



Deo I

Osnove rutiranja

- Čas 1 Uvod u rutiranje**
- Čas 2 Ruteri, protokoli i OSI model**
- Čas 3 Algoritmi za rutiranje**
- Čas 4 Razumevanje rutiranih protokola**
- Čas 5 Razumevanje WAN protokola**
- Čas 6 Razumevanje protokola za rutiranje**
- Čas 7 Razumevanje načina na koji se podaci prenose**



Čas

Uvod u rutiranje

ZNAČAJ RUTIRANJA INFORMACIJA JE IZUZETAN U DRUŠTVIMA KOJA funkcionišu i opstaju na osnovu pouzdane isporuke elektronskih informacija. Rutiranje predstavlja glavni proces kojim se izvodi prenos informacija sa jedne na drugu lokaciju.

Zamislite sve tehnološke izume u poslednjoj deceniji. Mnogi od njih su se kretali oko Interneta (ili nekog drugog oblika tehnologije tipa "uvek i svuda"). Sada zamislite te iste izume bez mogućnosti rutiranja informacija. Mnoge stvari uzimamo zdravo za gotovo, kao što su e-mail, elektronska kupovina, a mogućnosti najnovije kompjuterske telefonije postaju takoreći nezamislive.

Mnogi ljudi ne shvataju koliko je rutiranje informacija značajno u tehnološkom društvu. Globalna ekonomija je zavisna od mogućnosti rutiranja informacija iz jednog sistema u drugi.

Današnje mreže imaju veliki broj rutera. Ruteri preuzimaju podatke u formi e-maila, zahteva za pretraživanje Weba, prenosa fajlova i njihovog isporučivanja na odgovarajuća odredišta. E-mail se šalje na tačan server, Web zahtev se prosleđuje na Internet, a preneti fajlovi se isporučuju željenom primaocu. Sve ove funkcije se zasnivaju na ispravno postavljenim i održavanim ruterima.



Čas 1

Ruteri izvršavaju svoje zadatke čitanjem sadržaja paketa podataka i utvrđivanjem tačnog izvora i odredišta paketa. Ruter može tada da utvrdi najbolji način za prenos paketa do njegovog odredišta.

Definicija "najboljeg načina" se može slobodno interpretirati. Ova fraza može da ima onoliko interpretacija koliko uopšte ima mreža u svetu. Ukupan broj rutera u konfiguraciji, protokoli koji se koriste u mrežama i fizički izgled mreže ruteru daju osnovu za utvrđivanje najboljeg načina za prenos podataka između dve mreže.

U ovoj lekciji ćete naučiti:

- Rutiranje i Internet
- Rutiranje u svakodnevnom životu

Obuhvatanjem osnova rutiranja i mesta na kojima se može koristiti, gradimo osnovu za znanja koja ćete steći kroz preostale lekcije.

Rutiranje i Internet

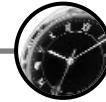
Rutiranje (routing) informacija i podataka može da se uoči u svim aspektima današnjih tehnoloških društava. Danas većina ljudi komunicira pomoću nekog oblika usmerenih informacija. Bez obzira na to da li koristimo e-mail, digitalnu mobilnu telefoniju ili personalne chatting servise (kao što je instant messaging), uvek se oslanjamo na rutere koji su u vezi. Međutim, proces prenosa podataka od jednog uređaja do drugog je najrasprostranjeniji na Internetu.

U suštini, Internet predstavlja veliki niz međusobno povezanih rutera. Ruteri koji formiraju Internet primaju zahteve od lokalnog korisnika i prosleđuju te zahteve do odgovarajućeg servera. Server tada nazad šalje Web stranice do lokalnog korisnika. Ceo proces u potpunosti zavisi od funkcionalnosti rutera.

Internet je jedna od najznačajnijih tehnoloških inovacija u poslednjih nekoliko decenija (ako ne i veka). Ono što je počelo kao oblik komunikacije između vojnih instalacija u SAD, preraslo je u industriju koja godišnje zarađuje više biliona dolara. Internet sada obezbeđuje sve - od vesti, kupovine i igranja, do televizijskih i telefonskih servisa. Bez sumnje, Internet je sastavni deo današnjeg društva.

Kratki istorijat Interneta

Prvi oblik Interneta se ne može meriti sa današnjim sajber-svetom. Početkom 80-tih godina, kada je počela prodaja prvih personalnih računara, pojavili su se i serveri za male mreže. Iako su se ti serveri u opštem slučaju mogli naći samo u kampusima velikih univerziteta (onih koji su mogli da priušte takvu tehnologiju), korisnici su mogli da ih pozivaju iz svojih domova.

**Napomena**

A BBS (bulletin board system) je kolekcija poruka koje korisnici mogu da čitaju pozivanjem pomoću modema. Moderna verzija originalnog BBS-a su Yahoo! strane za poruke (message boards).

Ovi mali (prema današnjim standardima) klasteri korisnika, povezani preko modema na velike dial-in BBSes, formiraju prvu labavu mrežu od koje će nastati Internet. Ovi konglomerati BBS korisnika mogu da pozivaju specifične hostove i pristupaju informacijama, vestima, četu i servisima za poruke (raniji oblik e-maila). Međutim, e-mail čuda s početka masovne komunikacije pomoću računara nisu bila savršena.

Glavni nedostatak BBS sistema je bila međusobna nepovezanost. Više od pet godina (virtuelni životni vek u tehnološkom svetu), korisnici iz celog sveta nisu znali ni za šta drugo sem za pozivanje lokalnih BBS servisa i "razgovor" sa strancima u susednoj zemlji. Ljudi su međusobno komunicirali na sasvim novi način. Međutim, ukoliko niste znali koga da zovete i kako da se prijavite, morali ste da ostanete u okviru vaše specifične zajednice. BBS sistemi su u to vreme bili veoma centralizovani.

Krajem 80-tih godina 20. veka, na Univerzitetu u Minesoti je počeo rad na Gopher-u. Proširivanjem tehnologija kao što su Lynx i Trumpet, Gopher je omogućio korisnicima BBS-a da vide grafiku na računarima na kojima je dominirao tekstuelni prikaz. Tako je rođen Internet za sve namene, onakav kakvog ga danas znamo.

**Napomena**

Postoje brojni puritanci koji prate istoriju Interneta sve do vladinih mreža 60-tih godina. Iako su te mreže bile prvi "pravi" Internet, prosečni građani nisu mogli da koriste prednosti te tehnologije. Tek sa BBS i Gopher sistemima počinje prva prava zajednica "običnih" korisnika.

Na hiljade ljudi se pretplaćuje tako da dobije šansu da surfuje Webom pomoću online servisa kao što su Genie, Prodigy i CompuServe. Međutim, niko ne primećuje (niti brine o tome) kako se informacije sa Interneta isporučuju do ekrana. Ljudi su već navikli da uzimaju zdravo za gotovo moć rutera koji omogućavaju ovo novo tehničko čudo.

U ranim danima Interneta, funkcija rutera je bila jasna i dobro definisana; ruteri su bili potrebni za prenos podataka iz jednog sistema u drugi na najefikasniji način. Kada korisnik zahteva informacije sa Web stranice, ruter ispunjava zahtev i vraća željene podatke.

Prvi ruteri su funkcionisali na skoro isti način kao i današnji ruteri. Tehnički posmatrano, oni ispituju pakete, proračunavaju putanje i donose inteligentne odluke o rutiranju tih paketa podataka. Ti procesi ruteru omogućavaju da utvrdi odakle podaci potiču, gde idu i kako da stignu do željenog odredišta. Funkcionalnost uređaja za rutiranje se u osnovi vrlo malo menjala za sve vreme razvoja Interneta. Jedino se promenila količina podataka koji se rutiraju i broj mreža kojima je rutiranje neophodno.



Čas 1

Slobodno se može reći da Internet bez rutera ne bi mogao da postoji, barem ne u onom obliku u kakvom ga danas imamo. Bez rutera, svaki računar na Internetu bi morao da se poveže sa svakim drugim računarom. Korisnici Interneta bi morali da znaju adresu računara svakog Web sajta koji žele da posete (i koje računare treba proći da bi se stiglo do željene lokacije). Sve ove funkcije predstavljaju zadatak rutera.

Ovo objašnjenje principa rada Interneta treba da prikaže neke od mnogobrojnih namena rutera. Iako je pojam rutiranja možda malo dalek prosečnom čoveku, postoje i situacije u svakodnevnom životu u kojima se možete sresti sa rutiranjem.

Rutiranje u svakodnevnom životu

Postoje razna mesta (ponekad i neočekivana) na kojima inženjeri i dizajneri koriste rutere. Od telefonskih servisa i kablovske televizije, do Interneta, e-maila i pejdžinga, ruteri se koriste u mnogim situacijama. Međutim, nigde ruteri nisu toliko presudni (niti imaju više uticaja u svakodnevnom životu) nego na Internetu.

I dalje koristeći Internet kao primer, razmotrimo kako se ruteri mogu koristiti za olakšavanje prenosa podataka od uređaja do uređaja. Podatke kao što su rezultati istraživanja, prenos fajlova ili informacije o autentičnosti korisnika morate preneti sa jednog PC-ja na drugi. Bez obzira na to kako se korisnik priključuje na Internet, ruteri se koriste za dobijanje željenog krajnjeg rezultata - besmisleni tok podataka između dva mesta.

Da biste bolje razumeli kako se ruteri koriste na Internetu, iskoristićemo scenario koji vam je verovatno blizak. Pogledajmo kako se ruteri koriste za vreme procesa prikazivanja Web stranica.



Napomena

Naredno objašnjenje upotrebe rutera na Internetu je u mnogome pojednostavljeno. Međutim, na kraju knjige ćete razumeti kompletnu situaciju.

Pretpostavimo da želite da posetite Web sajt `www.marzdesign.com`. Da biste pristupili Web sajtu, unosite adresu u svoj Web browser. Browser tada šalje poruku do rutera provajdera Internet servisa (ISP). Poruka obaveštava rutere ISP-a da želite da vidite informacije smeštene na adresi `www.marzdesign.com`. Ruteri prevode adresu sajta `www.marzdesign.com` datu normalnim jezikom u adresu na jeziku računara `207.217.96.36`, i šalju zahtev ruterima koji opslužuju tu adresu.

**Napomena**

Ruteri, kao računari, rade isključivo sa brojevima, tj. jezik svih kompjuterskih uređaja sastoji se iz binarnih cifara. Ruter apsolutno sve informacije koje dobija iz sveta može da predstavi nizom jedinica i nula. Zato kada unesete adresu *www.marzdesign.com* u vaš Web browser, ona se prevodi u adresu u binarnom formatu. Taj broj izgleda poput ovog:

11001111.11011001.01100000.00100100

Za ljude je ovaj broj razumljiviji kada se predstavi u brojnom sistemu sa osnovom 10, kao što je

207.217.96.36

Zahtev prolazi kroz rutere ISP-a. Svaki ruter ispituje zahtev, utvrđuje sa koje je IP adrese on poslat, kojoj je adresi namenjen i poredi te informacije sa onima u svojoj *tabeli rutiranja*. Iz tabele rutiranja rutera vidi se gde se nalazi IP adresa koja se zahteva, ili, ako ne postoji takva adresa, zna se adresa sledećeg rutera kojem može da se prosledi zahtev.

Ovaj proces se nastavlja sve dok se konačno ne stigne do *www.marzdesign.com*. U toj tački, pošto se u tabelama rutiranja prati trag onoga ko je postavio zahtev, moguće je poslati informaciju nazad do korisnika. Ovaj scenario se ponavlja milionima puta u toku dana.

Ruteri se ne koriste samo za Internet. Na radnom mestu, ruteri mogu da imaju značajnu ulogu u različitim situacijama. Danas se ruteri sve više koriste kao olakšica u radu ljudi koji su stalno u pokretu ili koji svoj posao obavljaju od kuće. Sve donedavno, tehnologije WAN mreža (*wide area network*), čija je primarna namena povezivanje više mreža, koristile su se za povezivanje korisnika na poslu i kod svojih kuća.¹

**Napomena**

Mnogi ruteri mogu da rade sa više različitih tipova interfejsa. Od WAN interfejsa, kao što su ISDN, DSL i T-linije, do linkova lokalnih mreža (*local area network - LAN*) kao što je Ethernet, jedan ruter može da upravlja sa više veza na jednom medijumu. Veoma je verovatno da će prvi kontakt sa mrežom ISP-a biti upravo kontakt sa nekim tipom firewall-a.

Namena firewall-a jeste zaštita ISP-a od neželjenih napada. Tako su ruteri istovremeno i funkcionalni i praktični zaštitni uređaji.

Iako je upotreba WAN tehnologija, kao što su ISDN i frame relay, uobičajeni oblik udaljene (kućne) mrežne tehnologije, postoji popularniji izbor. Pošto su WAN tehnologije originalno namenjene povezivanju mreža ljudi (a ne jedne osobe sa drugom), one mogu biti veoma skupe u slučaju kompanija sa velikim brojem zaposlenih koji svoj posao obavljaju od kuće. Zato su se mnoge kompanije odlučile za implementaciju tehnologija virtuelnih privatnih mreža (*virtual private network - VPN*).

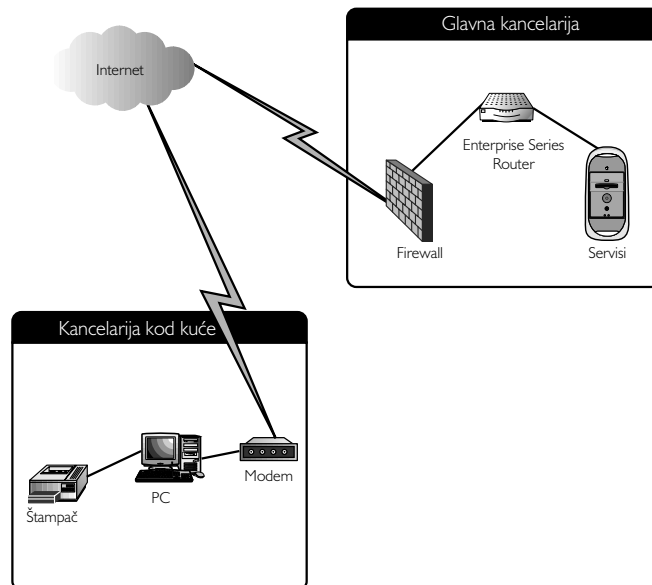


Čas 1

Na slici 1.1 ilustrovana je mreža od kuće do posla koja implementira VPN. Mreža je projektovana tako da omogućava korisniku da se iz svog doma poveže na mrežu kompanije, kao da se nalazi u njoj.

Slika 1.1

VPN od kućne kancelarije do prostorija kompanije



Ako pažljivije pogledate sliku 1.1, primetićete da na strani korisnika ne postoji ruter. Uređaj koji bi imao funkciju kućnog rutera nije neophodan kod implementacije VPN. Ako se koriste druge opcije WAN-a, ruter je neophodan sa obe strane konekcije. Dokle god korisnik održava vezu sa Internetom, može da razmenjuje informacije sa glavnom kancelarijom.

Sa strane kompanije, isti ruter koji se koristi za kreiranje WAN linka, može da se koristi i za implementaciju VPN-a. U stvari, isti ruter može da pokreće i VPN i da istovremeno izvršava sva potrebna rutiranja. Tako jedan ruter može da upravlja svim mrežnim potrebama u skoro svim poslovnim okruženjima.

Skoro je nemoguće projektovati, implementirati ili raditi sa zajedničkom mrežom bez pomoći rutera. Umetnost kretanje informacija iz jedne mreže u drugu ipak zahteva i nešto više od rutera i hardvera. Da bi se u potpunosti razumeo proces rutiranja, moraju se razumeti koncepti koji rutiranje čine mogućim. Ruteri se zasnivaju na funkcionalnosti rutiranih protokola, protokola za rutiranje, WAN protokola, tabela rutiranja i algoritama koji omogućavaju uspešan prenos podataka. Sve ove teme biće obuhvaćene u ovom tekstu.



Ruteri ne mogu samostalno da izvršavaju sve navedene funkcije. Za neometan i efikasan rad neophodna im je pomoć protokola, tabela i adekvatno ažuriranje.

Zaključak

Moderne tehnologije, poput e-maila, mobilnih telefona i Interneta, funkcionišu zahvaljujući upotrebi rutera za prenos podataka od jednog do drugog uređaja.

Ruteri se u poslovne svrhe koriste iz mnogih razloga, uključujući povezivanje LAN i WAN mreža, udaljeno umrežavanje i zaštitu mreža.

Pitanja i odgovori

- P** Ako umrežavanje postoji još od ranih 60-tih, zašto su ruteri uvedeni tek sredinom 80-tih godina 20. veka?
- O** Pre nego što su ruteri uvedeni, računari su kontrolisali prenos podataka sa jednog mesta na drugo. Da bi se povezali računari u određenoj mreži, morali su da izvršavaju protokole za rutiranje.
- P** Koja je glavna funkcija rutera?
- O** Prenos informacija između mreža.
- P** (Da ili Ne): Ruteri mogu da obezbede osnovni oblik zaštite mreže?
- O** Da. Ruteri mogu da koriste firewall-e za zaštitu uređaja.
- P** (Da ili Ne): Ruteri koriste protokole pomoću kojih se olakšava prenos podataka između mreža.
- O** Da. Protokoli predstavljaju softver koji ruteri koriste za prenos podataka.

— |

|

— **10** |

|