



Rozdział 8: DHCP



Routing & Switching

Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Rozdział 8

8.0 Wprowadzenie

8.1 Dynamic Host Configuration Protocol v4

8.2 Dynamic Host Configuration Protocol v6

8.3 Podsumowanie



Rozdział 8: Cele

Po ukończeniu tego rozdziału będziesz potrafił:

- Opisać działanie DHCPv4 w sieciach małych i średnich przedsiębiorstwach.
- Skonfigurować router jako serwer DHCPv4.
- Skonfigurować router jako klienta DHCPv4.
- Rozwiązywać problemy z konfiguracją DHCP dla IPv4 w sieciach przełączanych.
- Wyjaśnić działanie DHCPv6.
- Skonfigurować bezstanowy DHCPv6 w sieciach małych i średnich przedsiębiorstwach.
- Skonfigurować połączeniowy DHCPv6 w sieciach małych i średnich przedsiębiorstwach.
- Rozwiązywać problemy z konfiguracją DHCP dla protokołu IPv6 w sieciach przełączanych.



8.1 Dynamic Host Configuration Protocol v4



Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Działanie DHCPv4

Wprowadzenie do DHCPv4

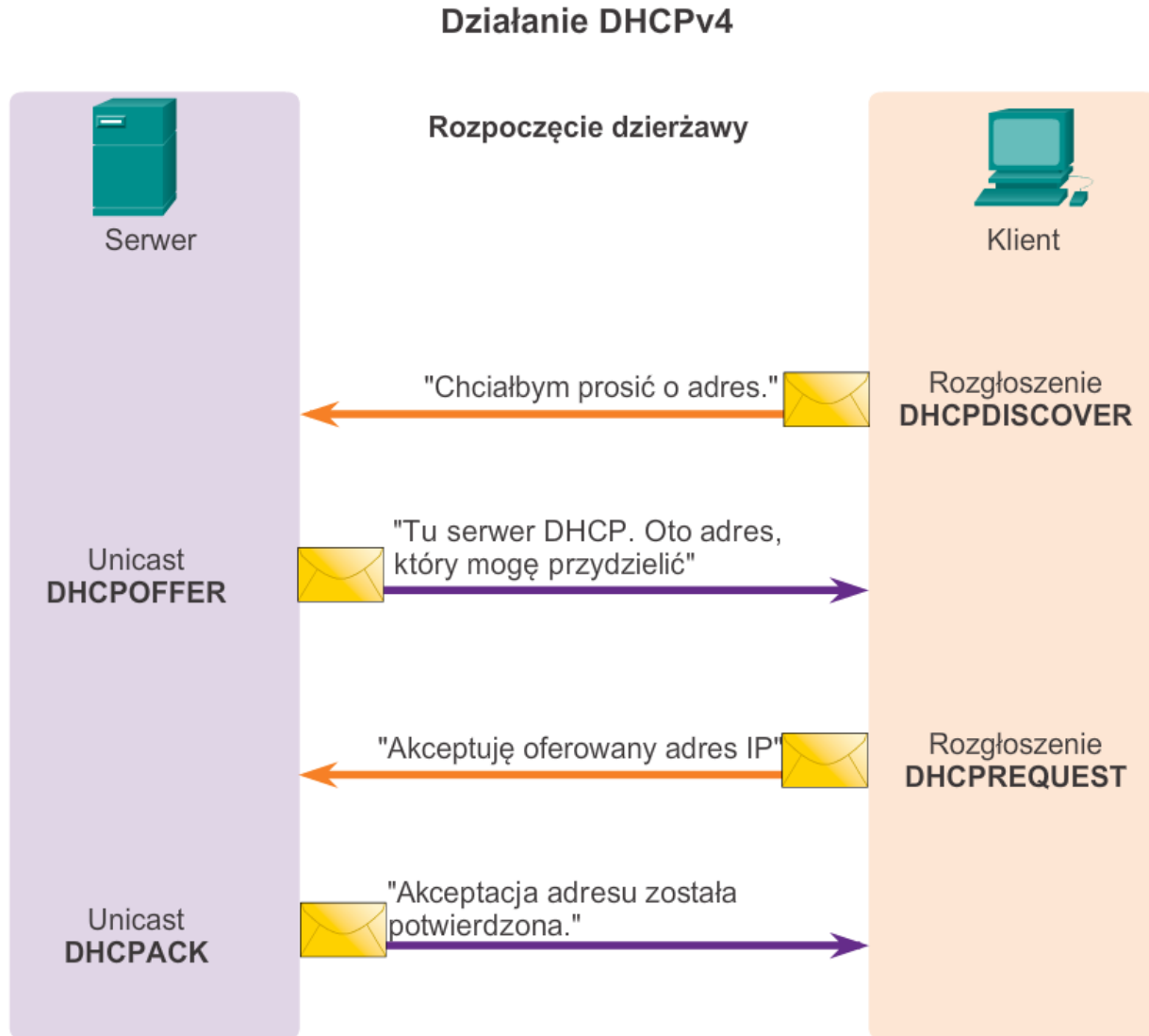
DHCPv4 używa trzech różnych metod przydziału adresów:

- **Ręczna alokacja** – Administrator przypisuje wstępnie przydzielony adres IPv4 dla klienta, a DHCPv4 przekazuje ten adres IPv4 do urządzenia.
- **Automatyczna alokacja** – DHCPv4 automatycznie przypisuje statyczny adres IPv4 na stałe do urządzenia, wybierając go z puli dostępnych adresów.
- **Dynamiczna alokacja** – DHCPv4 - dynamicznie przydziela, lub inaczej - dzierżawi, adres IPv4 z puli dostępnych adresów, na określony przez serwer czas, lub do momentu gdy klient nie potrzebuje już tego adresu. Metoda ta jest najczęściej stosowana.



Działanie DHCPv4

Działanie DHCPv4





Działanie DHCPv4

Format komunikatu DHCPv4

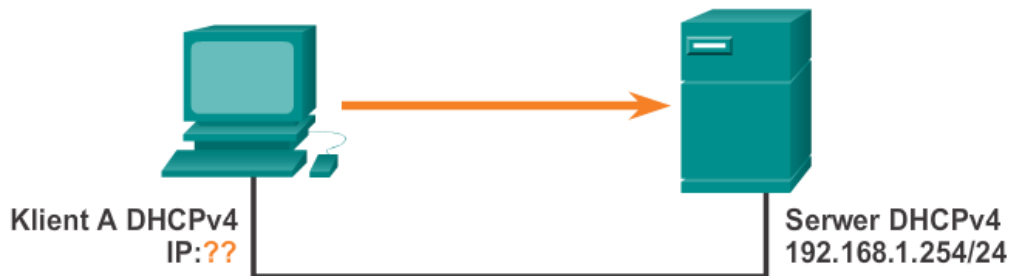
| 8 | 16 | 24 | 32 |
|--|-----------------|--------------------------------|-----------------------|
| Kod operacji (1) | Typ sprzętu (1) | Długość adresu sprzętowego (1) | Liczba przeskoków (1) |
| Identyfikator transakcji | | | |
| Liczba sekund - 2 bajty | | Flagi - 2 bajty | |
| Adres IP klienta (CIADDR) - 4 bajty | | | |
| Twój adres IP (YIADDR) - 4 bajty | | | |
| Adres IP serwera (SIADDR) - 4 bajty | | | |
| Adres IP bramy (GIADDR) - 4 bajty | | | |
| Adres sprzętowy klienta (CHADDR) - 16 bajtów | | | |
| Nazwa serwera (SNAME) - 64 bajty | | | |
| Nazwa pliku startowego - 128 bajtów | | | |
| Opcje DHCP - zmienna długość | | | |



Działanie DHCPv4

Komunikaty DHCPv4 Discover and Offer

Komunikat DHCPv4 Discover



| Ramka Ethernet | IP | UDP | DHCPDISCOVER |
|---|---|--------|---|
| MAC źródłowy: MAC A MAC docelowy: FF:FF:FF:FF:FF:FF | IP źródłowe: 0.0.0.0 IP docelowe: 255.255.255.255 | UDP 67 | CIADDR: 0.0.0.0 GIADDR: 0.0.0.0 Maska: 0.0.0. 0CHADDR: MAC A |
| MAC: adres fizyczny CIADDR: Adres IP klienta GIADDR: adres IP bramy CHADDR: adres fizyczny klienta | | | |

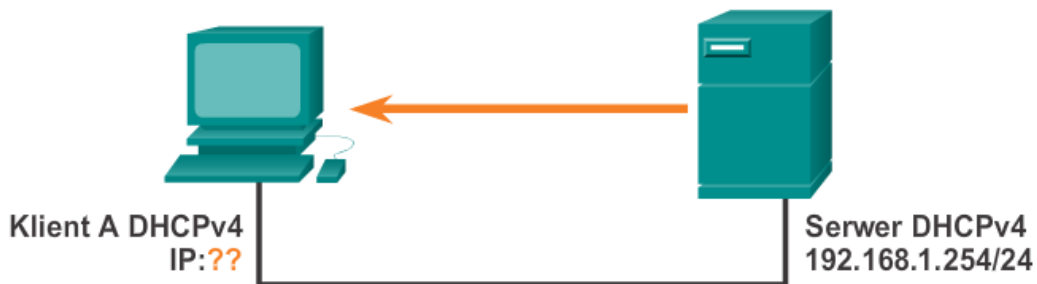
Klient DHCP wysyła rozgłoszeniowy pakiet IP z wiadomością DHCPDISCOVER. W tym przykładzie serwer DHCP jest w tym samym segmencie i odbierze to zapytanie. Serwer stwierdza, że pole GIADDR jest puste, w związku z tym klient jest w tym samym segmencie. Na serwerze odczytywany jest także adres fizyczny klienta, zapisany w pakiecie zapytania.



Działanie DHCPv4

Komunikaty DHCPv4 Discover and Offer

Komunikat DHCPv4 Offer



| Ramka Ethernet | IP | UDP | DHCP Reply |
|--|---|--------|--|
| Mac źródłowy: MAC serwera Mac docelowy: MAC A | IP źródłowy: 192.168.1.254 IP docelowy: 192.168.1.10 | UDP 68 | CIADDR: 192.168.1.10 GIADDR: 0.0.0.0 Maska: 255.255.255.0 CHADDR: MAC A |

MAC: adres fizyczny
 CIADDR: Adres IP klienta
 GIADDR: adres IP bramy
 CHADDR: adres fizyczny klienta

Serwer DHCP wybiera adres IP z puli adresów dostępnych dla określonego segmentu, a także globalne parametry. Serwer umieszcza je w odpowiednich polach pakietu DHCP. Następnie serwer używa adresu fizycznego klienta A w celu skonstruowania ramki odpowiedzi.



Działanie DHCPv4

Konfiguracja serwera DHCPv4

Router Cisco z systemem Cisco IOS może być skonfigurowany jako serwer DHCPv4. Aby skonfigurować DHCP należy:

1. Wykluczyć adresy z puli.
2. Skonfigurować nazwę puli DHCP.
3. Zdefiniować zakres adresów i domyślną maskę podsieci.
4. Użyć polecenia **default-router** w celu ustawienia bramy domyślnej.
5. Opcjonalne parametry, które mogą być zawarte w konfiguracji puli – ***dns server, domain-name***.

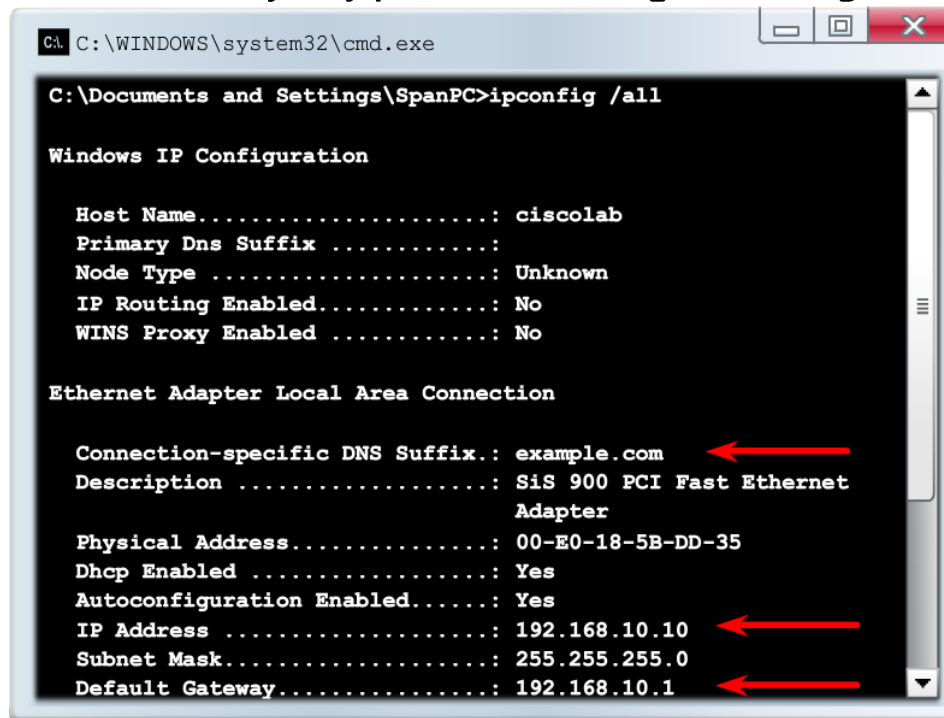
```
R1 (config) # ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.9
R1 (config) # ip dhcp excluded-address 192.168.10.254
R1 (config) # ip dhcp pool LAN-POOL-1
R1 (dhcp-config) # network 192.168.10.0 255.255.255.0
R1 (dhcp-config) # default-router 192.168.10.1
R1 (dhcp-config) # dns-server 192.168.11.5
R1 (dhcp-config) # domain-name example.com
R1 (dhcp-config) # end
R1 #
```

W celu wyłączenia DHCP użyj polecenia **no service dhcp**.

Działanie DHCPv4

Weryfikacja działania serwera DHCPv4

- Polecenia do sprawdzenia serwera DHCP:
`show running-config | section dhcp`
`show ip dhcp binding`
`show ip dhcp server statistics`
- Na komputerze PC wydaj polecenie `ipconfig /all`.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Documents and Settings\SpanPC>ipconfig /all

Windows IP Configuration

Host Name . . . . .: cicolab
Primary Dns Suffix . . . . .:
Node Type . . . . .: Unknown
IP Routing Enabled . . . . .: No
WINS Proxy Enabled . . . . .: No

Ethernet Adapter Local Area Connection

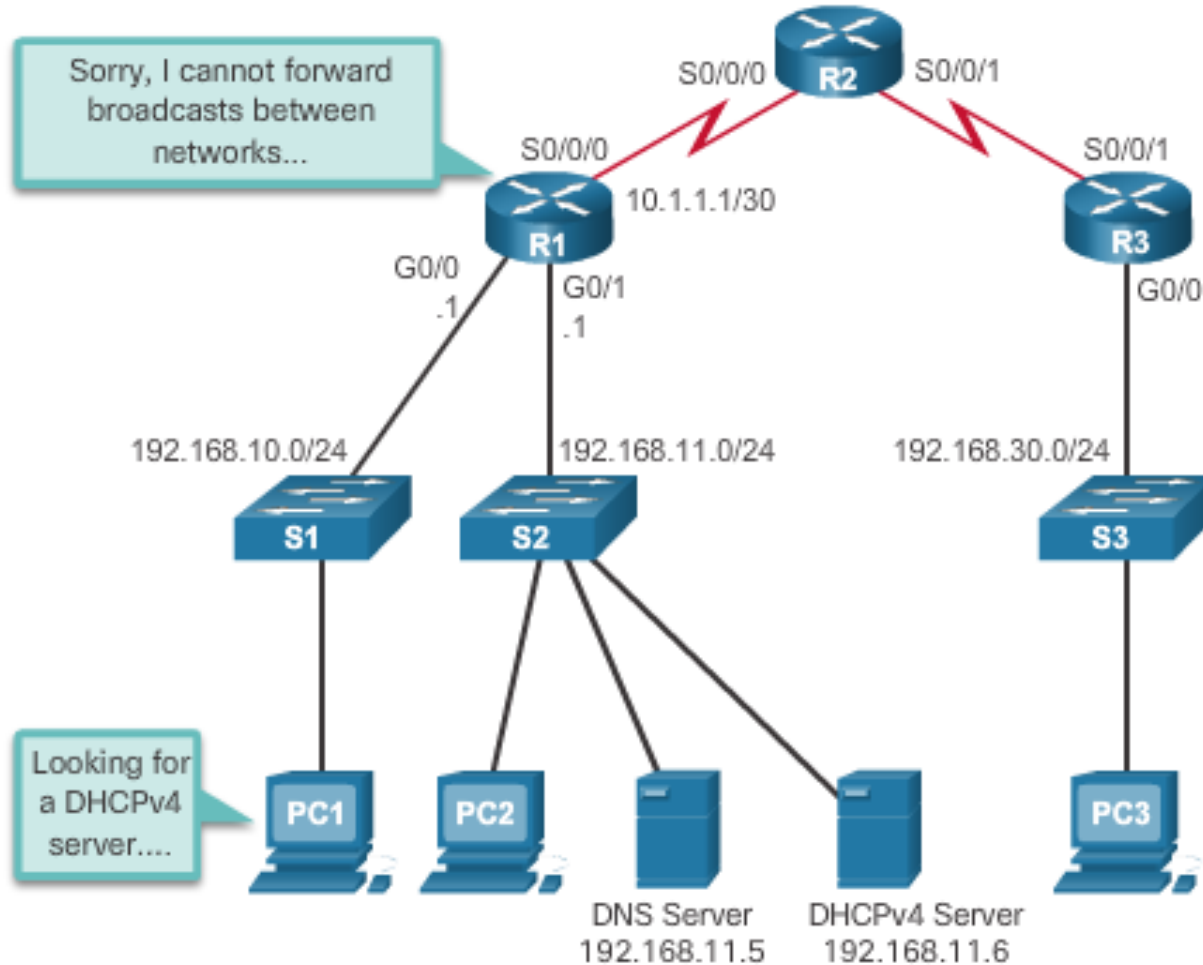
Connection-specific DNS Suffix.: example.com
Description . . . . .: SiS 900 PCI Fast Ethernet
Adapter
Physical Address . . . . .: 00-E0-18-5B-DD-35
Dhcp Enabled . . . . .: Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . .: Yes
IP Address . . . . .: 192.168.10.10
Subnet Mask . . . . .: 255.255.255.0
Default Gateway . . . . .: 192.168.10.1
```



Działanie DHCPv4

Przekazywanie DHCPv4 (Relay)

DHCPv4 Problems





Działanie DHCPv4

Przekazywanie DHCPv4 (Relay)

Zastosowanie **IP helper-address** pozwala routerowi na przekazywanie rozgłoszeń DHCPv4 do serwera DHCPv4. Działanie jako przekaźnik.

Polecenia konfigurowania adresu pomocniczego DHCPv4

```
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# ip helper-address 192.168.11.6
R1(config-if)# end
R1# show ip interface g0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.168.10.1/24
  Broadcast address is 255.255.255.255
  Address determined by setup command
  MTU is 1500 bytes
  Helper address is 192.168.11.6
<linie pominięte>
```



Konfiguracja klienta DHCPv4

Konfiguracja routera jako klienta DHCPv4

Konfigurowanie routera jako klienta DHCP



```
SOHO(config)# interface g0/1
SOHO(config-if)# ip address dhcp
SOHO(config-if)# no shutdown
SOHO(config-if)#
*Jan 31 17:31:11.507: %DHCP-6-ADDRESS_ASSIGN: Interface
GigabitEthernet0/1 assigned DHCP address 209.165.201.12, mask
255.255.255.224, hostname SOHO
SOHO(config-if)# end
SOHO# show ip interface g0/1
GigabitEthernet0/1 is up, line protocol is up
  Internet address is 209.165.201.12/27
  Broadcast address is 255.255.255.255
  Address determined by DHCP
<linie pominięte>
```



Diagnostyka DHCPv4

Działania diagnostyczne

| | |
|-----------|---|
| Zadanie 1 | Usuń konflikty między adresami. |
| Zadanie 2 | Sprawdź połączenia fizyczne. |
| Zadanie 3 | Wykonaj test statycznego adresu IPv4. |
| Zadanie 4 | Sprawdź konfigurację portów przełącznika. |
| Zadanie 5 | Wykonaj test w tej samej podsieci lub sieci VLAN. |



Diagnostyka DHCPv4

Weryfikacja konfiguracji DHCPv4 routera

Sprawdzanie przekazywania DHCPv4 oraz usług DHCPv4

```

R1# show running-config | section interface GigabitEthernet0/0
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
 ip helper-address 192.168.11.6
 duplex auto
 speed auto
R1#

R1# show running-config | include no service dhcp
R1#
    
```




Diagnostyka DHCPv4

Analiza szczegółowa DHCPv4

Weryfikowanie DHCPv4 przy użyciu komend debug

```

R1(config)# access-list 100 permit udp any any eq 67
R1(config)# access-list 100 permit udp any any eq 68
R1(config)# end
R1# debug ip packet 100
IP packet debugging is on for access list 100
*IP: s=0.0.0.0 (GigabitEthernet0/1), d=255.255.255.255, len 333,
rcvd 2
*IP: s=0.0.0.0 (GigabitEthernet0/1), d=255.255.255.255, len 333,
stop process pak for forus packet
*IP: s=192.168.11.1 (local), d=255.255.255.255
(GigabitEthernet0/1), len 328, sending broad/multicast

<dane wyjściowe pominięte>

R1# debug ip dhcp server events
DHCPD: returned 192.168.10.11 to address pool LAN-POOL-1
DHCPD: assigned IP address 192.168.10.12 to client
0100.0103.85e9.87.
DHCPD: checking for expired leases.
DHCPD: the lease for address 192.168.10.10 has expired.
DHCPD: returned 192.168.10.10 to address pool LAN-POOL-1

```



8.2 Dynamic Host Configuration Protocol v6



Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™

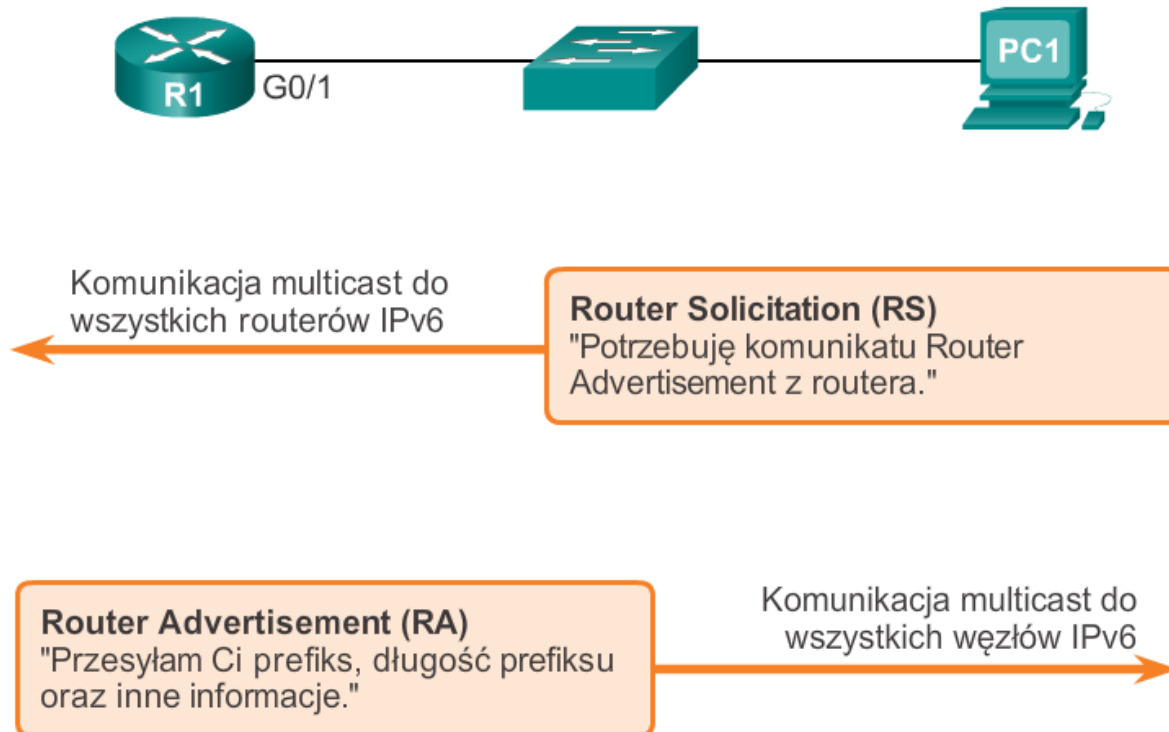


SLAAC i DHCPv6

Bezstanowa auto-konfiguracja adresu

Bezstanowa auto-konfiguracja adresu (SLAAC) jest metodą, w której urządzenie może uzyskać globalny adres unicast IPv6 bez korzystania z usługi serwera DHCPv6.

Bezstanowa autokonfiguracja adresu przy pomocy ICMPv6

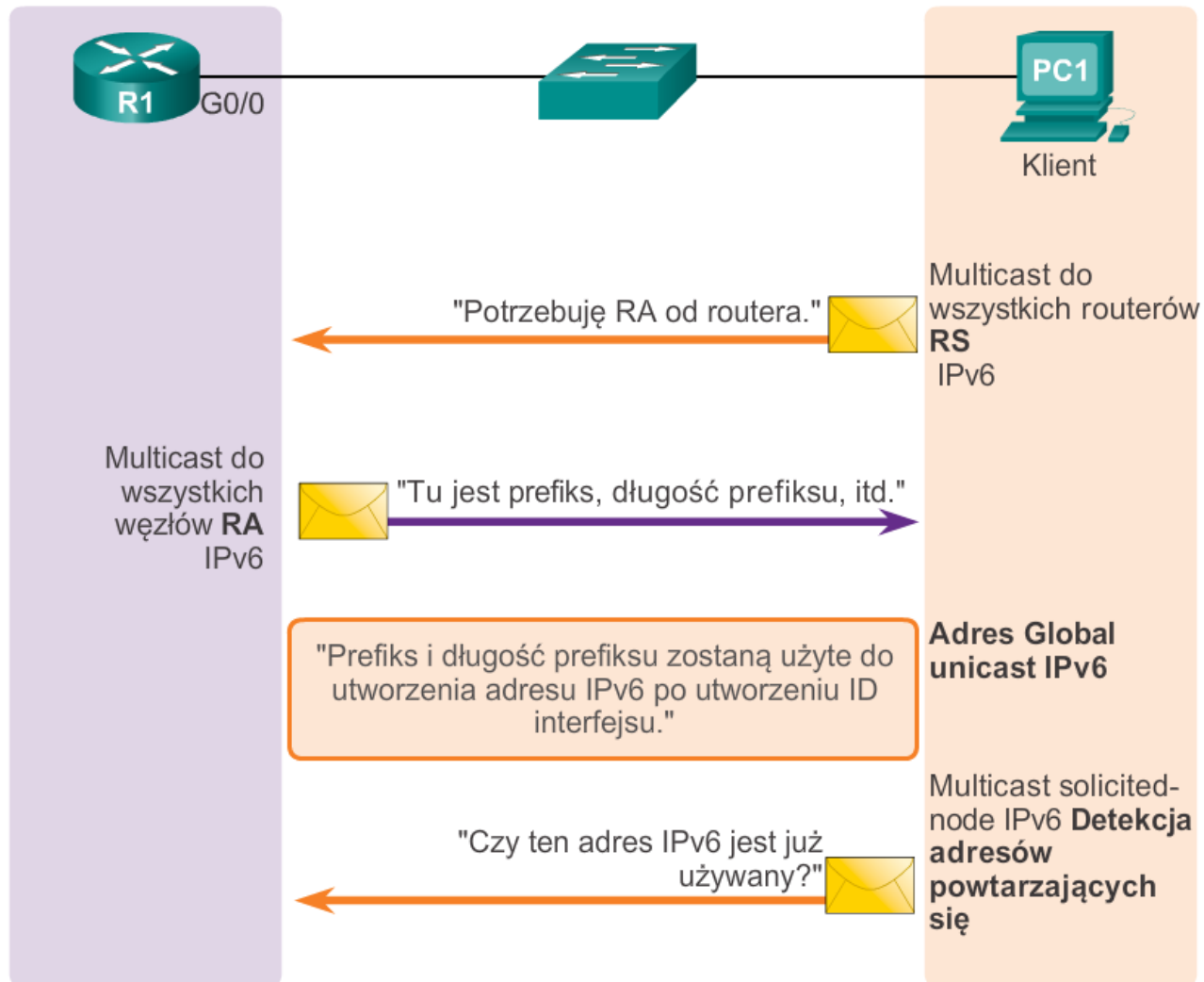




SLAAC i DHCPv6

Działanie SLAAC

Klient wykonuje detekcję adresów powtarzających się

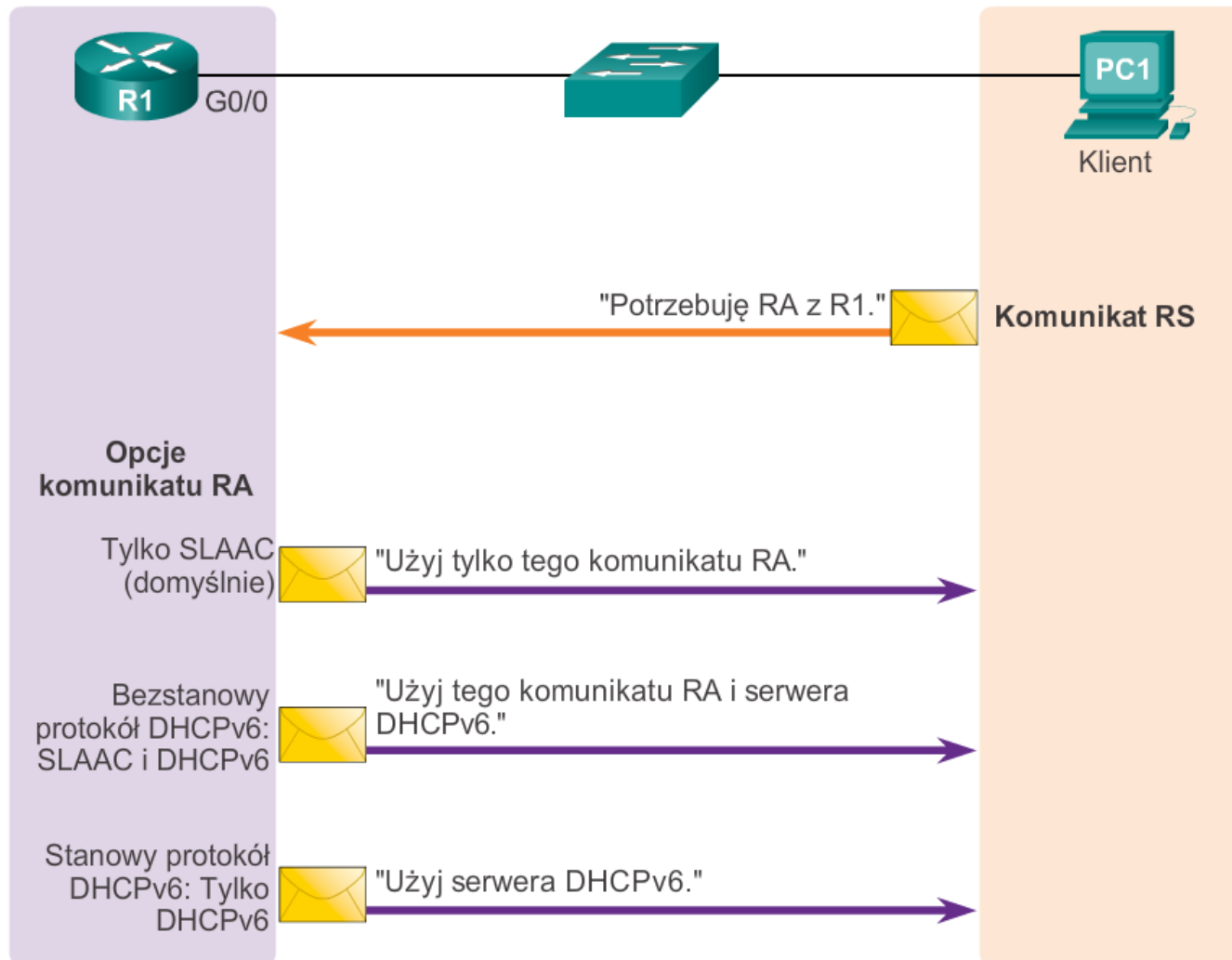




SLAAC i DHCPv6

SLAAC i DHCPv6

SLAAC i DHCPv6

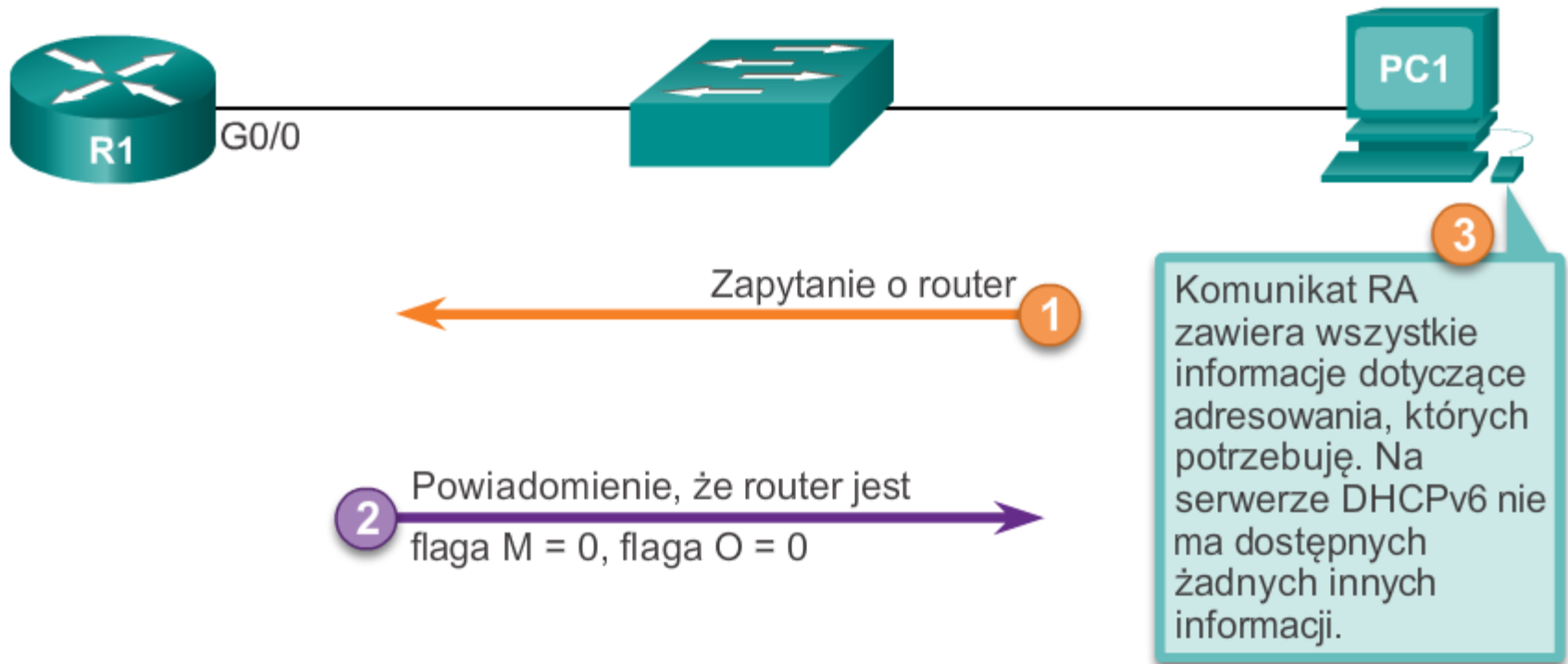




SLAAC i DHCPv6

Opcja SLAAC

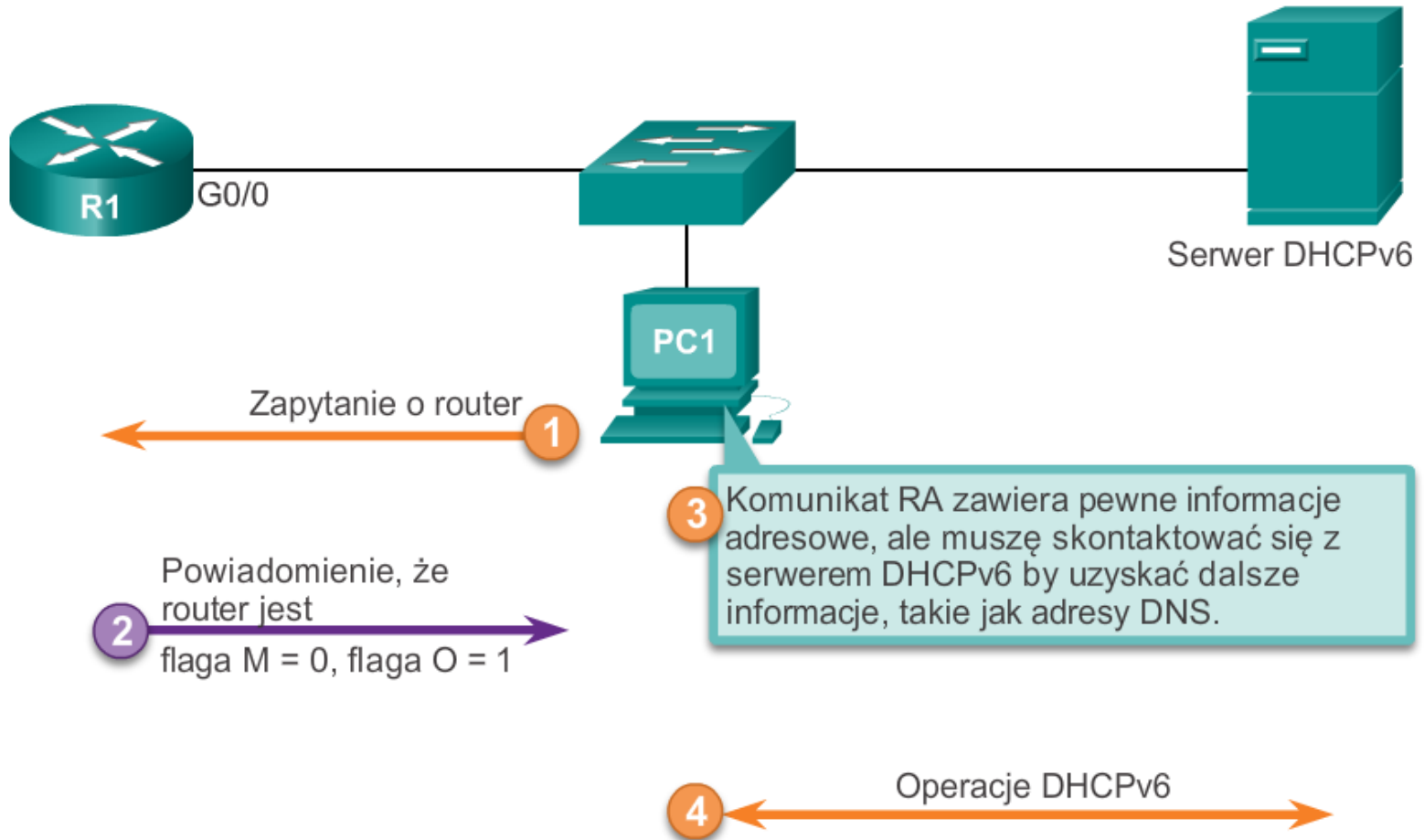
Opcja SLAAC





Opcja bezstanowego DHCP

Opcja bezstanowego protokołu DHCPv6

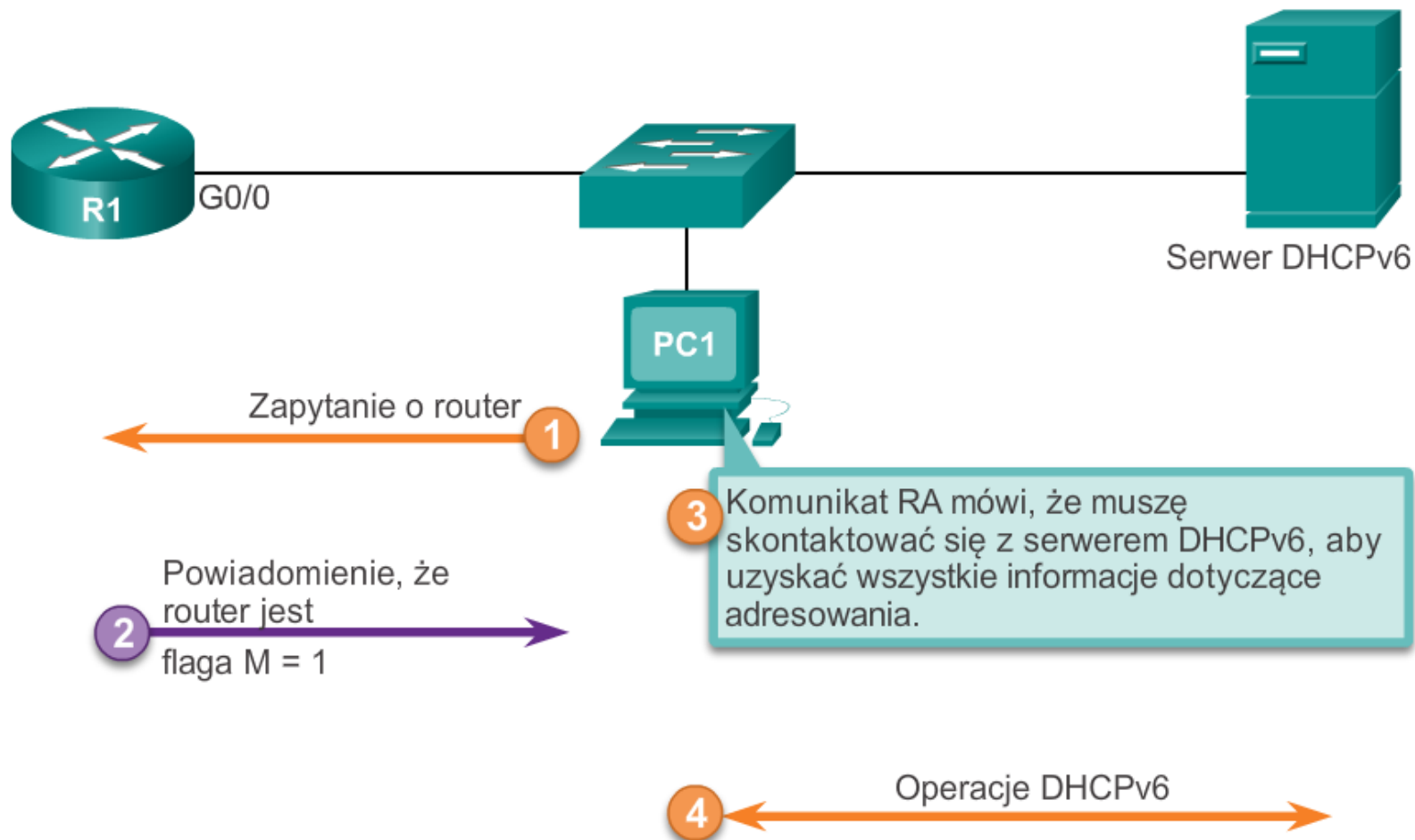




SLAAC i DHCPv6

Opcja stanowego DHCP

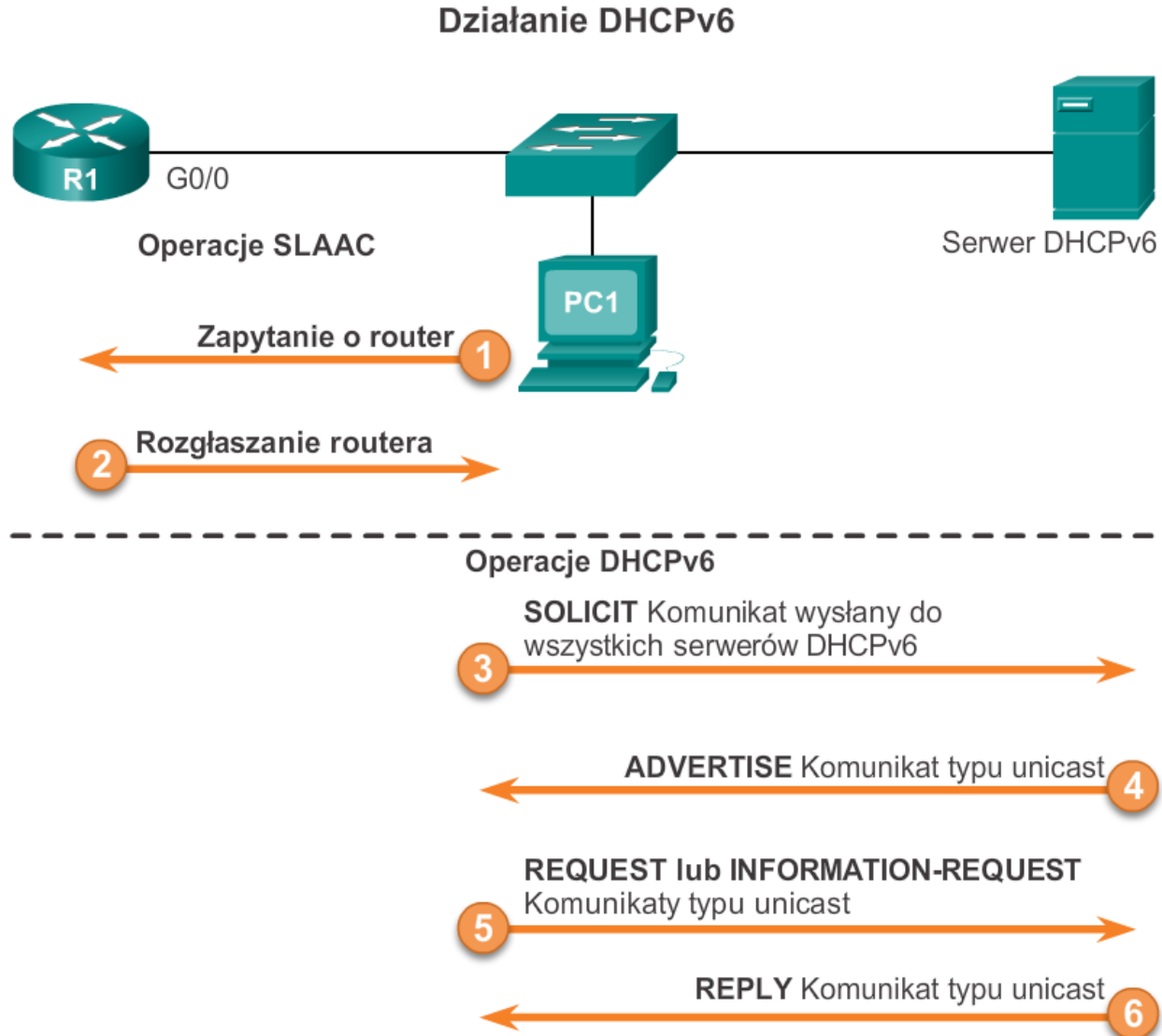
Opcja stanowego protokołu DHCPv6





SLAAC i DHCPv6

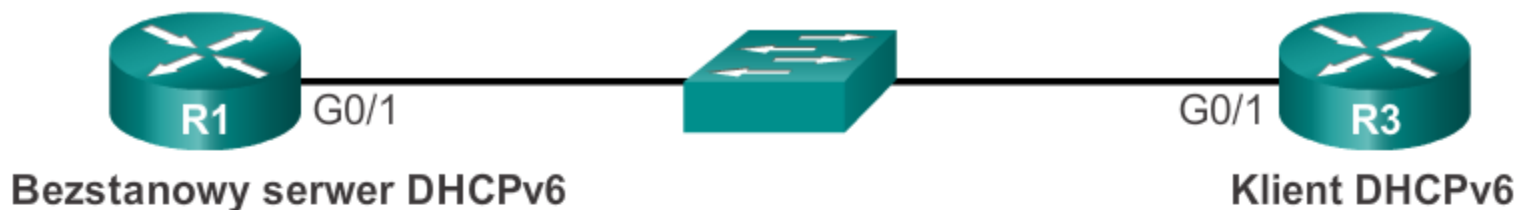
Działanie DHCPv6





Bezstanowe DHCPv6

Konfiguracja routera jako bezstanowego serwera DHCPv6



```

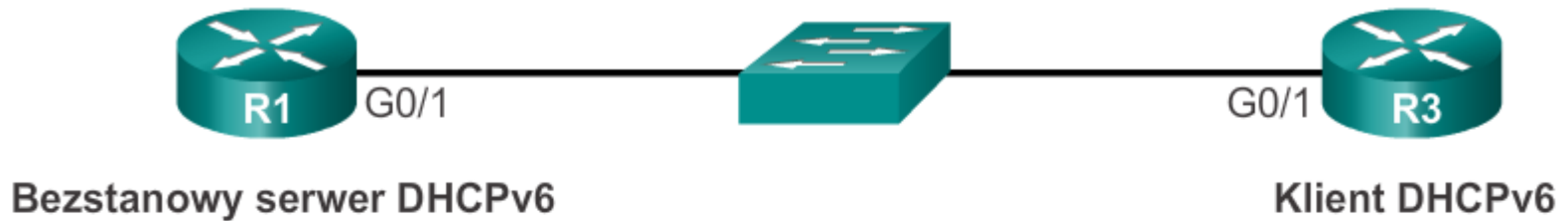
R1 (config)# ipv6 unicast-routing
R1 (config)# ipv6 dhcp pool IPV6-STATELESS
R1 (config-dhcpv6)# dns-server 2001:db8:cafe:aaaa::5
R1 (config-dhcpv6)# domain-name example.com
R1 (config-dhcpv6)# exit
R1 (config)# interface g0/1
R1 (config-if)# ipv6 address 2001:db8:cafe:1::1/64
R1 (config-if)# ipv6 dhcp server IPV6-STATELESS
R1 (config-if)# ipv6 nd other-config-flag

```



Bezstanowe DHCPv6

Konfiguracja routera jako bezstanowego klienta DHCPv6

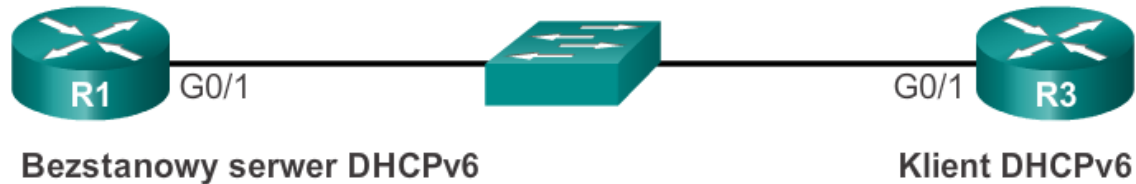


```
R3(config)# interface g0/1
R3(config-if)# ipv6 enable
R3(config-if)# ipv6 address autoconfig
R3(config-if)#
```



Bezstanowe DHCPv6

Weryfikacja bezstanowego DHCPv6



```
R1# show ipv6 dhcp pool
DHCPv6 pool: IPV6-STATELESS
  DNS server: 2001:DB8:CAFE:AAAA::5
  Domain name: example.com
  Active clients: 0
R1#
```

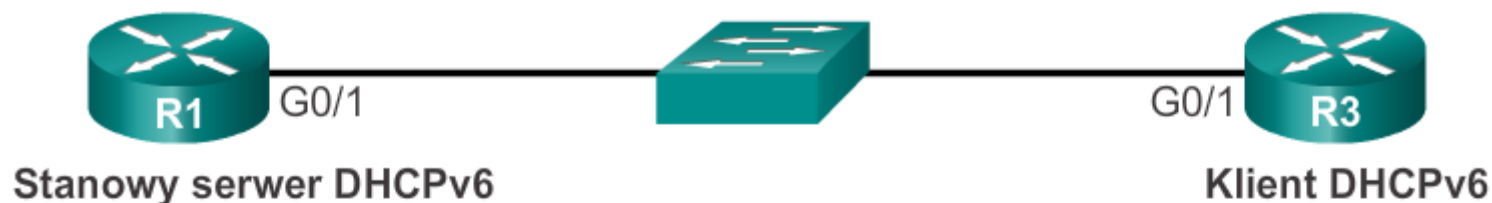
Sprawdź bezstanowego klienta za pomocą następujących poleceń:

- **show IPv6 interface**
- **debug ipv6 dhcp detail**



Stanowe DHCPv6

Konfiguracja routera jako stanowego serwera DHCPv6



```

R1(config)# ipv6 unicast-routing
R1(config)# ipv6 dhcp pool IPV6-STATEFUL
R1(config-dhcpv6)# address prefix 2001:DB8:CAFE:1::/64
                    lifetime infinite
R1(config-dhcpv6)# dns-server 2001:db8:cafe:aaaa::5
R1(config-dhcpv6)# domain-name example.com
R1(config-dhcpv6)# exit
R1(config)# interface g0/1
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:cafe:1::1/64
R1(config-if)# ipv6 dhcp server IPV6-STATEFUL
R1(config-if)# ipv6 nd managed-config-flag
    
```



Stanowe DHCPv6

Weryfikacja połączeniowego DHCPv6

- Sprawdź połączeniowy serwer DHCPv6 za pomocą następujących poleceń:

```
show ipv6 dhcp pool
```

```
show ipv6 dhcp binding
```

- Sprawdź połączeniowego klienta DHCPv6 za pomocą komendy `show ipv6 interface`.

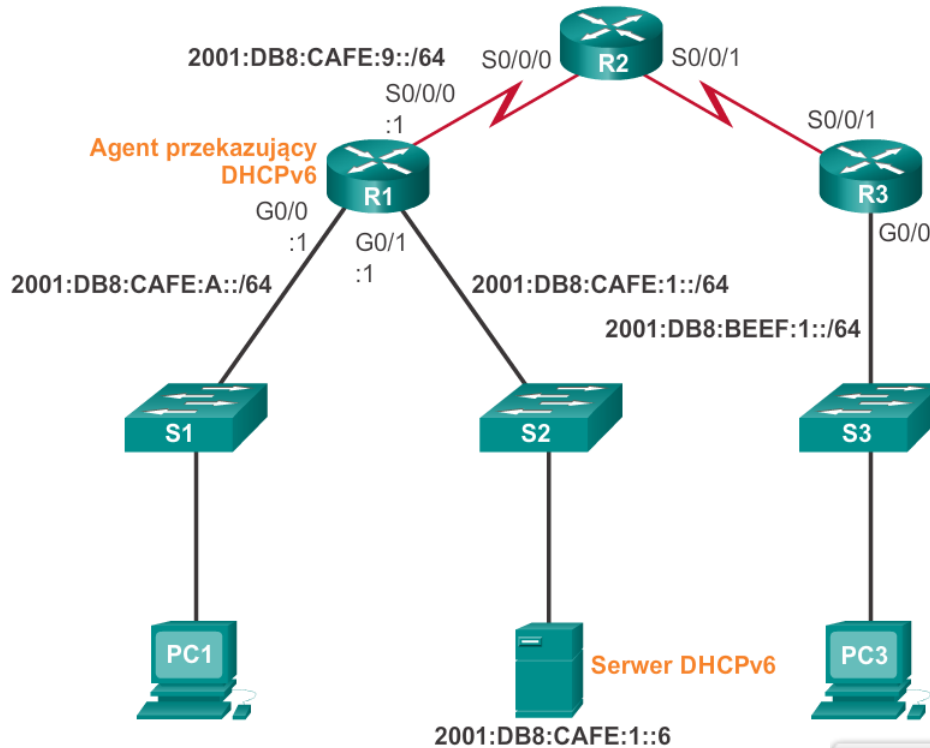
```
R3# show ipv6 interface g0/1
GigabitEthernet0/1 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is
  FE80::32F7:DFE:FE25:2DE1
  No Virtual link-local address(es):
  Global unicast address(es):
    2001:DB8:CAFE:1:5844:47B2:2603:C171, subnet is
    2001:DB8:CAFE:1:5844:47B2:2603:C171/128
  Joined group address(es):
    FF02::1
    FF02::1:FF03:C171
    FF02::1:FF25:2DE1
  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 (using 30000)
  ND NS retransmit interval is 1000 milliseconds
  Default router is FE80::D68C:B5FF:FECE:A0C1 on
```



Stanowe DHCPv6

Konfiguracja routera jako agenta przekazywania DHCPv6

Agent przekazujący DHCPv6



```
R1 (config)# interface g0/0
R1 (config-if)# ipv6 dhcp relay destination 2001:db8:cafe:1::6
R1 (config-if)# end
R1# show ipv6 dhcp interface g0/0
GigabitEthernet0/0 is in relay mode
Relay destinations:
    2001:DB8:CAFE:1::6
R1#
```



Diagnozowanie DHCPv6

Zadania diagnostyczne

| | |
|-----------|---|
| Zadanie 1 | Usuń konflikty między adresami. |
| Zadanie 2 | Sprawdź metodę alokacji. |
| Zadanie 3 | Wykonaj test statycznego adresu IPv6. |
| Zadanie 4 | Sprawdź konfigurację portu przełącznika. |
| Zadanie 5 | Wykonaj test w tej samej podsieci lub sieci VLAN. |



Diagnozwanie DHCPv6

Sprawdzenie konfiguracji DHCPv6 routera

```

R1 (config)# ipv6 unicast-routing
R1 (config)# ipv6 dhcp pool IPV6-STATEFUL
R1 (config-dhcpv6)# address prefix 2001:DB8:CAFE:1::/64 lifetime
infinite infinite
R1 (config-dhcpv6)# dns-server 2001:db8:cafe:aaaa::5
R1 (config-dhcpv6)# domain-name example.com
R1 (config-dhcpv6)# exit
R1 (config)# interface g0/1
R1 (config-if)# ipv6 address 2001:db8:cafe:1::1/64
R1 (config-if)# ipv6 dhcp server IPV6-STATEFUL
R1 (config-if)# ipv6 nd managed-config-flag

```

Stateless DHCPv6 Services

```

R1 (config)# ipv6 unicast-routing
R1 (config)# ipv6 dhcp pool IPV6-STATELESS
R1 (config-dhcpv6)# dns-server 2001:db8:cafe:aaaa::5
R1 (config-dhcpv6)# domain-name example.com
R1 (config-dhcpv6)# exit
R1 (config)# interface g0/1
R1 (config-if)# ipv6 address 2001:db8:cafe:1::1/64
R1 (config-if)# ipv6 dhcp server IPV6-STATELESS
R1 (config-if)# ipv6 nd other-config-flag

```



Diagnozowanie DHCPv6

Dokładna analiza DHCPv6

```

R1# debug ipv6 dhcp detail
    IPv6 DHCP debugging is on (detailed)
R1#
*Feb  3 21:27:41.123: IPv6 DHCP: Received SOLICIT from
FE80::32F7:DFE:FE25:2DE1 on GigabitEthernet0/1
*Feb  3 21:27:41.123: IPv6 DHCP: detailed packet contents
*Feb  3 21:27:41.123:   src FE80::32F7:DFE:FE25:2DE1
(GigabitEthernet0/1)
*Feb  3 21:27:41.127:   dst FF02::1:2
*Feb  3 21:27:41.127:   type SOLICIT(1), xid 13190645
*Feb  3 21:27:41.127:   option ELAPSED-TIME(8), len 2
*Feb  3 21:27:41.127:     elapsed-time 0
*Feb  3 21:27:41.127:   option CLIENTID(1), len 10
*Feb  3 21:27:41.127:     000
*Feb  3 21:27:41.127: IPv6 DHCP: Using interface pool IPV6-
STATEFUL
*Feb  3 21:27:41.127: IPv6 DHCP: Creating binding for
FE80::32F7:DFE:FE25:2DE1 in pool IPV6-STATEFUL
<Output omitted>

```

8.3 Podsumowanie





Rozdział 8: Podsumowanie

- Wszystkie węzły w sieci wymagają unikatowego adresu IP, aby móc się komunikować z innymi urządzeniami.
- DHCPv4 używa trzech różnych metod przydziału adresów:

Ręczna alokacja

Automatyczna alokacja

Dynamiczna alokacja

- Są dostępne dwie metody dynamicznej konfiguracji globalnych adresów unicast IPv6.

Bezstanowa auto-konfiguracja adresu (SLAAC)

Stanowa konfiguracja DHCPv6 (Stateful DHCPv6)



Rozdział 8: Podsumowanie (cd.)

Te same działania są używane kiedy diagnozuje się i usuwa błędy z DHCPv4 i DHCPv6.

- Usuń konflikty adresów.
- Sprawdź fizyczne połączenia.
- Przetestuj łączność, używając statycznego adresu IP.
- Sprawdź konfigurację portu przełącznika.
- Przetestuj działanie, będąc w tej samej podsieci lub sieci VLAN.

Cisco | Networking Academy[®]

Mind Wide Open[™]