

AKTIVNA MREŽNA OPREMA

IrmaDedić, Fatka Kulenović
Univerzitet u Bihaću Tehnički fakultet Bihać, Ulica dr. Irfana Ljubijankića bb
77000 Bihać, dedic_irma@hotmail.com

Ključne riječi : računarska mreža, mrežna oprema, mrežni saobraćaj.

SAŽETAK:

Razvojem računarske tehnologije posljednjih godina broj korisnika računara i računarskih mreža, kao i dostupnih sistema i usluga raste vrtoglavom brzinom. Računarska mreža se koristi za prenos kako digitalnih tako i analognih podataka, koji moraju biti prilagođeni odgovarajućim sistemima za prenos. Sistem koji omogućava razmjenu podataka je u neprestanom razvoju već nekoliko desetljeća i sastoji se od različitih vrsta opreme. Jedna od glavnih vidova podjele te opreme je podjela na pasivnu i aktivnu. Aktivnu opremu sačinjavaju svi električni uređaji koji prihvataju i distribuiraju saobraćaj unutar računarskih mreža (imaju memoriju i procesor), dok pasivnu opremu sačinjava žičani sistem (bakar i optika) koji služi za povezivanje aktivne opreme. Aktivnu komunikacijsku opremu sačinjavaju uređaji koji koriste izvor električne energije i koji omogućavaju aktivno upravljanje mrežnim saobraćajem. Zajednička osobina im je da imaju procesor i memoriju. Na osnovu svojih osobina, namjene, operativnog sistema i ugrađenih programa donose odluku o putanji mrežnog saobraćaja kojeg generiraju ili koji kroz njih prolazi.

1. UVOD

Danas kada su računari relativno dostupni svakom i uz to su izuzetno moćni, umrežavanje povećava efikasnost i smanjuje troškove poslovanja. Ukupna količina kreiranog sadržaja koju je potrebno razmjeniti koristeći računarske mreže (lokalne i internet) je gotovo nemjerljiva. Isto tako mogućnost brzog i jeftinog zajedničkog korištenja informacija jedna je od najpopularnijih upotreba mrežne tehnologije. Mnoge firme značajno ulazu u mrežu zbog zajedničkog korištenja podataka, i na taj način smanjuje se korištenje papira, povećava efikasnost, a skoro svaka vrsta podataka je istovremeno na raspolažanju svima kojima je potrebna. [4]

Postoje različiti problemi koji se svakodnevno mogu desiti u računarskoj mreži – od jednostavne spyware infekcije do kompleksne konfiguracione greške na router-u. Najbolje što možemo da uradimo jeste da se u potpunosti pripremimo za rješavanje problema, u smislu pribavljanja odgovarajućeg znanja o alatima za praćenje računarske mreže i znanja o aktivnoj mrežnoj opremi koja je objašnjena u radu. Aktivna komunikacijska oprema na osnovu svojih osobina, namjene, operativnog sistema i ugrađenih programa donese odluku o putanji mrežnog saobraćaja kojeg generiraju ili koji kroz njih prolazi. Analiza mrežnog saobraćaja u računarskoj mreži predstavlja bitnu stavku prilikom održavanja bilo koje mreže. Jedini način da mrežni administratori obezbijede raspoloživost, brzinu prenosa veće količine podataka i efikasnost u mreži ogleda se u neprekidnom

praćenju ponašanja mreže. Ukoliko primjete nepravilnosti u radu mreže, sporiji saobraćaj, bilo kakvo sumnjivo ponašanje, kroz analizu snimljenog saobraćaja može da se otkrije uzrok problema.[2]

2. RAČUNARSKE MREŽE

2.1. Pojam računarske mreže

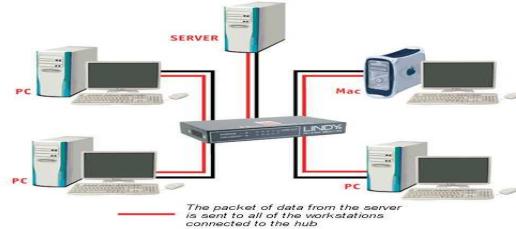
Računarska mreža nastaje povezivanjem dva i više računara. Svrha povezivanja računara je dijeljenje podataka i uređaja kojima se može pristupiti putem mreže (*printer, skener, ploter,...*) ili stvaranje distribuirane obrade podataka (računarski *klasteri*, projekt **SETI@home**...). Povezivanjem računara u mrežu, putem medija kojim su računari povezani (bakreni vodič, optičko vlakno, bežični prijenos), u kraćem vremenskom periodu moguće je prenijeti veću količinu podataka. U samom početku razvoja kompjuterskih mreža ta brzina prijenosa podataka je bila poprilično ograničena (u odnosu na današnje brzine). Poruke i podaci su se mogli prenositi u tekstualnom obliku brzinom od nekoliko znakova u sekundi. Bandwidth predstavlja količinu podataka koja može proći kroz neki medij za prijenos podataka u jedinici vremena i mjeri se bitovima u sekundi (bits per second – bps). On često predstavlja samo teorijsku vrijednost. Propusnost (throughput) predstavlja realnu vrijednost količine prenesenih podataka u jedinici vremena i često je manja od bandwidtha. Daljnjim razvojem mreža povećana je propusnost i ostvaren je prijenos veće količine podataka i multimedijalnog sadržaja.[2]

3. AKTIVNA MREŽNA OPREMA

U današnje vrijeme, ukupna količina kreiranog sadržaja koju je potrebno razmjeniti koristeći računarske mreže (lokalne i internet) je gotovo nemjerljiva. Sistem koji omogućava razmjenu podataka je u neprestanom razvoju već nekoliko desetljeća i sastoji se od različitih vrsta opreme. Jedna od glavnih vidova podjele te opreme je podjela na pasivnu i aktivnu mrežnu opremu. Aktivnu komunikacijsku opremu sačinjavaju uređaji koji koriste izvor električne energije i koji omogućuju aktivno upravljanje mrežnim saobraćajem. Zajednička osobina im je da imaju procesor i memoriju. Na osnovu svojih osobina, namjene, operativnog sistema i ugrađenih programa donose odluku o putanji mrežnog saobraćaja kojeg generiraju ili koji kroz njih prolazi.[4]

3.1. Razvodnik – Koncentrator (Hub)

Kao što samo ime govori, koncentrator (concecrator, hub), predstavlja mrežni uređaj koji povezuje više računara u jedinstvenu mrežu. Obično se koristi u lokalnim mrežama. Predstavlja centralnu tačku povezivanja u LAN mrežama (razvodnici se koriste u mrežama sa zvezdastom topologijom). Osnovna verzija razvodnika ne sadrži aktivne elektronske uređaje, pa se ne može koristiti za proširivanje LAN mreža (tj. za proširivanje mreža preko maksimalne razdaljine na koju kabal može da poveže uređaje, a koja je data u njegovim tehničkim podacima).[4]

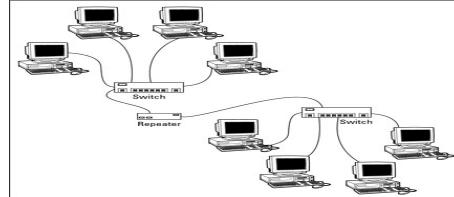


Slika 1: Položaj Hub-a unutar mreže

Razvodnik organizuje mrežne kablove i prenosi signal sa podacima ka svim računarima u mreži. Signal koji dolazi na jedan od njegovih portova se rekonstruiše i proslijeđuje na sve ostale portove, tako da svi uređaji spojeni na njega primaju podatke. U Ethernet mrežama sa UTP i optičkim kablovima, samo jedan od računara povezanih na hub može u jednom trenutku da vrši transmisiju podataka. Najčešća upotreba razvodnika je u mrežama u kojima se koriste kablovi sa uporednim paricama. Na priključke se na zadnjoj strani razvodnika povezuju uređaji na mreži. Računari i drugi uređaji se sa razvodnikom povezuju svaki zasebnim kablom. Kada veličina mreže preraste broj priključaka na razvodniku, novi razvodnik se može priključiti na već postojeći razvodnik (razvodnici se tako međusobno povezuju, kratkim kablovima za povezivanje, koji se često nazivaju „pacovski repovi“), što omogućuje veću gustinu priključaka.

3.2. Repetitor (Repeater)

Zbog ograničenosti prenosne dužine kabla u odnosu na signal, za pojačavanje signala se koristi repetitor.



Slika 2: Položaj repetitora u mreži

Dakle, repetitor se koristiu LAN mrežama koje se protežu na razdaljinama većim od maksimalne. Repetitori se postavljaju na svakih 100 m dužine kabla, i rade na prvom OSI nivou, pojačavaju signal, ali „ne znaju“ ništa o podacima koje prenose. Repetitor nema sposobnost regulisanja mrežnog sadržaja ili odlučivanja o putu kojim će se podaci prenosi. Problem sa repetitorima je što oni pojačavaju cijeli signal uključujući i šum na prenosnoj liniji, zbog čega se može desiti da pošalje dalje signal, koji se jedva primjećuje od pozadinskog šuma.[2]

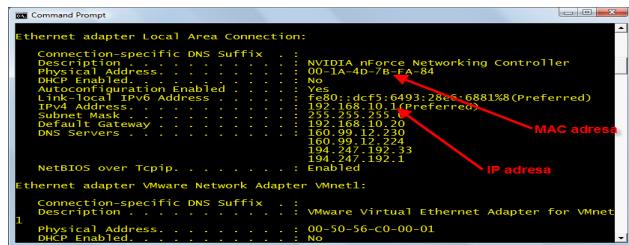
3.3. Most (Bridge)

Most je uređaj za povezivanje mreža, koji se koristi za očuvanje dozvoljenog propusnog opsega na mreži. Radi na drugom OSI nivou. Kada LAN mreža počne značajno da raste, mrežni saobraćaj može da prevaziđe dozvoljeni propusni opseg na mrežnom mediju. Tehnika za očuvanje mrežnog propusnog opsega jeste dijeljenje mreže na manje dijelove. Ti dijelovi (segmenti) se povezuju na most. Mostovi su pametniji od razvodnika i repetitora i imaju softver koji im pomaže u radu. Most može da čita MAC adrese (također poznate i kao hardverske adrese, koje su utisnute na mrežne kartice na svakom računaru mreže). MAC adrese se nalaze na svakom paketu podataka koji se kreće u okviru segmenata mreže povezanih na taj most. „Učenjem“ koje su MAC adrese u kojem mrežnom segmentu, most sprečava da se saobraćaj iz jednog segmenta proširi na neki drugi mrežni segment, koji je priključen na most.[4]

3.4. Skretnica (Switch)

Switch služi za povezivanje dva računara unutar iste mreže (LAN-a) ili za povezivanje računara i routera za saobraćaj koji je namijenjen drugim mrežama. Switch povezuje parove koji komuniciraju na osnovu njihove fizičke adrese. Switch omogućuje komunikaciju više parova istovremeno. Primljeni promet na jednom portu prebacuje samo na jedan odgovarajući izlazni port (prema odredišnoj MAC adresi). Postoje različiti tipovi switch-eva koji mogu imati i dodatne funkcionalnosti (usmjeravanje

prometa po logičkim IP adresama). Prva tri heksadecimalna broja su identifikator proizvođača. Ako potražite određene sajtove na internetu, moguće je da unesete MAC adresu, a da vam sajt vrati da li je karticu napravio Cisco, D-Link, Asus ili neka druga kompanija. Sljedeća tri broja predstavljaju serijski broj kartice. Trebalo bi da je ovaj broj unikatan, međutim zbog ekstremno velike proizvodnje, kineski proizvođači su jednostavno lijepili jednu adresu na nekoliko hiljada proizvoda, te se može „naletjeti“ i na duplikat.

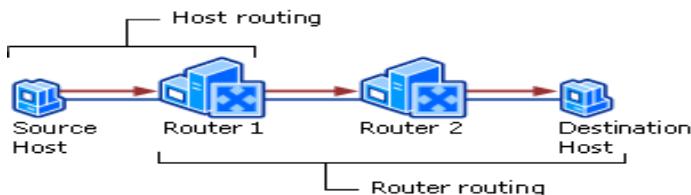


Slika 3:Očitavanje MAC i IP adrese pristupom Command promptu

Switch prikupi sve adrese uređaja koji su uključeni u njegove portove i napravi tabelu gdje uparuje port i MAC adresu. Na taj se način zna da podatak sa porta 5 treba prebaciti na port 12.

3.5. Usmjerivač (Router)

Router predstavlja i tehnički najsavršenije rješenje na mreži. On povezuje uređaje u različitim zgradama, gradovima i kontinentima. Postoje više varijant router-aali svi sa jednom namjenom, i to da upravljaju saobraćajem preko različitih mreža povezanih različitim prenosnim medijima. Router-om možete da spojite dva predstavništva firme u dva grada preko telefonske iznajmljene linije, bežične veze ili bilo koje druge. Router-i služe za usmjeravanje prometa prema logičkim adresama (IP adrese). Iz zaglavlja primljenog paketa pročitaju odredišnu IP adresu i usporede je sa zapisom unutar svojih routingtabela. Ako pronadu odgovarajući zapis, takav paket prosljeđuju prema izlaznomportu na kojem se nalazi dostupna odredišna mreža. U suprotnom se taj paket odbacuje. Router-i mogu imati više različitih vrsta portova. Najčešće su to ethernetportovinamjenjeni za komunikaciju salokalnim mrežama (LAN) i serijski portovi za komunikaciju sa udaljenim mrežama (WAN, Internet). Router-i međusobno razmjenjuju informacije o dostupnim mrežama. Router je uređaj koji radi na trećem sloju OSI modela. Reguliše saobraćaj na osnovu IP adrese klijenta, za razliku od switch-eva koji su to činili na osnovu MAC adrese. Ako bi pokušali da uprostimo objašnjenje ove razlike, switch bi bio ekvivalent gradskog MUP-a koji je zadužen za regulisanje saobraćaja u svom gradu, dok bi router bio ekvivalent Državnog MUP-a zaduženog da koordinira rad policije u svim gradovima.MAC adresa ne može da se prostire van svoje mreže (kompanije). Switchevi mogu da se izbore sa saobraćajem dok ne najdu na ruter koji spaja dvije različite mreže. Dakle, unutar zgrade sve funkcioniše uz pomoć switch-eva, dok izlazak na internet, zahtijeva nova pravila.[5]



Slika 4: Proces „rutiranja“

3.6. Mrežni prelaz (Gateway)

Mrežni prelaz (Gateway) ili ResidentialGateway je hardverski uređaj čija osnovna uloga je prevodenje iz jednog protokola u drugi protokol, odnosno prilagođavanje električnog signalajednog protokola u električni signal drugog protokola. Gateway je uređaj koji se nalazi u čvoru računarske mreže, služi za komuniciranje sa nekom drugom mrežom koja koristi drukčiji protokol. Zadatke gateway-a može izvršavati i računar. Drugi naziv za gateway je i prevodilac protokola. Posao koji izvršava gateway nije jednostavan, u principu najbitnija stvar koju radi je priključivanje na mrežu s drugom vrstom protokola, naprimjer gateway je u mogućnosti povezati TCP/IP mrežu na IPX/SPX mrežu. Računari u lokalnoj mreži mogu da komuniciraju s računarima koji nisu u lokalnoj mreži, samo posredno. Uloga mrežnog prolaza (gateway) je da omogući komunikaciju između računara koji se nalaze u različitim mrežama.

Možemo imati dvije vrste mrežnih prolaza, jedna ima namjenu da vrši posredovanje prema poznatoj mreži ili poznatim mrežama ako je povezan na više njih, a druga da vrši posredovanje prema nepoznatim mrežama. Poznata mreža je ona čiji adresni opseg znamo unaprijed i znamo koji je mrežni prolaz povezan sa tom mrežom. Primjer za to mogu biti recimo dvije lokalne mreže u okviru jednog preduzeća, postavljene u dvije zgrade. To su dakle mreže koje su unaprijed definisane i namjenski je postavljen mrežni prolaz koji ih povezuje. Taj mrežni prolaz tačno zna koja je koja mreža i kako da prosljeđuje pakete između njih. Nepoznata mreža je ona za koju ne znamo, a to je po pravilu Internet. Kada ostvarujemo vezu sa nekim serverom na Internetu, mi ne znamo kojoj on zaista mreži pripada, već znamo samo njegovu adresu. Zbog toga kažemo da šaljemo paket nepoznatoj mreži. Podrazumjevani mrežni prolaz, pošto ne zna kojoj mreži treba da prosljedi paket, prosljediće ga nekom drugom mrežnom prolazu koji je u hijerarhiji iznad njega, a taj će se dalje pobrinuti da paket ode na odredište. Kada nekom računaru podesitepodrazumjevani mrežni prolaz, to znači da ako treba da pošalje paket nekoj adresi koja nije u njegovoj mreži, da taj paket pošalje navedenom mrežnom prolazu, a ovaj će znati šta dalje sa njim da uradi. Tako računar u lokalnoj mreži ne mora da zna ništa van svoje lokalne mreže. O svemu ostalom brine se podrazumjevani prolaz.

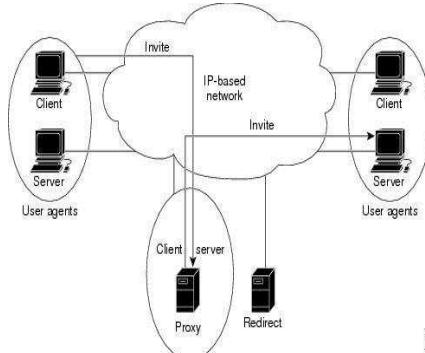
3.7. Bezbjednosna barijera (Firewall)

Predviđeno je da mrežna barijera (Firewall) стоји између interne (lokalne) mreže i interneta, sa ciljem da zaštići internu mrežu od vanjskih napada. Mrežna barijera istovremeno ispituje i podatke koji napuštaju internu mrežu i podatke koji u nju ulaze. Ona, dakle, „prečišćava“ podatke koji putuju u oba smjera. Ako podaci ne odgovaraju zadatim pravilima, ne dozvoljava im se prolaz, bez obzira na to u kom smjeru idu.[5]

Znači da mrežne barijere ne štite samo od spoljnih napada, već kontrolisu i vrste veza, koje korisnici iz interne mreže pokušavaju da uspostave sa vanjskim svijetom (drugim riječima, korisnicima interne mreže može se onemogućiti povezivanje sa određenim web lokacijama). Mrežne barijere su obično kombinacija hardvera i softvera. Po svom izgledu ne razlikuju se bitno od ostalih uređaja za povezivanje, kao što su razvodne kutije i usmjerivači. Postoje više proizvođača mrežnih barijera od kojih su najpoznatiji Cisco, 3Com i AscendCommunications. Shodno veličini mreža koje treba da štite, postoje razni modeli mrežnih barijera. 3Com proizvodi model mrežne barijere OfficeConnect, bezbjednosni alat namijenjen malim kompanijama. Većim korporacijama, 3Com nudi mrežnu barijeru SuperStack 3, sačinjenu da kontroliše veliki broj VPN veza (ova mrežna barijera podržava, između ostalog i IPSec). Postoje i čisto softverske mrežne barijere. Mnogi od ovih proizvoda namijenjeni su za ličnu upotrebu, za zaštitu PC računara, koji imaju stalnu vezu sa Internetom preko DSL linije ili kablovskog modema.[1]

3.8. Proxy server

Proxy serveri zahtijevaju autentifikaciju krajnjih korisnika, vrše restrikciju kontrole pristupa (na bazi koncepta najmanjih privilegija), i loguju kontrolne tragove. Jedan od najznačajnijih proxy servera jeste svakako Web proxy server, koji između ostalog skladišti u cachememoriji sadržaj koji je trenutno potreban klijentu. Na taj način, snimanjem na lokalni disk, ubrzavaju pristup web sadržajima.



Slika 5: Shema proxy servera

Poznato je da neki proxy serveri modifikuju sadržaj koji preuzimaju sa Interneta, kako bi ga što bolje prilagodili klijentima ili kompresuje podatke za PDA uređaja, mobilnih telefona itd.

4. ZAKLJUČAK

Potreba za informacijama natjerala je čovjeka da uspostavlja veze sa raznim izvorima informacija i da stvara mreže preko kojih će sebi olakšati prikupljanje, prenos, skladištenje i obradu podataka. Naglim razvojem računarske tehnologije posljednjih godina (povećanje performansi uz pad cijena) i sa pravom eksplozijom Interneta, broj korisnika računara i računarskih mreža raste vrtoglavom brzinom. Sa sve moćnjom računarskom opremom svakodnevno se uvode novi servisi, a istovremeno se u umrežavanju postavljaju viši standardi. Vremenom su se mrežni sistemi razvijali da bi danas dostigli nivo praktičnog efikasnog okruženja za razmjenu podataka. Sustav koji omogućava razmjenu podataka je u neprestanom razvoju već nekoliko desetljeća i sastoji se od različitih vrsta opreme. Aktivna mrežna oprema predstavlja osnovu komunikacije svake računarske mreže, te ona mrežu čini "pametnom" i omogućuje efikasan prenos podataka.

5. LITERATURA

- [1] Richard A. Deal (2004); "Cisco Router Firewall Security", Cisco Press
- [2] D. Pleskonjić, B. Đorđević, N. Maćek, Marko Carić: "Sigurnost računarskih mreža", Viša elektrotehnička škola, Beograd, 2006., knjiga udžbenik
- [3] [http://en.wikipedia.org/wiki/Firewall_\(computing\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Firewall_(computing)), (25.05.2017)
- [4] http://www.microsoftsrbsr.rs/download/obrazovanje/pil/Osnove_racunarskih_mreza.pdf, (26.05.2017)
- [5] Davidson J., Peters J.: "Voice over IP Fundamentals", Cisco Press, 2000.