

**/Zavod za
telekomunikacije**

**Diplomski studij
Računarstvo
Znanost o mrežama**

Komunikacijski protokoli

Akademski godina 2022./2023.

Domaća zadaća



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

**Fakultet
elektrotehnike i
računarstva**

Sadržaj

1. Uvod.....	3
2. Zadaci.....	3
2.1. Routing Information Protocol (RIP).....	4
2.2. Open Shortest Path First Protocol (OSPF)	4
2.3. Border Gateway Protocol (BGP).....	5
2.4. Napomena	5

1. Uvod

Svrha domaće zadaće je detaljnije upoznavanje s protokolima usmjerenja RIP (engl. *Routing Information Protocol*), OSPF (engl. *Open Shortest Path First Protocol*) i BGP (engl. *Border Gateway Protocol*). Izrada domaće zadaće temelji se na analizi protokola pomoću emulatora/simulatora **IMUNES**.

Domaća zadaća sastoji se od 3 zadatka koji se sukladno uputama rješavaju na nacrtu mreže i na predlošku mreže *BGP_custom_config.imn* koji je dostupan unutar **IMUNESa** ili na stranicama predmeta. Za konfiguraciju mrežnih čvorova i pokretanje aplikacija te za rad s njima potrebno je koristiti naredbe operacijskog sustava *FreeBSD*.

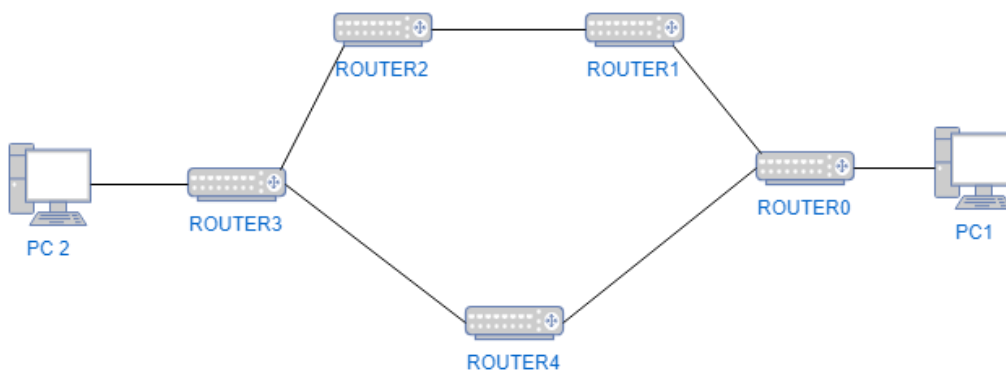
Vaš zadatak je napraviti detaljan izvještaj u kojemu opisujete postupke korištene za postavljanje mrežnih čvorova (s pripadajućim *screenshotovima*) te odgovoriti na postavljena pitanja. Izvještaj treba biti napisan tako da je moguća kasnija reprodukcija istog postupka od strane treće osobe.

Za predaju domaće zadaće u sustavu *Moodle* bit će otvorena provjera pod nazivom *domaća zadaća*. Predaje se jedan *.pdf* dokument koji imenujete na sljedeći način: *Prezime_Ime_kompro_dz.pdf*.

Emulator/simulator **IMUNES** izvršava se unutar programa **VirtualBox**. Program se može preuzeti s web-stranice: <https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>. Datoteku s *VirtualBox* projektom, unutar kojeg se nalazi operacijski sustav *FreeBSD* s postavljenim emulatorom/simulatorom **IMUNES**, možete preuzeti sa sljedeće web-stranice: <http://imunes.net/download> (verzija **IMUNESa** koju ste koristili na kolegiju *Komunikacijske mreže* je također zadovoljavajuća). Na istoj web-stranici nalazi se i upute za rad u emulatoru/simulatoru **IMUNES** na engleskom jeziku: http://imunes.net/dl/imunes_user_guide.pdf.

2. Zadaci

Domaća zadaća sastoji se od 3 zadatka s potpitanjima. Zadaci se rješavaju u mreži prema nacrtu iz uputa ili na predlošku mreže *BGP_custom_config.imn*. Nacrt mreže za prva dva zadatka (zadaci vezani uz RIP i OSPF) prikazan je na slici 1.



Slika 1 Nacrt mreže za RIP i OSPF

2.1. Routing Information Protocol (RIP)

Koristeći nacrt mreže na slici 1., kreirajte mrežu u alatu *IMUNES* te proizvoljno postavite IPv4 adrese na sučeljima svih mrežnih čvorova. Pripazite da su adrese ispravno postavljene; IPv6 adrese nisu potrebne. Na svakom usmjeritelju postavite protokol RIP kao protokol usmjeravanja tako da desnim klikom na svaki od usmjeritelja izaberete *Configure* te u *Protocols* označite samo *rip*.

- Prikažite kreiranu mrežu tako da postavljene IPv4 adrese budu vidljive. Što je protokol RIP? Koji algoritam usmjeravanja koristi? Opišite ukratko taj algoritam. Pokrenite eksperiment, pričekajte trenutak te koristeći naredbu `show ip rip` u **vttysh** konzoli ispišite tablicu usmjeravanja usmjeritelja 0. Svi tipovi konzola pokreću se tako da nad bilo kojim mrežnim čvorom desnim klikom odaberete *shell window* i izaberete odgovarajuću konzolu. Prepišite dobivenu tablicu i prokomentirajte što sve sadrži ta tablica?
- Pokrenite *Wireshark* na sučelju usmjeritelja 0 koji je spojen s usmjeriteljem 4. Snimajte promet nekoliko minuta i komentirajte koji se sve paketi pojavljuju. Koji je vremenski interval pojavljivanja RIP paketa? Koje je njihovo značenje? Koji transportni protokol koristi RIP?
- Popunite tablice usmjeravanja (do podmreža u kojima se nalaze računala PC1 i PC2) za svaki usmjeritelj u mreži. Struktura tablice prikazana je u nastavku:

Usmjeritelj 0

Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža PC1		
Mreža PC2		

2.2. Open Shortest Path First Protocol (OSPF)

Koristeći mrežu iz zadatka s protokolom RIP, namjestite na svakom usmjeritelju samo *ospfv2* kao protokol usmjeravanja (potrebno je zaustaviti eksperiment, podesiti usmjeritelje pa pokrenuti ponovno eksperiment).

- Što je protokol OSPF? Kako se protokoli RIP i OSPF razlikuju u korištenom algoritmu usmjeravanja? Pokrenite eksperiment, pokrenite *Wireshark* na sučelju usmjeritelja 0 koji je spojen s usmjeriteljem 4 i snimajte promet nekoliko minuta. Koji se sve paketi pojavljuju u prometu? Koje je značenje tih paketa? Gdje se nalazi informacija o metrici?
- Koristeći naredbu `show ip ospf route` u **vttysh** konzoli na usmjeritelju 0 ispišite tablicu usmjeravanja. Što sve sadrži ta tablica?
- Popunite tablice usmjeravanja (do podmreža u kojima se nalaze računala PC1 i PC2) za svaki usmjeritelj u mreži. Struktura tablice prikazana je u nastavku:

Usmjeritelj 0

Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža PC1		
Mreža PC2		

2.3. Border Gateway Protocol (BGP)

Za potrebe ovog zadatka potrebno je koristiti predložak mreže *BGP_custom_config.imn* koji možete preuzeti sa stranica predmeta ili iz datoteke */root/imunes-examples/bgp*. Nije potrebno ništa dodavati ili podešavati.

- a) Što je protokol BGP? Nabrojite i objasnite attribute BGP staze. Gdje su navedeni atributi BGP staze?
- b) Pokrenite *Wireshark* na sučelju *eth0* usmjeritelja *c3640* i snimajte promet nekoliko minuta. Koji se sve paketi pojavljuju? Koje je njihovo značenje? Koji transportni protokol koristi BGP? Gdje su navedeni atributi BGP staze? Navedite konkretne vrijednosti atributa BGP staze (dovoljan je i screenshot) proizvoljnog BGP paketa i objasnite što te vrijednosti označuju.
- c) Koristeći naredbu `show ip bgp` unutar **vysh** konzole na usmjeritelju *streamer* ispišite tablicu usmjeravanja. Što sadrži ta tablica? Ako je odredišna IP adresa nekog paketa adresa računala *pc3*, gdje će paket biti preusmjeren na usmjeritelju *streamer*?
- d) Zaustavite rad usmjeritelja *sat* tako da desnim klikom na njega odaberete opciju *Stop*. Pokrenite *Wireshark* na sučelju *eth1* usmjeritelja *c3640*. Nakon par sekundi ponovno pokrenite usmjeritelj *sat* (opcija *Start*). Koji se sve paketi pojavljuju u prometu? Koje je njihovo značenje? Što prethodi slanju BGP poruka?

2.4. Napomena

Obratite pozornost na ispravnost IPv4 adresa unutar lokalnih mreža koje postavljate na mrežnim čvorovima. Slobodno ostavite adrese koje IMUNES automatski dodjeljuje. Pripazite na imena računala i usmjeritelja. Imena u nacrtu mreže razlikuju se u odnosu na imena koja IMUNES automatski dodjeljuje postavljanjem u mrežu. **U svakom zadatku preporuka je da za vrijeme rada eksperiment ostavite pokrenut!** Ponovnim pokretanjem eksperimenta gube se sve promjene koje ste napravili za vrijeme rada eksperimenta. Kao pomoć pri izradi domaće zadaće koristite dokumentaciju dostupnu u emulatoru/simulatoru IMUNES (naredba `man`) te RFC dokumente.