


[Shop by Cert](#) [Formats](#) [Cisco Networking Academy](#) [Video Training](#) [Explore](#)
[Home](#) > [Articles](#) > [RIP Next Generation \(RIPng\)](#)

RIP Next Generation (RIPng)

Sample Chapter is provided courtesy of [Cisco Press](#).
Date: May 27, 2016.

 [Save](#) [Print](#)

Chapter Information

Contents

1. [Implementing RIP Next Generation](#)
2. [Verifying and Troubleshooting RIPng](#)
3. [Configuration Example: RIPng](#)

From the Book



CCNA Routing and Switching Portable Command Guide (ICND1 100-105, ICND2 200-105, and CCNA 200-125), 4th Edition
\$34.99

Configuration Example: RIPng

Figure 13-1 illustrates the network topology for the configuration that follows, which shows how to configure IPv6 and RIPng using the commands covered in this chapter.

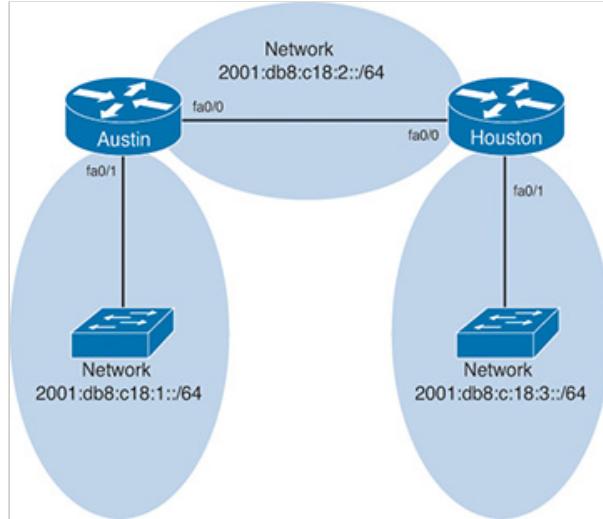


Figure 13-1 Network Topology for IPv6/RIPng Configuration Example

Austin Router

Router> enable	Moves to privileged mode
Router# configure terminal	Moves to global configuration mode
Router(config)# hostname Austin	Assigns a hostname to the router
Austin(config)# ipv6 unicast-routing	Enables the forwarding of IPv6 unicast datagrams globally on the router
Austin(config)# interface fastethernet0/0	Enters interface configuration mode

Cisco Press Promotional Mailings & Special Offers

I would like to receive exclusive offers and hear about products from Cisco Press and its family of brands. I can unsubscribe at any time.

[Privacy Notice](#)

Email Address

Austin(config-if)#ipv6 address 2001:db8:c18:2::/64 eui-64	Configures a global IPv6 address with an EUI-64 interface identifier in the low-order 64 bits of the IPv6 address
Austin(config-if)#ipv6 rip TOWER enable	Creates the RIPng process named TOWER and enables RIPng on the interface
Austin(config-if)#no shutdown	Activates the interface
Austin(config-if)#interface fastethernet0/1	Enters interface configuration mode
Austin(config-if)#ipv6 address 2001:db8:c18:1::/64 eui-64	Configures a global IPv6 address with an EUI-64 interface identifier in the low-order 64 bits of the IPv6 address
Austin(config-if)#ipv6 rip TOWER enable	Creates the RIPng process named TOWER and enables RIPng on the interface
Austin(config-if)#no shutdown	Activates the interface
Austin(config-if)#exit	Moves to global configuration mode
Austin(config)#exit	Moves to privileged mode
Austin#copy running-config startup-config	Saves the configuration to NVRAM

Houston Router

Router>enable	Moves to privileged mode
Router#configure terminal	Moves to global configuration mode
Router(config)#hostname Houston	Assigns a hostname to the router
Houston(config)#ipv6 unicast-routing	Enables the forwarding of IPv6 unicast datagrams globally on the router
Houston(config)#interface fastethernet0/0	Enters interface configuration mode
Houston(config-if)#ipv6 address 2001:db8:c18:2::/64 eui-64	Configures a global IPv6 address with an EUI-64 interface identifier in the low-order 64 bits of the IPv6 address
Houston(config-if)#ipv6 rip TOWER enable	Creates the RIPng process named TOWER and enables RIPng on the interface
Houston(config-if)#no shutdown	Activates the interface
Houston(config-if)#interface fastethernet 0/1	Enters interface configuration mode
Houston(config-if)#ipv6 address 2001:db8:c18:3::/64 eui-64	Configures a global IPv6 address with an EUI-64 interface identifier in the

Houston(config-if)#**ipv6 rip TOWER enable** Creates the RIPng process named TOWER and enables RIPng on the interface

Houston(config-if)#**no shutdown** Activates the interface

Houston(config-if)#**exit** Moves to global configuration mode

Houston(config)#**exit** Moves to privileged mode

Houston#**copy running-config startup-config** Saves the configuration to NVRAM

[Previous Section](#)

[Return to Beginning](#)

[About](#) | [Affiliates](#) | [Cisco Systems, Inc.](#) | [Contact Us](#) | [FAQ](#) | [Legal Notice](#) | [Ordering Information](#) | [Pearson+](#) |

[Privacy Notice](#) | [Do Not Sell My Personal Information](#) | [Site Help](#) | [Site Map](#) | [Write for Us](#)

© 2023 Pearson Education, Cisco Press. All rights reserved.
221 River Street, Hoboken, NJ 07030


[Shop by Cert](#) [Formats](#) [Cisco Networking Academy](#) [Video Training](#) [Explore](#)
[Home](#) > [Articles](#) > [RIP Next Generation \(RIPng\)](#)

RIP Next Generation (RIPng)

Sample Chapter is provided courtesy of [Cisco Press](#).

Date: May 27, 2016.

 [Save](#) [Print](#)

Chapter Information

Contents

1. [Implementing RIP Next Generation](#)
2. [Verifying and Troubleshooting RIPng](#)
3. [Configuration Example: RIPng](#)

From the Book



CCNA Routing and Switching Portable Command Guide (ICND1 100-105, ICND2 200-105, and CCNA 200-125), 4th Edition
\$34.99

This chapter provides information and commands concerning the following topics:

- [Implementing RIP Next Generation](#)
- [Verifying and troubleshooting RIPng](#)
- [Configuration example: RIPng](#)

NOTE

For an excellent overview of IPv6, I strongly recommend you read Rick Graziani's book from Cisco Press: *IPv6 Fundamentals: A Straightforward Approach to Understanding IPv6*.

Implementing RIP Next Generation

This section shows how to implement RIP Next Generation (RIPng) on a router.

Router(config)#ipv6 unicast-routing Enables the forwarding of IPv6 unicast datagrams globally on the router.

Router(config)#interface serial0/0/0 Moves to interface configuration mode.

Router(config-if) #ipv6 rip TOWER enable Creates the RIPng process named TOWER and enables RIPng on the interface.

NOTE

Unlike RIPv1 and RIPv2, where you needed to create the RIP routing process with the **router rip** command and then use the **network** command to specify the interfaces on which to run RIP, the RIPng process is created automatically when RIPng is enabled on an interface with the **ipv6 rip name enable** command.

TIP

Be sure that you do not misspell your process name. If you do misspell the name, you will inadvertently create a second process with the misspelled name.

Cisco Press Promotional Mailings & Special Offers

I would like to receive exclusive offers and hear about products from Cisco Press and its family of brands. I can unsubscribe at any time.

[Privacy Notice](#)

Email Address

[Submit](#)

NOTE

Cisco IOS Software automatically creates an entry in the configuration for the RIPng routing process when it is enabled on an interface.

NOTE

The **ipv6 router rip process-name** command is still needed when configuring optional features of RIPng.

NOTE

The routing process name does not need to match between neighbor routers.

Router(config)#**ipv6 router rip TOWER** Creates the RIPng process named TOWER if it has not already been created and moves to router configuration mode.

Router(config-rtr) #**maximum-paths 2** Defines the maximum number of equal-cost routes that RIPng can support.

NOTE

The number of paths that can be used is a number from 1 to 64. The default is 4.

Router(config-if)#**ipv6 rip tower default-information originate** Announces the default route along with all other RIPng routes.

Router(config-if) #**ipv6 rip tower default-information only** Announces only the default route. Suppresses all other RIPng routes.

2. Verifying and Troubleshooting RIPng | [Next Section](#)

[About](#) | [Affiliates](#) | [Cisco Systems, Inc.](#) | [Contact Us](#) | [FAQ](#) | [Legal Notice](#) | [Ordering Information](#) | [Pearson+](#) |

[Privacy Notice](#) | [Do Not Sell My Personal Information](#) | [Site Help](#) | [Site Map](#) | [Write for Us](#)

© 2023 Pearson Education, Cisco Press. All rights reserved.
221 River Street, Hoboken, NJ 07030


[Shop by Cert](#) [Formats](#) [Cisco Networking Academy](#) [Video Training](#) [Explore](#)
[Home](#) > [Articles](#) > [RIP Next Generation \(RIPng\)](#)

RIP Next Generation (RIPng)

Sample Chapter is provided courtesy of [Cisco Press](#).

Date: May 27, 2016.

Save Print

Chapter Information

Contents

1. [Implementing RIP Next Generation](#)
2. [Verifying and Troubleshooting RIPng](#)
3. [Configuration Example: RIPng](#)

From the Book



CCNA Routing and Switching Portable Command Guide (ICND1 100-105, ICND2 200-105, and CCNA 200-125), 4th Edition
\$34.99

Verifying and Troubleshooting RIPng

CAUTION

Using the **debug** command may severely affect router performance and might even cause the router to reboot. Always exercise caution when using the **debug** command. Do not leave **debug** on. Use it long enough to gather needed information, and then disable debugging with the **undebbug all** command.

TIP

Send your **debug** output to a syslog server to ensure you have a copy of it in case your router is overloaded and needs to reboot.

Router#**clear ipv6 rip** Deletes routes from the IPv6 RIP routing table and, if installed, routes in the IPv6 routing table.

Router#**clear ipv6 route *** Deletes all routes from the IPv6 routing table.

NOTE

Clearing all routes from the routing table causes high CPU utilization rates as the routing table is rebuilt.

Router#**clear ipv6 route 2001:db8:c18:3::/64** Clears this specific route from the IPv6 routing table.

Router#**clear ipv6 traffic** Resets IPv6 traffic counters.

Router#**debug ipv6 packet** Displays debug messages for IPv6 packets.

Router#**debug ipv6 rip** Displays debug messages for IPv6 RIP routing transactions.

Router#**debug ipv6 routing** Displays debug messages for IPv6 routing table updates and route cache updates.

Router#**show ipv6 interface** Displays the status of interfaces configured for IPv6.

Cisco Press Promotional Mailings & Special Offers

I would like to receive exclusive offers and hear about products from Cisco Press and its family of brands. I can unsubscribe at any time.

[Privacy Notice](#)

Email Address

Submit

Router#**show ipv6 interface brief** Displays a summarized status of all interfaces along with assigned IPv6 addresses.

Router#**show ipv6 neighbors** Displays IPv6 neighbor discovery cache information.

Router#**show ipv6 protocols** Displays the parameters and the current state of the active IPv6 routing protocol processes.

Router#**show ipv6 rip** Displays information about the current IPv6 RIPng process.

Router#**show ipv6 rip database** Displays the RIPng process database. If more than one RIPng process is running, all are displayed with this command.

Router#**show ipv6 rip next-hops** Displays RIPng processes and, under each process, all next-hop addresses.

Router#**show ipv6 route** Displays the current IPv6 routing table.

Router#**show ipv6 route rip** Displays the current RIPng routes in the IPv6 routing table

Router#**show ipv6 route summary** Displays a summarized form of the current IPv6 routing table.

Router#**show ipv6 routers** Displays IPv6 router advertisement information received from other routers.

Router#**show ipv6 traffic** Displays statistics about IPv6 traffic.

[Previous Section](#)

3. Configuration Example: RIPng | [Next Section](#)

[About](#) | [Affiliates](#) | [Cisco Systems, Inc.](#) | [Contact Us](#) | [FAQ](#) | [Legal Notice](#) | [Ordering Information](#) | [Pearson+](#) |

[Privacy Notice](#) | [Do Not Sell My Personal Information](#) | [Site Help](#) | [Site Map](#) | [Write for Us](#)

© 2023 Pearson Education, Cisco Press. All rights reserved.
221 River Street, Hoboken, NJ 07030

svi svicivi van mreze ne ucestvuju u STP

1. biranje root bridga

- 1.1. najnizi konfigurisan prioritet
- 1.2. najnizu MAC adresu

prioritet po def. isti

2. root portovi

svaki svic koji nije root bridge (n-1 root portova)
'kako najbrze doci do root bridga'

10Mb	100	100
100Mb	10	19
1000Mb	1	4
10Gb	1	2

root port se stavlja (kruzic) na link koji je najbliži root bridgu

3. designated portovi

portovi koji sigurno neće biti blokirani na kraju

- 3.1. svi na root bridgu, ne smiju biti blokirani
- 3.2. svi nasuprot root porta

[rezultujuće stablo]

4. blokirani portovi

kod linkova koji nemaju ni RP ni DP, gleda se koji svic je blizu root portu, [D je jaci/blizu, pa se port na E blokira], zatim prioritet pa MAC adresa

2. primjer

3. primjer

```
S0(config)#spanning-tree vlan 1 root primary
```

ili

```
S0(config)#spanning-tree vlan 1 priority 4096
```

```
S3(config)#interface fa0/5
```

```
S3(config-if)#spanning-tree portfast
```

```
S3#show spanning-tree
```

izbor najkreace rute preko atributa, ruter redom prolazi kroz te attribute i dok ne nadje prvi missmatch, prolazi kroz attribute, atributi su rangirani po nekoj jacini

za nas u zadacima bitni Local Preference, AS Path, MED vrijednost (ovim redom sortirane jacine)

kod BGP nema load balancinga

mi smo uglavnom administratori na jednom autonomnom sistemu

jedan od dva nacina, sa LP ili sa AS Path,

ako ne uradimo nista. ruteri uglavnom koriste AS Path atribut, bira putanju sa kracim AS path (manji broj Autonomnih Sistema)

na odlazni saobracaj se utice manipulacijom dolaznih ruta

LP je bolji sto je veci, def vr je 100, lp je poznat cijelom autonomnom sistemu

drugi nacin, sa AS path, as path prepending (laziranje), upisivanje(ponavljanje) nekog autonomnog sistema u as pathu da bi as path izledao duzi,

nema potrebe i za LP i za AS Path

LP utice na odlazni saobracaj,

AS Path utice i na dolazni i na odlazni

MED utice na dolazni saobracaj

na dolazni saobracaj se utice manipulacijom odlaznih ruta

ovo na dva nacina, AS Path prepending i MED

MED je bolji sto je manji, popularno se naziva i metrika, Multiple Exit Discriminator

problem sa MEDom je sto je nizak, tj ako je na drugoj strani radjeno sa LP ili AS P za odlazni saobracaj, do meda se nece ni doci

cesto je kod bgp saobracaj asimetričan, od X-Y mreze nije isti put kao Y-X

AS1{R1} dvije putanje AS2{R2, R3} --- r3 daje LP vr 10 za sve rute koje dobije od r5, a LP vr 200 za sve rute koje dobije od r1-> sav saobracaj is AS2 u AS1 ce ici donjom putanjom, tj R3->R1, cak i kad r2 dobije paket sa r1, ovaj ga salje na r3 da bi ga ovaj proslijedio na r1

[CAKA] ako je LP postavljen, na bilo kakav nacin, MED se nece ni gledati

AS2 i AS3, putanja od as3 do as2 gdje nista nije uradjeno(ni LP ni AS ni MED), gleda se zadnji kriterijum, tj ruta koja je prva naucena??? u primjeru se uzima R12-R10 umjesto R12-R11 jer je index r10 manji od r11 [TESTIRATI]

unutar AS2 je ospf sa admin dist 110, a interni bgp (koji vjerovatno postoji) ima admin distancu 200 -> ospf bira kako ce saobracaj proći kroz autonomni sistem, jer je jaci od internog bgp

next hop kod bgp ne funkcioniše isto kao kod internih protokola rutiranja, to nije sljedeci ruter kojem se salje poruka, nego sljedeci ruter u drugom AS kojem se salje poruka

pitanje 22 sa prezentacije. u ovoj situaciji se ne može koristiti MED jer nemamo iz AS2 slati MED u dva razlicita ASistema,
MED ima smisla samo ako se salje ka ruterima koji su u istom Autonomnom Sistemu

kod pitanja obratiti paznju sta pise, tacnije, koji se atribut postavlja, gdje, za kakve rute i kako je postavljen

LP i AS Path
na odlazni saobracaj se utice manipulacijom dolaznih ruta

AS Path i MED
na dolazni saobracaj se utice manipulacijom odlaznih ruta

-----A1spanningTree

-----A6BGP

[CAKA] ako je LP postavljen, na bilo kakav nacin, MED se nece ni gledati

-----cake

[CAKA] ako je LP postavljen, na bilo kakav nacin, MED se nece ni gledati

-----komande

r2(dhcp-config)#default-router 192.168.10.1 -- [CAKA ovdje nije default gateway nego default router]

-----L1stp

-----L2VLAN

[CAKA] -- provjeriti access/trunk ako je na portu pc ili svic

[CAKA] ----- OBAVEZAN REDOSLIJED-----

-----L3etherchanelWanWlan

[CAKA]'ove ostale opcije mozete sami istraziti, nije toliko bitno'

-----L4portSecurity

-----L4RIP

-----L4ssh

-----L5ospf

-----L6adhcp

r2(dhcp-config)#default-router 192.168.10.1 -- [CAKA ovdje nije default gateway nego default router]

-----L6bnat

-----L7ipv6

-----script.sh

cat "\$i" | grep 'CAK'>>cake

-----A1spanningTree

-----A6BGP

-----L1stp

```
#show spanning-tree ( u privilegovanim modu)
#spanning-tree vlan 1 priority [ manji od postojeceg]
#spanning-tree vlan 1 root primary -- automatski bira prioritet i postaje root bridge
#spanning-tree 1 root secondary -- zamjenik root bridga
# komanda na interfejsu
# spanning-tre portfast
# spanning-tre portfast
# spanning-tree bpduhold enable -- ako se na ovom portu ikad prikaze BPDU poruka (a nju salje samo svic, nikad racunar), onda ce taj port automatski ugasiti (bolje ugasen nego petlja)
#show spanning-tree
u sw4 # spanning-tree vlan 1 port-priority [k*16]
```

-----L2VLAN

```
wswitch#show vlan brief
(config) #vlan 10
(config-vlan) #name Studenti
(config) #vlan 20
(config-vlan) #name Profesori
config # int fasteternet 0/3
switch(cofnig-int)#switchport mode access
switch(cofnig-int)#switchport access vlan 10 -- ovo podesava koji je vlan na tom interfejsu [TESTIRATI ima li komanda switchport trunk vlan 10]
switch(cofnig-int)#
SW(config)# interface range f0/1-2
SW(config-if-range)# switchport mode trunk
ruter(cofnig-in)#no shutdown
ruter(config)# interface g0/0.brojPodinterfejsa{dobra praksa broj vlana, ne mora} --ovo ulazi u mod subinterfejsa
ruter(config-subinf)# encapsulation dot1Q 10 {ovaj broj mora se podudarati sa brojem vlana}
ruter(config-subinf)#ip address 192.168.10.254 255,255,255,0 -- ovo je defaultni gejtvej za racunare sa vlana 10
```

-----L3etherchanelWanWlan

```
switch(config)# int range fa0/1-2
switch(config-if-range)#channel-group [broj etherchanela] mode [5 opcija, on znaci da linkovi bezuslovno odu u etherchanel]
switch#show etherchannel summary -- komanda za verifikaciju etherchanela
r1(config-if)# encapsulation ppp
R1(config)# username [R2 - ovdje ide hostname rute ra kojim se treba izvrsiti autentikacija, ruter sa druge strane]
password lozinka
R2(config)#username R1 password lozinka
#int s0/0/1 ; #ppp authentication chap [TESTIRATI sta je chap]
```

-----L4portSecurity

```
sw1(config)# int range fo/1-2
```

sw1(config-if-range)# [TESTIRATI sta fali ovjde]

sw1(config-if-range)# switchport port-security

postavljanje max 1 mak adrese za dati port -- sw1(config-if-range)# switchport port-security maximum 1 [1 je def] komanda koja omogucava svicu da dinamicki nauci mak adresu na portu i da je stavi u radnu konfiguraciju, nakon restartovanja svica on ce na odredjenom portu dozvoliti samo tu mak adresu --sw1(config-if-range)# switchport port-security mac-address sticky

sw1(config-if-range)# switchport port-security violation [protect - bez informacija, restrict - kod ove imaju neke informacije, shutdown - def]

s1#show port security int f0/2 -- ovo je za ispis

ako je na portu ukljucen violation shutdown, i on se poveze na ispravni host sa mac adresom iz konfiguracije, mora se izvrsiti intervencija, tad je port u error-disabled, zbog ovog stanja mora prvo #shutdown pa onda #no shutdown

-----L4RIP

R1(config)# router [konfiguracija za neki od protokola rutiranja]

#router rip

r1 (config-router)# network [direktno povezane mreze-glasava dir pov mreze, te aktivira interfejse da aktivno ucestvuju u slanju i primanji routing-update poruka]

kod ripa se uvijek u komandi #network [adresa] uvijek unosi klasna adresa [npr 172.16.0.0]

R1(config-router)# version 2

R1(config-router)#no auto-summary

komanda R1(config-router)#passive-interface fa0/0

-----L4ssh

1. spreciti ios da razrijesi pogresno unesene komande -- r1(config)#no ip domain-lookup

r1(config)#security passwords min-length 10

r1(config)#exec-timeout 7 -- ako smo neaktivni ovoliko minuta, onda nas ruter izbacu iz modova i moramo se ponovo ulogovati

config#username ime secret sifra

preduslov za ssh he da se ruter nalazi u nekom domeni -- r1(config)#ip domain-name [neki domen npr securiti.com, ne znaci nista ali mora biti konfigurisan]

r1(config)#crypto key generate rsa

r1(config)#line vty 0 4

r1(config-line)#transport input [all,ssh,none,telnet - defaultni]

r1(config-line)# login local -- pozivamo se na lokalnu bazu koja je definisana pri definisanju korisnika preko username komande

blokiranje bruteforce logovanja -- r1(config)#login block-for 45 attempts 3 within 100 (45,100 sekunde)

sw1(config)# interface range fa0/1, fa0/3-9, fa0/11-24, go/2

sw1(config-if-range)# shutdown

kod svica, ip adresa se stavlja na vlan1 a defaultni gejtvej u config#ip default-gateway

sw1(config)# ip domain-name security.com

sw1(config)# crypto key generate rsa

#transport input ssh

#login local

verifikacija ssh -- u cmd# ssh -l nazivKorisnika adresaNaKojuIdeSSH [TESTIRATI u kojem cmd]

preduslov za ssh i telnet je da se ukljuci #enable password secret

kod svica, ip adresa se stavlja na vlan1 a defaultni gejtvej u config#ip default-gateway

-----L5ospf

R1(config)#router ospf [broj procesa na ovom ospf ruteru, lokalna uloga, omogucava da se pokrene vise ospf instanci]

R1(config)#router ospf 1

R1(config-router)#network 162.168.1.0 [wildcard mask] area [oblast kojoj pripada interfejs, po def je backbone oblast,

```
tj == 0]
R1(config)#interface loopback 0
R1(config-if)#ip address 209.165.200.1 255.255.255.0
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0 -- def staticka ruta
R1(config-if)#default-information originate -- govori ruteru r1 da posalje info o def ruti svim ostalim ruterima, efekat se provjerava na ostalim ruterima, O*E2 u tabeli rutiranja kod r2, ad. ustanca 110 umjesto 1, metrika 1?????
r3(config)#router ospf 1
r3(config)#area 1 range 172.16.0.0 255.255.255.0
router# show ip ospf neighbor -- prikaz susjednih rutera, bitna kolona state, FULL - puno susjedstvo sa stranim ruterom
rucno: postavlja se prioritet na nivou interfejsa : router(config)#int g0/0; (config-if)#ip ospf prioriti <1-255> {1 je defalt}, ova komanda se ne tretira odmah, 'nema taj tzv preemptive karakter', mora se ponovo pokrenuti mreza,
najjednostavnije na switchu interfejs range shutdown pa no shutdown
```

-----L6adhcp

```
r2(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.10 -- iskljucene sve adrese izmedju 1 i 10
r2(config)#ip dhcp pool R1-LAN
r2(dhcp-config)#network 192.168.10.0 255.255.255.0 -- ovo je adresa mreze iz koje se dodjeljuju adrese, [TESTIRATI
adrese u kojoj se pool nalazi]
r2(dhcp-config)#default-router 192.168.10.1 -- [CAKA ovdje nije default gateway nego default router]
r2(dhcp-config)#dns-server 192.168.20.254
R1(config)#int g0/0
R1(config-if)#ip helper-address 10.1.1.2 -- ovo govori ruteru da kad primi brodkast poruku, pretvori je u unikast i salje
je na adresu 10.1.1.2
u slucaju da neki od parametara ne dodje sa dhcp odgovorom, moze se pozvati iz cmdPc2#ipconfig /renew
r2(config)# int g0/1
r2(config-if)#ip address dhcp
r2(config-if)#no shutdown
r2#show ip int brief
```

-----L6bnat

```
r1(config)# ip nat inside source static 172.16.16.1 64.100.50.1
r1(config)#int g0/0
r1(config-if)#nat inside
r1(config)#int s0/0/0
r1(config-if)#nat outside
r1#show ip nat translations -- prikaz natovanja
r2(config)# access-list 1 permit 172.16.0.0 [wildcard maska - 0.0.255.255] -- konfigurisanje access liste jedan
r2(config)# ip nat pool nazivPoola prvaAdresa zadnjaAdresa netmaska adresaMaske
r2(config)# ip nat pool POOL 209.165.200.229 209.165.200.230 netmask 255.255.255.224 -- ovjde imaju dvije javne
adrese, .29 i .30
r2(config)# ip nat inside source list 1 pool POOL
r1(config)# ip nat inside source list 1 pool ANY_POOL_NAME overload -- govori ruteru da ubaci portove u pricu, da
preko tih portova prepozna odgovor, i preko tih portova izabere kojem hostu ce proslijediti odgovor
r2(config)#ip nat inside source list 2 interface s0/1/1 overload
```

-----L7ipv6

```
R1(cpnfig)#ipv6 unisast-routing --- bitna komanda, omogucava da kroz interfejse rutera prolazi ipv6 komunikacija
R1(cpnfig)#int g0/0
R1(cpnfig-if)#ipv6 address 2001:db8:1:1::1/64 --- sve komande iste kao kod ipv4, samo se koristi ipv6 prva kljucna
rijec, subnet maska ne postoji kao takova, vec se kuca sa '/brojMaske'
R1(cpnfig-if)#ipv6 address fe80::1 link-local -- interfejs bi je svakako kreirao, ali bi bila dugacka i teska za
```

```
-----script.sh  
#!/bin/bash  
cat "$i" | grep '#'>>komande
```

spanning tree po defolitu upaljen kod switcheva

nikada se saobracaj nece slati preko linka koji je blokiran

#show spanning-tree (u privilegovanim modu)

root id - info o root bridgu

Hello time 2 sec Max age 20 sec forward delay 15 sec

bridge id - trenutni switch

Hello time 2 sec Max age 20 sec forward delay 15 sec [TESTIRATI]

+ Aging time 20

lista i stanje interfejsa

status [FWD, BLK]

role [Root,Desg, Altn]

cost 19 -- znaci da je na tom interfejsu FastEthernet

po def switchevi imaju prioritet 32768

+1 sabiranje sa vlanom [TESTIRATI kad je wlan razlicit od jedan koliki je zbir]

ako ne kreiramo nijedan wlan, znamo da je podesen na wlan1

promjenom brzina portova ne mijenja se root bridz

#spanning-tree wlan 1 priority [manji od postojeceg, 0-61400, k*4096]

alternativa

#spanning-tree wlan 1 root primary -- automatski bira prioritet i postaje root bridge, bira najmanji moguci prioritet u topologiji

#spanning-tree 1 root secondary -- zamjenik root bridga

tajmeri - oko 50 sekundi, kad prodje tajmer tad se bira da li ce port da proslijedjuje podatke ili ne
jedan max age od 20 i 2 forward delay po 15

ako se pc poveze na svic, bez petlje, moze se natjerati svic da taj port odmah postavi kao proslijedjujuci --

komanda na interfejsu

spanning-tree portfast

dobijamo upozorenje - ni u kom slucaju nakon ove komande na taj port ne smijemo prikljuciti drugi svic, jer se moze desit da nastane petlja i da taj port bude blokiran -- preporuka ova dolje komanda

spanning-tree portfast

spanning-tree bpduhold enable -- ako se na ovom portu ikad prikaze BPDU poruka (a nju salje samo svic, nikad racunar), onda ce taj port automatski ugasiti (bolje ugasen nego petlja)

-- ako imamo 2 svica povezana preko 2 kabla -> petlja -> svi dodatni kablovi su blokirani (ima komanda eterchannel - kasnije)

treći kriterijum - bira port koji sa druge strane ima port sa nizim indeksom

-> ako to ne zelimo, podesavamo:

#show spanning-tree

ovdje gledamo priority.number

128 je prioritet porta

.1 i .2 su indexi porta

[sw 4 i sw 5, sw4 je root port, znaci blokira se jedan port kod sw 5, isti switch, isti , switch 5 gleda kolonu u sw 4]
u sw4 # spanning-tree wlan 1 port-priority [k*16]

kod sw5 se blokira port, sto znaci da moramo promijeniti kolonu P.num u svicu 4, tj mijenjamo prioritet porta u sv 4¹⁸

za veze f1 - f1 i f2 - f2 ako zelimo da f1 bude aktivan a f2 blokiran na sw5, onda na sw 4 moramo omoguciti da je pr.num od f1 bude MANJI od pr.num od F2

[TESTIRATI 2 svica sa dva linka, jedan fast drugi GB, ima li veze brzina sa izborom root porta i blok porta]

za svic 4 i svic 5, gdje je svic 4 root bridz, na svicu 5 podesavamo cijenu linka do roota, a na svicu 4 mijenjamo prioritet porta, oba ova slucaja uticu na portove sa svica 5, ZNACI ZA SVIC 5 CIJENA NA NJEMU A PRIORITET PORTA NA DRUGOJ STRANI

u slucaju veze f1 -g1 i g1-f1 redom za svic4 - svic 5, oba linka imaju cijenu 19, jer iako je povezan link na gigabitni port, on radi kao fast ernet jer je sa druge strane to maksimalna brzina

vlan mozemo poistovijetiti sa pojmom brotkast domen ili mreza, omogucava da napravmimo razlicite brotkast domene na nivou svica kao l2 uredjaja -- na jedan svic povezati vise racunara koji ne pripadaju jednoj vec mogu i razlicitim mrezama

mora postojati uredjaj 3 sloja da bi se omogucila komunikacija uredjaja u razlicitim vlanovima

tehnika sa ruterima

[po defoltu racunari nece moci razgovaratu jer su u razlicitim mrezama, tako konfigurisani, a svicu se ponasaju kao da su svi uredjaji u istoj mrezi]

vlaanovi transparentni za racunari, njima pojamm vlan nije poznat, sve se podesava, na svicu

svaki svicu imaju vlan 1 po defoltu, i svi portovi se nalaze u vlanu 1

wsitch#show vlan brief

imamo predefinisane 1002 - 1005 vlanove, -legacy

ostali vlanovi se eksplicitno kreiraju

```
(config) #vlan 10
(config-vlan) #name Studenti
```

```
(config) #vlan 20
(config-vlan) #name Profesori
```

ovo se mora uraditi na svim ostalim svicevima, bez obzira da li imaju hostove u tim vlanovima, jer moraju znati gdje da salju saobracaj [TESTIRATI sta ako nisu postavljeni vlanovi na svim svicevima, kakva je komunikacija tu moguca]

na osnovu porta se stavlja racunar u neki vlan

```
config # int fasteternet 0/3
switch(cofnig-int)#switchport mode access
-- moze bit access ili trunk
access znaci da se tu nalazi pc
```

switch(cofnig-int)#switchport access vlan 10 -- ovo podesava koji je vlan na tom interfejsu [TESTIRATI ima li komanda switchport trunk vlan 10]

switch(cofnig-int)#

ako je svic u vln1 onda moze slati samo saobracaj sa vln1, sto je u ovom primjeru nikakav sadrzaj [TESTIRATI]

svi portovi izmedju svicu su u trunk modu,
trunk znaci da ce se preko tog porta slati saobracaj izmedju svih vlnova, ali se moraju tagovati tj - jedan svic govori drugom iz kog to vlna dolazi frejm

```
SW(config)# interface range f0/1-2
SW(config-if-range)# switchport mode trunk
```

[CAKA] -- provjeriti access/trunk ako je na portu pc ili svic

moze koliko vlane toliko kablova ruter-svc, ovo nije skalabilno rjesenje npr za 100 vlane

na kraju svaki port svica mora biti ili access ili trunk

KONCEPT PODINTERFEJS = na jednom fizickom portu rute kreiramo vise logickih podinterfejsa, a ruter svake od njih smatra kao zasebne interfejse -> ruter i svc povezani samo sa jednim kablom, a na portu rute pravimo (broj vlane) podinterfejsa

na nivou fizickog interfejsa rute on se samo upali, a svo adresiranje se radi na nivou podinterfejsa

[TESTIRATI dvije linije ispod, da li valja u zagradama, tj mod u ruteru]

ruter(config-in)#no shutdown

ruter(config)# interface g0/0.10#podinterfejsa{dobra praksa broj vlana, ne mora} --ovo ulazi u mod subinterfejsa

kljucna komanda

ruter(config-subinf)# encapsulation dot1Q 10 {ovaj broj mora se podudarati sa brojem vlana}

ruter(config-subinf)#ip address 192.168.10.254 255,255,255,0 -- ovo je defaultni gejtvej za racunare sa vlaan 10

[CAKA] ----- OBAVEZAN REDOSLIJED-----

encapsulation dot1Q ponistava ip adresu ako postoji

isto i za drugi subinterfejs i vlaan 20

veza svc ruter isto mora biti trunk, jer preko njega takodje ide saobracaj sa svih vlane

-- postaviti na racunarima gejtvej

frejm sa pca izgleda normalno, kao i kod obicne komunikacije sa racunarima van svoje mreze, jedino mu je potrebna mac adresa defaultnog gejtveja, poruka dolazi do svica, koji mora obavjestiti naredni svc da taj paket dolazi sa nekog vlaana, to je tgovanje, tag je posebno polje koje govori iz kog vlana dolazi ta poruka, to su polja nakon source adrese, u njima je identifikator za vlaan, ima 12 bita [PROVJERI].

taj se protokol naziva 802.1q pa odatle i ime dot1Q.

na ruteru se mijenja tag u npr sa 10 na 20. zadnji svc skida taj tag kad ga salje racunaru, jer ovaj ne razumije koncept tgovanja

frejm na ruter dolazi na jedan podinterfejs a odlazi na drugi

svaka mreza preko vlaana i podinterfejsa rute predstavlja posebnu direktnu vezu na ruteru u tabeli rutiranja

spanning tree se moze napraviti posebno za svaki vlaan

spanning tree pravi stablo za svaki vlaan, ako se ne podesi drugacije, stablo ce izgledati isto za svaki vlaan

prvo svi svcovi tj portovi u trunk mod

optimizacija linkova :npr switch0 root brid za vlaan1, sw1 za vlaan10, sw2 za vlaan20

[TESTIRATI polja dodana pri tgovanju sta znace]

S3(config)#spanning-tree mode pvst

R1#show ip int brief

21

etherchannel -- ako su swicevi povezani sa dva linka,kada se etherchannel konfigurise ispravno, onda se dva linka posmatraju kao jedan logicki, pa ga onda spanning tree nece blokirati, moze do 8 linkova u jedan etherchannel²²

switch(config)# int range fa0/1-2

switch(config-if-range)#channel-group [broj etherchanela] mode [5 opcija, on znaci da linkovi bezuslovno odu u etherchannel]

na svicu iz zadatka broj etherchanela 1-6,

[CAKA]'ove ostale opcije mozete sami istraziti, nije toliko bitno'

mora na oba svica

u etherchannel moraju linkovi istih brzina, npr ne moze fast i gigab

switch#show etherchannel summary -- komanda za verifikaciju etherchanela

-Po1(SU) - S znaci da su u etherchanelu na nivou 2, a U znaci da se koriste [TESTIRATI provjeriti ostale oznake, npr u koloni Ports, P znaci da su u port-channelu]

[TESTIRATI razlika group i port-channel]

HWIC-2T -- za serijski link [TESTIRATI sta je ovo] 'The HWIC-2T is a Cisco 2-Port Serial High-Speed WAN Interface Card, providing 2 serial ports.'

napomena -- ruter -> copy running startup

def protokol na serijskim linkovima nije ethernet vec HDLC, nije najjace rjesenje bolji je PPP

PPP moze sve sto i HDLC, a i dodatne bitne 4, jedna od njih je autentikacija

r1(config-if)# encapsulation ppp

ovo mora na oba ruter, jer nisu kompatibilni

no encapsulation ppp vraca na def

konfiguracija ppp autentikacije -- ruteri moraju razmijeniti neku zajednicku sifru da bi link postao aktivran

[TESTIRATI moze li teci komunikacija ako se samo podesi encapsulation ppp, bez sifre]

podesavanje sifre --

R1(config)# username [R2 - ovdje ide hostname ruteru sa kojim se treba izvrsiti autentikacija, ruter sa druge strane] password lozinka

R2(config)#username R1 password lozinka

aktivacija autentikacije --

na interfejsu

#int s0/0/1 ; #ppp authentication chap [TESTIRATI sta je chap]

-----chatGPT-----

Komanda "#ppp authentication chap" se koristi za konfiguraciju autentifikacije za Point-to-Point Protocol (PPP) koristeći CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol) mehanizam.

CHAP je protokol autentifikacije koji se koristi za verifikaciju identiteta na mreži. On funkcioniše tako što se prilikom uspostavljanja veze između dve tačke, server šalje nasumično generisani izazov (challenge) klijentu. Klijent zatim koristi svoju lozinku (password) i nasumični izazov kako bi generisao odgovor (response) koji šalje nazad serveru. Server zatim proverava validnost odgovora koristeći svoje lokalne podatke o lozinkama i, ako se podudara, autentifikacija je uspešna.

----- wlan

svaki wireless ruter po def ima 5 portova, 1 od njih je internet(wan) port koji sluzi za povezivanje na neku mreznu infrastrukturu, na ostala 4 se povezujemo kao na svic, + on je i ACCESS POINT

[TESTIRATI kako provjeriti da li je wlan povezan preko 'internet' porta na mrezu]

ruter na wireless ruter se povezuje sa 'Internet' portom

svaki wireless ruter ima dvije mreze, jedna prema infrastrukturi, druga prema mrezi u kojoj funkcione i kao dhcp server

wireless -- podesava se preko gui-ja

setup -- podesavanje one dvije mreze, internet i network

def gateway kod wireless ratera je ruter na koji je on povezan, ovo je za internet mrezu

drugi korak - karakteristike wireless mreze

ssid - ime mreze

wireles security - za lozinku, min 8 karaktera, po defaultu nema sigurnosti

wpa2 personal - za kucu i obicne korisnike

wpa2 enterprise - za servere

wadministration -

***** - admin

***** - admin

laptopi u packet traceru nemaju wireless karticu, mora se dodati wpc300n

svaki wireless ruter pri slanju paketa radi NATiranje, tj skida source ip adresu hosta u tom networku i stavlja source svoju ip adresu od svog interfejsa,

situacija R2 - WIRELES - NETWORK -> za r2 ne treba staticka ruta ka NETWORK, bas zbog natiranja, jer je onda njemu udaljena mreza u sustini direktno povezana

NETWORK je nevidljiv za ostatak mreze

svaki wireless ruter ima samo jednu def rutu, jer je uviyek rubni ruter, pa se ne treba nista konfigurisati

[TESTIRATI] sta se nalazi u nat tabeli

umjesto da gasimo portove, koristimo ovo

natjeramo svicu da nauci koje su mak adrese na njegovim portovima, pa ako se pojavi neka druga, on odbije tog hosta konfigurise se na portovima svica

```
sw1(config)# int range fo/1-2  
ključna komanda koja uopće omogućuje port-security  
sw1(config-if-range)# switchport port-security
```

postavljanje max 1 mak adrese za dati port -- sw1(config-if-range)# switchport port-security maximum 1 [1 je def i ne pise u running config TESTIRATI sta ako je drugi broj]

komanda koja omogućava svicu da dinamicki nauci mak adresu na portu i da je stavi u radnu konfiguraciju, nakon restartovanja svica on će na određenom portu dozvoliti samo tu mak adresu --sw1(config-if-range)# switchport port-security mac-address sticky

mod pri neželjenom pristupu

sw1(config-if-range)# switchport port-security violation [protect - bez informacija, restrict - kod ove imaju neke informacije, shutdown - def], protect i restrict blokiraju saobracaj, ne gase interfejs

ostale portove po preporuci ugasiti

```
s1#show port security int f0/2 -- ovo je za ispis
```

ako je na portu uključen violation shutdown, i on se poveže na ispravni host sa mac adresom iz konfiguracije, mora se izvršiti intervencija, tad je port u error-disabled, zbog ovog stanja mora prvo #shutdown pa onda #no shutdown

[TESTIRATI sa i bez sticky, sta ima u radnoj konfiguraciji, restrict vs protect]

RIP - prvi protokol, prvi uveo dinamicko rutiranje, verzija 2 u upotrebi, koncepti vaze i za ostale protokole rutiranja

ideja kod ripa, skroz obrnuta od statickog rutiranja gdje se konfigurisu udaljene mreze, kod ripa se podesava da ono oglasava svoje direktno povezane mreze

kljucna rijec router

```
R1(config)# router [konfiguracija za neki od protokola rutiranja ]
#router rip
```

glavna komanda network

```
r1 (config-router)# network [direktno povezane mreze-oglasava dir pov mreze, te aktivira interfejse da aktivno
cestuju u slanju i primanji routing-update poruka ]
```

kod ripa se mreze unose bez maske i rip 1 razumije samo classful mreze [A,B,C]

mora se podesiti na svim ruterima

rip je protokol sa generalno sporom konvergencijom, treba vise vremena da se uspostavi tabela rutiranja za sve rutere, AD == 120

metrika kod ripa je broj ruta koje mora preci da dodje do mreze, npr za situaciju R1 - R2- NETWORK_R2, za R1 ruta ka NETWORK_R2 ima metriku 1

u slucaju da udaljena mreza ima metriku istu za 2 ili vise putanja, sve te putanje ce se nalaziti u jednom zapisu ruting tabele i vrsice se load balancing

[TESTIRATI moze li RIP i staticke putanje

moze li RIP i OSPF kofnigirusan istovremeno]

danasa nije moguce upotrebiti verziju 1,

diskontinuirana mreza -- to su podmreze koje su nastale iz istog klasnog opsega [npr B], ali nisu direktno povezane nego su razdvojene nekim drugim klasnim opsegom, [npr A], rip 1 ne moze da radi ako imamo diskontinuirane mreze, danas uvijek tako jer imamo svuda VLSM

kod ripa se uvijek u komandi #network [adresa] uvijek unosi klasna adresa [npr 172.16.0.0]

apdejti se kor RIP 1 mogu slati samo kao klasne adrese , tu nastaje problem npr ako se udaljene mreze nalaze isti broj hopova od R2, a on dobija istu adresu, tj. adresu klase, onda u ruting tabelu upisuje tu adresu klase sa 2 interfejsa, odnosno radi pomenuti load balancing i nastaje haos

[TESTIRATI sta ako se mreze razlikuju po metrici, kako ih onda zapisuje u R2]

za 2 mreze sa istom metrikom, kod pinga prolazi svaka druga poruka, a ostale su unreachable

rip verzija 2 ima prednost jer moze da posalje masku u apdejtu, pa moze da salje tacnu mrezu a ne klasnu adresu

R1(config-router)# version 2

ovo nije dovoljno, verzija 2 iz nekih legacy razloga vrsi automatsku summarizaciju, ondosno isto sto i rip1

R1(config-router)#no auto-summary

[TESTIRATI prvo konfigurisati sa Rv1 i network, tada u konfiguraciji pisu klasne adrese, kada se ukljuci V2 sta onda pise ?, isto provjeriti u routing tabeli, sta ako ukucamo #network 172.16.0.0 da li onda v1 prepoznaje nakacenu]

{

podesen rip1 i network

u ruting tabeli pisu

```
u running conf pise
router rip
version 1
network 10.0.0.0
network 192.168.10.0
```

```
router rip
version 2
network 10.0.0.0
network 192.168.10.0
no auto-summary
```

{

network komande se ne mijenjaju,
nakon 'no auto-summary' automatski se prepoznaje koja mreza se salje u apdejtu, tj prepoznaje masku

ako je neka veca topologija, preporuka je da se predje na ospf jer ima brzu konvergenciju

svaki ruter, svakih 30 sekundi, uzima svoju ruting tabelu i salje je na 'sve ripom aktivirane interfejse' [TESTIRATI da li se salju apdejti na direktno povezane mreze, ili samo na ove unesene preko 'netwokr {address}']

nepotrebno, ruter salje i na mreze na kojima nema drugih rutera -- optimizacija > treba je izvrsiti na svim interfejsima
gdje su svicevi i racunari - onemogucava ruter da salje apdejt na lokalnu mrezu

komanda R1(config-router)#passive-interface fa0/0

znaci, mreze ce ucestrovati u oglasavanju, ali se na tu mrezu nece slati apdejti

za ipv6 'RIP next generation'

za razliku od telneta, ssh omogucava sigurno remote pristupanje u daljenim uredjajima

1. spreciti ios da razrijesi pogresno unesene komande -- r1(config)#no ip domain-lookup

hostname mora biti isti na topologiji da bi se bodovao

r1(config)#security passwords min-length 10

r1(config-line)#exec-timeout 7 -- ako smo neaktivni ovoliko minuta, onda nas ruter izbac i modova i moramo se ponovo ulogovati

moramo dodati korisnika i sifru njegovu, ovo nema kod telneta

config#username ime secret sifra

preduslov za ssh he da se ruter nalazi u nekom domeni -- r1(config)#ip domain-name [neki domen npr securiti.com, ne znaci nista ali mora biti konfigurisan]

generisanje kljuceva koji se koriste pri ssh komunikaciji --

r1(config)#crypto key generate rsa

da se omoguci [valjda razmjena kljuceva] mora se uci u line vty 0 4

r1(config)#line vty 0 4

r1(config-line)#transport input [all,ssh,none,telnet - defaultn]

r1(config-line)# login local -- pozivamo se na lokalnu bazu koja je definisana pri definisanju korisnika preko username komande

blokiranje bruteforce logovanja -- r1(config)#login block-for 45 attempts 3 within 100 (45,100 sekunde)

kod svica, dobra praksa da se ugase svi portovi koji se ne koriste, ako se napadaz nakaci na neki od portova, ne moze nita uraditi jer je ugasen port

sw1(config)# interface range fa0/1, fa0/3-9, fa0/11-24, go/2

sw1(config-if-range)# shutdown

ip adresa na switachu da mu se moze pristupiti [TESTIRATI kako se postavlja]

kod svica, ip adresa se stavlja na vlan1 a defaultni gejtvej u config#ip default-gateway

[TESTIRATI moze li na svic razlicit username od onog na ruteru]

sw1(config)# ip domain-name security.com

sw1(config)# crypto key generate rsa

#transport input ssh

#login local

verifikacija ssh -- u cmd# ssh -l nazivKorisnika adresaNaKojuIdeSSH [TESTIRATI u kojem cmd]

zatim password

preduslov za ssh i telnet je da se ukljuci #enable password secret, uz to da uredjaj ima odgovarajucu IP adresu, ili da 'ima password ili korisnika zavisno od toga kako je definisano'

kod svica, ip adresa se stavlja na vlan1 a defaultni gejtvej u config#ip default-gateway

RemotePC -> switch : cmd> ssh -l NETadmin 192.168.1.254
password:

open shortest path first
classless protokol
slicno kao kod ripa, oglasanje pobezanih mreza

konfigurise se u config modu

R1(config)#router ospf [broj procesa na ovom ospf ruteru, lokalna uloga, omogucava da se pokrene vise ospf instanci]
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 162.168.1.0 [wildcard mask] area [oblast kojoj pripada interfejs, po def je backbone oblast, tj == 0]

[TESTIRATI sta je proces ospfa, 'taj broj ne mora da se poklapa na drugim ruterima, ali je dobra praksa']

[TESTIRATI ruteri sa razlicitim ospf procesima i razlicitim oblastima]

wildcard maska, inverz obicne maske, kad se u maski obrnu jedinice i nule,
npr

255.255.255.0 -- 0.0.0.255
0. 0. 0.255 - racunanje, zbir po oktetima, kolonama mora da bude 255

2 rutera su susjedi ako im se poklapa vrijednost area

kad ruteri postanu susjedi, treba da dodje poruka u konzoli

ospf rute se označavaju sa O

AD == 110, jaci od ripa

metrika, racuna se : sabira cost-ove do neke udaljene mreze, uzima u obzir bandwidth, $10^8/\text{bandwidth}$ -- formula

serijski ling -1.5Mb >> cost je 64
fasteternet - 10^8 Mb >> cost je 1

uvijek se sabira cijena do tog ruteru + cijena te mreze

loopback interface na nekom ruteru -- logicki/softverski interfejs, u odnosu na fizicki interface ne moze biti u stanju down(ovo je prednost), ospf ga koristi za kreiranje nekih identifikatora, ne zavisi da li je u njega kabl ustekan, moze se simulirati da postoji neka mreza na tom interfejsu, npr simulira vezu ka internetu, nalazi se u tabeli rutiranja kao i svaki drugi interfejs

R1(config)#interface loopback 0 (0 je broj kojim se identificuje loopback interfejs)

R1(config-if)#ip address 209.165.200.1 255.255.255.0

[TESTIRATI kako izgleda loopback interfejs u tabeli rutiranja, da li je to S* zbog loopbacka ili zato sto je staticka]

R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0 -- def staticka ruta

pomocu loopback rute i ospf, ospf se moze natjerati da spusti def rutu na sve ostale ruterne:

R1(config-router)#default-information originate -- govori ruteru r1 da posalje info o def ruti svim ostalim ruterima, efekat se provjerava na ostalim ruterima, O*E2 u tabeli rutiranja kod r2, ad. ustanica 110 umjesto 1, metrika 1?????

[TESTIRATI koja je AD kod rucno dodane staticke adrese, a ne preko ospf]

ako se nesto mijenja na ruteru, samo ruteri u istoj oblasti ce vrstiti ospf izracunavanja

area se definise na nivou interfejsa, area border router - ruter koji dijeli oblasti,

O IA - ia je interarea, označava da ruter na kom se gleda tabela nije u istoj oblasti kao ruteri koji su dobijeni preko ospf, tipovi LSA poruka koje razmjenjuju ospf ruteri? za rutere van svoje oblasti, ruter je dobio informaciju preko LSA tipova 3 i 4, a za eksterne rute preko LSA tipa 5,
LSA 1,2 IntraArea- unutar svoje oblasti

eksterna ruta ka loopback 0 nije uključena u ospf domen (to se radi pomocu komande network)

[TESTIRATI sta ako se umjesto loopbeka stavi internet na taj port]

sumarizacija kod ospf se vrši na nivou oblasti, [npr za loopback 1 sumarna ruta je 172.16.0.0/22]:

r3(config)#router ospf 1

r3(config-router)#area 1 range 172.16.0.0 255.255.255.0

multiaccess mreza - npr 3 rutera preko svica povezani, više rutera dijele istu mrežu, kod ospf nisu svi međusobno susjedi, već se postavlja glavni(designated router DR) ruter i svi su njemu susjedi (skalabilno), postoji i zamjenik, backup designated ruter BDR(da ne bude jedan ruter usko grlo), algoritam biranja(ako nije ručno postavljeno koji će biti glavni):

0. prioritet, po def isti za sve vrijednost 1

1. router-id>

1.1 bilo kakav 32b podatak u dot dec formatu

1.2. najveći loopback interfejs (npr 192.168 > 172.16)

1.3. najveći fizicki interfejs (10.10.10.1 < 10.10.10.2 < 10.10.10.3)

ako outer 2 (10.10.10.3) ima i neki drugi interfejs veci od 10.10.10.3, npr 192.168, on ce taj interfejs uzeti za id

router# show ip ospf neighbor -- prikaz susjednih rutera, bitna kolona state, FULL - puno susjedstvo sa stranim ruterom FULL/DROTHER i FULL/BDR ???? [TESTIRATI]

ručno: postavlja se prioritet na nivou interfejsa : router(config)#int g0/0; (config-if)#ip ospf priority <1-255> {1 je defalt }, ova komanda se ne trenira odmah, 'nema taj tzv preemptive karakter', mora se ponovo pokrenuti mreza, najjednostavnije na switchu interfejs range shutdown pa no shutdown

[TESTIRATI da li se mijenja 'komsiluk' kad se dodaju interfejsi na rutere dalje od svica]

[TESTIRATI kad dodamo četvrti ruter, provjeriti sta se desava u mrezi ako je maska 4. rutera npr \8, kakav je onda RouterId]

kad se doda novi ruter, nije povezan sa FULL/DROTHER, već 2WAY/DROTHER, sto je i poenta jer se komunikacija odvija preko designated rutera

O 1,2

O IA 3,4

O*E2 5

podesavanje R2 da bude dhcp server, treba podesiti onoliko poolova koliko ima mreza

dhcp pool ima vise adresa, neke se moraju iskljuciti, npr zauzete

```
r2(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.10 -- iskljucene sve adrese izmedju 1 i 10
```

```
r2(config)#ip dhcp pool R1-LAN
```

```
r2(dhcp-config)#network 192.168.10.0 255.255.255.0 -- ovo je adresa mreze(mrezna adresa poola) iz koje se dodjeljuju  
adrese, [TESTIRATI adrese u kojoj se pool nalazi]
```

```
r2(dhcp-config)#default-router 192.168.10.1 -- [CAKA ovdje nije default gateway nego default router]
```

```
r2(dhcp-config)#dns-server 192.168.20.254
```

kad host trazi dhcp adresu, salje brodkast poruku, a ona nece moci proći dalje od rutera na kom je nakace host, mora se podesiti interfejs na kome se nalazi host

```
R1(config)#int g0/0
```

```
R1(config-if)#ip helper-address 10.1.1.2 -- ovo govori ruteru da kad primi brodkast poruku, pretvori je u unikast i salje  
je na adresu 10.1.1.2
```

u slučaju da neki od parametara ne dodje sa dhcp odgovorom, može se pozvati iz cmdPc2#ipconfig /renew

za ruter koji treba biti dhcp klijent, npr ruter da dobije adresu sa interneta:

```
r2(config)# int g0/1
```

```
r2(config-if)#ip address dhcp
```

```
r2(config-if)#no shutdown
```

```
r2#show ip int brief
```

[TESTIRATI može li helper address za treci ruter u nizu a ne drugi, tj najblizi svom]

network address translation

staticki, dinamicki, pat

staticki nat - prevodjenje adresa 1 prema 1, 1 privatna adresa u 1 javnu, scenario zelimo da dozvolimo pristup nekom nasem serveru koji ima privatnu adresu s vana, tu privatnu adresu prevedemo u javnu i damo je kome treba

server je nat-transparentan, ne zna da ce njegova adresa da bude prepisana

natovanje se radi na ruteru, tj sva konfiguracija

2 nacina, npr [internet -- r1 -- sv1 -- server]

1. mozemo serversku adresu zamijeniti sa nekom adresom iz mreze [internet -- r1]

2. zamijenimo bilo kojom adresom, ali je bitno da ruteri znaju doci do njega

inside -- outside adrese

staticko rutiranje u jednoj komandi

r1(config)# ip nat inside source static 172.16.16.1 64.100.50.1

,sta se prevodi i u sta jse prevodi

dodatno, mora se podesiti na ruteru svi interfejsi koji ucestvuju u natovanju, oni na koje dolaze privatne adrese i one na koje izlaze javne, inside i outside interfejs,

r1(config)#int g0/0

r1(config-if)#nat inside

r1(config)#int s0/0/0

r1(config-if)#nat outside

sad se pinga javna adresa, a ne privatna

kad nat poruka [TESTIRATI koja tacno poruka] dodje do ruteru koji vrsti natovanje, destination ip se mijenja, inbound je javna, 64.x.x.x a outbound je 172.x.x.x

kad server salje odgovor, onda se mijenja source ip adresa

r1#show ip nat translations -- prikaz natovanja

dinamicki nat

ovdje se vise adresa prevodi u vise adresa, problem ako ja [TESTIRATI ruter valjda] imam 5 javnih adresa, onda mogu natirati samo 5 racunara iz mreze

ruter za natovanje je ruter koji je granica javnog i privatnog opsega

prvo se definisu privatne adrese, pa javne, pa se ta dva skupa povezu

standardna kontrol lista -- jednostavan zapis kojim se obuhvataju sve adrese sumarno, access lista

r2(config)# access-list 1 permit 172.16.0.0 [wildcard maska - 0.0.255.255] -- konfigurisanje access liste jedan

sad se obuhvataju javne adrese --

r2(config)# ip nat pool nazivPoola prvaAdresa zadnjaAdresa netmask adresaMaske

r2(config)# ip nat pool POOL 209.165.200.229 209.165.200.230 netmask 255.255.255.224 -- ovjde imaju 29 vije javne adrese, .29 i .30

povezivanje access liste i poola --

r2(config)# ip nat inside source list 1 pool POOL

u primjeru, 3 racunara i 2 javne adrese, kada se prva dva racunara povezu na internet, treci nece moci izaci na internet po dinamickom natu moze se izvesti onoliko racunara koliko ima slobodnih (javnih) adresa

verzija nata, PAT, izvodjenje vise racunara preko cak jedne adrese

Port Address translation

pat se naziva i Dinamicki NAT sa Overload-om

ralika u odnosu na dinamicki nat:

r1(config)# ip nat inside source list 1 pool ANY_POOL_NAME overload -- govori ruteru da ubaci portove u pricu, da preko tih portova prepozna odgovor, i preko tih portova izabere kojem hostu ce proslijediti odgovor

ako se privatne adrese mapiraju u jednu javnu, tj javnu adresu rutera, onda ne treba pool izlaznih adresa, vec samo access lista privatnih i komanda:

r2(config)#ip nat inside source list 2 interface s0/1/1 overload

[TESTIRATI moze li prethidno bez overlodada, ima li smisla i za sta]

port nije kao obicni port vec vise je identifikator po kojem ce ruter razlikovati kome treba poslati odgovor

svaki interfejs koji radi sa ipv6 adresama ima dvije adrese, tacnije jednu mora da ima, drugu moze da ima
 svaki interfejs mora da ima link lokal adresu, one pocunju sa fe80, ako je mi ne zadamo, interfejs ce je sam kreirati
 driuga vrsta (tacnije prva) su globalne unicast ipv6 adrese, ekvivalent javnim ipv4 adresama
 za sad se koristi samo 1/8 adresa, prepoznajemo ih kako pocinju sa 2001:nestodrugo

R1(cpnfig)#ipv6 unicast-routing --- bitna komanda, omogucava da kroz interfejse rutera prolazi ipv6 komunikacija

R1(cpnfig)#int g0/0

R1(cpnfig-if)#ipv6 address 2001:db8:1:1::1/64 --- sve komande iste kao kod ipv4, samo se koristi ipv6 prva kljucna rijec, subnet maska ne postoji kao takova, vec se kuca sa '/brojMaske'

R1(cpnfig-if)#ipv6 address fe80::1 link-local -- interfejs bi je svakako kreirao, ali bi bila dugacka i teska za prekucavanje, ovo je dobra praksa jer se preko ove adrese postavlja def gejtvej

'cetvrti hekstet'

link lokal adresa ima iskljucivo lokalno znanje, (slicno MAC adresi) pa nije problem da se ista link lokal adresa koristi u razlicitim mrezama, jer ne izlazi iz mreze -> svi hostovi imaju istu adresu def gejtveja, ali on zapravo nije isti link lokal adresa se ne dodaje na racunaru, on ce je sam dodati

podmrezavanje ipv6

podmrezavanje kod ipv6 se uvijek radi mijenjanjem cetvrtog heksteta, jer ako je maska /64 i ako je taj hekstet razlicit onda ce i mreze biti razlicite

ipv6 nisu case-sensitiv adrese

ne mogu biti dvije iste link lokal adrese u jednoj mrezi, doslo bi do kolizije, npr serijski link izmedju dva rutera
 gui64

hostovi mogu dobiti adresu automatski preko autoconfiga, : dobije prefiks od rutera, a onda sam sebi kreira host id (adresu) koristeci gui64 pravilo -- unapredjenje u odnosu na ipv4, a ipv6 moze koristiti i dhcp

-----A1spanningTree

-----A6BGP

AS2 i AS3, putanja od as3 do as2 gdje nista nije uradjeno(ni LP ni AS ni MED), gleda se zadnji kriterijum, tj ruta koja je prva naucena??? u primjeru se uzima R12-R10 umjesto R12-R11 jer je index r10 manji od r11 [TESTIRATI]

-----komande

```
switch(cofnig-int)#switchport access vlan 10 -- ovo podesava koji je vlan na tom interfejsu [TESTIRATI ima li komanda switchport trunk vlan 10]
#int s0/0/1 ; #ppp authentication chap [TESTIRATI sta je chap]
sw1(config-if-range)#      [TESTIRATI sta fali ovjde]
verifikacija ssh -- u cmd# ssh -l nazivKorisnika adresaNaKojuIdemSSH [TESTIRATI u kojem cmd]
r2(dhcp-config)#network 192.168.10.0 255.255.255.0 -- ovo je adresa mreze iz koje se dodjeljuju adrese, [TESTIRATI adrese u kojoj se pool nalazi]
```

-----L1stp

+1 sabiranje sa vlanom [TESTIRATI kad je vlan razlicit od jedan koliki je zbir]

-----L2VLAN

ovo se mora uraditi na svim ostalim svicevima, bez obzira da li imaju hostove u tim vlanovima, jer moraju znati gdje da salju saobracaj [TESTIRATI sta ako nisu postavljeni vlanovi na svim svicevima, kakva je komunikacija tu moguca]

```
switch(cofnig-int)#switchport access vlan 10 -- ovo podesava koji je vlan na tom interfejsu [TESTIRATI ima li komanda switchport trunk vlan 10]
```

ako je svic u vlan1 onda moze slati samo saobracaj sa vlan1, sto je u ovom primjeru nikakav sadrzaj [TESTIRATI] [TESTIRATI dvije linije ispod, da li valja u zagradama, tj mod u ruteru]

-----L3etherchanelWanWlan

```
-Po1(SU) - s znaci da su u etherchanelu na nivou 2, a u znaci da se koriste [TESTIRATI ]
HWIC-2T -- za serijski link [TESTIRATI sta je ovo]
#int s0/0/1 ; #ppp authentication chap [TESTIRATI sta je chap]
[TESTIRATI] sta se nalazi u nat tabeli
```

-----L4portSecurity

```
sw1(config-if-range)#      [TESTIRATI sta fali ovjde]
```

-----L4RIP

[TESTIRATI moze li RIP i staticke putanje]

svaki ruter, svakih 30 sekundi, uzima svoju ruting tabelu i salje je na 'sve ripom aktivirane interfejse' [TESTIRATI da li se salju apdejti na direktno povezane mreze, ili samo na ove unesene preko 'netwokr {address}']

-----L4ssh

ip adresa na swittchu da mu se moze pristupiti [TESTIRATI kako se postavlja]

verifikacija ssh -- u cmd# ssh -l nazivKorisnika adresaNaKojuIdemSSH [TESTIRATI u kojem cmd]

-----L5ospf

[TESTIRATI sta ako se umjesto loopbeka stavi internet na taj port]

FULL/DROTHER i FULL/BDR ???? [TESTIRATI]

[TESTIRATI da li se mijenja 'komsiluk' kad se dodaju interfejsi na rutere dalje od svica]

-----L6adhcp

r2(dhcp-config)#network 192.168.10.0 255.255.255.0 -- ovo je adresa mreze iz koje se dodjeljuju adrese, [TESTIRATI adrese u kojoj se pool nalazi]

-----L6bnat

kad nat poruka [TESTIRATI koja tacno poruka] dodje do rutera koji vrsti natovanje, destination ip se mijenja, inbound je javna, 64.x.x.x a outbound je 172.x.x.x

ovdje se vise adresa prevodi u vise adresa, problem ako ja [TESTIRATI ruter valjda] imam 5 javnih adresa, onda mogu natirati samo 5 racunara iz mreze

-----L7ipv6

-----script.sh

```
cat "$1" | grep 'TEST'>>test
```

kad se koristi MLS, po def radi kao svic, pa se portovi koji trebaju funkcionisati kao kod rutera trebaju postaviti na 'MLS(config-if)#no switchport'³⁷

int vlan 10:

Purpose: This command is used to access the configuration interface for a virtual LAN (VLAN) on a Layer 3 switch.

L3 svič može da pretvori svoj fizički port u klasičan L3 interfejs sa IP adresom (routed port). To se

radi pomoću komande:

MLS(config-if)# no switchport

InterVLAN rutiranje se kod L3 svičeva implementira preko SVI interfejsa (zamjena za podinterfejse kod rutera). Dat je primjer za VLAN 10. Na isti način treba kreirati SVI i za VLANove 20, 30 i 99. Adresa dodijeljena na SVI predstavlja default gateway za hostove na tom VLANu.

MLS(config)# interface vlan 10

MLS(config-if)# ip address 192.168.10.254 255.255.255.0

'Trunk configuration differs slightly on a Layer 3 switch. On the Layer 3 switch, the trunking interface needs to be encapsulated with the dot1q protocol, however it is not necessary to specify VLAN numbers as it is when working with a router and subinterfaces.'

'a. Use the show ip route command. Are there any active routes?

b. Enter the ip routing command to enable routing in global configuration mode.

MLS(config)# ip routing

c. Use the show ip route command to verify routing is enabled.'

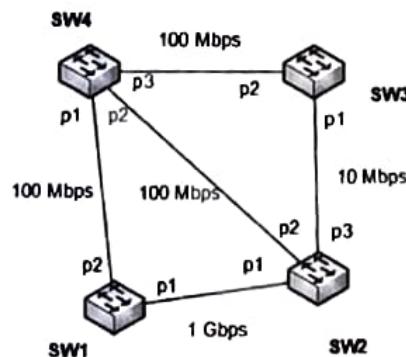
komanda MLS(config)# ip routing ----- se koristi da se omoguci rutiranje na l3 swicu

INTERNET TEHNOLOGIJE

1. STP:

- I Ukoliko su karakteristike svičeva date u tabeli, precrtati topologiju i jasno označiti koji će portovi biti blokirani, kao i konačnu ulogu svakog porta (RP, DP ili BP). Objasniti. (6)

Svič	MAC adresa	Ukupan broj portova	Prioritet
SW1	2222.3333.1111	12	10
SW2	2222.1111.3333	8	15
SW3	1111.2222.3333	12	10
SW4	3333.1111.2222	24	20



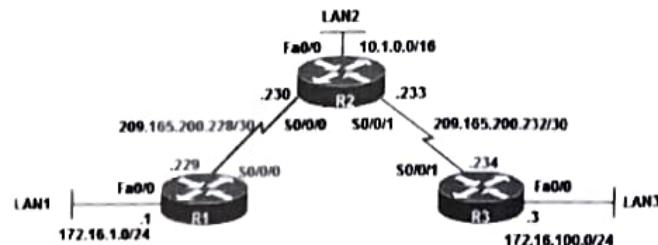
- II Ukoliko se između SW1 i SW2 poveže hab, kojom putanjom će saobraćaj sa računara povezanog na taj hab doći do računara povezanog na SW3? (4)

2. Ukoliko u multiaccess mreži postoji 50 ruteru, koliko će parova ruteru ostvariti 2WAY OSPF susjedstvo? Objasniti. (4)
3. Ukoliko je prva IPv6 podmreža 2001:db8:acad::/64, a računari dobijaju 32.adresu u svom opsegu, izračunati koju IPv6 adresu bi dobio računar u šestoj podmreži. (4)

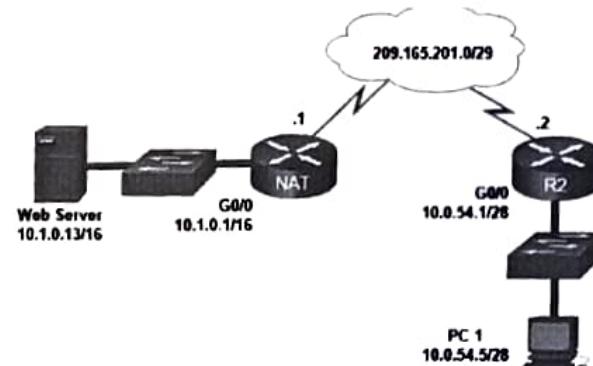
4. Navesti tabelu rutiranja rute R2 ako je u mreži konfigurisan RIPv1 u obliku:

Kod – mreža – maska – distanca – metrika – next hop

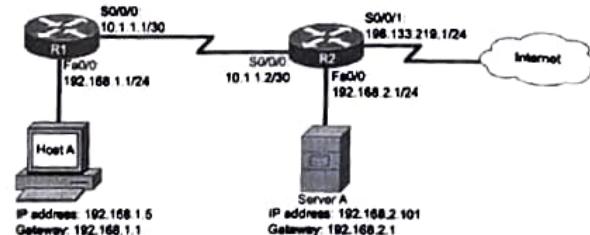
Navesti šta će se promjeniti u tabeli ako se pređe na RIPv2. (8)



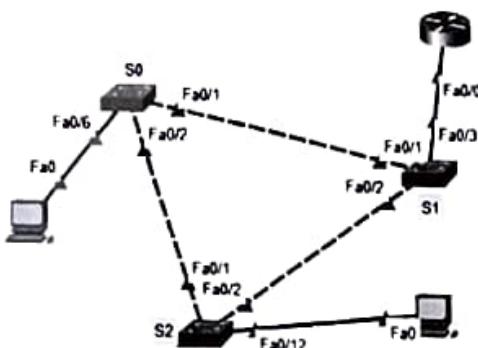
5. Gdje treba konfigurisati NAT i na koji način da bi se omogućilo da Web Server može da pristupi hostu PC1? (4)



6. Koji je problem morao da bude prevaziđen da bi host dobio adresu od DHCP servera A i na koji način (gdje se komanda postavlja i koji joj je parametar)? (4)



7. Naći greške u datim konfiguracijama zbog kojih ne radi interVLAN rutiranje na dатој topologiji. (8)



Ruter:

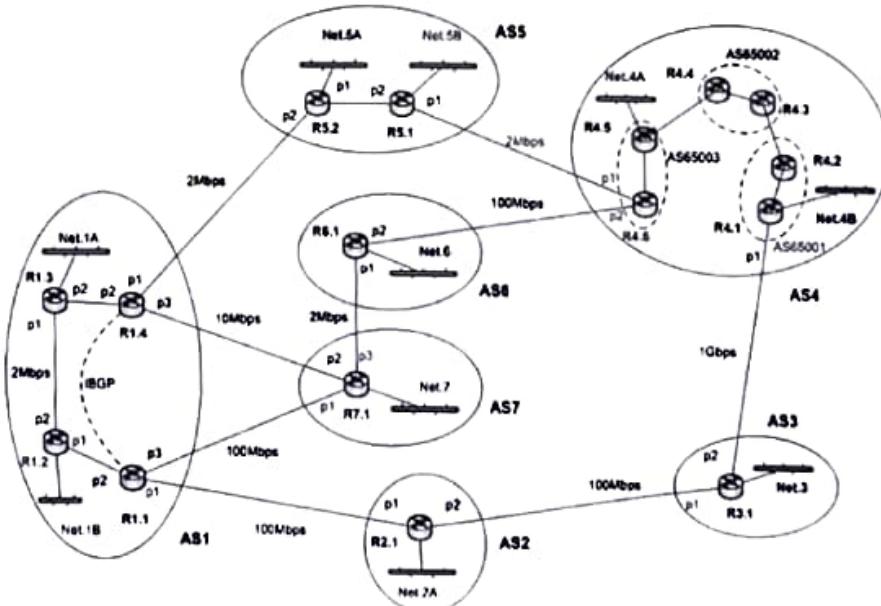
```
!
interface FastEthernet0/0.1
ip address 192.168.10.254 255.255.255.0
encapsulation dot1Q 10
!
interface FastEthernet0/0.2
ip address 192.168.20.254 255.255.255.0
encapsulation dot1Q 20
!
```

508sh vlan brief			518sh vlan brief			
VLAN Name	Status	Ports	VLAN Name	Status	Ports	
1 default	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/7 Fa0/0, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11 Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15 Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19 Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23 Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2	Fa0/3, Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7 Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11 Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15 Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19 Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23 Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2	10 studenti	active	Fa0/3, Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7 Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11 Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15 Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19 Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23 Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
10 studenti	active	Fa0/6	20 profesori	active	Fa0/3, Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7 Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11 Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15 Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19 Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23 Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2	
1002 fddi-default	active		1002 fddi-default	active		
1003 token-ring-default	active		1003 token-ring-default	active		
1004 rdmnet-default	active		1004 rdmnet-default	active		
1005 trnet-default	active		1005 trnet-default	active		

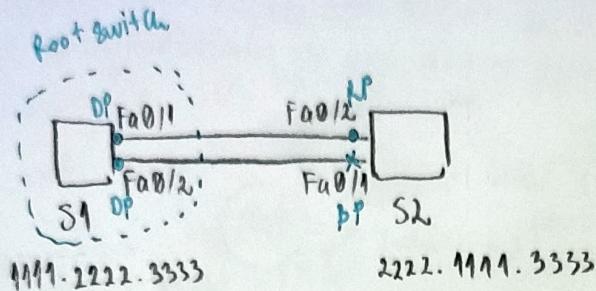
528sh vlan brief		
VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15 Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19 Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23 Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
20 profesori	active	Fa0/12
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 rdmnet-default	active	
1005 trnet-default	active	

8. BGP

- I Navesti dva načina na koja se može iskoristiti AS Path Prepending da bi se obezbijedilo da saobraćaj prema mreži Net 6 dolazi iz AS4. (4)
- II Navesti kako se može iskoristiti MED da saobraćaj prema mreži Net 7 iz AS1 odlazi preko rute R1.4. (4)



I (5)



II (5) prioritet porta <0-240>
 (increments of 16)

→ podrazumijevano [128]

povećavanjem prioriteta ga pogorsavamo

1° možemo na Fa0/11 (S1)

S1(config)# spanning-tree vlan 1 port priority 125

čime bi Fa0/12 (S2) bio blokiran, a
 Fa0/11 (S1) Root Port

2° možemo na Fa0/12 (S1) poboljšati

S1(config)# spanning-tree vlan 1 port priority 0

čime opet Fa0/12 (S2) BP
 Fa0/11 (S1) NP

2. (5)

172.18.1.10 / 27
 .74
 .106

- * hostovi i njegovi gateway nisu u istom opsegu
- * prve dvije adrese su iz istog opsega tako da neće vebi trebalo biti → svaka adresa podinterfesa mora biti iz posebnog opsega

1° nisu dobro adresirani podinterfejsi, 172.18.1.20 i 172.18.1.30 su iz istog opsega, a mikako ne bi smjeli biti

2° hostovi koji su korektno adresirani (iz zasebnih opsega) nemaju korektne default-gatewaye (svima prije i uva OK)

3. (5) Na Internet ne može izaci nijedan host jer nije definisana access lista 100, već samo lista 1.

I° ROOT SWITCH

* sa manjom MAC adresom, jer su prioriteta po default-u isti
 ⇒ S1 je root switch, a njegovi portovi su DP

2° ROOT PORTOVI

* 1 po switch-u (seu root-a)

↳ port koji sa druge strane ima niži indeks (S2/Fa0/12 jer sa druge strane ima Fa0/1)

3° DESIGNATED PORTOVI

1. Svi portovi root switcha
2. portovi naspram root porta
3. na ciljenom segmentu ovaj se uređaj ustvari do root-a

4° BLOKIRANI PORTOVI

svi ostali

MREŽNA ADRESA

172.18.1.0 / 27

172.18.1.64 / 27

172.18.1.96 / 27

0000 1010
 0100 1010
 0110 1010

0 - 31 } mogući opseg
 64 - 95
 96 - 127 }

①

②

③

Interfejs	Cost
FastETH + 100Mbps ↑	1
Ethernet 10Mbps	10
E1 2048 Kbps	46
T1 1544 Kbps	64
128 Kbps	781
64 Kbps	1562
56 Kbps	1785

Metrica kod OSPF-a se racuna kao kumulativna suma svih costova do neke mreze, bira se vira putanja sa najmanjim kostom.

41

$$\text{Cijena} = \frac{10^8}{\text{BW}}$$

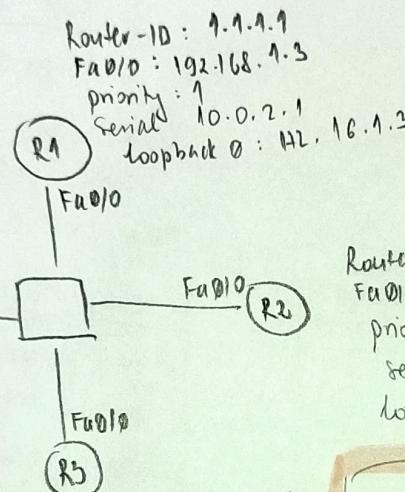
U ovom slucaju

$$\text{Cost} = 64 + 64 + 1 = 129$$

** uticajne su bandwidth
thog racunaju se OSPF-a
- na interfejs bandwidth vrijednosti

II (6)

Router-ID: Not config.
Fa0/0: 192.168.1.2
priority: default
Serial: 10.0.1.1
loopback: 192.16.1.1



Router-ID: Not config.
Fa0/0: 192.168.1.5
priority: 255
Serial: 10.0.3.1
loopback -

Router-ID: Not configured
Fa0/0: 192.168.1.4
priority: 1
Serial: 10.0.1.1
loop -

1. prioritet

2. Router ID

1° router-id

2° najveci loopback int.
3° najveci fizicki int.

R2 - DR (Prioritet najveci)

R1 (1.1.1.1)
R1 (192.16.1.1)
w R3 (192.168.1.4)

= R3 - BDR

Izbor najveceg router ID sa kojim je konkurenco
fizicki interfejs

R1 i R3 su DRothers

5. (4) DHCP nije operativan u mrezi

Hostovima ce biti dodijeljena adresa iz
opsega 169.254.0.0 /16

Class A - 10.0.0.0 - 10.255.255.255 /8

Class B - 172.16.0.0 - 172.31.255.255 /16

Class C - 192.168.0.0 - 192.168.255.255 /16

6. (6) Jer svaki Wi-Fi router radi NAT izvanje.

Wi-Fi router je rubni /ima 1 defaultnu rutu
racunat ne zna adresu laptopa (ne moze
direktno pingati) moze samo odgovoriti na
ponku laptopa koji je dobio, a racunat vraca
odgovor adresi Wi-Fi rute, koji onda zna kakoda
uzeti do laptopa

7. BGP (8)

I uticajno na odlatni saobradaj manipulacijom
dolaznih ruta, LP

Default = 100 bolji je veci

dolatne rute iz AS4 povecamo npr. LP = 200

ili As Path Prepending

bolji je kraci

dolatne rute iz AS1 povecamo

R4 - G : P1

INTERNET TEHNOLOGIJE

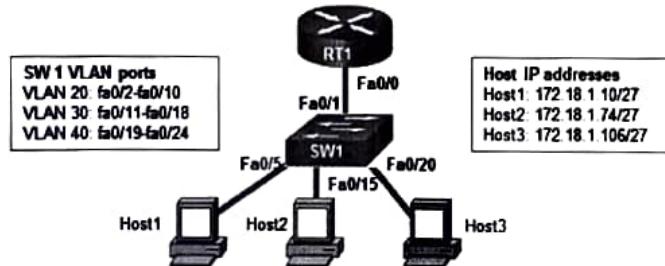
1. STP:

- I Ukoliko su karakteristike svičeva date u tabeli, precrtati topologiju i jasno označiti koji će portovi biti blokirani, kao i konačnu ulogu svakog porta (RP, DP ili BP). Na svičevima nije mijenjana podrazumijevana konfiguracija. Objasniti dobijeno stablo. (5)
- II Kako se promjenom konfiguracije može uticati da se dobiju različita rezultujuća stabla? Objasniti sve slučajeve. (5)

Svič	MAC adresa	Ukupan broj portova
S1	1111.2222.3333	8
S2	2222.1111.3333	12



2. Da li konfiguracija predstavljena na slici omogućava normalno interVLAN rutiranje? Objasniti. (5)



```

SW1 VLAN ports
VLAN 20: fa0/2-fa0/10
VLAN 30: fa0/11-fa0/18
VLAN 40: fa0/19-fa0/24

RT1(config)# interface FastEthernet0/0.1
RT1(config-subif)# encapsulation dot1Q 20
RT1(config-subif)# ip address 172.18.1.20 255.255.255.224
RT1(config)# interface FastEthernet0/0.2
RT1(config-subif)# encapsulation dot1Q 30
RT1(config-subif)# ip address 172.18.1.30 255.255.255.224
RT1(config)# interface FastEthernet0/0.3
RT1(config-subif)# encapsulation dot1Q 40
RT1(config-subif)# ip address 172.18.1.40 255.255.255.224
RT1(config)# interface FastEthernet0/0
RT1(config-if)# no shutdown
  
```

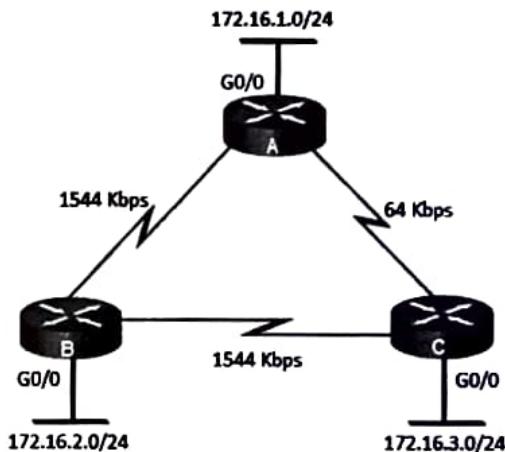
3. Analizirati datu NAT konfiguraciju pa zaključiti koliko hostova može istovremeno da izađe na Internet preko interfejsa S0/0/0. (5)

```

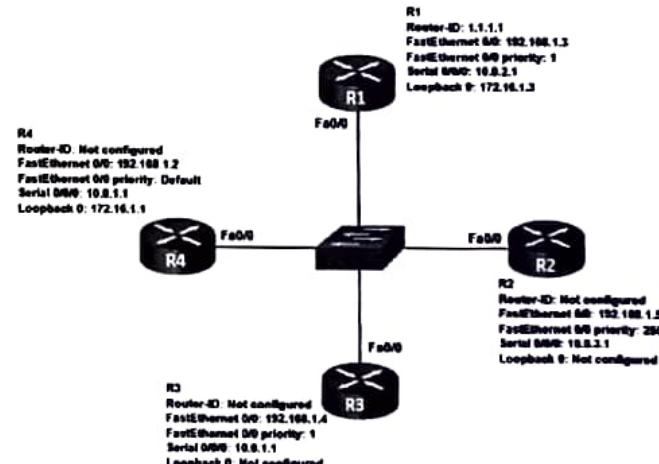
R2(config)# ip nat pool NAT-POOL2 209.165.200.226 209.165.200.240 netmask 255.255.255.24
R2(config)# access-list 1 permit 192.168.0.0.0.255.255
R2(config)# ip nat inside source list 100 pool NAT-POOL2 overload
R2(config)# interface Serial0/0/0
R2(config-if)# ip nat inside
R2(config)# interface Serial0/1/0
R2(config-if)# ip nat outside
  
```

4. OSPF:

- I Kolika je metrika na ruteru C za lokalnu mrežu na ruteru A ako nije mijenjan podrazumijevani referentni propusni opseg. Objasniti. (6)



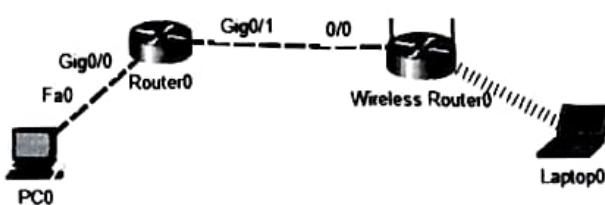
- II Na osnovu datih podataka objasniti koje će uloge u izborima na kraju dobiti predstavljeni ruteri. (6)



5. Šta je posljedica ako DHCP server nije operativan u mreži? Objasniti tačnu opciju. (4)

- a) Hostovima će biti dodijeljena adresa 0.0.0.0.
- b) Hostovima će biti dodijeljena adresa 127.0.0.1.
- c) Hostovima će biti dodijeljena adresa iz opsega 10.0.0.0/8.
- d) Hostovima će biti dodijeljena adresa iz opsega 169.254.0.0/16.

6. Zašto ping između laptopa i računara u jednom smjeru prolazi, a u drugom ne? Objasniti. (6)

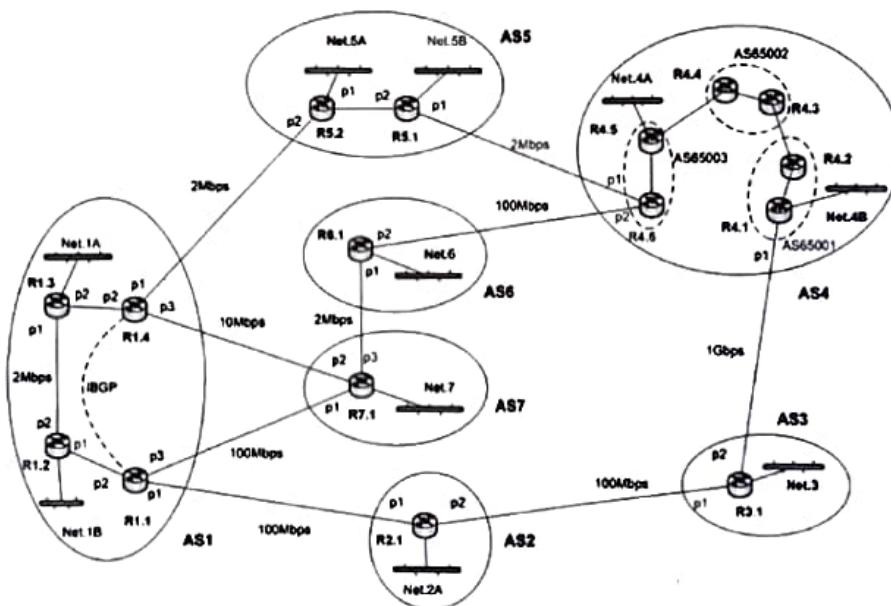


```
Router#show ip route
C 10.0.0.0/24  is directly connected, GigabitEthernet0/0
C 10.1.0.0/24  is directly connected, GigabitEthernet0/1
```

Network Setup	Internet Setup
Router IP: <input type="text" value="192"/> . <input type="text" value="168"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="1"/> Subnet Mask: <input type="text" value="255.255.255.0"/>	Internet Connection type: <input checked="" type="radio"/> Static IP Internet IP Address: <input type="text" value="10"/> . <input type="text" value="1"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="2"/> Subnet Mask: <input type="text" value="255"/> . <input type="text" value="255"/> . <input type="text" value="255"/> . <input type="text" value="0"/> Default Gateway: <input type="text" value="10"/> . <input type="text" value="1"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="1"/>
DHCP Server Settings: DHCP Server: <input checked="" type="radio"/> Enabled <input type="radio"/> Disabled Start IP Address: <input type="text" value="192.168.0.100"/> Maximum number of Users: <input type="text" value="50"/> IP Address Range: <input type="text" value="192.168.0.100"/> - <input type="text" value="149"/>	Static IP

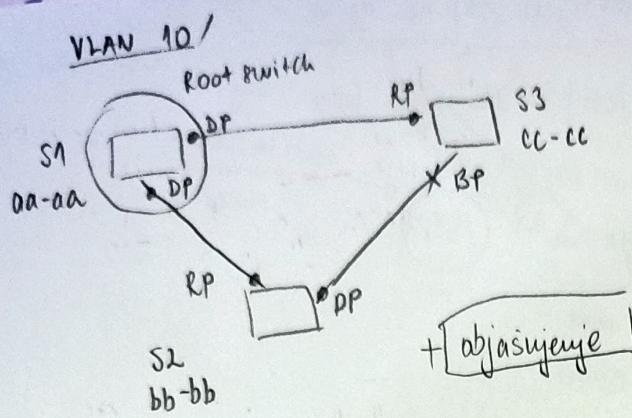
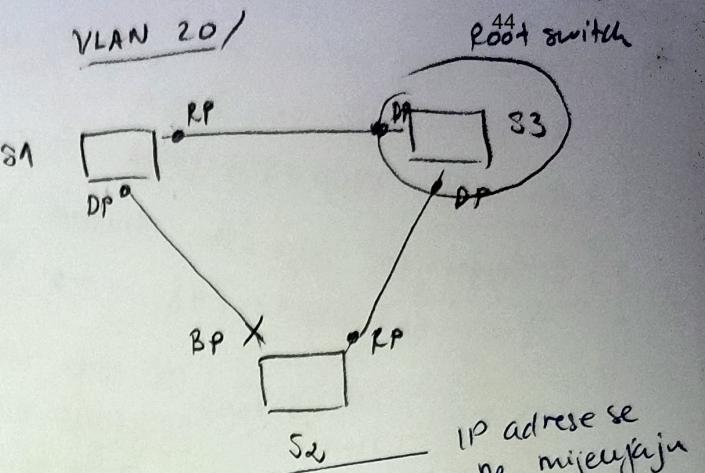
7. BGP

- I Ako administrator ima nadležnost samo sa AS5, navesti dva načina na koji može pokušati da obezbijedi da saobraćaj prema mreži Net.1A ide preko AS4. (6)
- II Ukoliko je zadatak pod I pravilno urađen, šta će za ruter R5.2 biti next hop prema mreži Net.1A? (2)



I

(8)

VLAN 20 /

II

(9)

LINK	Src MAC	Dest MAC	VLAN ID	Src IP	Dest IP
PC1 - S2	11-11	dd-dd	10	* 192.168.10.1	192.168.20.1
S2 - S1	-11-	-11-	10		
S1 - S3	-11-	-11-	10		
S3 - R1	-11-	-11-	10		
R1 - S3	dd-dd	22-22	20		
S3 - S2	-11-	-11-	20		
S2 - PC2	-11-	-11-	20 *		

* pravno
nema tagovanja
host-switch, već
samo na trunk
linkovima

- * MAC adrese se nikako ne mijenjaju, MAC adresa default-gateway-a (MAC switch-a nema nikakre bilo' prilikom putovanja podataka, samo kod STP-a)
- * IP adrese src i dest se NE MUDENJAJU !

2. (4)

Potrebno je dodati još 1 podinterfejs na internet, i konfigurisati novi VLAN na svim switchevima.

3. (4)

- SSID - Service Set Identifier
- MED - Multiple Exit Discriminator
- CHAP - Challenge-Handshake Authentication Protocol
- BDR - Backup Designated Router

4. (4)

Pošto je izvršeno statics NAT, moguće je da samo 1 host 192.168.0.10 izade na internet.

5. (6)

- * 1° default mreža zadata preko matog interfejsa → [ne može] jer ima 45
- 2° potencijalna next hop-a
- + ako imamo multi-access mrežu moramo specifikovati next hop
- 3° u drugoj mti nije dobro odredena suzurizacija -> nije optimalna, a može proći 1/55
- 2001 : db8 : Acad :: 1/48 → MASICA
- $48 + \begin{matrix} 00ff \\ 0100 \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} 0000\ 0000 \\ 0000\ 0001 \end{matrix} \begin{matrix} 1111\ 1111 \\ 0000\ 0000 \end{matrix}$
- $48 + 7 = 55$
- na ruteru B

6. (9)

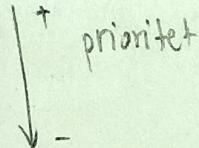
KOD	MREŽA	ADM. DISTANCA	METRIKA	NEXT HOP
C	172.16.2.0/24	0	0	-
C	10.10.10.0/30	0	0	-
C	10.10.10.8/30	0	0	-
O* E2	0.0.0.0/0/30	110	1	10.10.10.1/30
O IA	172.16.3.0/24	110	65	10.10.10.10/30
O	10.10.10.4/30	110	1626	10.10.10.10/30 10. same 1°

$$\frac{1562}{64} = 24$$

→ ? da li ide
0.0.0.0 ili
ova adresu

7. (8)

LP
As Path Prepending
MED



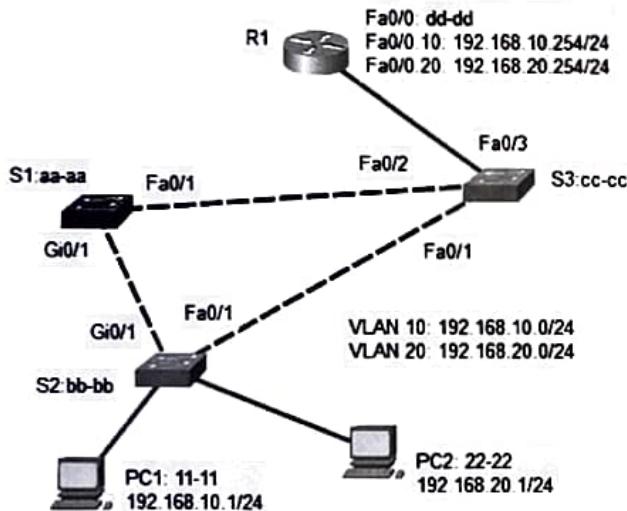
- 1° MED-om uticemo na adatni saobraćaj, boji je manji
- AS1 → AS7 (ide preko R1.n:p3)
- 2° LP uticemo na odlazni saobraćaj, boji je veli (default = 100)
- AS7 → AS1 (ide preko R7.1:p1 do R1.1:p3) dole
- 3° AS7 → AS1 (idu gornjim rutom) → međutim, LP je jači, pa ovaj korak ne utiče
- AS1 → AS7 (pogorsava gornju rutu) → ide ~~gornju~~ dole rutom jer je As Path Prepending jači od MED-a

INTERNET TEHNOLOGIJE

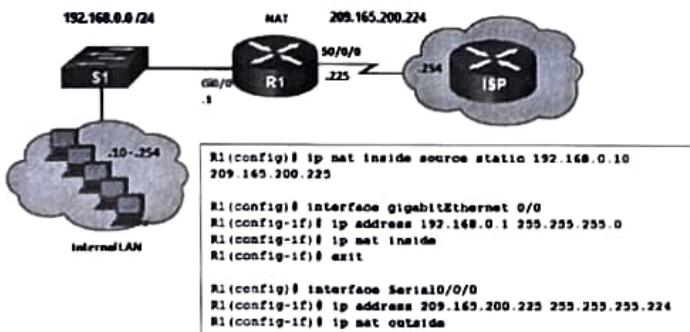
1. Na sva tri sviča su podešeni VLANovi 10 i 20. Svi portovi na svim svičevima su pravilno konfigurisani da rade sa VLANovima. MAC adrese uređaja na topologiji su date u skraćenom obliku.

- I Ukoliko je jedina STP komanda izvršena na svičevima spanning-tree vlan 20 root primary na sviču S3, objasniti rezultat STP protokola. (6)
- II Napisati kako će Echo Request upućen sa PC1 prema PC2 i Echo Reply od PC2 proći kroz mrežu pomoću tabele sa sljedećim kolonama:

Link gdje je poruka (npr. S1-S2) – Source MAC – Dest.MAC – VLAN ID Tag - Source IP – Dest.IP (9)



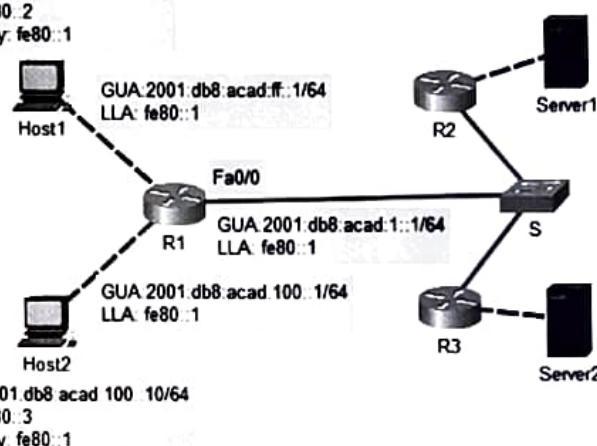
2. Ako je u topologiji iz pitanja 1 potrebno dodati još jedan VLAN za administraciju svičeva, šta je potrebno promijeniti u topologiji? (4)
3. Razložiti skraćenice: SSID, MED, CHAP, BDR. (4)
4. Koliko hostova iz Internal LAN može da izade na Internet sa datom NAT konfiguracijom? Objasniti. (4)



5. Na osnovu predstavljenih adresnih konfiguracija hostova i tri interfejsa ruteru R1, objasniti da li i zašto hostovi mogu da pristupe serverima ako je statičko rutiranje realizovano na sljedeći način:

R1: mreža: ::/0, izlazni interfejs: Fa0/0
R2, R3: mreža: 2001:db8:acad::/48, next hop: 2001:db8:acad:1::1 (6)

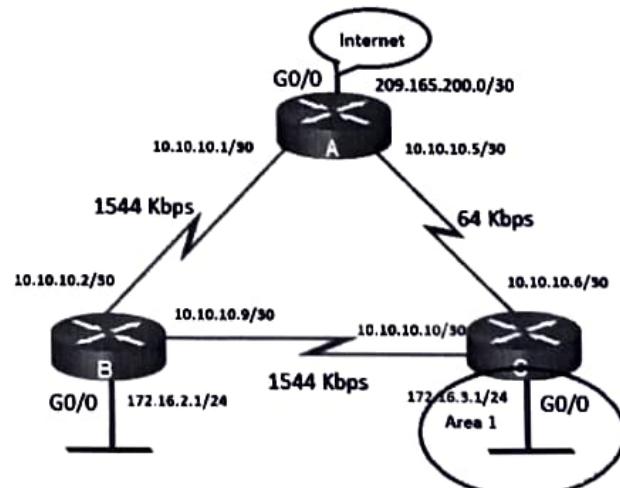
GUA:2001:db8:acad:ff::10/64
LLA: fe80::2
Gateway: fe80::1



6. Konfiguracija na dатој топологији је следећа:

- OSPF је укључен на свим интерфејсима осим на G0/0 рутера A.
- Рутер A има default rutu preko G0/0 интерфејса и команду default-information originate у OSPF конфигурацији.
- Сви интерфејси су у Area 0 осим G0/0 на рутеру C.
- Интерфејси G0/0 на рутерима B и C су пасивни.

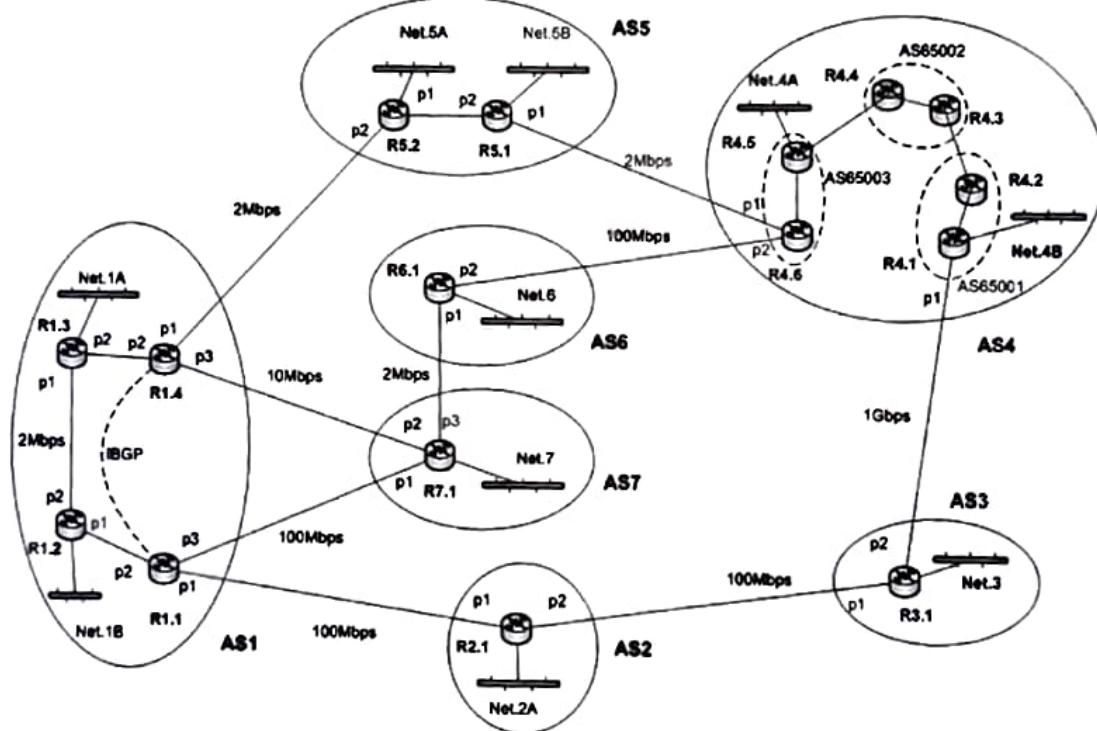
Навести табелу rutiranja рутера B у слjедећем облику:
kod – мрежа – маска – дистанца – метрика – next hop (9)



7. BGP

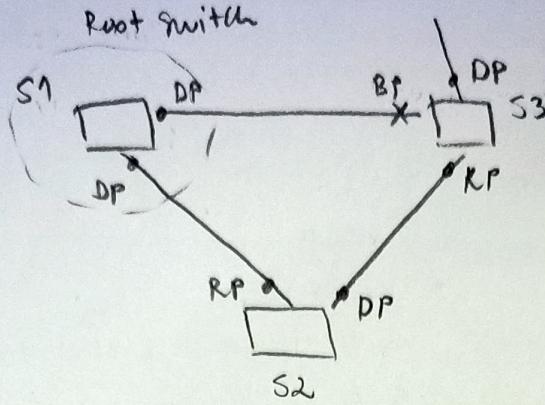
- Administrator u AS7 šalje rutu za mrežu Net.7 sa ruterom R7.1 sa postavljenim MED atributom 50 prema ruteru R1.4, a sa 100 prema ruteru R1.1.
- Administrator u AS7 postavlja na ruteru R7.1 atribut LocalPref na 50 na sve rute koje dobija od R1.4.
- Administrator u AS1 radi AS Path prepending 5 puta za sve rute koje šalje sa R1.1 prema AS7.
- Administrator u AS1 radi AS Path prepending 5 puta za rutu za mrežu Net.7 koju prima iz AS7 na ruteru R1.4.

Objasniti kako će ići saobraćaj između AS1 i AS7 u oba smjera. (8)



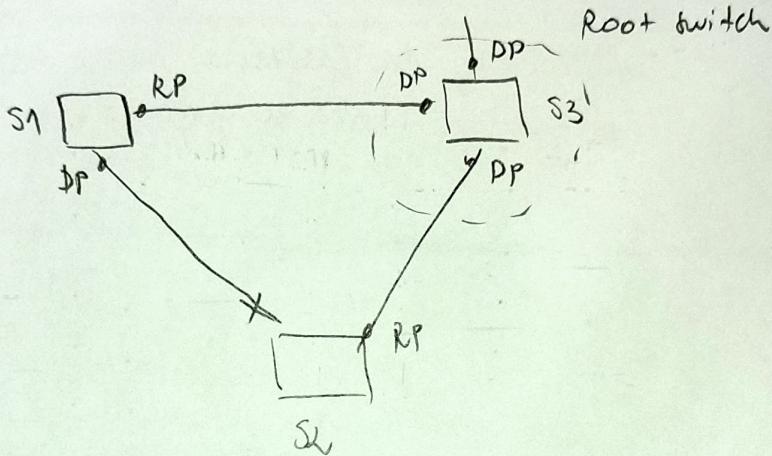
I (8)

VLAN 10



+ objasuje

VLAN 20



MAC adresa	IP adresa	→ default gateway
dd-dd	192.168.20.254	

2. (8)

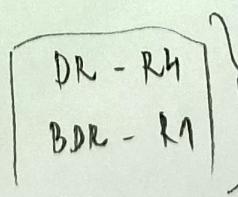
Neighbor ID	Priority	(DOWN) / INIT / 2WAY / FULL) / (DR, BDR, BROTHER)
4.4.4.4	2	FULL / DR
3.3.3.3	1	FULL / BROTHER
2.2.2.2	1	FULL / BROTHER

1. Prioritet

maivel'i

2. Router ID

- 10
- loopback
- trickej interfejs



USPOSTAVLJAJU
FULL SUSPENDED SA
GUNA

3. (8)

KOD	MREŽA	MASKA	DISTANCA	METRIKA	NEXT hop
S	0.0.0.0	0	1	0	90/0
C	10.10.10.0	30	0	0	—
C	10.10.10.4	30	0	0	—
O	172.16.2.0	24	110	65	10.10.10.2
O IA	172.16.3.0	24	110	120	10.10.10.2
O	10.10.10.8	30	110	128	10.10.10.2

4. (4)

226
227
228
229 } ④ javne adrese

49

5. (h)

bezici mter - RUTER
SWITCH
Access Point } + dijagnoze

6. (c) * PPP se konisti na serijskim linkovima, ne gigabitnicu
* iste sitre ma oba mntera moraju biti za CHAP

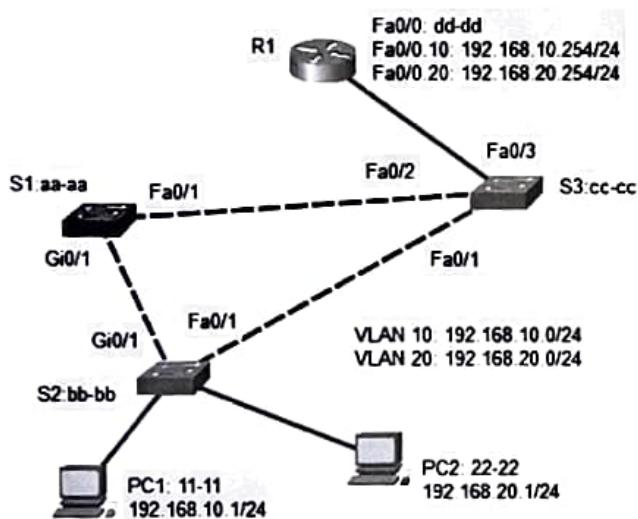
7. (8)

MED se može konistiti da saljeva u 2^{48}
već samo ka jednom (birat će granu)

INTERNET TEHNOLOGIJE

1. Na sva tri sviča su podešeni VLANovi 10 i 20. Svi portovi na svim svičevima su pravilno konfigurisani da rade sa VLANovima. MAC adrese na hostovima i ruteru su date u skraćenom obliku.

- I Ukoliko je dat ispis show spanning-tree komande na sviču S3, nacrtati i objasniti rezultat STP-a. (8)
- II Napisati kako će izgledati ARP keš hosta PC1 nakon komunikacije sa PC2. (4)



```
VLAN0010
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 32778
Address 0090.0C75.463D
Cost 19
Port 1(FastEthernet0/1)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32778 (priority 32768 sys-id-ext 10)
Address 00D0.5849.2E3C
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/3	Desg	FWD	19	128.3	P2p
Fa0/2	Altn	BLK	19	128.2	P2p
Fa0/1	Root	FWD	19	128.1	P2p

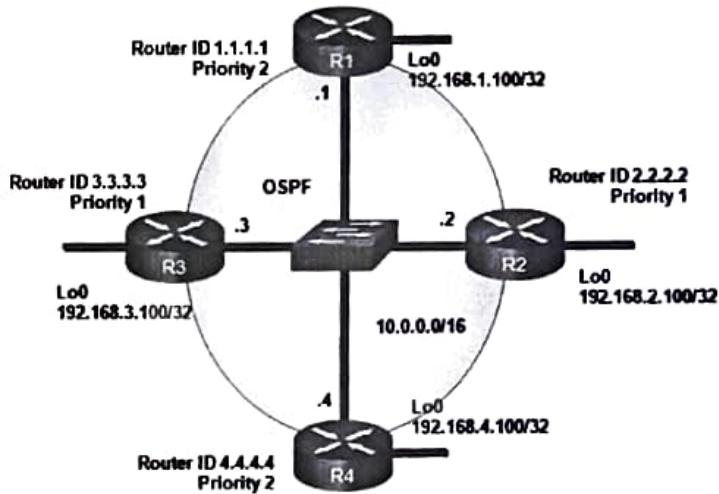
```
VLAN0020
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24596
Address 00D0.5849.2E3C
This bridge is the root
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 24596 (priority 24576 sys-id-ext 20)
Address 00D0.5849.2E3C
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/3	Desg	FWD	19	128.3	P2p
Fa0/2	Desg	FWD	19	128.2	P2p
Fa0/1	Desg	FWD	19	128.1	P2p

2. Navesti ispis show ip ospf neighbors komande na ruteru R1 na topologiji sa slike u obliku:

NeighborID – Priority – OSPF Neighbor State (DOWN, INIT, 2WAY, FULL) / (DR, BDR, DROTHER). (8)

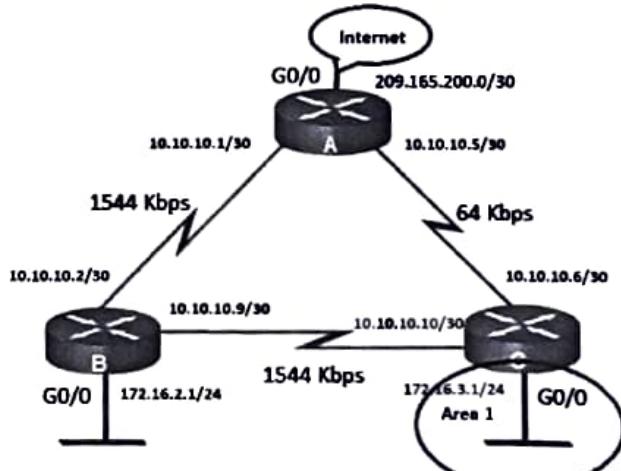


3. Konfiguracija na dатој топологији је следећа:

- OSPF и RIPv2 су укључени на свим интерфејсима осим на G0/0 рутера A.
- Рутер A има *default rutu* преко G0/0 интерфејса и команду *default-information originate* у OSPF конфигурацији.
- Сви OSPF интерфејси су у Area 0 осим G0/0 на рутеру C.
- Интерфејси G0/0 на рутерима B и C су пасивни.

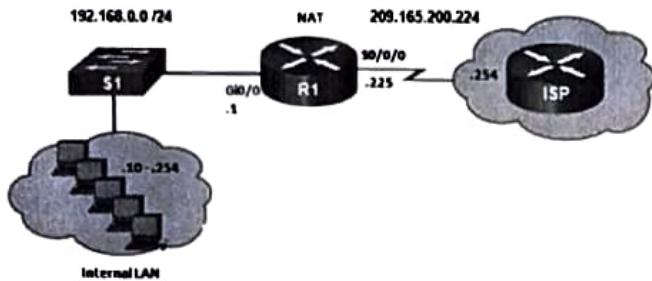
Navesti табелу рутирања рутера A у следећем облику:

kod – мрежа – маска – дистанца – метрика – next hop (8)



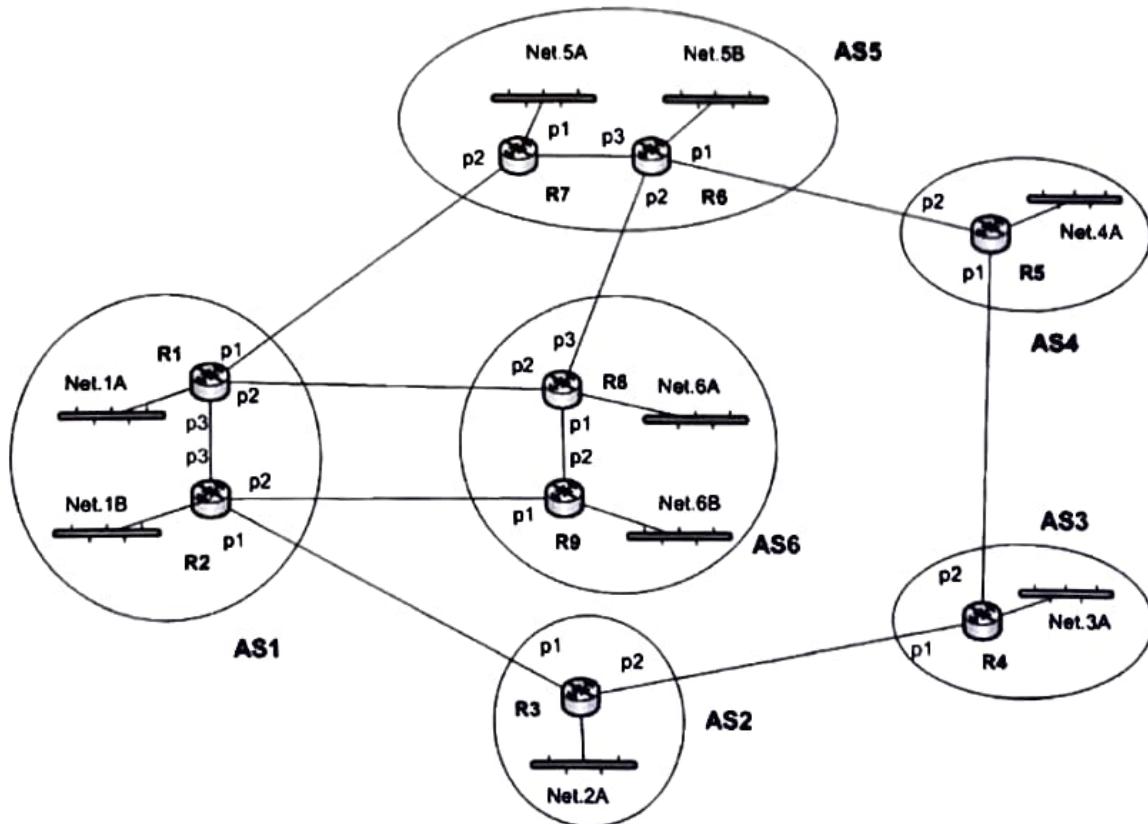
4. Koliko hostova iz Internal LAN može da izade na Internet sa datom NAT konfiguracijom? Objasniti. (4)

```
R1(config)#access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.0.255
R1(config)#ip nat pool POOL 209.165.200.226
209.165.200.229 netmask 255.255.255.224
R1(config)#ip nat inside source list 1 pool POOL
R1(config)#int g0/0
R1(config-if)#ip nat inside
R1(config-if)#int s0/0/0
R1(config-if)#ip nat outside
```



7. Šta se može postaviti da bi se obezbijedilo da sav korisnički saobraćaj prema mreži Net.2A u AS2 dolazi preko veze R2-R3? Broj tačnih odgovora nije unaprijed poznat. Objasniti generalno zbog čega ostale opcije nisu tačne. (8)

- I Pri OGLAŠAVANJU ruta iz AS2 prema AS3 na ruteru R3 postaviti PREPEND opciju sa odgovarajućim brojem AS-ova.
- II Pri PRIJEMU ruta iz AS1 u AS2 na ruteru R3 postaviti LOCAL PREFERENCE opciju na NAJMANJU vrijednost.
- III Pri PRIJEMU ruta iz AS3 u AS2 na ruteru R3 postaviti PREPEND opciju sa odgovarajućim brojem AS-ova.
- IV Pri OGLAŠAVANJU ruta iz AS2 prema AS3 na ruteru R3 postaviti MED opciju na NAJVEĆU vrijednost.
- V Pri PRIJEMU ruta iz AS3 u AS2 na ruteru R3 postaviti LOCAL PREFERENCE opciju na NAJVEĆU vrijednost.
- VI Pri OGLAŠAVANJU ruta iz AS2 prema AS1 na ruteru R3 postaviti PREPEND opciju sa odgovarajućim brojem AS-ova.
- VII Pri OGLAŠAVANJU ruta iz AS2 prema AS1 na ruteru R3 postaviti MED opciju na NAJMANJU vrijednost.
- VIII Pri PRIJEMU ruta iz AS1 u AS2 na ruteru R3 postaviti PREPEND opciju sa odgovarajućim brojem AS-ova.

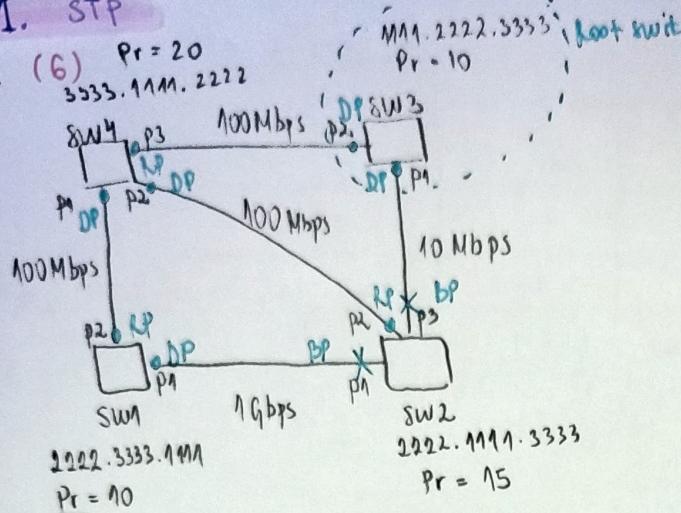


5. Objasniti koje su funkcije različitih mrežnih uređaja uključene u bežični ruter i na koji način. (4)
6. Konfiguracija CHAP autentikacionog protokola između dva susjedna rutera je data na slici. Objasniti da li ima grešaka u konfiguracijama. (6)

```
R1(config)#enable secret class
R1(config)#username R2 password cisco
R1(config)#int g0/0
R1(config-if)#encapsulation ppp
R1(config-if)#ppp authentication chap
R2(config)#enable secret cisco
R2(config)#username R1 password class
R2(config)#int g0/0
R2(config-if)#encapsulation ppp
R2(config-if)#ppp authentication chap
```

1. STP

1 (6)



BW	Cost
10MB	100
100MB	10
1GB	1
10Gb	2

$$\text{Bridge ID} = \underbrace{\text{Prioritet}}_{2B} + \underbrace{\text{MAC adresa}}_{6B}$$

1° ROOT SWITCH

- * najniži prioritet
- * ujednačena MAC adresa

SW1 i SW3 imaju ujednolični prioritet, a posle SW3 ima nižu MAC adresu, on je ROOT SWITCH, i svih njegovih portova su DP.

2° ROOT PORTOVI

- * za n switcheva u topologiji ih ima n-1
- * svaki switch ima root-a i ima 1 root port
- ↳ ovaj port ujednoliči root switch-om po cijeni

3° DESIGNATED PORTOVI

- * svih portova root switch-a
- * portovi nasuprot root portovima
- * u segmentu - port od koga vodi putanja sa ujednoličenom cijenom do root switch-a
- ↳ takođe je ista cijena, biran se switch sa manjom Bridge ID SW1 (P1) zato što je manji prioriteta

4° BLOCKIRANI PORTOVI

- * svih ostalih portova se blokiraju

II (4) putanja

PC → SW1 → SW3 → SW4

2.
(4)

50 ruter - multiaccess mreža

(2WAY) OSPF susjedstvo

↳ svaki Brother sa svakim DrOther

1DR 1 BDR + 48 DrOthers

$$\frac{n(n-1)}{2} = \frac{48 \cdot 47}{2} = 1081$$

3.
(4)

2001:db8:acad:ff::/64

:0100::

:0101::

:0102::

:0103::

1. podmreža

PC + 32. adresa je
opseg2. $128b = 16B$

3. 32 0010 0000

0x 20

4.

5.

2001:db8:acad:0104::

6.

→ 2001:db8:acad:0104:::0020

KOD	MREŽA	MASKA	DISTANCA	METRIKA	NEXT HOP
C	10.1.0.0	16	0	0	-
C	209.165.200.228	30	0	0	-
C	209.165.200.232	30	0	0	-
R	172.16.0.0 172.16.0.0	16 16	120 120	1 1	209.165.200.234 209.165.200.239 } LB

Prelaskom na RIPv2 umjesto jedne rute dobijene RIpom sada imamo 2.

treba li navoditi 'L'?

R	172.16.1.0	24	120	1	209.165.200.229
R	172.16.100.0	24	120	1	209.165.200.234

Web server pristupa PC-4)

PC (privatna → javna)

Na NAT ruteru prevesti privatnu adresu web servera u javnu adresu.
npr. R2
~~XF (contig) # ip nat inside source static~~ 10.0.54.5 209.165.201.2
10.1.2.13 209.165.201.1 X

5.
(4)

6.
(4)

Na interfejsu Fa0/0 ruteru R1 treba da se postavi komanda:

~~R1 (config-if) # ip helper-address 10.1.1.2~~

kako bi se DHCP broadcast poruka mogla proslijediti do servera A koji je izvan mreže Host-a A.

7.
(8)

na S0 nije konfiguriran VLAN 20 - profesori ✓ + truck linkovi (portovi) se ne smiju mazati u tabeli
na S2 nije konfiguriran VLAN 10 - studenti

I As Path Prepending Net 6 (dolazi iz AS7)

povećavajući AS Path-a pogorsavamo odgovarajuću rutu
* na dolazni saobracaj u Net 6 se utice manipulacijom odlaznih ruta
1. odlazne rute AS6 → AS4 pogorsati (povećati AS Path) potreban broj putova
2. odlazne rute AS6 → AS7 poboljšati (smanjiti AS Path) put

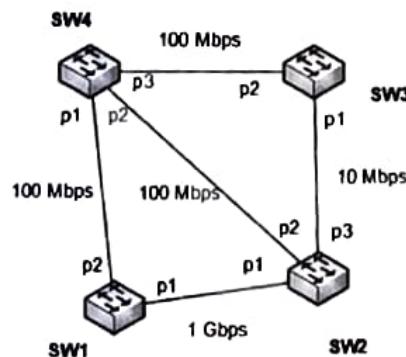
II MED uticemo na dolazni saobracaj manipulacijom odlaznih ruta
Iz AS1 sa R1.1:p3 saljemo do R7.1:p1 MED manje vrijednosti
Iz AS1 sa R1.4:p3 saljemo do R7.1:p2 MED veće vrijednosti (npr. 50)

INTERNET TEHNOLOGIJE

1. STP:

- I Ukoliko su karakteristike svičeva date u tabeli, precrtati topologiju i jasno označiti koji će portovi biti blokirani, kao i konačnu ulogu svakog porta (RP, DP ili BP). Objasniti. (6)

Svič	MAC adresa	Ukupan broj portova	Prioritet
SW1	2222.3333.1111	12	10
SW2	2222.1111.3333	8	15
SW3	1111.2222.3333	12	10
SW4	3333.1111.2222	24	20



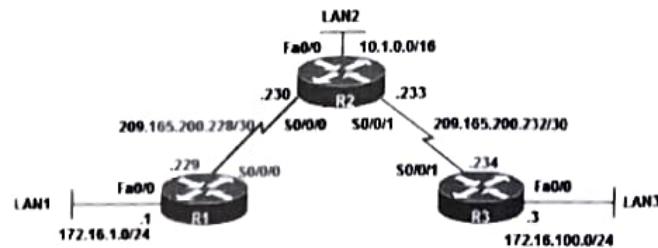
- II Ukoliko se između SW1 i SW2 poveže hab, kojom putanjom će saobraćaj sa računara povezanog na taj hab doći do računara povezanog na SW3? (4)

2. Ukoliko u multiaccess mreži postoji 50 ruteru, koliko će parova ruteru ostvariti 2WAY OSPF susjedstvo? Objasniti. (4)
3. Ukoliko je prva IPv6 podmreža 2001:db8:acad::/64, a računari dobijaju 32.adresu u svom opsegu, izračunati koju IPv6 adresu bi dobio računar u šestoj podmreži. (4)

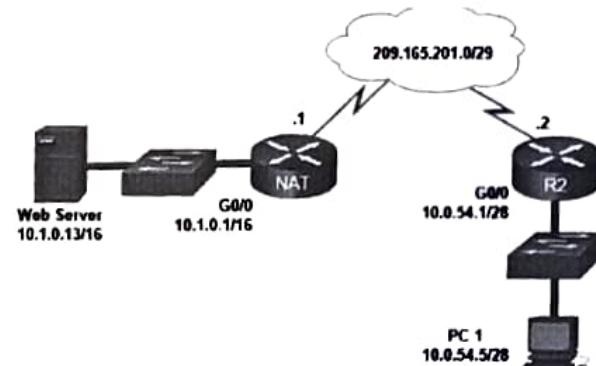
4. Navesti tabelu rutiranja rute R2 ako je u mreži konfigurisan RIPv1 u obliku:

Kod – mreža – maska – distanca – metrika – next hop

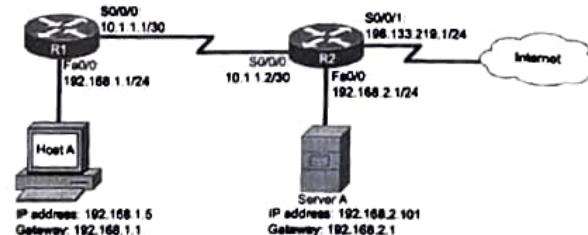
Navesti šta će se promjeniti u tabeli ako se pređe na RIPv2. (8)



5. Gdje treba konfigurisati NAT i na koji način da bi se omogućilo da Web Server može da pristupi hostu PC1? (4)

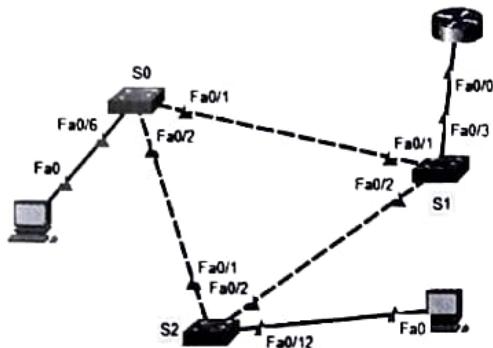


6. Koji je problem morao da bude prevaziđen da bi host dobio adresu od DHCP servera A i na koji način (gdje se komanda postavlja i koji joj je parametar)? (4)



7. Naći greške u datim konfiguracijama zbog kojih ne radi interVLAN rutiranje na dатој topologiji. (8)

Ruter:



!

```
interface FastEthernet0/0.1
encapsulation dot1Q 10
ip address 192.168.10.254 255.255.255.0
```

!

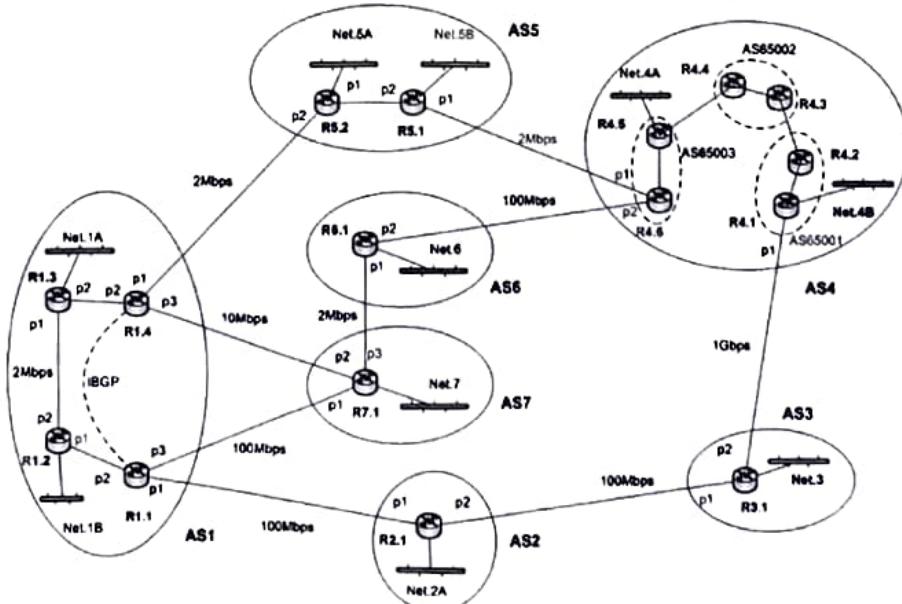
```
interface FastEthernet0/0.2
encapsulation dot1Q 20
ip address 192.168.20.254 255.255.255.0
```

!

S0#sh vlan brief			S1#sh vlan brief			
VLAN Name	Status	Ports	VLAN Name	Status	Ports	
1 default	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/7 Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11 Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15 Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19 Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23 Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2	Fa0/3	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2	
10 studenti	active	Fa0/6	10 studenti	active		
1002 fddi-default	active		20 professori	active		
1003 token-ring-default	active		1002 fddi-default	active		
1004 fddinet-default	active		1003 token-ring-default	active		
1005 tnet-default	active		1004 fddinet-default	active		
52#sh vlan brief			1005 tnet-default	active		
VLAN Name	Status	Ports				
1 default	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23 Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2	Fa0/12			
20 professori	active					
1002 fddi-default	active					
1003 token-ring-default	active					
1004 fddinet-default	active					
1005 tnet-default	active					

8. BGP

- I Navesti dva načina na koja se može iskoristiti AS Path Prepending da bi se obezbijedilo da saobraćaj prema mreži Net 6 dolazi iz AS7. (4)
- II Navesti kako se može iskoristiti MED da saobraćaj prema mreži Net 1A iz AS7 odlazi preko rute R7.1:p1. (4)

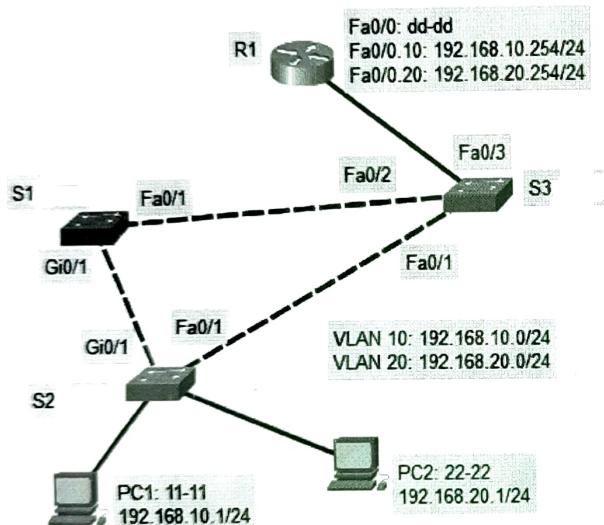


Pitanja:

56

1. Navedi i objasni procese svičinga.
2. Navedi i objasni vrste zapisa Resource Records (RR).
3. Za protokol OSPF:
 - Opisati koju ulogu imaju DR i BDR ruteri.
 - Opisati prioritet i pravila pri izboru DR i BDR.
 - Kako utiče dodavanje novih ruteru na status DR i BDR ruteru i u kojim slučajevima oni gube te funkcije.
4. Navesti i objasniti mehanizme tranzicije sa IPv4 na IPv6.

- Na sva tri sviča su podešeni VLANovi 10 i 20. Svi portovi na svim svičevima su pravilno konfigurisani. MAC adrese na hostovima i ruteru su u skraćenom obliku.
 - Ukoliko je dat ispis show spanning-tree komande na sviču S3, nacrtati i objasniti rezultat STP-a. (8)
 - Ukoliko se svičevi naknadno stave u VLAN 30 po istom obrascu, napisati kako izgleda potpuno popunjeno ARP keš sviča S3. Jedan podatak se ne može odrediti. Koji? (5)



```
VLAN0010
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 32778
Address 0090.0C75.463D
Cost 19
Port 1(FastEthernet0/1)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
```

```
Bridge ID Priority 32778 (priority 32768 sys-id-ext 10)
Address 00D0.5849.2E3C
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/3	Desg	FWD	19	128.3	P2p
Fa0/2	Altn	BLK	19	128.2	P2p
Fa0/1	Root	FWD	19	128.1	P2p

```
VLAN0020
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24596
Address 00D0.5849.2E3C
This bridge is the root
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
```

```
Bridge ID Priority 24596 (priority 24576 sys-id-ext 20)
Address 00D0.5849.2E3C
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/3	Desg	FWD	19	128.3	P2p
Fa0/2	Desg	FWD	19	128.2	P2p
Fa0/1	Desg	FWD	19	128.1	P2p

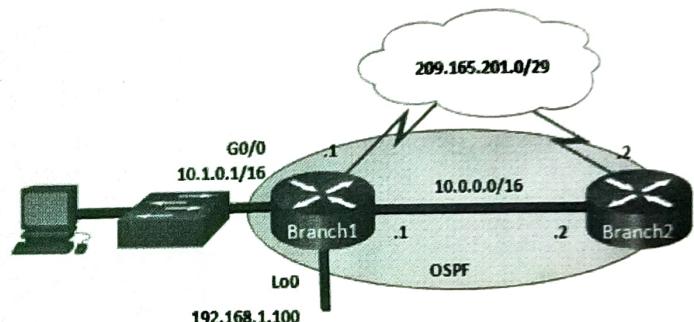
2. OSPF

- Navesti ispis show ip ospf neighbors komande na ruteru Branch1 na topologiji sa slike u obliku:

NeighborID – Priority – OSPF Neighbor State (DOWN, INIT, 2WAY, FULL) / (DR, BDR, DROTHER).

Na ruterima nije mijenjen podrazumijevani prioritet niti postavljan ručno RouterID. (5)

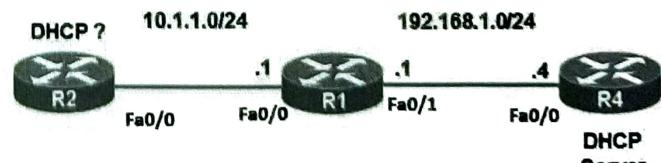
- Navesti odredišnu MAC adresu, odredišnu IP adresu i odredišni port u OSPF Update poruci koju šalje ruter Branch2. (6)



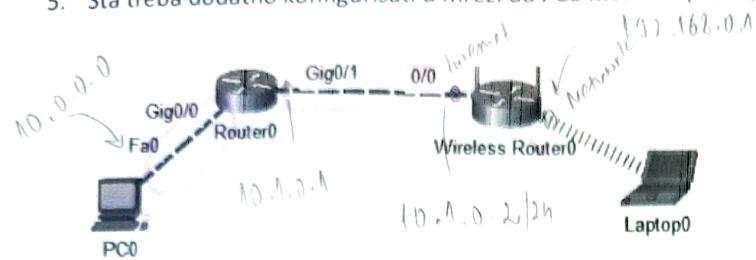
- Koliko navedenih IPv6 adresa spada u validne global unicast adrese? Objasniti. (6)

- 2031:0:130F::9C0:876A:130B
- 2001:0DB8:0000:130F:0000:0000:08GC:140B
- 2001:0DB8:0:130H::87C:140B
- 2031:0:130F:0:9C0:876A:130B
1:0:0:0:3:0:h:5 - 6

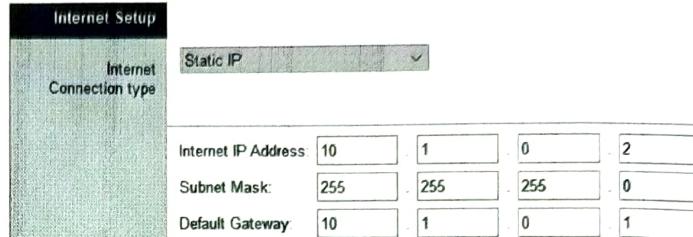
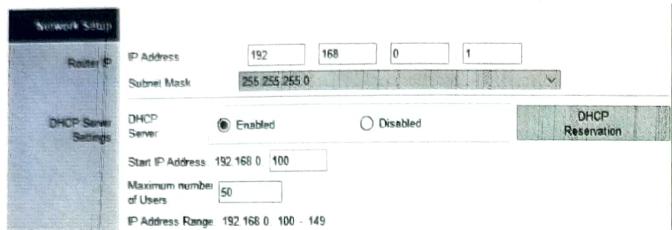
- Objasniti (komandama ili opisno) šta sve treba konfigurisati u mreži da bi ruter R2 dobio adresnu konfiguraciju od DHCP servera na ruteru R4. (6)



5. Šta treba dodatno konfigurisati u mreži da PC0 može da pristupi laptopu, a šta da laptop može da pristupi PC0? (6)

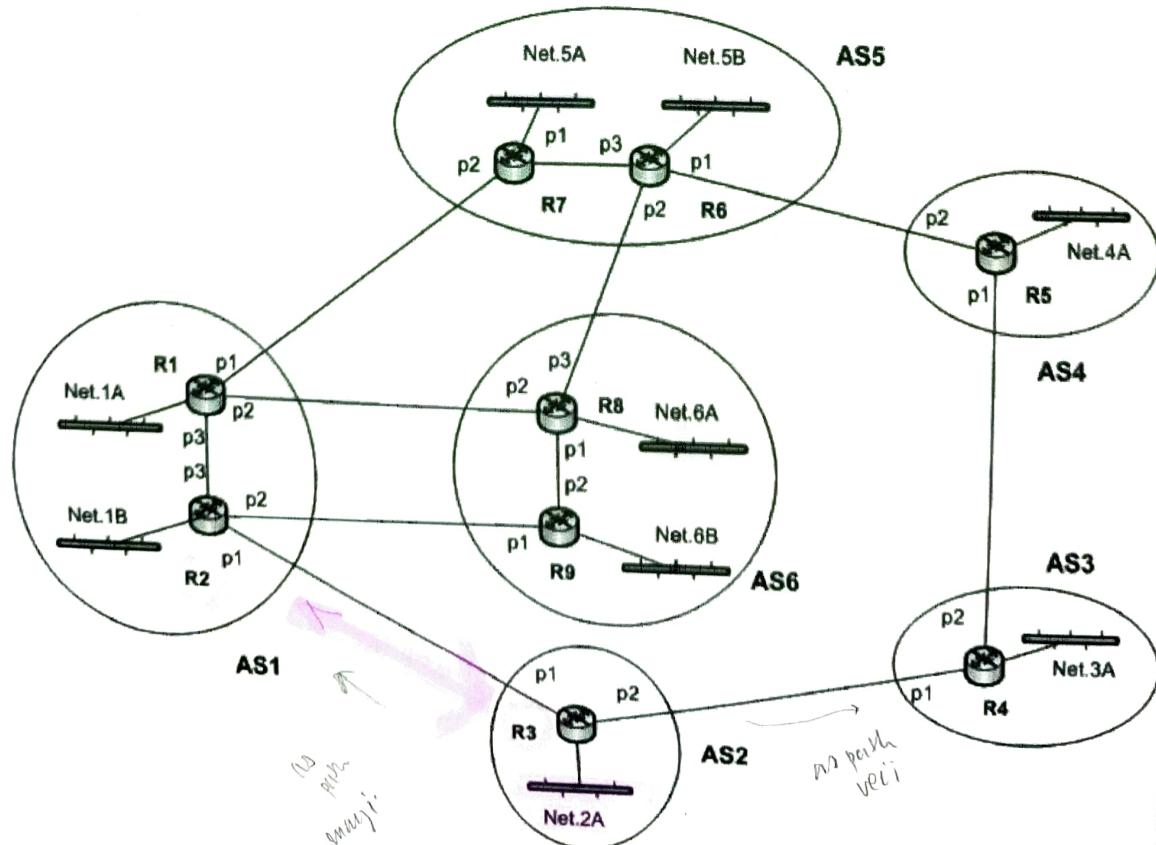


```
Router#show ip route
C 10.0.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C 10.1.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
```



6. Šta se može postaviti da bi se obezbijedilo da sav korisnički saobraćaj prema mreži Net.2A u AS2 odlazi preko veze R2-R3? Broj tačnih odgovora nije unaprijed poznat. Objasniti generalno zbog čega ostale opcije nisu tačne. (8)

- I Pri OGLAŠAVANJU ruta iz AS2 prema AS3 na ruteru R3 postaviti PREPEND opciju sa odgovarajućim brojem AS-ova.
- II Pri PRIJEMU ruta iz AS1 u AS2 na ruteru R3 postaviti LOCAL PREFERENCE opciju na NAJMANJU vrijednost.
- III Pri PRIJEMU ruta iz AS3 u AS2 na ruteru R3 postaviti PREPEND opciju sa odgovarajućim brojem AS-ova.
- IV Pri OGLAŠAVANJU ruta iz AS2 prema AS3 na ruteru R3 postaviti MED opciju na NAJVEĆU vrijednost.
- V Pri PRIJEMU ruta iz AS3 u AS2 na ruteru R3 postaviti LOCAL PREFERENCE opciju na NAJVEĆU vrijednost.
- VI Pri OGLAŠAVANJU ruta iz AS2 prema AS1 na ruteru R3 postaviti PREPEND opciju sa odgovarajućim brojem AS-ova.
- VII Pri OGLAŠAVANJU ruta iz AS2 prema AS1 na ruteru R3 postaviti MED opciju na NAJMANJU vrijednost.
- VIII Pri PRIJEMU ruta iz AS1 u AS2 na ruteru R3 postaviti PREPEND opciju sa odgovarajućim brojem AS-ova.

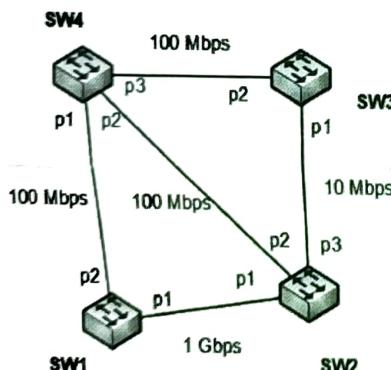


INTERNET TEHNOLOGIJE

1. STP:

- I Ukoliko su karakteristike svičeva date u tabeli, precrtati topologiju i jasno označiti koji će portovi biti blokirani, kao i konačnu ulogu svakog porta (RP, DP ili BP). Objasniti. (6)

Svič	MAC adresa	Ukupan broj portova	Prioritet
SW1	2222.3333.1111	12	10
SW2	2222.1111.3333	8	15
SW3	1111.2222.3333	12	10
SW4	3333.1111.2222	24	20

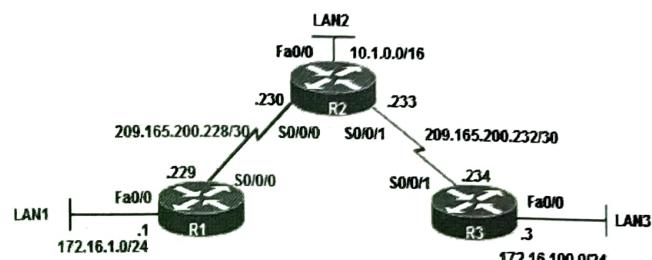


- II Ukoliko se između SW1 i SW2 poveže hab, kojom putanjom će saobraćaj sa računara povezanog na taj hab doći do računara povezanog na SW3? (4)
2. Ukoliko u multiaccess mreži postoji 50 rutera, koliko će parova rutera ostvariti 2WAY OSPF susjedstvo? Objasniti. (4)
3. Ukoliko je prva IPv6 podmreža 2001:db8:acad:ff::/64, a računari dobijaju 32.adresu u svom opsegu, izračunati koju IPv6 adresu bi dobio računar u šestoj podmreži. (4)

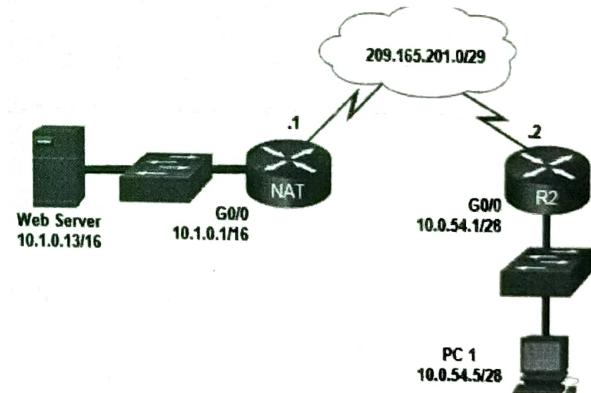
4. Navesti tabelu rutiranja rute R2 ako je u mreži konfigurisan RIPv1 u obliku:

Kod – mreža – maska – distanca – metrika - next hop

Navesti šta će se promijeniti u tabeli ako se pređe na RIPv2. (8)



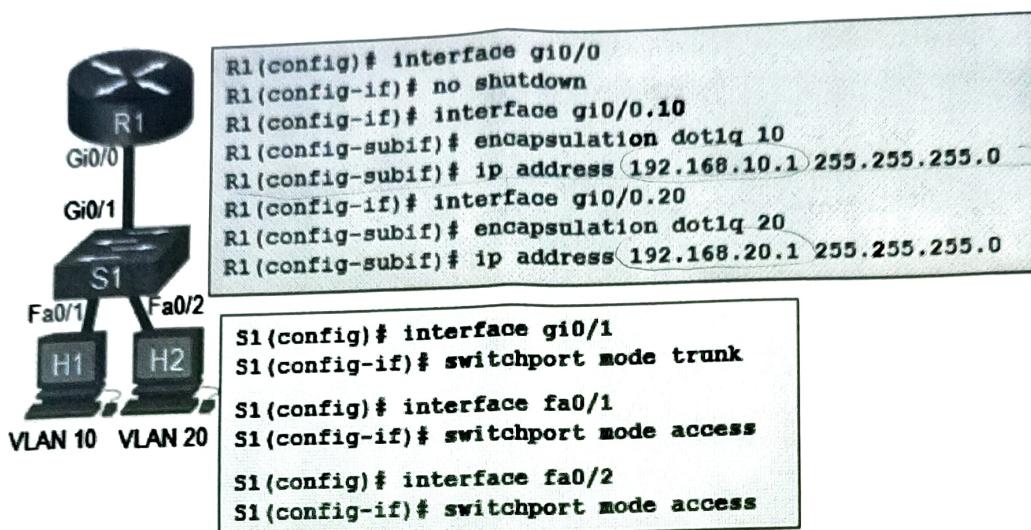
5. Gdje treba konfigurisati NAT i na koji način da bi se omogućilo da Web Server može da pristupi hostu PC1? (4)



6. Koji je problem morao da bude prevaziđen da bi host dobio adresu od DHCP servera A i na koji način (gdje se komanda postavlja i koji joj je parametar)? (4)

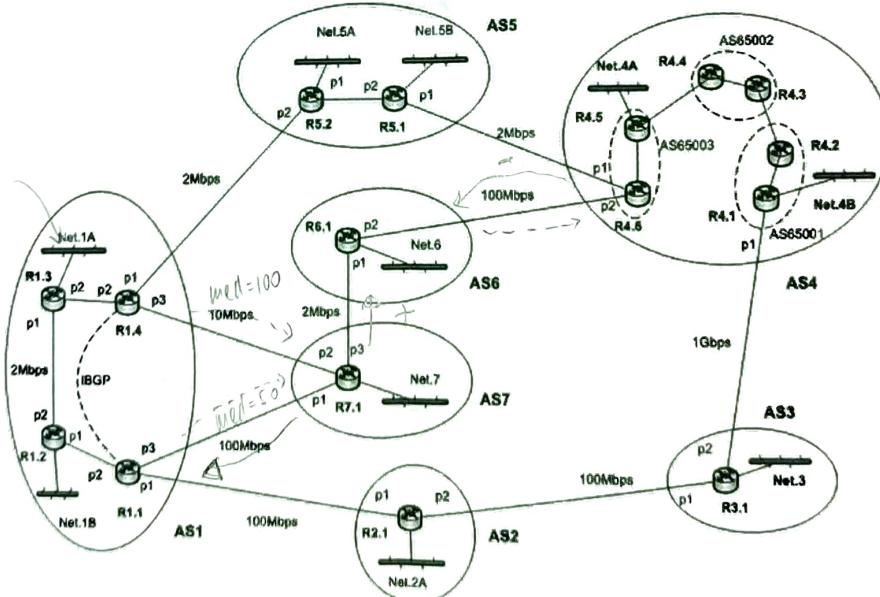


7. Naći greške u datim konfiguracijama zbog kojih ne radi interVLAN rutiranje na datoj topologiji. (5)
- I. Navesti koje adrese mogu da se dodijele računarima u topologiji. (3)



8. BGP

- I. Navesti dva načina na koja se može iskoristiti AS Path Prepending da bi se obezbijedilo da saobraćaj prema mreži Net 6 dolazi iz AS7. (4)
- II. Navesti kako se može iskoristiti MED da saobraćaj prema mreži Net 1A iz AS7 odlazi preko rutera R7.1:p1. (4)



Ovaj repozitorijum sadrži prikupljene rokove iz predmeta *Internet tehnologije*. Za rok koji ima rješenje stoji oznaka R. Usmeni ispit ima oznaku U. Cilj je da na jednom mjestu postoje materijali koji mogu pomoći svim studentima. Ukoliko uočite neku grešku ili imate pitanje slobodno ukažite na vanja.github@gmail.com.

- Ukoliko želite da dodate svoj doprinos i dodate svoje materijale, možete otvoriti Pull Request.

Na usmenom ispitu su se pojavljivala i sljedeća pitanja:

1. Integracija WLAN mreže u VLAN
2. NAT
3. ICMP
4. VLAN-ovi

Packet tracer commands

- `Switch# show spanning-tree`
- `Switch(config)# spanning-tree vlan 1 priority x` - increments od 4096 <0-61 440> default = 32769 za VLAN=1
- `Switch(config)# spanning-tree vlan 1 root primary/secondary`
- `Switch(config-if)# spanning-tree portfast`

- Switch# show spanning-tree
- Switch(config)# spanning-tree vlan 1 priority X - increments od 4096 <0-61 440> default = 32769 za VLAN=1
- Switch(config)# spanning-tree vlan 1 root primary/secondary
- Switch(config-if)# spanning-tree portfast
- Switch(config-if)# spanning-tree bduguard enable
- Switch(config-if)# spanning-tree vlan 1 port-priority X - increments of 16 <0 - 240> default = 128

-
- Switch# show vlan brief
 - Switch(config)# vlan 10
 - Switch(config-vlan)# name Studenti
 - Switch(config-if)# switchport mode access
 - Switch(config-if)# switchport access vlan 10
 - Switch(config-if)# switchport mode trunk
 - Router(config-int)# interface G0/0.brojVLAN - brojVLAN dobra praksa
 - Router(config-subif)# encapsulation dot1Q BROJ_VLAN - BROJ_VLAN MORA! Bitan redoslijed
 - Router(config-subif)# ip address 192.168.10.254 255.255.255.0 - default gateway

- `Switch(config-if-range)# channel-group <1-6> mode on` - do 8 linkova u 1 etherchannel (fizičke linkove posmatra kao 1 logički) **uraditi na oba switcha**
 - **PREDUSLOV** U Etherchannel stavljamo linkove istih karakteristika, npr. istih brzina.
 - `R1(config-if)# encapsulation ppp`
 - `R1(config)# username R2 password lozinka` - potrebno da šifra bude ista na obe strane
 - `R2(config)# username R1 password lozinka`
 - `R1(config-if)# ppp authentication chap` - **Challenge-Handshake Authentication Protocol**
-

- `R1(config)# router rip`
- `R1(config-router)# network 192.168.1.0`
- `R1(config-router)# network 192.168.12.0`
- `R1(config-router)# network 192.168.13.0`
- `R1(config)# router rip`
- `R1(config)# version 2`
- `R1(config)# no auto-summary`

- R3(config)# router ospf 1
 - R3(config-router)# area 1 range 172.16.0.0 255.255.252.0
 - R3(config)# network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
 - R3# show ospf neighbor
 - R3(config)# ip ospf priority <0-255>
-

- R2(config)# ip dhcp excluded-addresss 192.168.10.1 192.168.10.10
- R2(config)# dhcp pool R1-LAN
- R2(config)# network 192.168.10.0 255.255.255.0
- R2(config)# default-router 192.168.10.1
- R2(config)# dns-server 192.168.20.254
- R2(config)# interface g0/0 - interfejs koji prima DHCP broadcast poruku
- R2(config-if)# ip helper-address 10.1.1.2 - IP adresa DHCP servera ili interfejsa rutera koji ima ulogu DHCP servera
- R2(config-if)# ip address dhcp - ruter dobija adresu preko DHCP-a

- R1(config)# ip nat inside source static 172.16.16.1 64.100.50.1
- R1(config-if)# ip nat inside
- R1(config-if)# ip nat outside
- R1# show ip nat translations
- R2(config)# access-list 1 permit 172.16.0.0 0.0.255.255
- R2(config)# ip nat pool POOL 209.165.200.229 209.165.200.230 netmask 255.255.255.224
- R2(config)# ip nat inside source list 1 pool POOL
- R2(config-if)# ip nat inside
- R2(config-if)# ip nat outside
- PAT isto kao kod dinamičkog samo se dodaje **overload** na kraju komande ili
- R2(config)# access-list 2 permit 172.17.0.0 0.0.255.255
- R2(config)# ip nat inside source list 2 interface S0/1/1 overload
- R2(config-if)# ip nat inside
- R2(config-if)# ip nat outside

- R1(config)# ipv6 unicast-routing
- R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:1:1::1/64
- R1(config-if)# ipv6 address fe80::1 link-local