

Sprawozdanie **Lista nr 4**

Przedmiot	Technologie sieciowe
Prowadzący	Mgr inż. Dominik Bojko
Autor	Maciej Bazela
Indeks	261743
Grupa	Czw. 15:15-16:55
Kod grupy	K03-76c

1. Wymagania

Celem zadania było skonfigurowanie sieci wirtualnej o podanej topologii w symulatorze GNS3, tak aby:

- sieć była podłączona do zewnętrznej, fizycznej sieci 'Cloud',
- router bezpośrednio był połączony z siecią 'Cloud' uzyskiwał z niej dynamiczny adres IP,
- pozostałe urządzenia posiadały statyczny adres IP w swoich sieciach,
- możliwe było wysyłanie komunikatów "ping" pomiędzy dowolną parą urządzeń oraz na adres zewnętrzny.

Następnie należało ustawić sniffowanie pakietów (za pomocą WireSharka) na niektórych fragmentach sieci oraz przeanalizować przechwycone komunikaty po wysłaniu zapytania "ping [google.com](https://www.google.com)" z jednego z urządzeń.

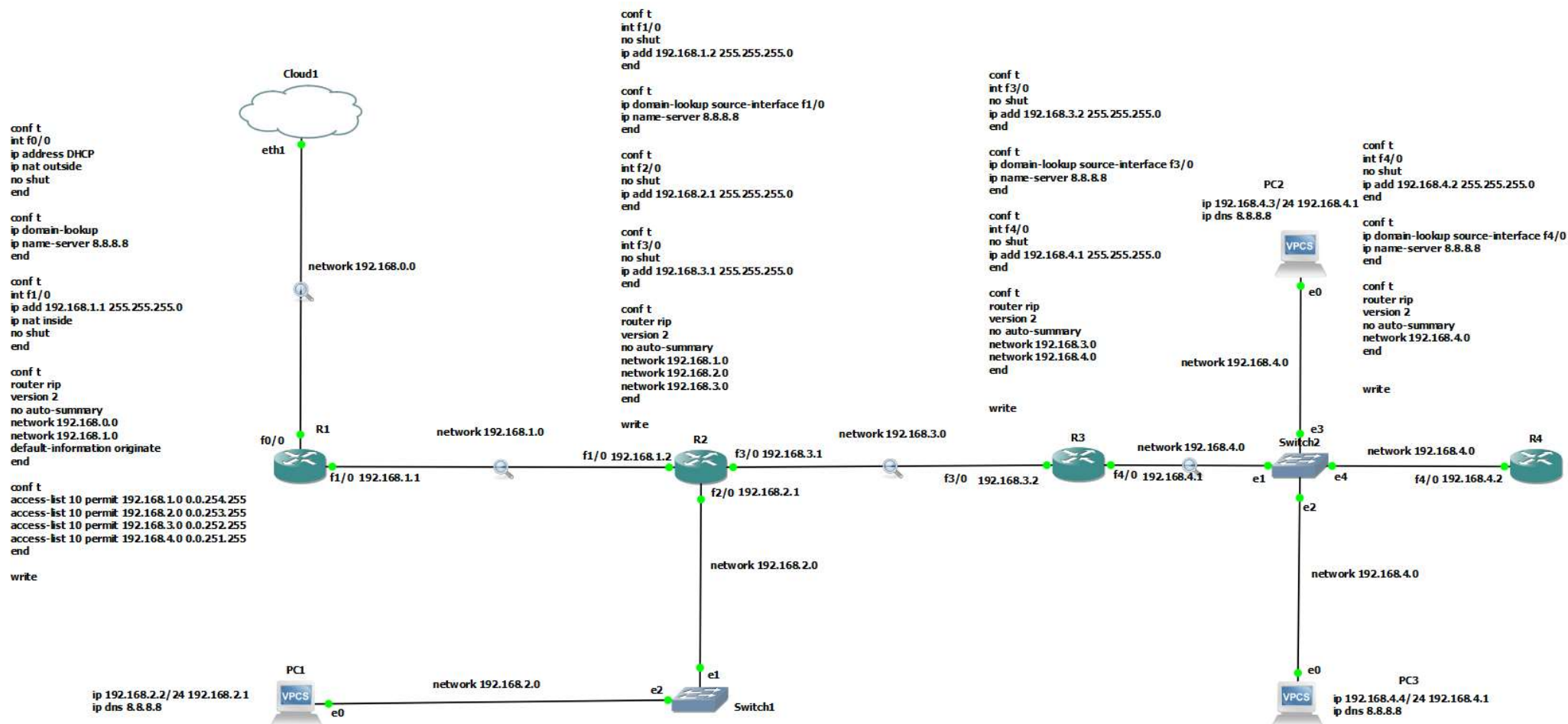
1.1 Środowisko

Graphical Network Simulator 3 (w skrócie GNS3) jest emulatorem, dzięki któremu możemy symulować działanie stworzonej przez nas topologii sieci.

Aby poprawnie korzystać z GNS3, trzeba odpowiednio przygotować kilka innych narzędzi:

- Virtual Box wraz z obrazem GNS3 VM - aby móc wirtualizować serwer oraz podpięte w symulacji urządzenia,
- obraz routera, w moim przypadku wykorzystałem router [Cisco 7200](#) (właściwy obraz routera pojawił się magicznie na moim dysku!),
- PuTTY - klient ssh/telnet pod windowsem.

2. Konfiguracja sieci



Rysunek 1. Topologia sieci.

Trzeba odpowiednio skonfigurować każde z podanych urządzeń oraz uruchomić maszynę wirtualną symulującą połączenie 'Cloud'.

Ogólne

Nazwa:

GNS3 VM

System operacyjny:

Ubuntu (64-bit)

System

RAM:

2048 MB

Boot Order:

Dysk twardy, Napęd optyczny

Akceleracja:

VT-x/AMD-V, Zagnieżdżone stronicowanie, PAE/NX, Parawirtualizacja KVM

Ekran

Pamięć wideo:

8 MB

Graphics Controller:

VBoxVGA

Remote Desktop Server Port:

5950

Recording:

Disabled

Pamięć

Kontroler: IDE Controller

IDE Primary Device 0:

GNS3 VM-disk001.vdi (Normalny, 19,53 GB)

Kontroler: SATA Controller

Port SATA 2:

GNS3 VM-disk002.vdi (Normalny, 488,28 GB)

Dźwięk

Sterownik gospodarza:

Windows DirectSound

Controller:

ICH AC97

Network

Karta 1:

Intel PRO/1000 MT Desktop (Karta sieci izolowanej, "VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter")

Karta 2:

Intel PRO/1000 MT Desktop (NAT)

Karta 3:

Intel PRO/1000 MT Desktop (Mostkowana karta sieciowa, Realtek PCIe GbE Family Controller)

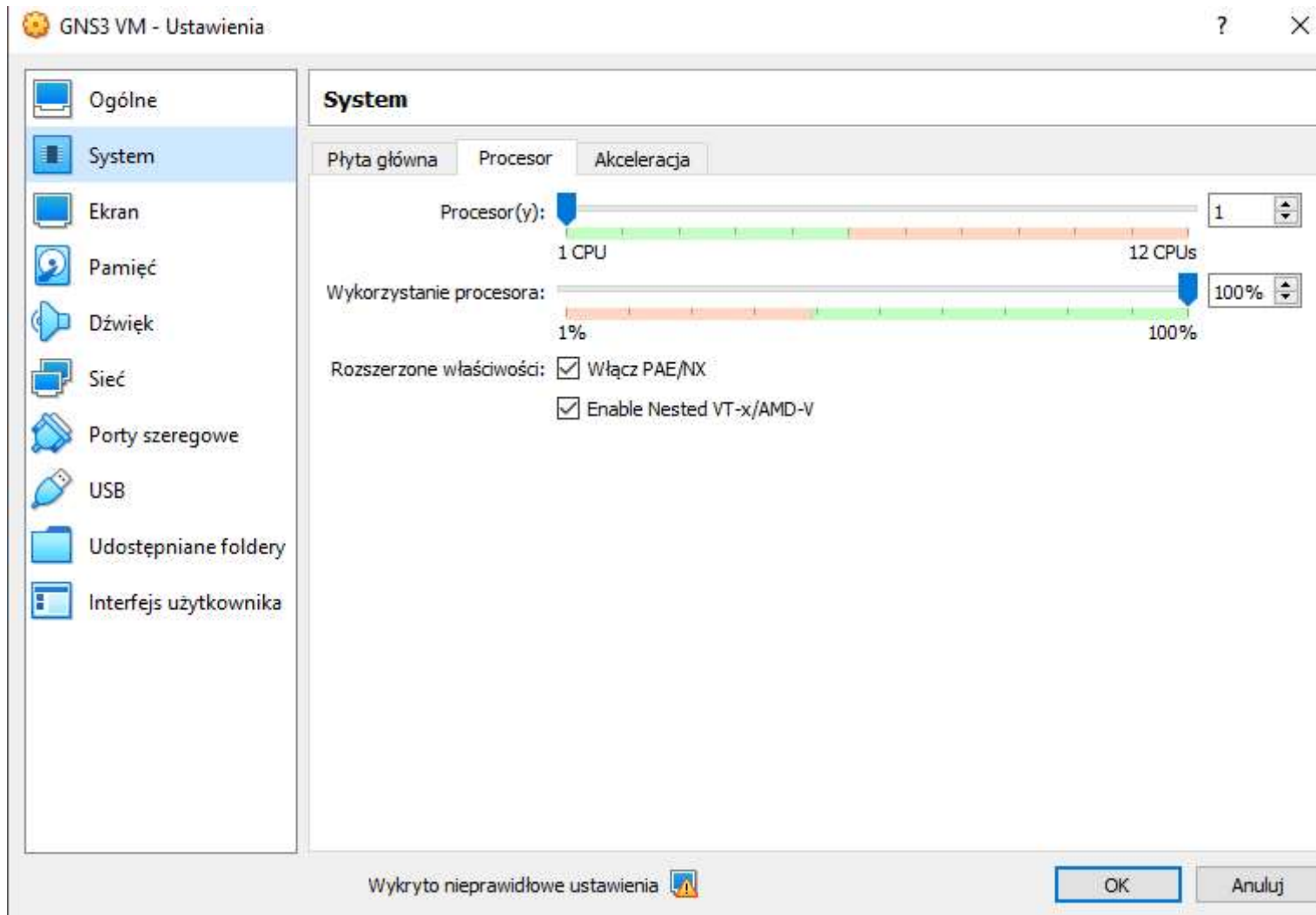
Podgląd

GNS3 VM

Rysunek 2. Specyfikacje maszyny wirtualnej GNS3.

Ważne jest, aby dobrze skonfigurować karty sieciowe maszyny wirtualnej. Oprócz kart "VBox host-only" oraz NAT trzeba także podpiąć mostkowaną kartę sieciową, która bezpośrednio wskazuje na faktyczną kartę w komputerze. W moim przypadku była to karta Realtek PCIe GbE Family Controller (karta sieciowa ethernet).

Według dokumentacji GNS3 **odradza się korzystania z karty sieciowej WI-FI.**



Dodatkowo ważne jest zaznaczenie opcji Nested VT-x/AMD-V, aby można było emulować maszyny wirtualne (w maszynie wirtualnej) odpowiadające urządzeniom dodawanym do naszej topologii.

2.1 Komendy potrzebne do konfiguracji routerów

Aby poprawnie zasymulować działanie routerów Cisco 7200 trzeba ręcznie skonfigurować przypisywanie IP do odpowiednich interfejsów, do jakiego DNS ma się odwoływać, protokół RIPv2 etc.

Poniżej jest opis użytych przeze mnie komend. Wszystkie polecenia kończymy komendą write, aby móc zapisać konfigurację w pamięci flash routera.

Router brzegowy (R1)

Przypisanie dynamicznego adresu IP do routera brzegowego:

```
conf t # rozpoczęcie bloku konfiguracyjnego
int f0/0 # wybranie interfejsu f0/0
ip address DHCP # dynamiczny adres IP
ip nat outside # tłumaczy źródło IP pakietów z zewnątrz do wewnątrz oraz tłumaczy IP celu pakietów z wewnątrz na zewnątrz
no shut # uruchamia interfejs
end # zakończenie bloku konfiguracyjnego
```

Ustawienie serwera DNS:

```
conf t
ip domain-lookup
ip name-server 8.8.8.8 # ustawiamy domyślny DNS jako 8.8.8.8 (dns od google)
end
```

Protokół RIPv2:

```
conf t
router rip # oznaczenie protokołu rip
version 2 # wersja protokołu rip
no auto-summary # wyłącza podsumowywanie dróg pomiędzy routerami (bo inaczej mogłyby być konflikty przy podsieciach)
network 192.168.0.0 # jakie sieci obejmuje router
network 192.168.1.0
default-information originate # ustawia domyślną ścieżkę do sieci zewnętrznej
end
```

Ustawienie listy filtrującej:

```
conf t
access-list 10 permit 192.168.1.0 0.0.254.255
access-list 10 permit 192.168.2.0 0.0.253.255
access-list 10 permit 192.168.3.0 0.0.252.255
access-list 10 permit 192.168.4.0 0.0.251.255 # zezwala adresom z sieci 192.168.1.0-192.168.4.0 na przesyłanie pakietów z zewnątrz i wewnątrz
end
```

Inne routery:

Dla innych routerów ustawiamy po kolei wybrane IP dla każdego interfejsu (dla każdej podłączonej do routera sieci), ustawiamy domain-lookup, aby przekazywany był do routera brzegowego oraz protokół RIPv2, tak samo jak w routerze brzegowym.

Przykład dla R2:

```
conf t
int f1/0
no shut
ip add 192.168.1.2 255.255.255.0
end
```

```
conf t
ip domain-lookup source-interface f1/0
ip name-server 8.8.8.8
end
```

```
conf t
int f2/0
no shut
ip add 192.168.2.1 255.255.255.0
end
```

```
conf t
int f3/0
no shut
ip add 192.168.3.1 255.255.255.0
end
```

```
conf t
router rip
version 2
no auto-summary
network 192.168.1.0
network 192.168.2.0
network 192.168.3.0 # mamy teraz 3 sieci
end
```

Ustawienie komputerów wirtualnych

Konfiguracja komputerów wirtualnych jest bardzo prosta. Wystarczy przypisać komputerowi adres IP w jego podsieci, zaznaczyć jaką ma maskę używać, w jakiej sieci się znajduje i do jakiego DNS ma się odwoływać:

Np. dla PC1:

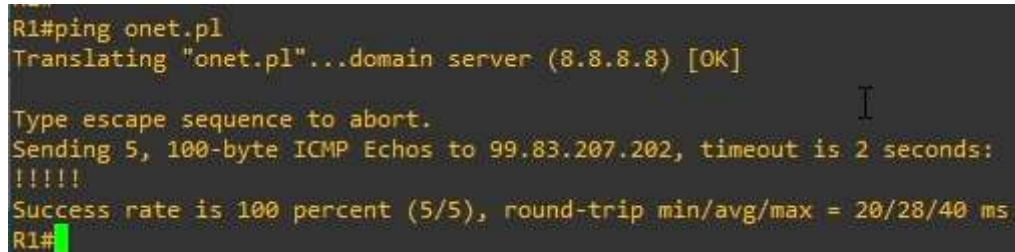
```
ip 192.168.2.2/24 192.168.2.1 # 192.168.2.2 to adres komputera /24 oznacza ile bitów tworzy adres  
ip dns 8.8.8.8 # ustawia DNS na 8.8.8.8
```

Ustawienie switchów

Poza podpięciem switcha do odpowiedniego routera i podłączeniu do niego urządzeń, nie trzeba nic konfigurować 😊.

3. Rozsyłanie pakietów po sieci

Po poprawnym podłączeniu i skonfigurowaniu wszystkich urządzeń w sieci, możemy sprawdzić czy wszystko się dobrze w niej rozsyła.



```
R1#ping onet.pl  
Translating "onet.pl"...domain server (8.8.8.8) [OK]  
  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 99.83.207.202, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 20/28/40 ms  
R1#
```

Rysunek 3. Ping na onet.pl z R1.

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/18/24 ms
R1#ping 192.168.4.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.4.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 40/44/56 ms
R1#ping 192.168.4.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.4.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 60/65/76 ms
R1#ping 192.168.2.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.2.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/44/124 ms
R1#ping 192.168.4.4
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.4.4, timeout is 2 seconds:
█
```

Rysunek 4. Pingi na inne urządzenia z R1.

Oczywiście inne urządzenia (poza R1), także się ze sobą komunikują:

```
R2#ping 192.168.1.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/38/112 ms
R2#ping 192.168.4.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.4.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/19/24 ms
R2#ping 192.168.4.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.4.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 40/41/44 ms
R2#ping 192.168.2.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.2.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/8/16 ms
```

Rysunek 5. Pingi na inne urządzenia z R1.

PC3:

```
PC3 - PuTTY
Checking for duplicate address...
PC3 : 192.168.4.4 255.255.255.0 gateway 192.168.4.1

PC3> sh ip all

NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC      DNS
PC3       192.168.4.4/24  192.168.4.1  00:50:79:66:68:02  8.8.8.8

PC3> ping google.com
Cannot resolve google.com

PC3> ping google.com
google.com resolved to 216.58.208.206

84 bytes from 216.58.208.206 icmp_seq=1 ttl=111 time=84.827 ms
84 bytes from 216.58.208.206 icmp_seq=2 ttl=111 time=80.177 ms
84 bytes from 216.58.208.206 icmp_seq=3 ttl=111 time=76.857 ms
84 bytes from 216.58.208.206 icmp_seq=4 ttl=111 time=71.933 ms
84 bytes from 216.58.208.206 icmp_seq=5 ttl=111 time=89.003 ms
```

Rysunek 6. Ping na [google.com](https://www.google.com) z PC3.

Jak widać, do komputerów poprawnie przypisywane są adresy IP, DNS, MAC oraz adresy gatewayów.

4. Rozchodzenie się pakietów po sieci

Ustawiłem przechwytywanie pakietów od Cloud do R1, od R1 do R2, od R2 do R3 i od R3 do switcha, do którego podpięty jest komputer PC2. Następnie uruchomiłem polecenie ping na domenę [google.com](https://www.google.com) i sprawdziłem jak pakiety rozchodzą się po mojej sieci.

Przechwytywanie z - [R1 FastEthernet0/0 to Cloud1 eth1]

Plik Edytuj Widok Idź Przechwytyj Analizuj Statystyki Telefonia Bezprzewodowe Narzędzia Pgmoc

Zastosuj filtr wyświetlania ... <Ctrl-/>

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	PcsCompu_16:a4:6a	RealtekU_12:35:02	ARP	42	Who has 10.0.3.2? Tell 10.0.3.15
2	0.000053	RealtekU_12:35:02	PcsCompu_16:a4:6a	ARP	60	10.0.3.2 is at 52:54:00:12:35:02
3	4.808661	ca:01:05:56:00:00	ca:01:05:56:00:00	LOOP	60	Reply
4	4.862388	192.168.4.3	8.8.8.8	DNS	70	Standard query 0xe955 A google.com
5	4.886607	8.8.8.8	192.168.4.3	DNS	86	Standard query response 0xe955 A google.com A 216.58.208.206
6	4.948212	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2449, seq=1/256, ttl=61 (reply in 7)
7	4.975734	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2449, seq=1/256, ttl=114 (request in 6)
8	6.036461	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2549, seq=2/512, ttl=61 (reply in 9)
9	6.060672	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2549, seq=2/512, ttl=114 (request in 8)
10	7.117920	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2649, seq=3/768, ttl=61 (reply in 11)
11	7.137804	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2649, seq=3/768, ttl=114 (request in 10)
12	8.208160	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2749, seq=4/1024, ttl=61 (reply in 13)
13	8.228507	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2749, seq=4/1024, ttl=114 (request in 12)
14	9.291484	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2849, seq=5/1280, ttl=61 (reply in 15)
15	9.311136	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2849, seq=5/1280, ttl=114 (request in 14)
16	14.804898	ca:01:05:56:00:00	ca:01:05:56:00:00	LOOP	60	Reply
17	17.828534	10.0.3.15	94.23.94.78	NTP	90	NTP Version 4, client
18	17.883142	94.23.94.78	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
19	18.827912	10.0.3.15	162.159.200.1	NTP	90	NTP Version 4, client
20	18.853193	162.159.200.1	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
21	19.827714	10.0.3.15	213.199.225.30	NTP	90	NTP Version 4, client
22	19.827905	10.0.3.15	162.159.200.123	NTP	90	NTP Version 4, client
23	19.851440	213.199.225.30	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
24	19.855298	162.159.200.123	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
25	20.828046	10.0.3.15	94.172.186.238	NTP	90	NTP Version 4, client
26	20.828130	10.0.3.15	91.189.91.157	NTP	90	NTP Version 4, client
27	20.860693	94.172.186.238	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
28	20.960498	91.189.91.157	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
29	21.828599	10.0.3.15	135.125.155.225	NTP	90	NTP Version 4, client
30	21.828633	10.0.3.15	149.156.70.60	NTP	90	NTP Version 4, client
31	21.827028	149.156.70.60	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server

> Frame 6: 98 bytes on wire (784 bits), 98 bytes captured (784 bits) on interface -, id 0

> Ethernet II, Src: ca:01:05:56:00:00 (ca:01:05:56:00:00), Dst: RealtekU_12:35:02 (52:54:00:12:35:02)

> Destination: RealtekU_12:35:02 (52:54:00:12:35:02)

> Source: ca:01:05:56:00:00 (ca:01:05:56:00:00)

> Type: IPv4 (0x0800)

> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.4.3, Dst: 216.58.208.206

> Internet Control Message Protocol

Gotowy na wczytanie pliku lub przechwytywanie

Pakietów: 54 · Wyświetlanych: 54 (100.0%)

Profil: Default

Rysunek 7. Przechwytywanie od R1 do Cloud.

Przechwytywanie z - [R2 FastEthernet1/0 to R1 FastEthernet1/0]

Plik Edytuj Widok Idź Przechwytyj Analizuj Statystyki Telefonia Bezprzewodowe Narzędzia Pgmoc

Zastosuj filtr wyświetlania ... <Ctrl-/>

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	ca:01:05:56:00:1c	ca:01:05:56:00:1c	LOOP	60	Reply
2	0.005858	ca:02:05:c2:00:1c	ca:02:05:c2:00:1c	LOOP	60	Reply
3	9.988954	ca:01:05:56:00:1c	ca:01:05:56:00:1c	LOOP	60	Reply
4	10.031842	192.168.4.3	8.8.8.8	DNS	70	Standard query 0xe955 A google.com
5	10.074872	8.8.8.8	192.168.4.3	DNS	86	Standard query response 0xe955 A google.com A 216.58.208.206
6	10.085541	ca:02:05:c2:00:1c	ca:02:05:c2:00:1c	LOOP	60	Reply
7	10.117661	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2449, seq=1/256, ttl=62 (reply in 8)
8	10.160785	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2449, seq=1/256, ttl=113 (request in 7)
9	10.636636	192.168.1.2	224.0.0.9	RIPv2	106	Response
10	11.205905	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2549, seq=2/512, ttl=62 (reply in 11)
11	11.248967	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2549, seq=2/512, ttl=113 (request in 10)
12	12.287342	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2649, seq=3/768, ttl=62 (reply in 13)
13	12.330300	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2649, seq=3/768, ttl=113 (request in 12)
14	13.377511	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2749, seq=4/1024, ttl=62 (reply in 16)
15	13.388450	192.168.1.1	224.0.0.9	RIPv2	66	Response
16	13.420584	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2749, seq=4/1024, ttl=113 (request in 14)
17	14.460872	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2849, seq=5/1280, ttl=62 (reply in 18)
18	14.503978	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2849, seq=5/1280, ttl=113 (request in 17)
19	19.995875	ca:01:05:56:00:1c	ca:01:05:56:00:1c	LOOP	60	Reply
20	20.091471	ca:02:05:c2:00:1c	ca:02:05:c2:00:1c	LOOP	60	Reply
21	29.996445	ca:01:05:56:00:1c	ca:01:05:56:00:1c	LOOP	60	Reply
22	30.082108	ca:02:05:c2:00:1c	ca:02:05:c2:00:1c	LOOP	60	Reply
23	34.198906	ca:01:05:56:00:1c	CDP/VTP/DTP/PagP/UD...	CDP	366	Device ID: R1 Port ID: FastEthernet1/0
24	38.479369	192.168.1.2	224.0.0.9	RIPv2	106	Response
25	40.002097	ca:01:05:56:00:1c	ca:01:05:56:00:1c	LOOP	60	Reply
26	40.087795	ca:02:05:c2:00:1c	ca:02:05:c2:00:1c	LOOP	60	Reply
27	42.267684	192.168.1.1	224.0.0.9	RIPv2	66	Response
28	49.581104	ca:02:05:c2:00:1c	CDP/VTP/DTP/PagP/UD...	CDP	366	Device ID: R2 Port ID: FastEthernet1/0
29	49.994622	ca:01:05:56:00:1c	ca:01:05:56:00:1c	LOOP	60	Reply
30	50.090165	ca:02:05:c2:00:1c	ca:02:05:c2:00:1c	LOOP	60	Reply
31	59.997384	ca:01:05:56:00:1c	ca:01:05:56:00:1c	LOOP	60	Reply
32	60.083128	ca:02:05:c2:00:1c	ca:02:05:c2:00:1c	LOOP	60	Reply
33	65.161375	192.168.1.2	224.0.0.9	RIPv2	106	Response

> Frame 7: 98 bytes on wire (784 bits), 98 bytes captured (784 bits) on interface -, id 0

> Ethernet II, Src: ca:02:05:c2:00:1c (ca:02:05:c2:00:1c), Dst: ca:01:05:56:00:1c (ca:01:05:56:00:1c)

> Destination: ca:01:05:56:00:1c (ca:01:05:56:00:1c)

> Source: ca:02:05:c2:00:1c (ca:02:05:c2:00:1c)

> type: IPv4 (0x0800)

> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.4.3, Dst: 216.58.208.206

> Internet Control Message Protocol

0000 ca 01 05 56 00 1c ca 02 05 c2 00 1c 08 00 00 00 ...V... ..

0010 00 54 49 24 00 00 3e 01 c5 d0 c0 a8 04 03 d8 3a -TIS... ..

Header length in 32-bit words (p_hdr_len), 1 byte(s)

Pakietów: 51 · Wyświetlanych: 51 (100.0%)

Profil: Default

Rysunek 8. Przechwytywanie od R2 do R1.

Przechwytywanie z - [R3 FastEthernet4/0 to Switch2 Ethernet1]

Plik Edytuj Widok Idź Przechwytyj Analizuj Statystyki Telefonia Bezprzewodowe Narzędzia Pomoc

Zastosuj filtr wyświetlania ... <Ctrl-/>

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	ca:03:06:28:00:70	CDP/VTP/DTP/PAgP/UD...	CDP	366	Device ID: R3 Port ID: FastEthernet4/0
2	0.664702	192.168.4.1	224.0.0.9	RIPv2	126	Response
3	6.635743	ca:03:06:28:00:70	ca:03:06:28:00:70	LOOP	60	Reply
4	16.619795	192.168.4.3	8.8.8.8	DNS	70	Standard query 0xe955 A google.com
5	16.635442	ca:03:06:28:00:70	ca:03:06:28:00:70	LOOP	60	Reply
6	16.699855	8.8.8.8	192.168.4.3	DNS	86	Standard query response 0xe955 A google.com A 216.58.208.206
7	16.701705	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2449, seq=1/256, ttl=64 (reply in 8)
8	16.785762	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2449, seq=1/256, ttl=111 (request in 7)
9	17.788131	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2549, seq=2/512, ttl=64 (reply in 10)
10	17.873205	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2549, seq=2/512, ttl=111 (request in 9)
11	18.875375	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2649, seq=3/768, ttl=64 (reply in 12)
12	18.955426	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2649, seq=3/768, ttl=111 (request in 11)
13	19.957707	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2749, seq=4/1024, ttl=64 (reply in 14)
14	20.045658	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2749, seq=4/1024, ttl=111 (request in 13)
15	21.048905	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2849, seq=5/1280, ttl=64 (reply in 16)
16	21.128987	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2849, seq=5/1280, ttl=111 (request in 15)
17	26.620846	192.168.4.1	224.0.0.9	RIPv2	126	Response
18	26.631679	ca:03:06:28:00:70	ca:03:06:28:00:70	LOOP	60	Reply
19	36.632054	ca:03:06:28:00:70	ca:03:06:28:00:70	LOOP	60	Reply
20	46.637726	ca:03:06:28:00:70	ca:03:06:28:00:70	LOOP	60	Reply
21	50.154696	ca:04:06:6a:00:70	CDP/VTP/DTP/PAgP/UD...	CDP	366	Device ID: R4 Port ID: FastEthernet4/0
22	54.133714	192.168.4.1	224.0.0.9	RIPv2	126	Response
23	56.630296	ca:03:06:28:00:70	ca:03:06:28:00:70	LOOP	60	Reply
24	59.072308	ca:03:06:28:00:70	CDP/VTP/DTP/PAgP/UD...	CDP	366	Device ID: R3 Port ID: FastEthernet4/0
25	66.632102	ca:03:06:28:00:70	ca:03:06:28:00:70	LOOP	60	Reply
26	76.640117	ca:03:06:28:00:70	ca:03:06:28:00:70	LOOP	60	Reply
27	80.495549	192.168.4.1	224.0.0.9	RIPv2	126	Response
28	86.629676	ca:03:06:28:00:70	ca:03:06:28:00:70	LOOP	60	Reply
29	96.630064	ca:03:06:28:00:70	ca:03:06:28:00:70	LOOP	60	Reply
30	99.015414	ca:04:06:6a:00:70	CDP/VTP/DTP/PAgP/UD...	CDP	366	Device ID: R4 Port ID: FastEthernet4/0
31	106.632230	ca:03:06:28:00:70	ca:03:06:28:00:70	LOOP	60	Reply
32	110.148782	192.168.4.1	224.0.0.9	RIPv2	126	Response
33	116.630163	ca:03:06:28:00:70	ca:03:06:28:00:70	LOOP	60	Reply

> Frame 7: 98 bytes on wire (784 bits), 98 bytes captured (784 bits) on interface -, id 0

> Ethernet II, Src: Private_66:68:01 (00:50:79:66:68:01), Dst: ca:03:06:28:00:70 (ca:03:06:28:00:70)

> Destination: ca:03:06:28:00:70 (ca:03:06:28:00:70)

> Source: Private_66:68:01 (00:50:79:66:68:01)

> Type: IPv4 (0x0800)

> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.4.3, Dst: 216.58.208.206

> Internet Control Message Protocol

0000 ca 03 06 28 00 70 00 50 79 66 68 01 00 00 45 00 ...(.p.yfh...E-

0010 00 54 49 24 00 00 40 01 c3 d0 c0 a8 04 03 d8 3a -TIS @:

Gotowy na wczytanie pliku lub przechwytywanie

Pakietów: 51 · Wyświetlanych: 51 (100.0%)

Profil: Default

Rysunek 9. Przechwytywanie od switch2 do R3.

Na czerwono zaznaczyłem jak kolejno zmienia się destination i source każdego pakietu ICMP. Gdy PC2 zaczyna pingować [google.com](https://www.google.com), musi najpierw wysłać wszystkie ramki przez R3. Dlatego w ostatnim rzucie ekranu możemy zobaczyć, że źródło tych pakietów jest prywatne (MAC

komputera), a cel ustawiony jest na adres MAC routera R3.

Potem w routerze R3 ramki są odpakowywane i przepakowywane na nowy destination i source (akurat R2-R3 mi się gdzieś zapodziało, ale widać to dla R2-R1). Nowym sourcem jest router, z którego jest przekazywany dalej pakiet, a destination będzie następny po drodze router.

Na samym końcu na trasie R1-Cloud widać, że finalnym celem jest RealtekU, czyli moja karta sieciowa ethernet. Stamtąd wszystko pójdzie dalej, aż do serwera o adresie IP przypisanym do domeny [google.com](https://www.google.com).

Inne pakiety

Poza pakietami ICMP, warto też wspomnieć o innych pakietach, które przesyłane są po sieci:

- pakiety DNS - każde zapytanie na adres zewnętrzny musi poznać docelowy adres IP. Dlatego przed przesłaniem pakietu na początku jest wysyłane query do serwera dns (w naszym przykładu 8.8.8.8) i jeśli domena zostanie poprawnie znaleziona, odsyłany jest adres IP z powrotem do urządzenia pytającego:

Przechwytywanie z - [R1 FastEthernet0/0 to Cloud1 eth1]

Plik Edytuj Widok Idź Przechwytyj Analizuj Statystyki Telefonia Bezprzewodowe Narzędzia Pgmoc

Zastosuj filtr wyświetlania ... <Ctrl-/>

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	PcsCompu_16:a4:6a	RealtekU_12:35:02	ARP	42	Who has 10.0.3.2? Tell 10.0.3.15
2	0.000053	RealtekU_12:35:02	PcsCompu_16:a4:6a	ARP	60	10.0.3.2 is at 52:54:00:12:35:02
3	4.808661	ca:01:05:56:00:00	ca:01:05:56:00:00	LOOP	60	Reply
4	4.862388	192.168.4.3	8.8.8.8	DNS	70	Standard query 0xe955 A google.com
5	4.886607	8.8.8.8	192.168.4.3	DNS	86	Standard query response 0xe955 A google.com A 216.58.208.206
6	4.948212	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2449, seq=1/256, ttl=61 (reply in 7)
7	4.975734	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2449, seq=1/256, ttl=114 (request in 6)
8	6.036461	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2549, seq=2/512, ttl=61 (reply in 9)
9	6.060672	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2549, seq=2/512, ttl=114 (request in 8)
10	7.117920	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2649, seq=3/768, ttl=61 (reply in 11)
11	7.137804	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2649, seq=3/768, ttl=114 (request in 10)
12	8.208160	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2749, seq=4/1024, ttl=61 (reply in 13)
13	8.228507	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2749, seq=4/1024, ttl=114 (request in 12)
14	9.291484	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2849, seq=5/1280, ttl=61 (reply in 15)
15	9.311136	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2849, seq=5/1280, ttl=114 (request in 14)
16	14.804898	ca:01:05:56:00:00	ca:01:05:56:00:00	LOOP	60	Reply
17	17.828534	10.0.3.15	94.23.94.78	NTP	90	NTP Version 4, client
18	17.883142	94.23.94.78	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
19	18.827912	10.0.3.15	162.159.200.1	NTP	90	NTP Version 4, client
20	18.853193	162.159.200.1	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
21	19.827714	10.0.3.15	213.199.225.30	NTP	90	NTP Version 4, client
22	19.827905	10.0.3.15	162.159.200.123	NTP	90	NTP Version 4, client
23	19.851440	213.199.225.30	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
24	19.855298	162.159.200.123	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
25	20.828046	10.0.3.15	94.172.186.238	NTP	90	NTP Version 4, client
26	20.828130	10.0.3.15	91.189.91.157	NTP	90	NTP Version 4, client
27	20.860693	94.172.186.238	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
28	20.960498	91.189.91.157	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
29	21.828599	10.0.3.15	135.125.155.225	NTP	90	NTP Version 4, client
30	21.828633	10.0.3.15	149.156.70.60	NTP	90	NTP Version 4, client
31	21.827928	149.156.70.60	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server

> Frame 4: 70 bytes on wire (560 bits), 70 bytes captured (560 bits) on interface -, id 0

▼ Ethernet II, Src: ca:01:05:56:00:00 (ca:01:05:56:00:00), Dst: RealtekU_12:35:02 (52:54:00:12:35:02)

> Destination: RealtekU_12:35:02 (52:54:00:12:35:02)

> Source: ca:01:05:56:00:00 (ca:01:05:56:00:00)

Type: IPv4 (0x0800)

> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.4.3, Dst: 8.8.8.8

> User Datagram Protocol, Src Port: 25821, Dst Port: 53

▼ Domain Name System (query)

Transaction ID: 0xe955

> Flags: 0x0100 Standard query

Questions: 1

Answer RRs: 0

Authority RRs: 0

Additional RRs: 0

> Queries

[Response In: 5]

```

0000  52 54 00 12 35 02 ca 01 05 56 00 00 08 00 45 00  RT..5...V....E-
0010  00 38 49 24 00 00 3d 11 5f d6 c0 a8 04 03 08 08  -8I$...=.....
0020  08 08 64 dd 00 35 00 24 c8 c9 e9 55 01 00 00 01  -d..5$....U....
0030  00 00 00 00 00 00 06 67 6f 6f 67 6c 65 03 63 6f  .....g oogle-co
0040  6d 00 00 01 00 01                                     m.....

```

Domain Name System (dns), 28 byte(s)

Pakietów: 50 • Wyświetlanych: 50 (100.0%)

Profil: Default

Rysunek 10. Zapytanie do DNS.

Przechwytywanie z - [R1 FastEthernet0/0 to Cloud1 eth1]

Plik Edytuj Widok Idź Przechwytyj Analizuj Statystyki Telefonia Bezprzewodowe Narzędzia Pgmoc

Zastosuj filtr wyświetlania ... <Ctrl-/>

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	PcsCompu_16:a4:6a	RealtekU_12:35:02	ARP	42	Who has 10.0.3.2? Tell 10.0.3.15
2	0.000053	RealtekU_12:35:02	PcsCompu_16:a4:6a	ARP	60	10.0.3.2 is at 52:54:00:12:35:02
3	4.808661	ca:01:05:56:00:00	ca:01:05:56:00:00	LOOP	60	Reply
4	4.862388	192.168.4.3	8.8.8.8	DNS	70	Standard query 0xe955 A google.com
5	4.886607	8.8.8.8	192.168.4.3	DNS	86	Standard query response 0xe955 A google.com A 216.58.208.206
6	4.948212	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2449, seq=1/256, ttl=61 (reply in 7)
7	4.975734	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2449, seq=1/256, ttl=114 (request in 6)
8	6.036461	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2549, seq=2/512, ttl=61 (reply in 9)
9	6.060672	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2549, seq=2/512, ttl=114 (request in 8)
10	7.117920	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2649, seq=3/768, ttl=61 (reply in 11)
11	7.137804	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2649, seq=3/768, ttl=114 (request in 10)
12	8.208160	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2749, seq=4/1024, ttl=61 (reply in 13)
13	8.228507	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2749, seq=4/1024, ttl=114 (request in 12)
14	9.291484	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2849, seq=5/1280, ttl=61 (reply in 15)
15	9.311136	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2849, seq=5/1280, ttl=114 (request in 14)
16	14.804898	ca:01:05:56:00:00	ca:01:05:56:00:00	LOOP	60	Reply
17	17.828534	10.0.3.15	94.23.94.78	NTP	90	NTP Version 4, client
18	17.883142	94.23.94.78	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
19	18.827912	10.0.3.15	162.159.200.1	NTP	90	NTP Version 4, client
20	18.853193	162.159.200.1	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
21	19.827714	10.0.3.15	213.199.225.30	NTP	90	NTP Version 4, client
22	19.827905	10.0.3.15	162.159.200.123	NTP	90	NTP Version 4, client
23	19.851440	213.199.225.30	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
24	19.855298	162.159.200.123	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
25	20.828046	10.0.3.15	94.172.186.238	NTP	90	NTP Version 4, client
26	20.828130	10.0.3.15	91.189.91.157	NTP	90	NTP Version 4, client
27	20.860693	94.172.186.238	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
28	20.960498	91.189.91.157	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
29	21.828599	10.0.3.15	135.125.155.225	NTP	90	NTP Version 4, client
30	21.828633	10.0.3.15	149.156.70.60	NTP	90	NTP Version 4, client
31	21.827928	149.156.70.60	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server

> Frame 5: 86 bytes on wire (688 bits), 86 bytes captured (688 bits) on interface -, id 0

> Ethernet II, Src: RealtekU_12:35:02 (52:54:00:12:35:02), Dst: ca:01:05:56:00:00 (ca:01:05:56:00:00)

> Destination: ca:01:05:56:00:00 (ca:01:05:56:00:00)

> Source: RealtekU_12:35:02 (52:54:00:12:35:02)

Type: IPv4 (0x0800)

> Internet Protocol Version 4, Src: 8.8.8.8, Dst: 192.168.4.3

> User Datagram Protocol, Src Port: 53, Dst Port: 25821

> Domain Name System (response)

Transaction ID: 0xe955

> Flags: 0x8180 Standard query response, No error

Questions: 1

Answer RRs: 1

Authority RRs: 0

Additional RRs: 0

> Queries

> google.com: type A, class IN

> Answers

> google.com: type A, class IN, addr 216.58.208.206

[Request In: 4]

[Time: 0.024219000 seconds]

Domain Name System (dns), 44 byte(s)

Pakietów: 51 · Wyświetlanych: 51 (100.0%)

Profil: Default

Rysunek 11. Odpowiedź od DNS.

- pakiety ARP (address resolution protocol) - pakiety protokołu umożliwiającego mapowanie logicznych adresów warstwy sieciowej na fizyczne adresy łącza danych:

Przechwytywanie z - [R1 FastEthernet0/0 to Cloud1 eth1]

Plik Edytuj Widok Idź Przechwytyj Analizuj Statystyki Telefonia Bezprzewodowe Narzędzia Pomoc

Zastosuj filtr wyświetlania ... <Ctrl-/>

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	PcsCompu_16:a4:6a	RealtekU_12:35:02	ARP	42	Who has 10.0.3.2? Tell 10.0.3.15
2	0.000053	RealtekU_12:35:02	PcsCompu_16:a4:6a	ARP	60	10.0.3.2 is at 52:54:00:12:35:02
3	4.808661	ca:01:05:56:00:00	ca:01:05:56:00:00	LOOP	60	Reply
4	4.862388	192.168.4.3	8.8.8.8	DNS	70	Standard query 0xe955 A google.com
5	4.886607	8.8.8.8	192.168.4.3	DNS	86	Standard query response 0xe955 A google.com A 216.58.208.206
6	4.948212	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2449, seq=1/256, ttl=61 (reply in 7)
7	4.975734	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2449, seq=1/256, ttl=114 (request in 6)
8	6.036461	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2549, seq=2/512, ttl=61 (reply in 9)
9	6.060672	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2549, seq=2/512, ttl=114 (request in 8)
10	7.117920	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2649, seq=3/768, ttl=61 (reply in 11)
11	7.137804	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2649, seq=3/768, ttl=114 (request in 10)
12	8.208160	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2749, seq=4/1024, ttl=61 (reply in 13)
13	8.228507	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2749, seq=4/1024, ttl=114 (request in 12)
14	9.291484	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2849, seq=5/1280, ttl=61 (reply in 15)
15	9.311136	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2849, seq=5/1280, ttl=114 (request in 14)
16	14.804898	ca:01:05:56:00:00	ca:01:05:56:00:00	LOOP	60	Reply
17	17.828534	10.0.3.15	94.23.94.78	NTP	90	NTP Version 4, client
18	17.883142	94.23.94.78	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
19	18.827912	10.0.3.15	162.159.200.1	NTP	90	NTP Version 4, client
20	18.853193	162.159.200.1	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
21	19.827714	10.0.3.15	213.199.225.30	NTP	90	NTP Version 4, client
22	19.827905	10.0.3.15	162.159.200.123	NTP	90	NTP Version 4, client
23	19.851440	213.199.225.30	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
24	19.855298	162.159.200.123	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
25	20.828046	10.0.3.15	94.172.186.238	NTP	90	NTP Version 4, client
26	20.828130	10.0.3.15	91.189.91.157	NTP	90	NTP Version 4, client
27	20.860693	94.172.186.238	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
28	20.960498	91.189.91.157	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
29	21.828599	10.0.3.15	135.125.155.225	NTP	90	NTP Version 4, client
30	21.828633	10.0.3.15	149.156.70.60	NTP	90	NTP Version 4, client
31	21.827028	149.156.70.60	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server

> Frame 1: 42 bytes on wire (336 bits), 42 bytes captured (336 bits) on interface -, id 0

▼ Ethernet II, Src: PcsCompu_16:a4:6a (08:00:27:16:a4:6a), Dst: RealtekU_12:35:02 (52:54:00:12:35:02)

> Destination: RealtekU_12:35:02 (52:54:00:12:35:02)

> Source: PcsCompu_16:a4:6a (08:00:27:16:a4:6a)

Type: ARP (0x0806)

▼ Address Resolution Protocol (request)

Hardware type: Ethernet (1)

Protocol type: IPv4 (0x0800)

Hardware size: 6

Protocol size: 4

Opcode: request (1)

Sender MAC address: PcsCompu_16:a4:6a (08:00:27:16:a4:6a)

Sender IP address: 10.0.3.15

Target MAC address: 00:00:00:00:00:00 (00:00:00:00:00:00)

Target IP address: 10.0.3.2

```

0000  52 54 00 12 35 02 08 00 27 16 a4 6a 08 06 00 01  RT+ 5... ..j....
0010  08 00 06 04 00 01 08 00 27 16 a4 6a 0a 00 03 0f  ....j....
0020  00 00 00 00 00 00 0a 00 03 02  ....

```

Gotowy na wczytanie pliku lub przechwytywanie

Pakietów: 47 · Wyświetlanych: 47 (100.0%)

Profil: Default

Rysunek 11. ARP, kto ma adres 10.0.3.2? Powiedz to 10.0.3.15.

Przechwytywanie z - [R1 FastEthernet0/0 to Cloud1 eth1]

Plik Edytuj Widok Idź Przechwytyj Analizuj Statystyki Telefonia Bezprzewodowe Narzędzia Pomoc

Zastosuj filtr wyświetlania ... <Ctrl-/>

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	PcsCompu_16:a4:6a	RealtekU_12:35:02	ARP	42	Who has 10.0.3.2? Tell 10.0.3.15
2	0.000053	RealtekU_12:35:02	PcsCompu_16:a4:6a	ARP	60	10.0.3.2 is at 52:54:00:12:35:02
3	4.888661	ca:01:05:56:00:00	ca:01:05:56:00:00	LOOP	60	Reply
4	4.862388	192.168.4.3	8.8.8.8	DNS	70	Standard query 0xe955 A google.com
5	4.886607	8.8.8.8	192.168.4.3	DNS	86	Standard query response 0xe955 A google.com A 216.58.208.206
6	4.948212	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2449, seq=1/256, ttl=61 (reply in 7)
7	4.975734	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2449, seq=1/256, ttl=114 (request in 6)
8	6.036461	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2549, seq=2/512, ttl=61 (reply in 9)
9	6.060672	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2549, seq=2/512, ttl=114 (request in 8)
10	7.117920	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2649, seq=3/768, ttl=61 (reply in 11)
11	7.137804	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2649, seq=3/768, ttl=114 (request in 10)
12	8.208160	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2749, seq=4/1024, ttl=61 (reply in 13)
13	8.228507	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2749, seq=4/1024, ttl=114 (request in 12)
14	9.291484	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2849, seq=5/1280, ttl=61 (reply in 15)
15	9.311136	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2849, seq=5/1280, ttl=114 (request in 14)
16	14.804898	ca:01:05:56:00:00	ca:01:05:56:00:00	LOOP	60	Reply
17	17.828534	10.0.3.15	94.23.94.78	NTP	90	NTP Version 4, client
18	17.883142	94.23.94.78	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
19	18.827912	10.0.3.15	162.159.200.1	NTP	90	NTP Version 4, client
20	18.853193	162.159.200.1	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
21	19.827714	10.0.3.15	213.199.225.30	NTP	90	NTP Version 4, client
22	19.827905	10.0.3.15	162.159.200.123	NTP	90	NTP Version 4, client
23	19.851440	213.199.225.30	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
24	19.855298	162.159.200.123	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
25	20.828046	10.0.3.15	94.172.186.238	NTP	90	NTP Version 4, client
26	20.828130	10.0.3.15	91.189.91.157	NTP	90	NTP Version 4, client
27	20.860693	94.172.186.238	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
28	20.960498	91.189.91.157	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server
29	21.828599	10.0.3.15	135.125.155.225	NTP	90	NTP Version 4, client
30	21.828633	10.0.3.15	149.156.70.60	NTP	90	NTP Version 4, client
31	21.827028	149.156.70.60	10.0.3.15	NTP	90	NTP Version 4, server

> Frame 2: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface -, id 0

▼ Ethernet II, Src: RealtekU_12:35:02 (52:54:00:12:35:02), Dst: PcsCompu_16:a4:6a (08:00:27:16:a4:6a)

> Destination: PcsCompu_16:a4:6a (08:00:27:16:a4:6a)

> Source: RealtekU_12:35:02 (52:54:00:12:35:02)

Type: ARP (0x0806)

Padding: 00000000000000000000000000000000

▼ Address Resolution Protocol (reply)

Hardware type: Ethernet (1)

Protocol type: IPv4 (0x0800)

Hardware size: 6

Protocol size: 4

Opcode: reply (2)

Sender MAC address: RealtekU_12:35:02 (52:54:00:12:35:02)

Sender IP address: 10.0.3.2

Target MAC address: PcsCompu_16:a4:6a (08:00:27:16:a4:6a)

Target IP address: 10.0.3.15

```

0000  08 00 27 16 a4 6a 52 54 00 12 35 02 08 06 00 01  ....RT..S....
0010  08 00 06 04 00 02 52 54 00 12 35 02 0a 00 03 02  ....RT..S....
0020  08 00 27 16 a4 6a 0a 00 03 0f 00 00 00 00 00 00  ....f.....
0030  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  ....

```

Gotowy na wczytanie pliku lub przechwytywanie

Pakietów: 49 • Wyświetlanych: 49 (100.0%)

Profil: Default

Rysunek 12. ARP, 10.0.3.2 ma adres MAC 52:54:00:12:35:02.

- pakiety RIP - pakiety rozsyłane przez routery RIP, służące do tworzenia route tables i przekazywania informacji dotyczących odległości (w sensie liczby skoków) pomiędzy danymi urządzeniami:

Przechwytywanie z - [R2 FastEthernet1/0 to R1 FastEthernet1/0]

Plik Edytuj Widok Idź Przechwytyj Analizuj Statystyki Telefonia Bezprzewodowe Narzędzia Pgmoc

Zastosuj filtr wyświetlania ... <Ctrl>->

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	ca:01:05:56:00:1c	ca:01:05:56:00:1c	LOOP	60	Reply
2	0.005858	ca:02:05:c2:00:1c	ca:02:05:c2:00:1c	LOOP	60	Reply
3	9.988954	ca:01:05:56:00:1c	ca:01:05:56:00:1c	LOOP	60	Reply
4	10.031842	192.168.4.3	8.8.8.8	DNS	70	Standard query 0xe955 A google.com
5	10.074872	8.8.8.8	192.168.4.3	DNS	86	Standard query response 0xe955 A google.com A 216.58.208.206
6	10.085541	ca:02:05:c2:00:1c	ca:02:05:c2:00:1c	LOOP	60	Reply
7	10.117661	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2449, seq=1/256, ttl=62 (reply in 8)
8	10.160785	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2449, seq=1/256, ttl=113 (request in 7)
9	10.636636	192.168.1.2	224.0.0.9	RIPv2	106	Response
10	11.205905	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2549, seq=2/512, ttl=62 (reply in 11)
11	11.248967	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2549, seq=2/512, ttl=113 (request in 10)
12	12.287342	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2649, seq=3/768, ttl=62 (reply in 13)
13	12.330300	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2649, seq=3/768, ttl=113 (request in 12)
14	13.377511	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2749, seq=4/1024, ttl=62 (reply in 16)
15	13.388450	192.168.1.1	224.0.0.9	RIPv2	66	Response
16	13.420584	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2749, seq=4/1024, ttl=113 (request in 14)
17	14.460872	192.168.4.3	216.58.208.206	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x2849, seq=5/1280, ttl=62 (reply in 18)
18	14.503978	216.58.208.206	192.168.4.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x2849, seq=5/1280, ttl=113 (request in 17)
19	19.995875	ca:01:05:56:00:1c	ca:01:05:56:00:1c	LOOP	60	Reply
20	20.091471	ca:02:05:c2:00:1c	ca:02:05:c2:00:1c	LOOP	60	Reply
21	29.996445	ca:01:05:56:00:1c	ca:01:05:56:00:1c	LOOP	60	Reply
22	30.082108	ca:02:05:c2:00:1c	ca:02:05:c2:00:1c	LOOP	60	Reply
23	34.198906	ca:01:05:56:00:1c	CDP/VTP/DTP/PagP/UD...	CDP	366	Device ID: R1 Port ID: FastEthernet1/0
24	38.479369	192.168.1.2	224.0.0.9	RIPv2	106	Response
25	40.002097	ca:01:05:56:00:1c	ca:01:05:56:00:1c	LOOP	60	Reply
26	40.087795	ca:02:05:c2:00:1c	ca:02:05:c2:00:1c	LOOP	60	Reply
27	42.267684	192.168.1.1	224.0.0.9	RIPv2	66	Response
28	49.581104	ca:02:05:c2:00:1c	CDP/VTP/DTP/PagP/UD...	CDP	366	Device ID: R2 Port ID: FastEthernet1/0
29	49.994622	ca:01:05:56:00:1c	ca:01:05:56:00:1c	LOOP	60	Reply
30	50.090165	ca:02:05:c2:00:1c	ca:02:05:c2:00:1c	LOOP	60	Reply
31	59.997384	ca:01:05:56:00:1c	ca:01:05:56:00:1c	LOOP	60	Reply
32	60.083128	ca:02:05:c2:00:1c	ca:02:05:c2:00:1c	LOOP	60	Reply
33	65.161375	192.168.1.2	224.0.0.9	RIPv2	106	Response

> Frame 9: 106 bytes on wire (848 bits), 106 bytes captured (848 bits) on interface -, id 0
 > Ethernet II, Src: ca:02:05:c2:00:1c (ca:02:05:c2:00:1c), Dst: IPv4mcast_09 (01:00:5e:00:00:09)
 > Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.2, Dst: 224.0.0.9
 > User Datagram Protocol, Src Port: 520, Dst Port: 520
 > Routing Information Protocol
 Command: Response (2)
 Version: RIPv2 (2)
 > IP Address: 192.168.2.0, Metric: 1
 > IP Address: 192.168.3.0, Metric: 1
 > IP Address: 192.168.4.0, Metric: 2

0000 01 00 5e 00 00 09 ca 02 05 c2 00 1c 08 00 45 c0
 0010 00 5c 00 00 00 00 02 11 16 1e c0 a8 01 02 e0 00

Internet Protocol Version 4 (p), 20 byte(s)

Pakietów: 46 • Wyświetlanych: 46 (100.0%)

Profil: Default

Rysunek 13. Pakiet protokołu RIP dla 192.168.1.2.