

**SPRAWOZDANIE**  
**SIECI ROZPROSZONE**

<b>Osoba wykonująca</b>	<b>Grupa</b>	<b>Data</b>
<b>Uczelnia</b>	<b>Wydział</b>	<b>Kierunek</b>
Politechnika Lubelska 	Elektrotechniki i Informatyki 	Informatyka I. stopnia, stacjonarne
<b>Temat</b>		
LABORATORIUM NR 4		

## Część I : DHCP

### 4. Weryfikacja poprawności wykonanych konfiguracji.

a. Na komputerach PC1 oraz PC2 wykonaj polecenie **ipconfig /all**.

Wynik działania tego polecenia dla jednego z PC proszę umieścić w sprawozdaniu.

PC1:

```
Karta Ethernet LAN:

Sufiks DNS konkretnego połączenia :
Opis. . . . . : Kontroler Marvell Yukon 88E8056 PCI-E Gigabit Ethernet Controller
Adres fizyczny. . . . . : 00-26-18-8B-A6-F7
DHCP włączone . . . . . : Tak
Autokonfiguracja włączona . . . . : Tak
Adres IPv6. . . . . : 2001:db8:acad:a::3<Preferowane>
Adres IPv6 połączenia lokalnego . : fe80::2c4f:9d6a:8bd5:b39a%11<Preferowane>

Adres IPv4. . . . . : 192.168.10.12<Preferowane>
Maska podsieci. . . . . : 255.255.255.0
Dzierżawa uzyskana. . . . . : 8 listopada 2018 14:10:18
Dzierżawa wygasa. . . . . : 9 listopada 2018 14:10:18
Brama domyślna. . . . . : 192.168.10.1
Serwer DHCP . . . . . : 192.168.10.1
Identyfikator IAID DHCPv6 . . . . : 301999640
Identyfikator DUID klienta DHCPv6 : 00-01-00-01-23-2B-D7-98-00-26-18-8B-AA-DE

Serwery DNS . . . . . : 192.168.11.5
NetBIOS przez Tcpip . . . . . : Włączony
```

b. Na konsoli routera R1 wykonaj polecenie **show ip dhcp binding**. Pozwala ono na stwierdzenie obecnie istniejących powiązań interfejs klienta - adres IP (dzierżaw adresów). Wynik działania tego polecenia proszę umieścić w sprawozdaniu.

```
R1#show ip dhcp binding
Bindings from all pools not associated with VRF:
IP address      Client-ID/      Lease expiration        Type
                Hardware address/
                User name
192.168.10.11    0063.6973.636f.2d33.  Nov 09 2018 12:19 PM    Automatic
                3461.382e.3465.3561.
                2e63.3434.302d.566c.
                31
192.168.10.12    0100.2618.8ba6.f7     Nov 09 2018 12:27 PM    Automatic
192.168.11.11    0063.6973.636f.2d32.  Nov 09 2018 12:21 PM    Automatic
                3033.612e.3037.3739.
                2e39.3634.302d.566c.
                31
192.168.11.12    0100.2618.8ba4.fd     Nov 09 2018 12:26 PM    Automatic
```

c. Na konsoli routera wykonaj polecenie **show ip dhcp pool**.  
Wynik działania tego polecenia proszę umieścić w sprawozdaniu

```
R1#show ip dhcp pool
Pool R1g0 :
Utilization mark (high/low) : 100 / 0
Subnet size (first/next) : 0 / 0
Total addresses : 254
Leased addresses : 2
Pending event : none
1 subnet is currently in the pool :
Current index   IP address range   Leased addresses
192.168.10.13   192.168.10.1 - 192.168.10.254 2

Pool R1g1 :
Utilization mark (high/low) : 100 / 0
Subnet size (first/next) : 0 / 0
Total addresses : 254
Leased addresses : 2
Pending event : none
1 subnet is currently in the pool :
Current index   IP address range   Leased addresses
192.168.11.13   192.168.11.1 - 192.168.11.254 2
```

d. Do rozwiązywania problemów dotyczących działania serwera DHCP można używać polecenia **debug ip dhcp server events**. Użycie tego polecenia spowoduje wyświetlenie informacji o tym, czy serwer okresowo sprawdza wygaśnięcia dzierżawy adresów. Wyświetlone zostaną także procesy związane z adresami zwracanymi oraz przypisywanymi. W sprawozdaniu proszę umieścić wynik działania tego polecenia i zaznaczyć linie dowodzące, że adres został przypisany do konkretnego interfejsu komputera PC.

```

R1#debug ip dhcp server events
DHCP server event debugging is on.
R1#
Nov  8 12:37:22.027: DHCPD: checking for expired leases.
R1#
Nov  8 12:39:22.027: DHCPD: checking for expired leases.
Nov  8 12:39:49.199: ZLINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to down
Nov  8 12:39:50.199: ZLINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to down
Nov  8 12:39:56.199: ZLINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
Nov  8 12:39:57.199: ZLINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
Nov  8 12:39:57.199: ZLINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to down
Nov  8 12:39:58.199: ZLINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to down
Nov  8 12:40:02.199: ZLINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
Nov  8 12:40:03.199: ZLINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
Nov  8 12:41:22.027: DHCPD: checking for expired leases.
Nov  8 12:42:16.851: DHCPD: Sending notification of TERMINATION:
Nov  8 12:42:16.851: DHCPD: address 192.168.11.12 mask 255.255.255.0
Nov  8 12:42:16.851: DHCPD: reason flags: RELEASE
Nov  8 12:42:16.851: DHCPD: htype 1 chaddr 0026.188b.a4fd
Nov  8 12:42:16.851: DHCPD: lease time remaining (secs) = 85465
Nov  8 12:42:16.851: DHCPD: returned 192.168.11.12 to address pool R1g1.
Nov  8 12:42:21.307: DHCPD: Sending notification of DISCOVER:
Nov  8 12:42:21.307: DHCPD: htype 1 chaddr 0026.188b.a4fd
Nov  8 12:42:21.307: DHCPD: remote id 020a0000c0a80b0101000000
Nov  8 12:42:21.307: DHCPD: circuit id 00000000
Nov  8 12:42:21.307: DHCPD: Seeing if there is an internally specified pool class:
Nov  8 12:42:21.307: DHCPD: htype 1 chaddr 0026.188b.a4fd
Nov  8 12:42:21.307: DHCPD: remote id 020a0000c0a80b0101000000
Nov  8 12:42:21.307: DHCPD: circuit id 00000000
Nov  8 12:42:21.307: DHCPD: client requests 192.168.11.12.
Nov  8 12:42:21.307: DHCPD: Adding binding to radix tree (192.168.11.12)
Nov  8 12:42:21.307: DHCPD: Adding binding to hash tree
Nov  8 12:42:21.307: DHCPD: assigned IP address 192.168.11.12 to client 0100.2618.8ba4.fd.
Nov  8 12:42:23.307: DHCPD: Sending notification of DISCOVER:
Nov  8 12:42:23.307: DHCPD: htype 1 chaddr 0026.188b.a4fd
Nov  8 12:42:23.307: DHCPD: remote id 020a0000c0a80b0101000000
Nov  8 12:42:23.307: DHCPD: circuit id 00000000
Nov  8 12:42:23.307: DHCPD: Seeing if there is an internally specified pool class:
Nov  8 12:42:23.307: DHCPD: htype 1 chaddr 0026.188b.a4fd
Nov  8 12:42:23.307: DHCPD: remote id 020a0000c0a80b0101000000
Nov  8 12:42:23.307: DHCPD: circuit id 00000000
Nov  8 12:42:23.307: DHCPD: Found previous server binding
Nov  8 12:42:23.307: DHCPD: requested address 192.168.11.12 has already been assigned.
Nov  8 12:42:23.307: DHCPD: Sending notification of ASSIGNMENT:
Nov  8 12:42:23.307: DHCPD: address 192.168.11.12 mask 255.255.255.0
Nov  8 12:42:23.307: DHCPD: htype 1 chaddr 0026.188b.a4fd
Nov  8 12:42:23.307: DHCPD: lease time remaining (secs) = 86400
Nov  8 12:43:22.027: DHCPD: checking for expired leases.
Nov  8 12:43:33.055: DHCPD: Sending notification of ASSIGNMENT:
Nov  8 12:43:33.055: DHCPD: address 192.168.10.12 mask 255.255.255.0
Nov  8 12:43:33.055: DHCPD: htype 1 chaddr 0026.188b.a6f7
Nov  8 12:43:33.055: DHCPD: lease time remaining (secs) = 86400
Nov  8 12:43:38.775: DHCPD: Sending notification of TERMINATION:
Nov  8 12:43:38.775: DHCPD: address 192.168.10.12 mask 255.255.255.0
Nov  8 12:43:38.775: DHCPD: reason flags: RELEASE
Nov  8 12:43:38.775: DHCPD: htype 1 chaddr 0026.188b.a6f7
Nov  8 12:43:38.775: DHCPD: lease time remaining (secs) = 86395
Nov  8 12:43:38.775: DHCPD: returned 192.168.10.12 to address pool R1g0.
Nov  8 12:43:40.891: DHCPD: Sending notification of DISCOVER:
Nov  8 12:43:40.891: DHCPD: htype 1 chaddr 0026.188b.a6f7
Nov  8 12:43:40.891: DHCPD: remote id 020a0000c0a80a0100000000
Nov  8 12:43:40.891: DHCPD: circuit id 00000000
Nov  8 12:43:40.891: DHCPD: Seeing if there is an internally specified pool class:
Nov  8 12:43:40.891: DHCPD: htype 1 chaddr 0026.188b.a6f7
Nov  8 12:43:40.891: DHCPD: remote id 020a0000c0a80a0100000000
Nov  8 12:43:40.891: DHCPD: circuit id 00000000
Nov  8 12:43:40.891: DHCPD: client requests 192.168.10.12.
Nov  8 12:43:40.891: DHCPD: Adding binding to radix tree (192.168.10.12)
Nov  8 12:43:40.891: DHCPD: Adding binding to hash tree
Nov  8 12:43:40.891: DHCPD: assigned IP address 192.168.10.12 to client 0100.2618.8ba6.f7.
Nov  8 12:43:42.891: DHCPD: Sending notification of DISCOVER:
Nov  8 12:43:42.891: DHCPD: htype 1 chaddr 0026.188b.a6f7
Nov  8 12:43:42.891: DHCPD: remote id 020a0000c0a80a0100000000
Nov  8 12:43:42.891: DHCPD: circuit id 00000000
Nov  8 12:43:42.891: DHCPD: Seeing if there is an internally specified pool class:
Nov  8 12:43:42.891: DHCPD: htype 1 chaddr 0026.188b.a6f7
Nov  8 12:43:42.891: DHCPD: remote id 020a0000c0a80a0100000000
Nov  8 12:43:42.891: DHCPD: circuit id 00000000
Nov  8 12:43:42.891: DHCPD: Found previous server binding
Nov  8 12:43:42.891: DHCPD: requested address 192.168.10.12 has already been assigned.
Nov  8 12:43:42.891: DHCPD: Sending notification of ASSIGNMENT:
Nov  8 12:43:42.891: DHCPD: address 192.168.10.12 mask 255.255.255.0
Nov  8 12:43:42.891: DHCPD: htype 1 chaddr 0026.188b.a6f7
Nov  8 12:43:42.891: DHCPD: lease time remaining (secs) = 86400
Nov  8 12:45:22.027: DHCPD: checking for expired leases.

```

e. Aby sprawdzić, czy komunikaty są odbierane lub wysyłane przez router, należy użyć polecenia `show ip dhcp server statistics`. Użycie tego polecenia spowoduje wyświetlenie informacji o liczbie wysłanych i odebranych komunikatów DHCP. Proszę podać w sprawozdaniu odpowiedź jaką uzyskano za pomocą tego polecenia. Jednocześnie proszę zaznaczyć komunikaty DHCP, jakie są w nim widoczne. Czy ich kolejność wystąpienia jest zgodna z oczekiwaniami teoretycznymi i czy statystyki są kompletne (czy statystyki zawierają wszystkie komunikaty) ? Odpowiedź proszę b. krótko uzasadnić.

```
R1>enable
R1#show ip dhcp server statistics
Memory usage      107769
Address pools      2
Database agents    0
Automatic bindings 4
Manual bindings    0
Expired bindings   0
Malformed messages 0
Secure arp entries 0

Message           Received
BOOTREQUEST       0
DHCPDISCOVER       40
DHCPREQUEST       11
DHCPDECLINE        0
DHCPRELEASE        6
DHCPINFORM         42

Message           Sent
BOOTREPLY          0
DHCPOFFER          10
DHCPACK            53
DHCPNAK            0
R1#
```

Statystyki są kompletne. Kolejność wystąpienia jest zgodna z oczekiwaniami teoretycznymi jeżeli uwzględnimy, że komunikaty są podzielone na oddzielne tabele komunikatów wysłanych i odebranych. Odczytując dane w formacie Otrzymane\*i+ -> Wysłane\*i+ -> Otrzymane[i+1] -> Wysłane\*i+1+ -> ... (naprzemiennie z tabel Received i Sent - kolejne ich pozycje) , będą one w odpowiedniej kolejności.



c. Należy wydać polecenie **show ipv6 interface g0/0** (zamiast g0/0 proszę wpisać właściwą nazwę wykorzystanych interfejsów routera). Przykładowy wynik działania polecenia przedstawiony jest poniżej. Proszę zwrócić uwagę na to do jakich grup multicastowych został przyłączony każdy z interfejsów. W sprawozdaniu umieść wynik działania tego polecenia dla jednego z interfejsów Ethernet routera R1 i podaj co oznaczają poszczególne, obecne w listingu, grupy multicastowe.

```
R1#show ipv6 interface g0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is FE80::260:70FF:FEE2:A201
  No Virtual link-local address(es):
  Global unicast address(es):
    2001:DB8:ACAD:A::1, subnet is 2001:DB8:ACAD:A::/64
  Joined group address(es):
    FF02::1
    FF02::1:FF00:1
    FF02::1:FEE2:A201
  MTU is 1500 bytes
  ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
  ICMP redirects are enabled
  ICMP unreachables are sent
  ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
  ND reachable time is 30000 milliseconds
R1#show ipv6 interface g0/1
GigabitEthernet0/1 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is FE80::260:70FF:FEE2:A202
  No Virtual link-local address(es):
  Global unicast address(es):
    2001:DB8:ACAD:1::1, subnet is 2001:DB8:ACAD:1::/64
  Joined group address(es):
    FF02::1
    FF02::1:FF00:1
    FF02::1:FEE2:A202
  MTU is 1500 bytes
  ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
  ICMP redirects are enabled
  ICMP unreachables are sent
  ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
  ND reachable time is 30000 milliseconds
```

**FF02::1** stanowi adres dla wszystkich węzłów (urządzeo) z zakresu lokalnego.  
Druga grupa służy do wykrywania sąsiednich węzłów.  
Trzeci z adresów odpowiada adresowi typu link-local.

d. W celu uzyskania zgodności pomiędzy adresem typu link-local a adresem można ręcznie przypisać do każdego z interfejsów Ethernet routera R1 adres link-local. Wyjaśnij dlaczego można obu interfejsom przypisać ten sam adres typu link-local tj. **FE80::1**.

Adresy lokalne są wykorzystywane tylko do komunikacji w jednym segmencie sieci lokalnej. Nie muszą być one unikalne, ponieważ routery nie przekazują pakietów z tego rodzaju adresem – nie będą więc one przekazywane przez R1 pomiędzy interfejsami i, tym sposobem, nie wywołają konfliktu adresów, ponieważ nie nastąpi pomiędzy nimi komunikacja. Są one wyróżniane z puli pozostałych adresów przez prefiks FE80::.

e. Wyдай ponownie polecenie **show ipv6 interface** dla każdego z interfejsów Ethernet routera R1. Czy przypisanie do grup multicastowych uległo zmianie w stosunku do punktu e. Jeśli tak to proszę podać co się zmieniło i powód tej zmiany (na przykładzie wybranego interfejsu).

```
R1#show ipv6 interface g0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
IPv6 is enabled, link-local address is FE80::1
No Virtual link-local address(es):
Global unicast address(es):
  2001:DB8:ACAD:A::1, subnet is 2001:DB8:ACAD:A::/64
  Joined group address(es):
    FF02::1
    FF02::1:FE00:1
MTU is 1500 bytes
ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
ICMP redirects are enabled
ICMP unreachable are sent
ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
ND reachable time is 30000 milliseconds
R1#show ipv6 interface g0/1
GigabitEthernet0/1 is up, line protocol is up
IPv6 is enabled, link-local address is FE80::1
No Virtual link-local address(es):
Global unicast address(es):
  2001:DB8:ACAD:1::1, subnet is 2001:DB8:ACAD:1::/64
  Joined group address(es):
    FF02::1
    FF02::1:FE00:1
MTU is 1500 bytes
ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
ICMP redirects are enabled
ICMP unreachable are sent
ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
ND reachable time is 30000 milliseconds
```

Tak, uległo ono zmianie – interfejsy przestały być przypisane do grup FF02::1:FFE2:A201 i (...):A202, zmienił się również link-local address na ten, który ustawiliśmy. Stało się tak dlatego, że zmieniliśmy adres typu link-local, który wcześniej odpowiadał usuniętym grupom multicastowym, są więc one już niepotrzebne.



### 3. Konfiguracja routingu statycznego IPv6 na routerze

c. Wyдай ponownie polecenie **show ipv6 interface** dla każdego z interfejsów Ethernet routera R1. Czy przypisanie do grup multicastowych uległo zmianie w stosunku do punktu 2e. Jeśli tak to proszę podać co się zmieniło i powód tej zmiany (na przykładzie wybranego interfejsu).

```
R1#show ipv6 interface g0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
IPv6 is enabled, link-local address is FE80::1
No Virtual link-local address(es):
Global unicast address(es):
  2001:DB8:ACAD:A::1, subnet is 2001:DB8:ACAD:A::/64
Joined group address(es):
  FF02::1
  FF02::2
  FF02::1:FF00:1
MTU is 1500 bytes
ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
ICMP redirects are enabled
ICMP unreachable are sent
ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
ND reachable time is 30000 milliseconds
ND advertised reachable time is 0 (unspecified)
ND advertised retransmit interval is 0 (unspecified)
ND router advertisements are sent every 200 seconds
ND router advertisements live for 1800 seconds
ND advertised default router preference is Medium
Hosts use stateless autoconfig for addresses.
R1#show ipv6 interface g0/1
GigabitEthernet0/1 is up, line protocol is up
IPv6 is enabled, link-local address is FE80::1
No Virtual link-local address(es):
Global unicast address(es):
  2001:DB8:ACAD:1::1, subnet is 2001:DB8:ACAD:1::/64
Joined group address(es):
  FF02::1
  FF02::2
  FF02::1:FF00:1
MTU is 1500 bytes
ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
ICMP redirects are enabled
ICMP unreachable are sent
ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
ND reachable time is 30000 milliseconds
ND advertised reachable time is 0 (unspecified)
ND advertised retransmit interval is 0 (unspecified)
ND router advertisements are sent every 200 seconds
ND router advertisements live for 1800 seconds
ND advertised default router preference is Medium
Hosts use stateless autoconfig for addresses.
```

Po uruchomieniu przez nas routingu statycznego IPv6 (unicast) dodane zostało przypisanie do grupy multicastowej **FF02::2**, która adresuje wszystkie routery z zakresu łącza lokalnego.

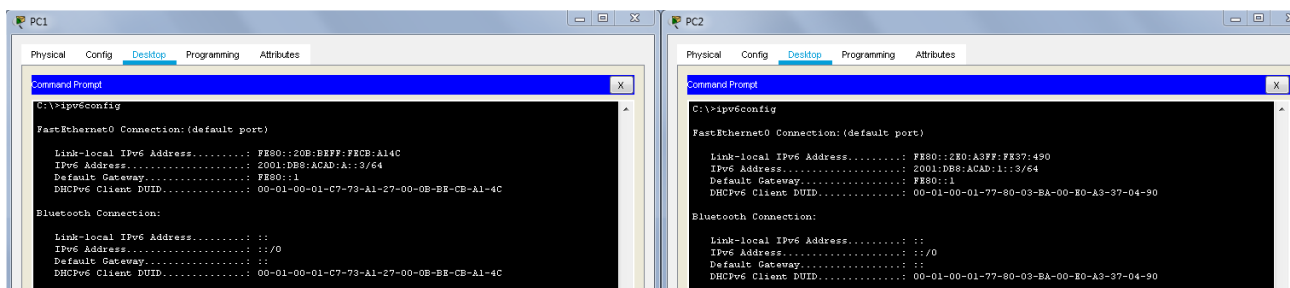
d. Jeżeli w poprzednim punkcie potwierdziło się, że router R1 należy do grupy multicastowej all-router multicast group to można na komputerach PC-A i PC-B odświeżyć konfigurację interfejsów sieciowych.

Wyjaśnij dlaczego PC-A i PC-B przypisane zostały: Global Routing Prefix oraz Subnet ID takie same jak skonfigurowano je na R1?

Adresy Ipv6 składają się z Global Routing Prefix, subnet ID oraz ID interfejsu, gdzie tylko ID interfejsu określa poszczególnych hostów w danej sieci, GRP określa sieć, a Subnet ID jej segment. Jako, że obydwa PC znajdują się w tej samej sieci co R1 – tylko interface ID będzie dla nich, jako hostów, unikalne, a GRP i Subnet ID zostaną im przydzielone według przynależności do danej sieci i danego segmentu, a więc z routera R1.

## 4. Konfiguracja adresu statycznego IPv6 na PC.

b. Za pomocą polecenia `ipconfig` należy sprawdzić konfigurację interfejsów sieciowych na obu komputerach PC. Wynik działania tego polecenia dla PC-A oraz PC-B należy umieścić w sprawozdaniu.



```
C:\>ipconfig /all

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Link-local IPv6 Address . . . . . : FE80::20B:81FF:FE0B:A14C
    IPv6 Address . . . . . : 2001:DB8:ACAD:A::3/64
    Default Gateway . . . . . : FE80::1
    DHCPv6 Client DUID . . . . . : 00-01-00-01-C7-73-A1-27-00-0B-BE-CB-A1-4C

Bluetooth Connection:

    Link-local IPv6 Address . . . . . : ::
    IPv6 Address . . . . . : ::/0
    Default Gateway . . . . . : ::
    DHCPv6 Client DUID . . . . . : 00-01-00-01-C7-73-A1-27-00-0B-BE-CB-A1-4C

C:\>ipconfig /all

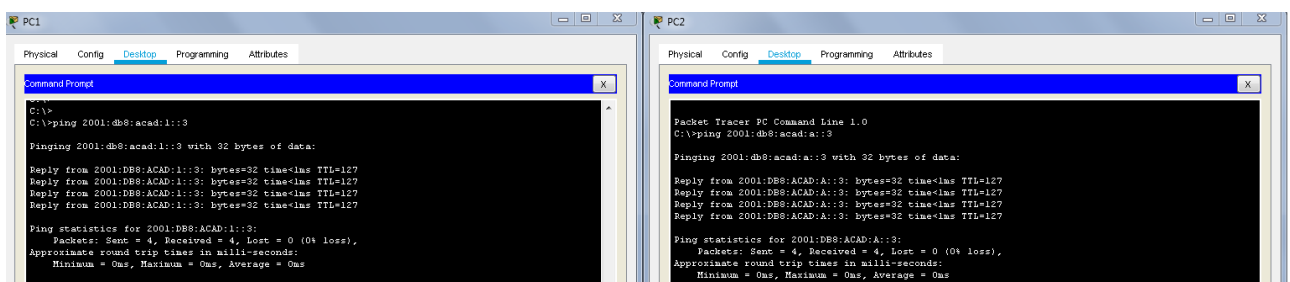
FastEthernet0 Connection: (default port)

    Link-local IPv6 Address . . . . . : FE80::2E0:A3FF:FE37:490
    IPv6 Address . . . . . : 2001:DB8:ACAD:A::3/64
    Default Gateway . . . . . : FE80::1
    DHCPv6 Client DUID . . . . . : 00-01-00-01-77-80-03-BA-00-R0-A3-37-04-90

Bluetooth Connection:

    Link-local IPv6 Address . . . . . : ::
    IPv6 Address . . . . . : ::/0
    Default Gateway . . . . . : ::
    DHCPv6 Client DUID . . . . . : 00-01-00-01-77-80-03-BA-00-R0-A3-37-04-90
```

c. Wykorzystaj komendę ping do sprawdzenia łączności pomiędzy hostami: PC-A i PC-B. Czy test ping zakończył się sukcesem? Tak. W sprawozdaniu proszę umieścić zrzuty ekranowy działania polecenia ping.



```
C:\>ping 2001:db8:acad:a::3

Pinging 2001:db8:acad:a::3 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:ACAD:A::3: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::3: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::3: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::3: bytes=32 time=1ms TTL=127

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:A::3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>

C:\>ping 2001:db8:acad:a::3

Pinging 2001:db8:acad:a::3 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:ACAD:A::3: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::3: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::3: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::3: bytes=32 time=1ms TTL=127

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:A::3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

## 5. ZADANIA DO SAMODZIELNEGO OPRACOWANIA

**5.1 DHCP pozwala na przypisywanie konkretnego adresu IPv4 na podstawie adresu MAC. Jak skonfigurować taki przypadek na serwerze DHCP uruchomionym na routerze Cisco.**

W tym celu musimy (z trybu konfiguracji globalnej):

1. Utworzyć pulę adresów DHCP poleceniem **ip dhcp pool** *nazwa\_puli*
2. Określić adres IP hosta poleceniem **host** *adres\_hosta maska\_hosta*
3. Określić unikalny identyfikator hosta poleceniem **client-identifier** *identyfikator\_hosta*
4. Określić adres MAC (i ew. używany protokół) poleceniem **hardware-address** *adres\_hosta protokół*

Protokołem może być Ethernet (wybierany domyślnie przy braku określenia protokołu przez użytkownika) lub IEEE 802.