

Računarske mreže 1

Mrežni sloj - rutiranje

Predavač:

Dražen Drašković, drazen.draskovic@etf.bg.ac.rs

Stefan Tubić, stefan.tubic@etf.bg.ac.rs

Autori:

Dražen Drašković, Bojan Furlan, Slavko Gajin, Stefan Tubić

april 2015. god.



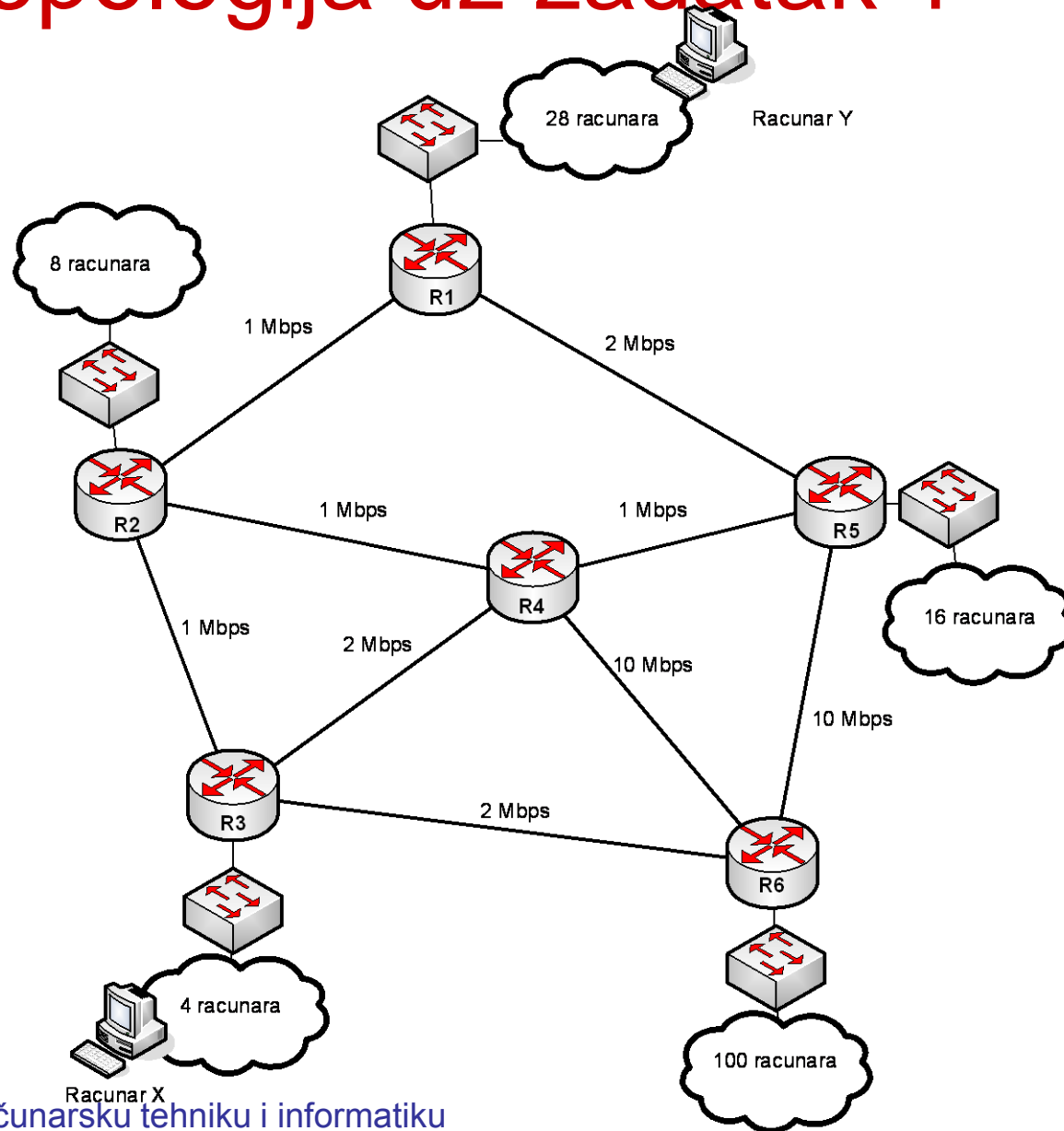
Zadatak 1. RIP

- Za mrežu na sledećoj slici obezbeđen je skup adresa 10.10.0.0/24 i RIPv2 ruting protokol.
 - a) Koliko ima brodkast domena u mreži ?
 - b) Koristeći dati adresni blok, odrediti adrese i subnet maske svih LAN mreža i *point-to-point* segmentima (popuniti tabelu). Adrese dodeljivati redom, od većih ka manjim mrežama.
 - c) Adresirati sve interfejsse na ruterima. Na point-to-point vezama postaviti manju adresu na strani rutera sa manjim indeksom. Na LAN mrežama koristi prvu raspoloživu IP adresu. (skicirati mrežu i navesti IP adrese na mestima interfejsa).
 - d) Odrediti celu ruting tabelu na ruteru R3 (popuniti tabelu).
 - e) Kojim putem ili putevima će ići saobraćaj od računara X do računara Y, a kojim u suprotnom smeru?

Napomena: Adresni prostor popunjavati do većih ka manjim mrežama, a linkove prema rastućem redosledu oznaka rutera (npr. R1-R2, R1-R5, R2-R3,...). Za adrese interfejsa manju vrednost dodeliti interfejsu na ruteru sa manjom oznakom.



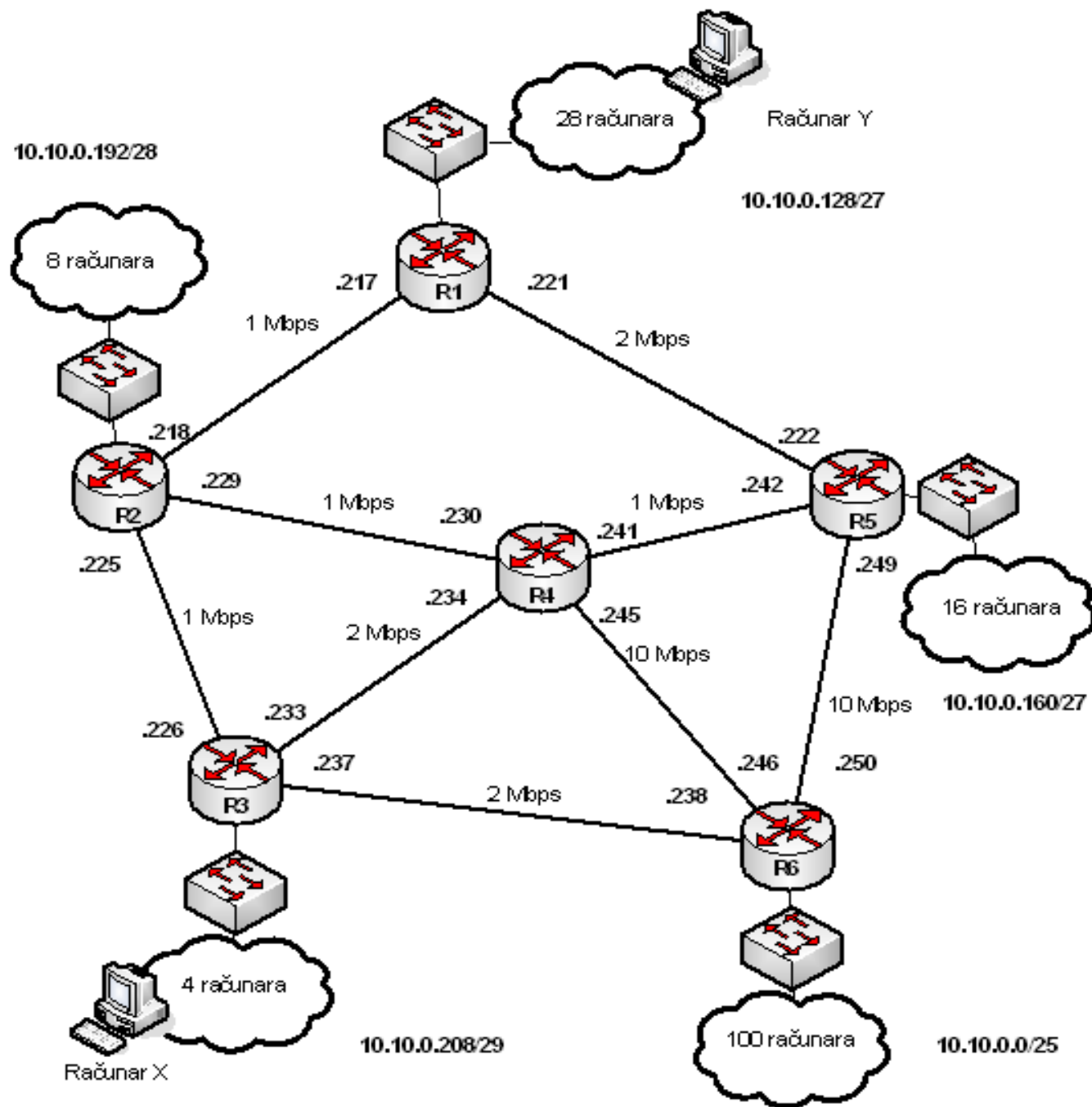
Topologija uz zadatak 1



Adrese

	LAN/ Link	mreža	dužina maske	maska
1	LAN R6	10.10.0.0	25	255.255.255.128
2	LAN R1	10.10.0.128	27	255.255.255.224
3	LAN R5	10.10.0.160	27	255.255.255.224
4	LAN R2	10.10.0.192	28	255.255.255.240
5	LAN R3	10.10.0.208	29	255.255.255.248
6	R1-R2	10.10.0.216	30	255.255.255.252
7	R1-R5	10.10.0.220	30	255.255.255.252
8	R2-R3	10.10.0.224	30	255.255.255.252
9	R2-R4	10.10.0.228	30	255.255.255.252
10	R3-R4	10.10.0.232	30	255.255.255.252
11	R3-R6	10.10.0.236	30	255.255.255.252
12	R4-R5	10.10.0.240	30	255.255.255.252
13	R4-R6	10.10.0.244	30	255.255.255.252
14	R5-R6	10.10.0.248	30	255.255.255.252





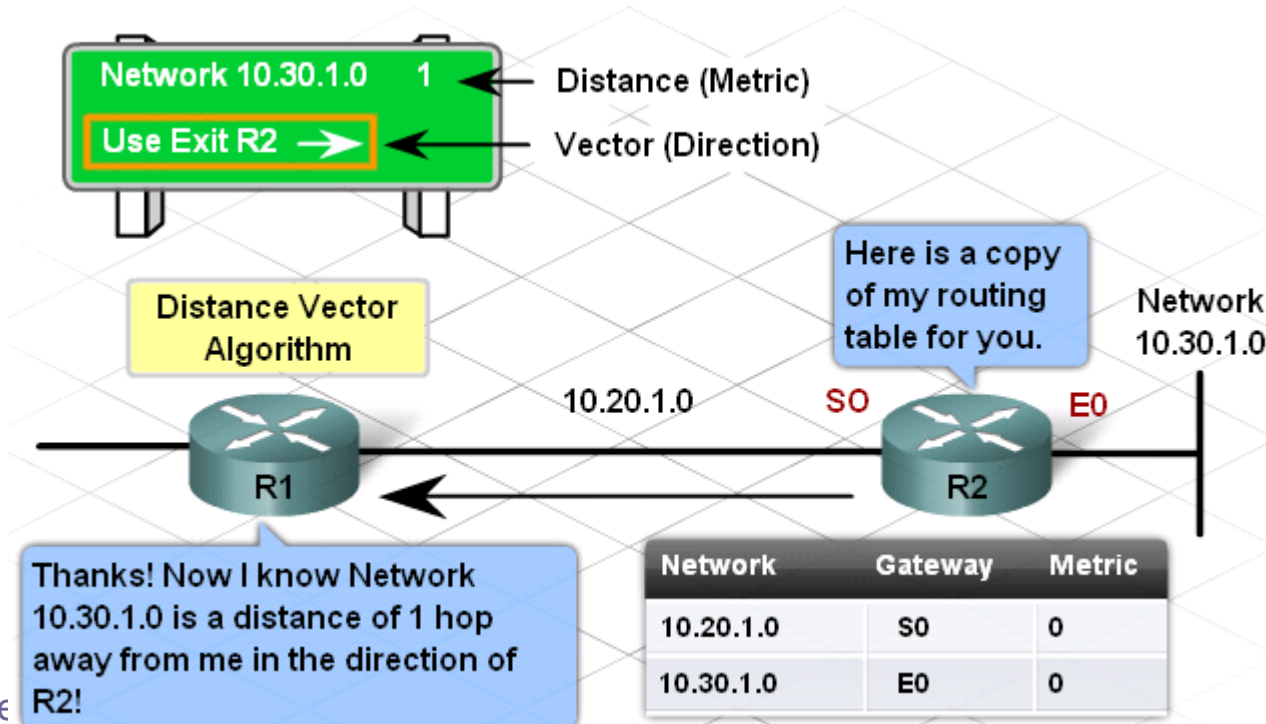
STP path cost value

Protok	Cena
1 Mbps	1000
2 Mbps	500
4 Mbps	250
10 Mbps	100
16 Mbps	62
45 Mbps	39
100 Mbps	19
155 Mbps	14
622 Mbps	6
1 Gbps	4
10 Gbps	2



Distance Vector protokoli rutiranja

- Susedni ruteri razmenjuju informacije – *routing update*, koji sadrži:
 - adresu pod mreže koja se oglašava
 - metriku do pod mreže
- Na osnovu sadržaja *routing update*-a i interfejsa na koji se *routing update* prima, ruteri saznaju:
 - Distancu (metriku) do određene pod mreže
 - Vektor (*next-hop*) koji vodi do određene pod mreže



Ruting tabela na ruteru R3

	LAN/ Link	mreža	dužina maske	maska	next hop / connected
1	LAN R6	10.10.0.0	25	255.255.255.128	10.10.0.238
2	LAN R1	10.10.0.128	27	255.255.255.224	10.10.0.225
3	LAN R5	10.10.0.160	27	255.255.255.224	10.10.0.234 10.10.0.238
4	LAN R2	10.10.0.192	28	255.255.255.240	10.10.0.225
5	LAN R3	10.10.0.208	29	255.255.255.248	connected
6	R1-R2	10.10.0.216	30	255.255.255.252	10.10.0.225
7	R1-R5	10.10.0.220	30	255.255.255.252	10.10.0.225 10.10.0.234 10.10.0.238
8	R2-R3	10.10.0.224	30	255.255.255.252	connected
9	R2-R4	10.10.0.228	30	255.255.255.252	10.10.0.234 10.10.0.225
10	R3-R4	10.10.0.232	30	255.255.255.252	connected
11	R3-R6	10.10.0.236	30	255.255.255.252	connected
12	R4-R5	10.10.0.240	30	255.255.255.252	10.10.0.234
13	R4-R6	10.10.0.244	30	255.255.255.252	10.10.0.238 10.10.0.234
14	R5-R6	10.10.0.248	30	255.255.255.252	10.10.0.238

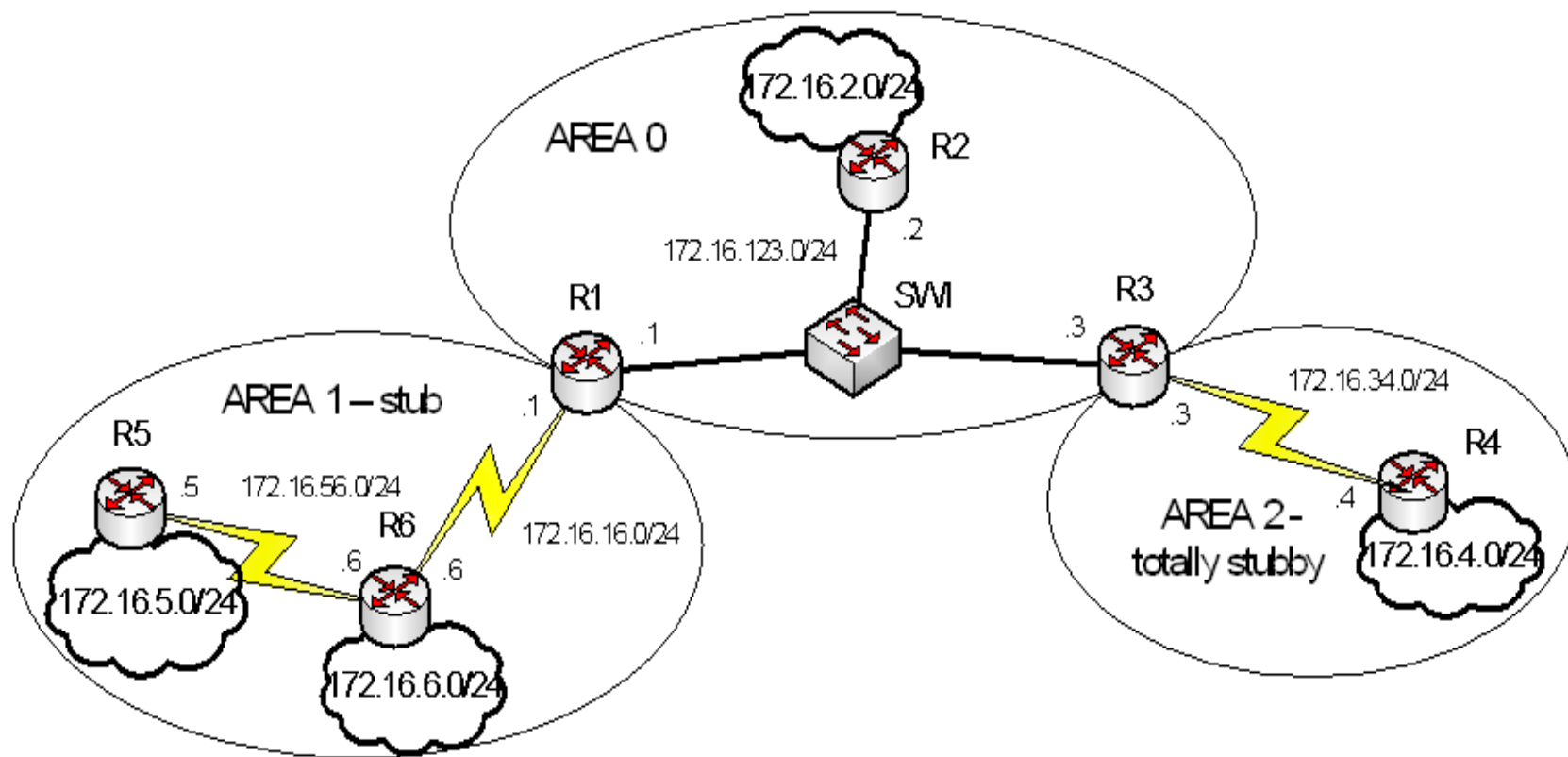


2. OSPF

- Za mrežu datu na sledećoj slici konfigurisan protokol rutiranja je OSPF, sa oblastima naznačenim brojem i vrstom kao na slici.
 - a) Za svaki ruter označiti tip (ABR, ASBR, Internal, Backbone)
 - b) Za mrežni segment u oblasti 0, prema dodeljenim adresama odrediti DR i BDR rutere, pod pretpostavkom da u mreži nema softverski konfigurisanih adresa i da je svim ruterima prioritet jednak.
 - c) Prikazati sadržaje ruting tabela u obliku uređenih parova (adresa_mreže, next_hop) na ruterima R4 i R6.
Direktno povezane mreže označiti sa Connected na mestu next_hop parametra.



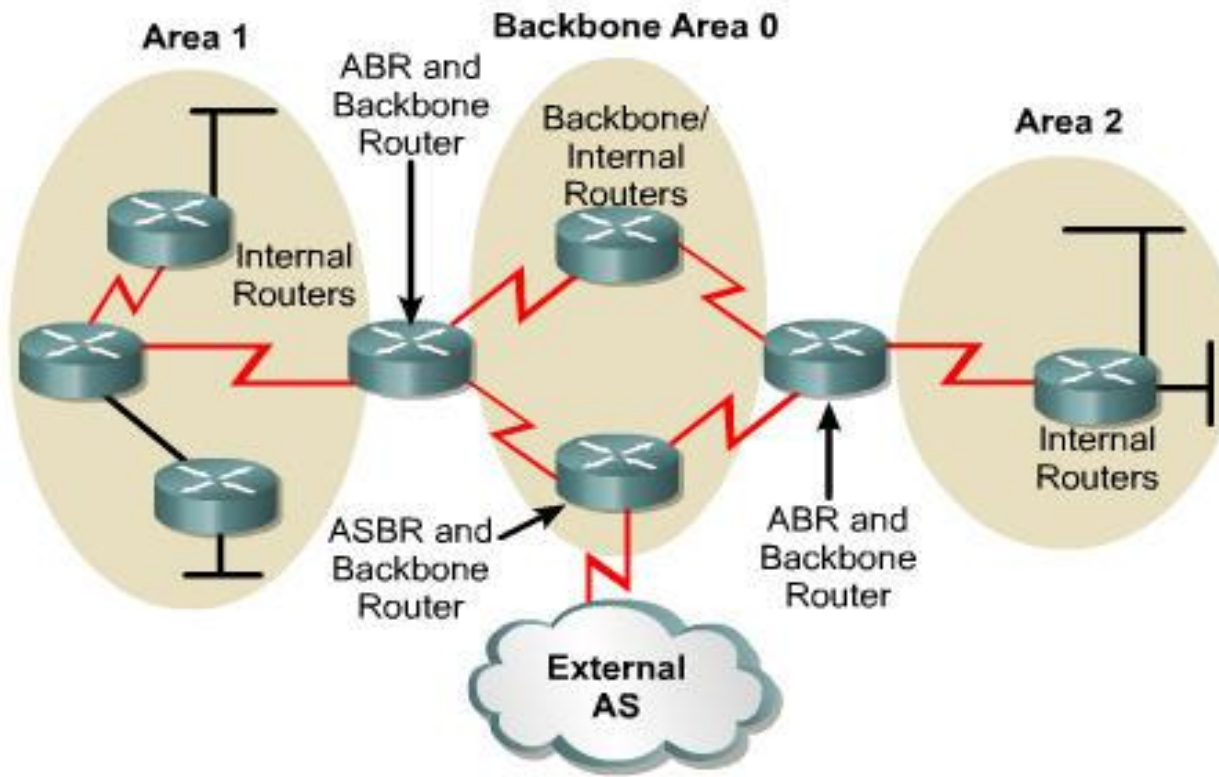
Topologija



OSPF vrste rutera

Vrste rutera prema mestu i ulozi u oblasti

- *ABR – Area Border Router* – granični ruter između oblasti (centralne i periferne)
- *ASBR – Autonomous System Border Router* – granični ruter između OSPF domena i nekog drugog ruting domena (npr. RIP2, ili eksterni ruting protokol)
- *Internal Router* – interni ruter koji pripada samo jednoj oblasti
- *Backbone router* – interni ruter koji pripada *backbone* oblasti



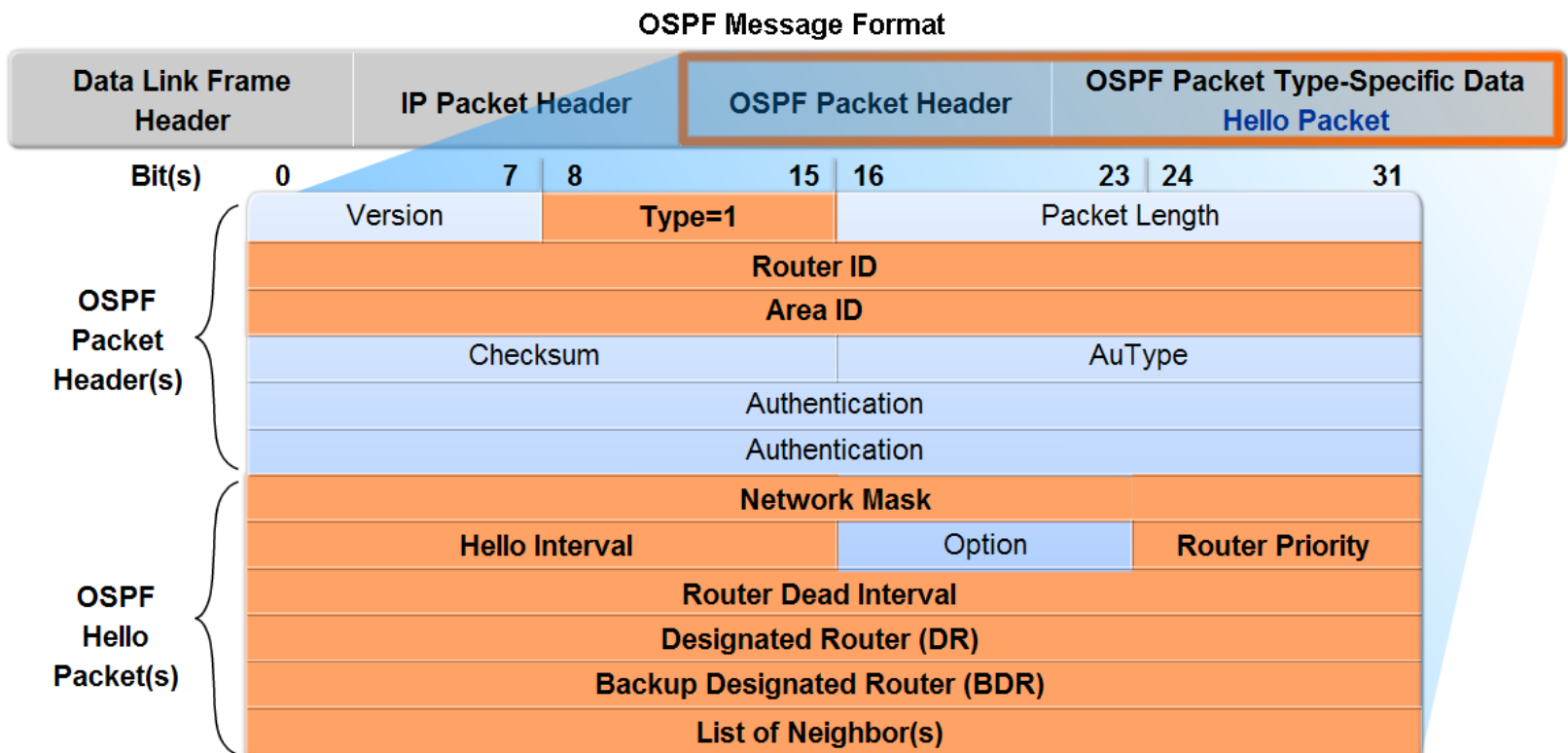
Izbor DR i BDR u multiaccess mrežama

- “Prioritet” – vrednost koja predstavlja prioritet pri izboru DR i BDR
 - broj od 0 do 255
 - dodeljuje se interfejsu rutera
 - veća vrednost označava veći prioritet
 - vrednost 0 označava da ruter ne učestvuje u izboru za DR i BDR
- Pravila izbora DR i BDR
 - ruteri u *Hello* poruke, pored RID, postavljaju i svoje prioritete
 - ruter sa najvećim prioritetom postaje DR
 - ruter sa sledećim najvećim prioritetom postaje BDR
 - u slučaju da su prioriteti isti, gleda se najveći RID za izbor DR i BDR



Hello poruke

- RID (Ruter ID) – jedinstveni identifikator rutera koji će se javljati u LSA i LSDB
 - najveća IP adresa interfejsa, ako nije konfigurisan *loopback* (logički) interfejs
 - najveća IP adresa *loopback* interfejsa, u suprotnom
- Hello poruke – uspostavljanje susedstva između rutera



OSPF vrste oblasti

Podela prema vrstama LSA koje primaju

- *Standard Area*
 - prihvata sve vrste LSA
- *Area 0 (Backbone area)* - centralna oblast kada ima više oblasti
 - prihvata sve vrste LSA (kao standardna oblast)
- *Stub Area*
 - periferna oblast, ne prima LSA tip 5 (E1 i E2)
 - ABR ruteri automatski generišu i ubacuju u oblast *default* rutu, da bi saobraćaj mogao da se šalje za rute van OSPF domena koje nedostaju (*externa*)
 - *Stub flag* – mora biti postavljen na svim ruterima u *Stub Area*
- *Totally Stubby Area*
 - *Cisco proprietary*
 - ne prima ni externe ni *inter-area* rute - LSA tip 3, 4 i 5 (IA, E1 i E2)
 - samo lokalne rute unutar ove oblasti - *intra-area* rute
 - ABR ruteri automatski generišu i ubacuju u oblast *default* rutu, da bi saobraćaj mogao da se šalje za rute u drugoj oblasti (*summary*) i van OSPF domena (*externa*)
 - *Stub flag* – mora biti postavljen na svim ruterima u *Totally Stub Area*
 - *no-summary* komanda se postavlja na ABR ruteru, koja određuje *Totally Stub Area*



OSPF vrste LSA

Vrste LSA prema načinu oglašavanja u oblastima:

- *Router Link* – tip 1 (u ruting tabeli označene sa “O”)
 - generišu ruteri, daju informacije o svim interfejsima i cenama
 - propagiraju unutar jedne oblasti, ne prenose se između oblasti
- *Network Link* – tip 2 (u ruting tabeli označene sa “O”)
 - generiše DR ruter - oglašava se *multiaccess* mreža prema drugim ruterima unutar oblasti (ne na segmentu)
 - propagiraju unutar jedne oblasti, ne prenose se između oblasti – *intra-area*
- *Summary Link* – tip 3 i 4 (u ruting tabeli označene sa “O IA”)
 - tip 3 – informacije o lokalnim linkovima i mrežama, koje ABR iz jedne oblasti prenosi kroz Area 0 i preko drugih ABR unose se u druge oblasti
 - tip 4 – informacije o likovima koje se prenose do ASBR rutera
 - *Summary LSA* nisu sumirane (agregirane), ali se može konfigurisati agregacija ruta
 - *Router link* (tip 1) i *Network link* (tip 2) se u ABR pretvaraju u *Summary link* tip 3
- *External Links* - tip 5 (u ruting tabeli označene sa “O E1” i “O E2”)
 - informacije o mrežama van OSPF domena, koje generiše ASBR i ubacuje OSPF
 - dve vrste:
 - O E1 – na metriku iz drugog ruting domena dodaje se OSPF metrika (kumulativna cena)
 - O E2 – na metriku iz drugog ruting domena NE dodaje se OSPF metrika, nepromenjena u svim oblastima



Korisni linkovi

- http://en.wikipedia.org/wiki/Routing_Information_Protocol
- http://en.wikipedia.org/wiki/Open_Shortest_Path_First

