

TEHNIČKA ŠKOLA RUĐERA BOŠKOVIĆA
Zagreb, Getaldićeva 4

Niko Josipović, III-b
IPv6 adresiranje
LABORATORIJSKA VJEŽBA

Zagreb, studeni 2024.

PRIPREMA ZA VJEŽBU

1. Na primjeru objasni format IPv6 adrese.

IPv6 adresa sastoji se od 128 bita, podijeljenih u osam blokova po 16 bita. Blokovi su zapisani u heksadekadskom formatu i odvojeni dvotočkom [:].

Primjer:

2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334

Skraćivanje adrese:

- Vodeće nule u bloku se izostavljaju

2001:db8:85a3:0:0:8a2e:370:7334

- Uzastopni blokovi nula zamjenjuju se :: (samo jednom u adresi):

2001:db8:85a3::8a2e:370:7334

2. Skiciraj IPv6 zaglavlje i objasni funkcije pojedinih polja.

4 bits Version	4 bits Priority	24 bits Flow Label	
16 bits Payload Length		8 bits Next Header	8 bits Hop Limit
128 bits Source Address			
128 bits Destination Address			

Polje	Duljina	Funkcija
Version	4	Verzija protokola (uvijek 6 za IPv6).
Traffic Class	8	Označava klasu ili prioritet IPv6 paketa
Flow Label	20	Označava pripadnost paketa određenom nizu paketa
Payload Length	16	Duljina korisnih podataka
Next Header	8	Označava vrstu sljedećeg zaglavlja proširenja (ako postoji) ili protokol u PDU-u višeg sloja
Hop Limit	8	Maksimalan broj skokova (TTL ekvivalent).
Source Address	128	IPv6 adresa izvorišnog uređaja.
Destination Address	128	IPv6 adresa odredišnog uređaja.

3. Ukratko objasni novosti koje donosi IPv6.

- 128-bitne adrese: više uređaja nego IPv4.
- Hijerarhijsko usmjeravanje. smanjuje veličinu tablica usmjeravanja.
- Ugrađena sigurnost: IPsec je integriran u IPv6
- Podrška za kvalitete usluge (engl. Quality of Service - QoS): značajka koja omogućuje razlikovanje različitih vrsta prometa

4. Objasni tipove jednodredišnih IPv6 adresa.

Globalne jednodredišne adrese:

- Analogne javnim IPv4 adresama
- Dostupne su na globalnoj razini i doseg je cjelokupna IPv6 mreža
- Mogu se usmjeravati na internetu, a njihov opseg započinje s 2000::/3.

Jednodredišne lokalne adrese:

- Ne usmjeravaju se na **internet**, već su rezervirane za lokalne mreže
- Razlikujemo dvije vrste: *adrese lokalne poveznice* i *adrese administrativne domene*

Jedinstvene lokalna jednodredišne adrese:

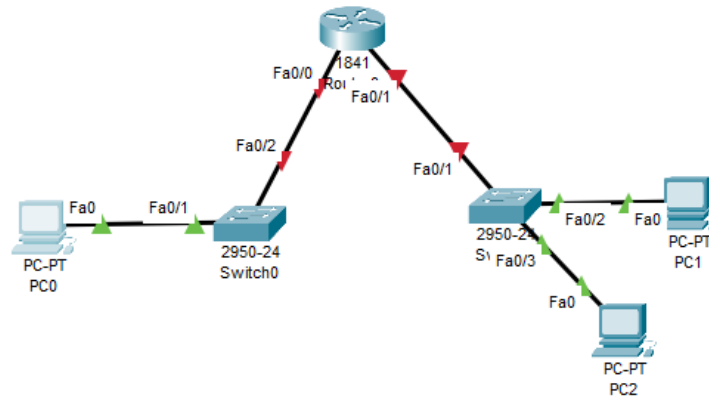
- Neki prefiksi su rezervirani za posebnu uporabu:
2002::/16 - označava da slijedi prefiks usmjeravanja 6to4
FE80::/10 - označava da slijedi lokalna adresa veze
FF00::/08 - označava da slijedi multicast adresa

Specijalne adrese:

- *Adresa povratne petlje*: koristi se za identifikaciju povratnog mrežnog sučelja koje mrežnim čvorovima omogućava da šalju pakete sami sebi (::1).
- *Nespecificirana adresa*: koristi se za ukazivanje na nedostatak adresa, a vrijednost svih bitove nespecificirane adrese je 0, pa zapisujemo skraćeno ::.

IZVOĐENJE VJEŽBE

1. Formiraj mrežu prema prikazanoj topologiji



Provjeri da li računala PC1 i PC2 imaju automatski konfigurirane adrese na lokalnoj vezi (engl. link-local address). Pinganjem adrese na lokalnoj vezi, provjeri vezu između PC1 i PC2.

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping FE80::201:c9FF:FEB5:677D

Pinging FE80::201:c9FF:FEB5:677D with 32 bytes of data:

Reply from FE80::201:C9FF:FEB5:677D: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from FE80::201:C9FF:FEB5:677D: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from FE80::201:C9FF:FEB5:677D: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from FE80::201:C9FF:FEB5:677D: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for FE80::201:C9FF:FEB5:677D:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: FE80::20C:CFFF:FE13:D5AC
    IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv4 Address . . . . .: 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . .: 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . .: ::
                                0.0.0.0

Bluetooth Connection:

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv4 Address . . . . .: 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . .: 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . .: ::
                                0.0.0.0

C:\>
```

Uspješnost pinganja PC2 s PC1

2. Usmjernik podrazumijevano nema omogućeno korištenje protokola IPv6 i potrebna je konfiguracija istog. Konfigurirajte adresu na lokalnoj vezi za sučelje FastEthernet 0/0 te konfigurirajte i adresu za sučelje FastEthernet 0/1.

```
Router(config)#ipv6 unicast-routing
Router(config)#interface FastEthernet0/0
Router(config-if)#ipv6 address FE80::1 link-local
Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up

Router(config-if)#interface FastEthernet0/1
Router(config-if)#ipv6 address FE80::2 link-local
Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

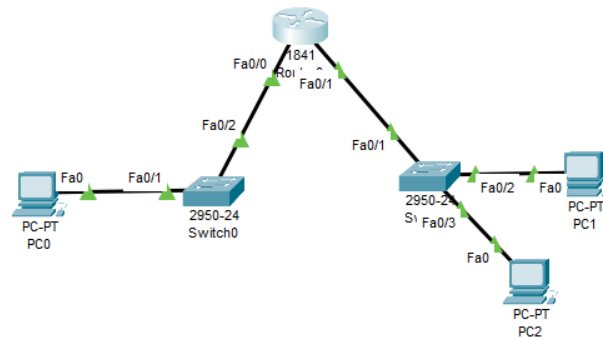
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up

Router(config-if)#
```

Sučelje FastEthernet0/0: FE80::1

Sučelje FastEthernet0/1: FE80::2

Koji je rezultat ovih akcija? Sučelja usmjernika su aktivna.



Pinganjem sa računala PC1 i PC2 provjerite dostupnost ovih sučelja.

```
C:\>ping FE80::1

Pinging FE80::1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for FE80::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>ping FE80::2

Pinging FE80::2 with 32 bytes of data:

Reply from FE80::2: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from FE80::2: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from FE80::2: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from FE80::2: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for FE80::2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

Uočavamo da je FE80::1 nedostupno, dok je sučelje FE80::2 dostupno računalima PC1 i PC2 zbog načina konfiguriranja usmjernika.

3. Provjerite da li je konfigurirana adresa na lokalnoj vezi računala PC0. Ukoliko jest, pinganjem provjerite dostupnost računala PC1 i PC2. Kakav je rezultat? Zašto?

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping FE80::20C:CFFF:FE13:D5AC

Pinging FE80::20C:CFFF:FE13:D5AC with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for FE80::20C:CFFF:FE13:D5AC:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>|
```

Primjećujemo da ne možemo pingat PC1 sa PC2. Zato što su u zasebnim mrežama, a usmjernik nije konfiguriran za međusobnu komunikaciju.

4. Kako bismo povezali obje mreže, potrebno je konfigurirati globalne adrese (engl. unicast global address) koristeći sljedeće adrese:

Mreža A: 2001:0DB8:AAAA:000A:0000:0000:0000:0000/64

Mreža B: 2001:0DB8:AAAA:000B:0000:0000:0000:0000/64

Kako bismo adrese ovih mreža napisali u skraćenom obliku?

Mreža A: 2001:DB8:AAAA:A::/64

Mreža B: 2001:DB8:AAAA:B::/64

Na već opisan način (u naredbi #ipv6 address izostavite link-local), konfigurirajte globalne adrese za sučelja FastEthernet 0/0 i FastEthernet 0/1, pridajući im prvu moguću adresu u pojedinoj mreži.

```
Router(config)#ipv6 unicast-routing
Router(config)#interface FastEthernet0/0
Router(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:AAAA:A::1/64
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#
Router(config)#interface FastEthernet0/0
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface FastEthernet0/1
Router(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:AAAA:B::1/64
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#
```

5. Računalima statički dodijelite IPv6 adrese:

mrežni dio adrese je prefiks lokalnog mrežnog segmenta

host dio adrese je jednak host dijelu adrese na lokalnoj vezi

IPv6 Gateway je FE80::1 za sva računala pinganjem provjerite povezanost računala. (U mom slučaju za PC0 IPv6 Gateway je FE80:1, a za PC1 i PC2 je FE80:2)

IP Configuration - PC0:

<input type="radio"/> Automatic	<input checked="" type="radio"/> Static
IPv6 Address	2001:DB8:AAAA:A:202:4AFF:FE4B:5D2E / 64
Link Local Address	FE80::202:4AFF:FE4B:5D2E
Default Gateway	FE80::1
DNS Server	

IP Configuration - PC1:

<input type="radio"/> Automatic	<input checked="" type="radio"/> Static
IPv6 Address	2001:DB8:AAAA:B:20C:CFFF:FE13:D5AC / 64
Link Local Address	FE80::20C:CFFF:FE13:D5AC
Default Gateway	FE80::2
DNS Server	

IP Configuration - PC2

<input type="radio"/> Automatic	<input checked="" type="radio"/> Static
IPv6 Address	2001:DB8:AAAA:B:201:C9FF:FEB5:677C / 64
Link Local Address	FE80::201:C9FF:FEB5:677D
Default Gateway	FE80::2
DNS Server	

Pinganje PC0 - PC1:

```
C:\>ping 2001:DB8:AAAA:B:20C:CFFF:FE13:D5AC

Pinging 2001:DB8:AAAA:B:20C:CFFF:FE13:D5AC with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:AAAA:B:20C:CFFF:FE13:D5AC: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 2001:DB8:AAAA:B:20C:CFFF:FE13:D5AC: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 2001:DB8:AAAA:B:20C:CFFF:FE13:D5AC: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 2001:DB8:AAAA:B:20C:CFFF:FE13:D5AC: bytes=32 time=1ms TTL=127

Ping statistics for 2001:DB8:AAAA:B:20C:CFFF:FE13:D5AC:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Pinganje PC0 - PC2:

```
C:\>ping 2001:DB8:AAAA:B:201:C9FF:FEB5:677C

Pinging 2001:DB8:AAAA:B:201:C9FF:FEB5:677C with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:AAAA:B:201:C9FF:FEB5:677C: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 2001:DB8:AAAA:B:201:C9FF:FEB5:677C: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 2001:DB8:AAAA:B:201:C9FF:FEB5:677C: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 2001:DB8:AAAA:B:201:C9FF:FEB5:677C: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 2001:DB8:AAAA:B:201:C9FF:FEB5:677C:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```