.

**b)** Ile wiadomości i jakiego typu otrzymał komputer?

-Komputer otrzymał 10 wiadomości typu echo.

**c)** Określić adres IP oraz MAC źródła i odbiorcy przechwyconych wiadomości ICMP.

- źródło : 192.168.13.1,

- odbiorca: 150.254.6.58,

**d)** Jakie są różnice pomiędzy adresem IPv4 i MAC?

- adres sieciowy Ipv4 jest zapisany w postaci binarnej, adres Mac jest zapisany w postaci szesnastkowej.

**e)** Określić wartość parametru TTL.

- ttl = 128.

**f)** Co to jest TTL i dlaczego jest ustawiany w pakietach IP?

- TTL jest to pole w nagłówku pakietu IP, które określa maksymalną liczbę przeskoczeń lub

Routerów przez które może przejść pakiet zanim zostanie odrzucony przez sieć. Ustawienie wartości

TTL w pakietach IP umożliwia kontrolowanie, jak daleko i przez ile routerów pakiet może przejść w sieci.

**g)** Czy pole o podobnym znaczeniu znajduje się w ramce ethernetowej?

Odp: Nie, w ramce Ethernet nie ma pola o podobnym znaczeniu co pole TTL w nagłówku pakietu IP. Pole TTL jest charakterystyczne tylko dla pakietów protokołu IP.

**h)** Co się stanie jeżeli polecenie ping zostanie użyte z przełącznikiem -i 2:  
ping helios.et.put.poznan.pl -i 2

**i)** Narysuj graf przepływu.

#### 4.1 Analiza działania polecenia tracert

1. Włączyć przechwytywanie pakietów.
2. W wierszu poleceń wydać następujące polecenie:

tracert helios.et.put.poznan.pl

```
C:\Users\local>tracert helios.et.put.poznan.pl

Tracing route to helios.et.put.poznan.pl [150.254.11.6]
over a maximum of 30 hops:

  1  <1 ms    <1 ms    <1 ms    192.168.13.1
  2  33 ms    32 ms    33 ms    213.184.8.1
  3   1 ms     1 ms     <1 ms    10.1.3.1
  4   2 ms     2 ms     2 ms    10.1.1.194
  5  35 ms    19 ms    11 ms    z-olsztyna.poznan-gw3.10Gb.rtr.pionier.gov.pl [212.191.224.41]
  6  10 ms    10 ms    10 ms    z-poznan-gw3.pozman.10Gb.rtr.pionier.gov.pl [212.191.224.18]
  7  11 ms    11 ms    11 ms    pp-piotrowo-gw.man.poznan.pl [150.254.163.27]
  8  12 ms    11 ms    11 ms    PUTNET-FW-V.put.poznan.pl [150.254.4.68]
  9  11 ms    11 ms    11 ms    PUTNET-X450A-A3-2.put.poznan.pl [150.254.6.58]
 10 PUTNET-X450A-A3-2.put.poznan.pl [150.254.6.58]  reports: Destination host unreachable.

Trace complete.
```

3. Po zakończeniu działania polecenia tracert należy wyłączyć przechwytywania pakietów a w pole filtru przechwytywania ponownie należy wpisać ICMP.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1765/58630, ttl=1 (no response found!)
2	0.000148	192.168.13.1	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
3	0.000914	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1766/58886, ttl=1 (no response found!)
4	0.001044	192.168.13.1	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
5	0.001759	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1767/59142, ttl=1 (no response found!)
6	0.001852	192.168.13.1	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
7	0.003241	192.168.13.1	192.168.13.27	ICMP	70	Destination unreachable (Host unreachable)
8	5.608670	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1768/59398, ttl=2 (no response found!)
9	5.642247	213.184.8.1	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
10	5.644105	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1769/59654, ttl=2 (no response found!)
11	5.676528	213.184.8.1	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
12	5.678426	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1770/59910, ttl=2 (no response found!)
13	5.711553	213.184.8.1	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
14	5.713976	192.168.13.1	192.168.13.27	ICMP	70	Destination unreachable (Host unreachable)
15	6.747198	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1771/60166, ttl=3 (no response found!)
16	6.748000	10.1.3.1	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
17	6.748831	10.1.3.1	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
18	6.749188	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1772/60422, ttl=3 (no response found!)
19	6.749975	10.1.3.1	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
20	6.750605	10.1.3.1	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
21	6.750972	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1773/60678, ttl=3 (no response found!)
22	6.751719	10.1.3.1	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
23	6.753435	192.168.13.1	192.168.13.27	ICMP	70	Destination unreachable (Host unreachable)
24	7.007065	10.1.3.1	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
25	7.793760	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1774/60934, ttl=4 (no response found!)
26	7.795561	10.1.1.194	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
27	7.797526	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1775/61190, ttl=4 (no response found!)
28	7.799269	10.1.1.194	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
29	7.801146	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1776/61446, ttl=4 (no response found!)
30	7.802916	10.1.1.194	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
31	7.805288	192.168.13.1	192.168.13.27	ICMP	70	Destination unreachable (Host unreachable)
32	8.854889	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1777/61702, ttl=5 (no response found!)
33	8.890211	212.191.224.41	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
34	8.892323	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1778/61958, ttl=5 (no response found!)
35	8.911547	212.191.224.41	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
36	8.913464	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1779/62214, ttl=5 (no response found!)
37	8.925156	212.191.224.41	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
38	9.926301	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1780/62470, ttl=6 (no response found!)
39	9.936786	212.191.224.18	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
40	9.938825	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1781/62726, ttl=6 (no response found!)
41	9.949190	212.191.224.18	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)

39	9.936786	212.191.224.18	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
40	9.938825	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1781/62726, ttl=6 (no response found!)
41	9.949190	212.191.224.18	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
42	9.951418	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1782/62982, ttl=6 (no response found!)
43	9.961771	212.191.224.18	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
44	10.972347	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1783/63238, ttl=7 (no response found!)
45	10.983053	150.254.163.27	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
46	10.984984	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1784/63494, ttl=7 (no response found!)
47	10.995904	150.254.163.27	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
48	10.997442	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1785/63750, ttl=7 (no response found!)
49	11.008437	150.254.163.27	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
50	12.007578	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1786/64006, ttl=8 (no response found!)
51	12.019242	150.254.4.68	192.168.13.27	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
52	12.021216	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1787/64262, ttl=8 (no response found!)
53	12.032042	150.254.4.68	192.168.13.27	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
54	12.034000	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1788/64518, ttl=8 (no response found!)
55	12.045174	150.254.4.68	192.168.13.27	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
56	13.053823	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1789/64774, ttl=9 (no response found!)
57	13.064975	150.254.6.58	192.168.13.27	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
58	13.066725	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1790/65030, ttl=9 (no response found!)
59	13.077593	150.254.6.58	192.168.13.27	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
60	13.079699	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1791/65286, ttl=9 (no response found!)
61	13.090990	150.254.6.58	192.168.13.27	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
62	14.100091	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1792/7, ttl=10 (no response found!)
63	17.257263	150.254.6.58	192.168.13.27	ICMP	134	Destination unreachable (Host unreachable)

Odpowiedz na następujące pytania:

a) Ile wiadomości i jakiego typu wysłał komputer?

Odp: Komputer wysłał 63 wiadomości typu echo.

a) Ile wiadomości i jakiego typu odebrał komputer?

Odp: Komputer odebrał wiele wiadomości typu ICMP.

b) Określić adres IP oraz MAC źródła i odbiorcy przechwyconych wiadomości ICMP.

Zródło: 192.168.13.27.

Odbiorca: 150.254.6.58.

c) Określić wartość parametru TTL w poszczególnych pakietach.

- Wartości parametrów TTL wynosiły od 1 do 10ttl.

e) Narysuj graf przepływu pakietów (na podstawie grafu wygenerowanego przez wireshark).

```
C:\Users\local>pathping helios.et.put.poznan.pl

Tracing route to helios.et.put.poznan.pl [150.254.11.6]
over a maximum of 30 hops:
 0  DESKTOP-718DGH2.wmii.local [192.168.13.27]
 1  192.168.13.1
 2  213.184.8.1
 3  10.1.3.1
 4  10.1.1.194
 5  z-olsztyna.poznan-gw3.10Gb.rtr.pionier.gov.pl [212.191.224.41]
 6  z-poznan-gw3.pozman.10Gb.rtr.pionier.gov.pl [212.191.224.18]
 7  pp-piotrowo-gw.man.poznan.pl [150.254.163.27]
 8  PUTNET-FW-V.put.poznan.pl [150.254.4.68]
 9  PUTNET-X450A-A3-2.put.poznan.pl [150.254.6.58]
10  PUTNET-X450A-A3-2.put.poznan.pl [150.254.6.58]  reports: Destination host unreachable.

Computing statistics for 250 seconds...
Hop  RTT      Source to Here  This Node/Link  Address
     Lost/Sent = Pct  Lost/Sent = Pct
 0  ---      0/ 100 = 0%      0/ 100 = 0%      DESKTOP-718DGH2.wmii.local [192.168.13.27]
 1  0ms       0/ 100 = 0%      0/ 100 = 0%      192.168.13.1
 2  1ms       0/ 100 = 0%      0/ 100 = 0%      213.184.8.1
 3  ---      100/ 100 =100%   100/ 100 =100%   10.1.3.1
 4  ---      100/ 100 =100%   100/ 100 =100%   10.1.1.194
 5  11ms      0/ 100 = 0%      0/ 100 = 0%      z-olsztyna.poznan-gw3.10Gb.rtr.pionier.gov.pl [212.191.224.41]
 6  11ms      0/ 100 = 0%      0/ 100 = 0%      z-poznan-gw3.pozman.10Gb.rtr.pionier.gov.pl [212.191.224.18]
 7  11ms      0/ 100 = 0%      0/ 100 = 0%      pp-piotrowo-gw.man.poznan.pl [150.254.163.27]
 8  11ms      0/ 100 = 0%      0/ 100 = 0%      PUTNET-FW-V.put.poznan.pl [150.254.4.68]
 9  11ms      0/ 100 = 0%      0/ 100 = 0%      PUTNET-X450A-A3-2.put.poznan.pl [150.254.6.58]
10  ---      100/ 100 =100%   0/ 100 = 0%      DESKTOP-718DGH2 [0.0.0.0]

Trace complete.
```

1. Po zakończeniu działania polecenia pathping należy wyłączyć przechwytywania pakietów a w pole filtra przechwytywania ponownie należy wpisać ICMP.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1793/263, ttl=1 (no response found!)
2	0.000144	192.168.13.1	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
3	0.001058	192.168.13.1	192.168.13.27	ICMP	70	Destination unreachable (Host unreachable)
4	4.597667	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1794/519, ttl=2 (no response found!)
5	4.597991	213.184.8.1	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
6	4.599033	192.168.13.1	192.168.13.27	ICMP	70	Destination unreachable (Host unreachable)
7	4.640140	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1795/775, ttl=3 (no response found!)
8	4.641121	10.1.3.1	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
9	4.641410	10.1.3.1	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
10	4.642042	192.168.13.1	192.168.13.27	ICMP	70	Destination unreachable (Host unreachable)
11	4.691825	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1796/1031, ttl=4 (no response found!)
12	4.693838	10.1.1.194	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
13	4.694757	192.168.13.1	192.168.13.27	ICMP	70	Destination unreachable (Host unreachable)
14	4.733642	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1797/1287, ttl=5 (no response found!)
15	4.744169	212.191.224.41	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
16	4.747942	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1798/1543, ttl=6 (no response found!)
17	4.758580	212.191.224.18	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
18	4.762631	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1799/1799, ttl=7 (no response found!)
19	4.773625	150.254.163.27	192.168.13.27	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
20	4.777027	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1800/2055, ttl=8 (no response found!)
21	4.788831	150.254.4.68	192.168.13.27	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
22	4.792191	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1801/2311, ttl=9 (no response found!)
23	4.803368	150.254.6.58	192.168.13.27	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
24	4.806613	192.168.13.27	150.254.11.6	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1802/2567, ttl=10 (no response found!)
25	7.941291	150.254.6.58	192.168.13.27	ICMP	134	Destination unreachable (Host unreachable)
26	7.946988	192.168.13.27	192.168.13.1	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=1803/2823, ttl=10 (reply in 27)

Odpowiedz na następujące pytania:

a) Ile wiadomości i jakiego typu wysłał komputer?

Komputer wysłał 26 wiadomości typu echo.

b) Ile wiadomości i jakiego typu odebrał komputer?

Komputer odebrał bardzo dużo wiadomości typu echo.

c) Czy w wysyłanych (odbieranych) pakietach zmieniana jest wartość parametru TTL, jeśli tak to w jaki sposób?

Odp: W wysyłanych pakietach jest wartość zmieniana i zawiera się w przedziale od 1 do 10.

d) Na podstawie przechwyconych pakietów w wiadomościach protokołu ICMP przedstaw zasadę działania polecenia pathping.

W tym przypadku pathping pozwala na śledzenie trasy pakietów w sieci, podobnie jak traceroute, ale również zbiera statystyki przepływu ruchu podobnie jak ping. Pathping działa przez wysyłanie serii pakietów ICMP do każdego routera na trasie między nadawcą a docelowym adresem IP, a następnie monitoruje odpowiedzi na te pakiety ICMP.

e) Narysuj uproszczony graf przepływu.

### 5.3 Analiza działania protokołów telnet oraz ssh

1. Włączyć przechwytywanie pakietów (wyczyścić filtr przechwytywania).

2. Uruchomić program putty (rysunek 8) i za pomocą protokołu telnet (Connection type Telnet) połączyć się z serwerem:

helios.et.put.poznan.pl

(w przypadku braku konta na serwerze proszę użyć danych do logowania:

Login: user

Password: qwerty

3. Niezależnie od tego czy próba logowania zakończyła się sukcesem przerwać przechwytywanie pakietów a w polu filtra wyświetlania wpisać telnet.

4. klikając na dowolnym pakiecie związanym z nawiązywaniem połączenia z serwerem za pomocą protokołu telnet prawym klawiszem myszy wybierz opcję Follow TCP Stream.

Odpowiedz na następujące pytania:

a) Jakie informacje przedstawia program po wyborze opcji Follow TCP Stream?

b) Co można powiedzieć o protokole telnet?

c) W jaki sposób przesyłane są login i hasło?

Czynności 1-4 powtórz dla protokołu ssh (program putty, connection type ssh) i odpowiedz na pytania a-c w odniesieniu do protokołu ssh.

Podsumowując tę część ćwiczenia odpowiedz na pytanie:

d) Który sposób łączenia się z serwerem jest bardziej bezpieczny?

### 5.4 Analiza działania protokołu FTP

Wykonać analizę przesyłanych danych niezbędnych do łączenia się z serwerem w przypadku protokołu FTP (ćwiczenie należy wykonać w analogiczny sposób jak w przypadku protokołów telnet). Również w tym przypadku należy podjąć próbę połączenia z serwerem FTP dostępnym na helios.et.put.poznan.pl

- czy istnieje bezpieczniejszy od FTP sposób przesyłania plików?