

```
C:\Users\local>ping www.wp.pl

Pinging www.wp.pl [212.77.98.9] with 32 bytes of data:
Reply from 212.77.98.9: bytes=32 time=4ms TTL=56
Reply from 212.77.98.9: bytes=32 time=4ms TTL=56
Reply from 212.77.98.9: bytes=32 time=4ms TTL=56
Reply from 212.77.98.9: bytes=32 time=4ms TTL=56

Ping statistics for 212.77.98.9:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 4ms, Maximum = 4ms, Average = 4ms
```

1	0.000000	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	74 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=42/10752, ttl=128 (reply in 2)
2	0.004338	212.77.98.9	192.168.13.19	ICMP	74 Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=42/10752, ttl=56 (request in 1)
3	1.007620	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	74 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=43/11008, ttl=128 (reply in 4)
4	1.011970	212.77.98.9	192.168.13.19	ICMP	74 Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=43/11008, ttl=56 (request in 3)
5	2.015464	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	74 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=44/11264, ttl=128 (reply in 6)
6	2.019730	212.77.98.9	192.168.13.19	ICMP	74 Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=44/11264, ttl=56 (request in 5)
7	3.035420	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	74 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=45/11520, ttl=128 (reply in 8)
8	3.039629	212.77.98.9	192.168.13.19	ICMP	74 Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=45/11520, ttl=56 (request in 7)

1.

a) Komputer wysłał 4 wiadomości typu ICMP Echo Request (ping).

b) Komputer otrzymał 4 wiadomości typu ICMP Echo Reply.

c) Adres IP źródła to adres IP komputera, który wykonywał ping, natomiast adres IP odbiorcy to adres IP serwera helios.et.put.poznan.pl. Adresy MAC zostaną przypisane przez switch sieciowy na podstawie

```

C:\Users\local>ping www.wp.pl

Pinging www.wp.pl [212.77.98.9] with 32 bytes of data:
Reply from 212.77.98.9: bytes=32 time=4ms TTL=56
Reply from 212.77.98.9: bytes=32 time=4ms TTL=56
Reply from 212.77.98.9: bytes=32 time=4ms TTL=56
Reply from 212.77.98.9: bytes=32 time=4ms TTL=56

Ping statistics for 212.77.98.9:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 4ms, Maximum = 4ms, Average = 4ms

C:\Users\local>arp -a

Interface: 169.254.214.205 --- 0x9
    Internet Address      Physical Address          Type
169.254.255.255          ff-ff-ff-ff-ff-ff        static
224.0.0.22               01-00-5e-00-00-16        static
224.0.0.251              01-00-5e-00-00-fb        static
224.0.0.252              01-00-5e-00-00-fc        static
239.255.255.250          01-00-5e-7f-ff-fa        static
255.255.255.255          ff-ff-ff-ff-ff-ff        static

Interface: 192.168.13.19 --- 0xd
    Internet Address      Physical Address          Type
192.168.13.1             fc-f9-38-a3-a1-4f        dynamic
192.168.13.12            bc-ae-c5-cd-89-5e        dynamic
192.168.13.255           ff-ff-ff-ff-ff-ff        static
224.0.0.22               01-00-5e-00-00-16        static
224.0.0.251              01-00-5e-00-00-fb        static
224.0.0.252              01-00-5e-00-00-fc        static
239.255.255.250          01-00-5e-7f-ff-fa        static
255.255.255.255          ff-ff-ff-ff-ff-ff        static

Interface: 169.254.159.126 --- 0xf
    Internet Address      Physical Address          Type
169.254.255.255          ff-ff-ff-ff-ff-ff        static
224.0.0.22               01-00-5e-00-00-16        static
224.0.0.251              01-00-5e-00-00-fb        static
224.0.0.252              01-00-5e-00-00-fc        static
239.255.255.250          01-00-5e-7f-ff-fa        static
255.255.255.255          ff-ff-ff-ff-ff-ff        static

Interface: 192.168.56.1 --- 0x13
    Internet Address      Physical Address          Type
192.168.56.255           ff-ff-ff-ff-ff-ff        static
224.0.0.22               01-00-5e-00-00-16        static
224.0.0.251              01-00-5e-00-00-fb        static
224.0.0.252              01-00-5e-00-00-fc        static
239.255.255.250          01-00-5e-7f-ff-fa        static
255.255.255.255          ff-ff-ff-ff-ff-ff        static

```

adresów IP.

Adres IP nadawcy to 192.168.13.19 adres MAC 00-50-56-C0-00-08

```
Ethernet adapter VMware Network Adapter VMnet8:

Connection-specific DNS Suffix . : 
Description . . . . . : VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet8
Physical Address. . . . . : 00-50-56-C0-00-08
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . : Yes
Link-local IPv6 Address . . . . : fe80::7e4d:7386:5dc4:ac0%9(Preferred)
Autoconfiguration IPv4 Address. . : 169.254.214.205(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.0.0
Default Gateway . . . . . : 
DHCPv6 IAID . . . . . : 604000342
DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-29-A6-57-02-D8-5E-D3-06-D7-E8
DNS Servers . . . . . : fec0:0:0:ffff::1%1
                       fec0:0:0:ffff::2%1
                       fec0:0:0:ffff::3%1
Primary WINS Server . . . . . : 192.168.47.2
NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled
```

d) Adres IPv4 jest adresem protokołu warstwy sieciowej, natomiast adres MAC jest adresem protokołu warstwy łącza danych. Adres IP jest używany do routingu i identyfikacji urządzenia w sieci, natomiast adres MAC jest używany do identyfikacji interfejsów sieciowych w tej samej sieci lokalnej.

e) Wartość parametru TTL wynosi domyślnie 128.

f) TTL (Time to Live) to parametr w pakietach IP, który ogranicza czas życia pakietu w sieci. Domyślnie jest ustawiony na 128, a każde przejście przez router zmniejsza jego wartość o 1. Gdy wartość TTL osiągnie 0, pakiet jest odrzucany i wysyłany jest komunikat błędu. TTL jest ustawiany w pakietach IP, aby zapobiec nieskończonemu krążeniu pakietów w sieci lub trwającym zbyt długo połączeniom.

```
▼ Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.13.19, Dst: 212.77.98.9
  0100 .... = Version: 4
  .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
  > Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
    Total Length: 60
    Identification: 0x5cfb (23803)
  > Flags: 0x00
    Fragment Offset: 0
    Time to Live: 128
    Protocol: ICMP (1)
    Header Checksum: 0x0000 [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source Address: 192.168.13.19
    Destination Address: 212.77.98.9
```

g) Tak, w ramce ethernetowej znajduje się pole Time to Live (TTL), które jest ustawiane na wartość parametru TTL z pakietu IP. h) Użycie przełącznika "-i 2" oznacza, że komputer wyśle polecenie ping co 2 sekundy, a nie jak domyślnie co 1 sekundę. W efekcie polecenie ping będzie wykonywane dłużej, ale może pomóc w diagnozowaniu problemów z siecią, jeśli odpowiedzi na polecenie ping trwają dłużej niż 1 sekundę.

## Tracert

a).a) Komputer wysłał serię pakietów ICMP Echo Request z kolejno zwiększonym polem Time-To-Live (TTL), które zostały wysłane do kolejnych routerów w celu śledzenia trasy do celu.

42	2.505909	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	106 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=253/64768, ttl=2 (no response found!)
44	2.507187	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	106 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=254/65024, ttl=2 (no response found!)
46	2.508063	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	106 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=255/65280, ttl=2 (no response found!)
57	3.573256	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	106 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=256/1, ttl=3 (no response found!)
60	3.576357	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	106 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=257/257, ttl=3 (no response found!)
63	3.578830	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	106 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=258/513, ttl=3 (no response found!)
70	4.639378	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	106 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=259/769, ttl=4 (no response found!)
72	4.643157	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	106 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=260/1025, ttl=4 (no response found!)
74	4.646424	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	106 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=261/1281, ttl=4 (no response found!)
84	5.698209	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	106 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=262/1537, ttl=5 (no response found!)
86	5.703884	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	106 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=263/1793, ttl=5 (no response found!)
88	5.722427	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	106 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=264/2049, ttl=5 (no response found!)
94	6.822416	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	106 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=265/2305, ttl=6 (no response found!)
96	6.839477	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	106 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=266/2561, ttl=6 (no response found!)
98	6.845655	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	106 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=267/2817, ttl=6 (no response found!)
102	7.854371	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	106 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=268/3073, ttl=7 (no response found!)
104	7.863638	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	106 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=269/3329, ttl=7 (no response found!)
106	7.870171	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	106 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=270/3585, ttl=7 (no response found!)
110	8.885514	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	106 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=271/3841, ttl=8 (reply in 111)
112	8.892028	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	106 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=272/4097, ttl=8 (reply in 113)
114	8.898271	192.168.13.19	212.77.98.9	ICMP	106 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=273/4353, ttl=8 (reply in 115)

b) Komputer otrzymał serię pakietów ICMP Time Exceeded, które są generowane przez routery, przez które przeszły pakiety z TTL równym zero.

111	8.890096	212.77.98.9	192.168.13.19	ICMP	106 Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=271/3841, ttl=56 (request in 110)
113	8.896430	212.77.98.9	192.168.13.19	ICMP	106 Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=272/4097, ttl=56 (request in 112)
115	8.902272	212.77.98.9	192.168.13.19	ICMP	106 Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=273/4353, ttl=56 (request in 114)

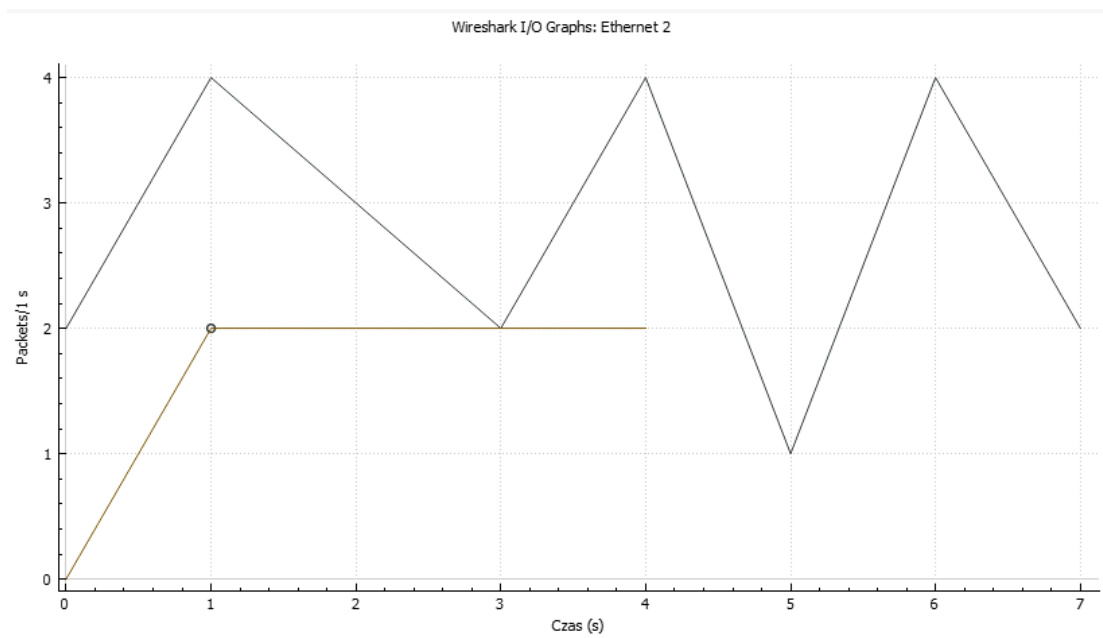
c).c) Adres IP źródła to adres IP komputera, który wykonał polecenie tracert, a adres IP odbiorcy to adres IP celu, do którego trasa była śledzona. 212.77.98.9

d).TTL w pakietach otrzymanych wynosi 56

```
.... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
> Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
  Total Length: 92
  Identification: 0x3a99 (15001)
> Flags: 0x00
  Fragment Offset: 0
  Time to Live: 56
  Protocol: ICMP (1)
  Header Checksum: 0x43f6 [validation disabled]
  [Header checksum status: Unverified]
  Source Address: 212.77.98.9
```

a w pakietach wysłanych od 4 do 7

e).



## Pathping

- Komputer wysłał 8 wiadomości ICMP typu Echo Request.
- Komputer odebrał wiele wiadomości ICMP typu Echo Reply oraz wiele wiadomości typu Time Exceeded, które były generowane przez kolejne składowe sieciowe na trasie do celu.
- Parametr TTL we wszystkich pakietach wynosi tyle samo czyli 56 początkowo ma wartość równą maksymalnej liczbie skoków, a następnie jest zmniejszany o 1 przez każde urządzenie sieciowe na trasie. W ten sposób TTL zapobiega nieskończonemu cyklowi pakietów w sieci.

```
> Ethernet II, Src: fc:f9:38:a3:a1:4f (fc:f9:38:a3:a1:4f), Dst: ASUSTekC_cd:83:50 (bc:ae:c5:cd)
▼ Internet Protocol Version 4, Src: 212.77.98.9, Dst: 192.168.13.19
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
    > Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
    Total Length: 92
    Identification: 0x38f2 (14578)
    > Flags: 0x00
    Fragment Offset: 0
    Time to Live: 56
    Protocol: ICMP (1)
    Header Checksum: 0x459d [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source Address: 212.77.98.9
```

- Polecenie pathping działa podobnie jak tracert, ale dodatkowo wysyła ono wiele pakietów typu Echo Request w celu zbierania statystyk na każdym węźle na trasie do celu. Pathping pozwala na zidentyfikowanie wąskich gardeł i innych problemów w sieci, które nie są widoczne podczas użycia pojedynczego polecenia tracert. Pathping wyświetla również opóźnienia (pingi) dla każdego węzła na trasie.

-

