

KOMPARATIVNA ANALIZA PERFORMANSI EIGRPv6 I OSPFv3 PROTOKOLA

Jelena Šuh^{1,2}, Aleksandar Obradović², Konstantin Simić¹
¹Fakultet organizacionih nauka Beograd, ²Telekom Srbija

Sadržaj: *Ubrzan razvoj informaciono-komunikacionih tehnologija i nedostatak IPv4 adresa uticali su na pojavu i razvoj IPv6 protokola. IPv6 otklanja nedostatke IPv4 protokola i definiše širi adresni opseg. IPv6 u osnovi definiše iste protokole rutiranja kao IPv4, uvodeći izvesne izmene u skladu sa novom adresnom šemom u cilju postizanja veće efikasnosti i fleksibilnosti sistema. Zato je potrebno posvetiti posebnu pažnju izboru protokola rutiranja. U ovom radu su opisane karakteristike EIGRPv6 i OSPFv3 protokola. Cilj rada je da se uporede performanse EIGRPv6 i OSPFv3 na konkretnom primeru računarske mreže.*

Ključne reči: *IPv6, EIGRPv6, OSPFv3*

1. Uvod

Zahvaljujući razvoju informacionih tehnologija računarske mreže su postale sastavni deo svakodnevnog života. Zato se pred njih postavljaju visoki zahtevi u pogledu sigurnosti, dostupnosti i skalabilnosti.

Implementacija računarske mreže podrazumeva primenu različitih telekomunikacionih uređaja i protokola. Izbor protokola rutiranja, od koga zavise performanse celokupne mreže, je kompleksan proces i mora se posmatrati u kontekstu konkretne računarske mreže. Osnovni zadatak protokola rutiranja je da pronađe optimalnu putanju kroz mrežu sa ciljem da se saobraćaj između korisnika prenese na najbrži način. [1] Pored efikasnosti prenosa podataka neophodno je iste preneti sigurno i uz garanciju integriteta podataka.

Nagli porast broja telekomunikacionih uređaja, koji zahtevaju IP adrese za komunikaciju, imao je za posledicu nedostatak IPv4 adresa. Upravo iz tog razloga definisan je IPv6 protokol, koji uvodi proširenje adresnog prostora, koji se smatra praktično neograničenim, omogućavajući komunikaciju za 2^{128} uređaja preko Interneta. [2]

Razlike između IPv4 i IPv6 protokola dovele su i do pojave novih protokola rutiranja, pa tako postoje IPv6 verzije protokola rutiranja: RIPng, EIGRPv6, OSPFv3, IS-ISv6. [3]

U ovom radu izvršena je komparativna analiza performansi dva IPv6 protokola rutiranja: EIGRPv6 i OSPFv3. U prvom poglavlju opisane su karakteristike i definisana

podela protokola rutiranja. Sledeće poglavlje opisuje karakteristike i način funkcionisanja EIGRPv6 i OSPFv3 protokola, ukazujući na međusobne razlike, kao i razlike u odnosu na IPv4 verzije ovih protokola. U trećem poglavlju prikazani su rezultati analize performansi ova dva protokola na primeru konkretne računarske mreže. U poslednjem poglavlju dat je zaključak i dalje smernice za buduća istraživanja.

2. Protokoli rutiranja

Zadatak protokola rutiranja je da na efikasan način prenesu relevantne informacije o udaljenim mrežama, ali i da dinamički propagiraju informacije o promenama u mreži (uključenje/isključenje linka, implementacija novog rutera i sl.). Upravo iz tog razloga dinamičko rutiranje je nezamenljivo u današnjim računarskim mrežama, pošto uspešno rešava problem skalabilnosti u mrežama, koji postoji kod statičkog rutiranja. Primarni cilj rutiranja je pronalazak optimalne putanje kroz mrežu što se postiže primenom različitih algoritama u zavisnosti od protokola rutiranja. [4] Postoje dva osnovna tipa protokola rutiranja: *distance vector* i *link-state*.

Distance vector protokoli donose odluke na osnovu informacije o „udaljenosti“ (distance) do određene mreže. To može biti broj rutera do krajnjeg odredišta, ali i neka kompleksnija metrika. U ovom slučaju informacije o rutama se prenose kao vektori, definisani rastojanjem i pravcem. Pravac predstavlja izlazni interfejs na ruteru ili susedni ruter na putanji ka odredištu. Razmena informacija o rutama se vrši periodičnim slanjem tabele rutiranja susednim ruterima, što opet ima uticaja na smanjenje propusnog opsega za korisnički saobraćaj. Nedostatak *distance vector* protokola predstavlja i veće vreme konvergencije u poređenju sa *link-state* protokolima. Međutim, osnovna prednost ovih protokola je mala kompleksnost realizacije i održavanja.

Link-state protokoli se razlikuju od *distance vector* protokola po tome što se odluke donose na osnovu kompletne topologije mreže. Na osnovu informacija o linkovima, koje prosleđuju susednim ruterima, kreira se baza sa podacima o topologiji cele mreže. Primenom SPF (*Shortest Path First*) algoritma svaki ruter pronalazi najbolju putanju. U ovom slučaju ne postoji periodično slanje informacija o rutama, već se one šalju samo kada se dogodi neka promena u mreži. Još jedna prednost *link-state*, u odnosu na *distance vector* protokole, je i malo vreme konvergencije. Zbog kompleksnog principa funkcionisanja, *link-state* protokoli rutiranja su zahtevniji za implementaciju i održavanje u poređenju sa *distance vector* protokolima.

3. EIGRPv6

EIGRP je Cisco *proprietary* protokol rutiranja, koji po definiciji spada u *distance vector* protokole. Specifičnost EIGRP protokola jeste da kombinuje osobine *distance vector* i *link-state* protokola. [5] Za razliku od ostalih protokola rutiranja, koji koriste jedan parametar u procesu donošenja odluka, EIGRP koristi kompozitnu metriku. Parametri koje EIGRP uzima u obzir prilikom definisanja metrike su: širina propusnog opsega, kašnjenje, opterećenje i pouzdanost. U osnovi EIGRP protokola je DUAL (*Diffusing Update Algorithm*) algoritam, koji se izvršava brže od algoritama primenjenih kod *link-state* protokola, pa je samim tim i opterećenje procesora rutera manje. [6]

EIGRP donosi odluku o najboljoj putanji na osnovu informacija, koje čuva u nekoliko tabela:

- *Neighbour* tabela – informacije o direktno povezanim susedima
- *Topology* tabela – informacije o *loop-free* putanjama do određinih mreža; pored najboljih putanja (*successor*), tu se nalaze i podaci o backup putanjama (*feasible successor*)
- Tabela rutiranja – informacije o putanjama sa najmanjom metrikom

Navedene tabele se popunjavaju na osnovu informacija, koje se razmenjuju sa direktno povezanim susedima, posredstvom Hello protokola, što je karakteristika *link-state* protokola rutiranja. Ono po čemu se EIGRP još razlikuje od klasičnih distance-vector protokola je da ne šalje periodične *update* poruke, već se informacije šalju samo u trenucima kada se dogodi neka promena u mreži. Tada se ne šalju kompletne tabele rutiranja, već samo informacije koje su se promenile, kako bi susedi mogli da ažuriraju svoje tabele. [7]

IPv6 donosi izvesne izmene kada je u pitanju EIGRP protokol rutiranja. Najveća razlika je u procesu primene konfiguracije. [8] Kod EIGRPv6 protokola neophodno je manuelno definisati ID rutera, koji predstavlja 32-bitnu IPv4 adresu. Za razliku od IPv4 verzije, koja se definiše na nivou rutera, EIGRPv6 se definiše na nivou interfejsa, pa nije neophodna globalna IPv6 adresa. U ovom slučaju potrebno je eksplicitno „uključiti“ EIGRPv6, kako bi bilo omogućeno rutiranje saobraćaja. Kako kod IPv6 protokola ne postoji koncept *classful* mreža, EIGRPv6 ne primenjuje automatsku sumarizaciju ruta.

EIGRP protokol nalazi primenu u brojnim računarskim mrežama. Tome u prilog ide, pre svega, činjenica da proces implementacije nije zahtevan, kao što je to slučaj sa *link-state* protokolima. Karakteriše ga i malo vreme konvergencije, što je u direktnoj vezi sa primenjenim DUAL algoritmom, ali i činjenicom da se u procesu pronalaženja optimalne rute pronalazi i *backup* ruta. [9] Osnovni nedostatak EIGRP protokola je što je Cisco *proprietary*, pa ga nije moguće implementirati u *multi-vendor* računarskim mrežama.

4. OSPFv3

OSPF (*Open Shortest Path First*) je protokol otvorenog standarda, koji spada u *link-state* protokole rutiranja. Razvijen je sa ciljem da omogući razmenu informacija u mrežama kompleksnije strukture i većeg diametra. [10]

Odluke o prosleđivanju paketa se donose na osnovu informacija smeštenih u *Link State* bazi podataka (LSDB), koja predstavlja logičku strukturu mrežne topologije. Za pronalaženje optimalne putanje primenjuje se Dijkstra algoritam, koji koristi ukupnu cenu (*cost*) putanje do određene mreže. Cena linka je određena širinom propusnog opsega linka, pri čemu link sa većim propusnim opsegom ima manju cenu i obrnuto.

Link-state protokole rutiranja karakteriše primena Hello protokola, pomoću koga se vrši otkrivanje susednih rutera, uspostavljanje susedstva, kao i utvrđivanje nedostupnosti susednih rutera. Tek po uspešno završenoj fazi uspostavljanja susedstva sledi razmena LSA (*Link State Advertisement*) paketa, na osnovu kojih se popunjava LSDB. OSPF, kao tipičan predstavnik *link-state* protokola, ne šalje periodične *update* poruke, već se samo u slučaju neke promene u mreži šalje LSA poruke, na osnovu kojih susedni ruteri mogu da ažuriraju LSDB i da primenom algoritma ponovo definišu optimalne putanje. [11]

Važna osobina OSPF protokola jeste da on primenjuje hijerarhijsku strukturu, pri čemu se cela mreža deli na oblasti (*area*). Na ovaj način je obezbeđeno da LSDB ne

bude previše kompleksna, što utiče pozitivno i na zauzetost propusnog opsega, ali i zauzetost memorije i procesora rutera.

Sam princip uvođenja oblasti omogućava primenu OSPF protokola u mrežama kompleksnije strukture, pošto je razmena LSA poruka (*flooding*) ograničena samo na jednu oblast, pa u tom slučaju nisu ugrožene performanse mreže. [12] Ono što je neophodno jeste da u mreži mora postojati *area 0*, koja se naziva i *backbone* oblast, i da sve ostale oblasti moraju imati vezu sa njom, imajući u vidu njenu ulogu rutiranja između oblasti.

U cilju primene OSPF protokola u IPv6 mrežama razvijen je OSPFv3 protokol. Pomene u semantici između IPv4 i IPv6 protokola, i povećanje IP adresnog prostora, dovode do izvesnih izmena, mada sam princip funkcionisanja protokola ostaje isti. Tipovi paketa koji se razmenjuju su nepromenjeni, ali su izvršene izmene određenih polja. [13] Sama primena konfiguracije OSPFv3 protokola se razlikuje u odnosu na OSPFv2. Naime, definicija OSPFv3 protokola se vrši na nivou interfejsa, za razliku od IPv4 verzije gde se konfiguracija rutera vrši na nivou rutera.

ID rutera se kod OSPFv3 mora definisati manuelno i to u obliku IPv4 adrese, dok je kod OSPFv2 postojala mogućnost dinamičkog određivanja ID-a rutera. [8]

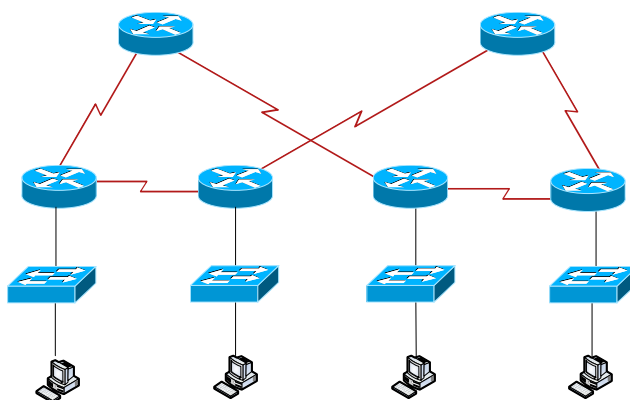
Za uspostavljanje susedstva OSPFv3 koristi *link-local* adrese, dok je u slučaju implementacije virtualnih linkova neophodna primena *global scope* adresa. [13]

OSPF se primenjuje u brojnim računarskim mrežama, pre svega zbog činjenice da je u pitanju protokol otvorenog standarda. Vreme konvergencije *link-state* protokola je manje u poređenju sa *distance vector* protokolima, kada je reč o primeni u kompleksnim mrežama. Primena hijerarhijske organizacije i podela na mreže čini OSPF vrlo skalabilnim protokolom. Pošto se *update* poruke ne šalju periodično, već samo kada postoji potreba za tim (promena u topologiji mreže), zauzetost propusnog opsega je manja nego u slučaju *distance vector* protokola, što pozitivno utiče na performanse same mreže.

5. Rezultati

Analiza performansi EIGRPv6 i OSPFv3 protokola izvršena je najpre u laboratorijskom okruženju, na primeru manje kompleksne mreže, a potom i primenom programa za simulaciju, na primeru nešto složenije mreže.

Praćenje performansi u laboratorijskom okruženju je vršeno korišćenjem topologije prikazane na Slici 1. Implementirani su Cisco 2801 ruteri i Cisco 2960 svičevi. Međuruterske konekciju realizovane su preko serijskih interfejsa, dok su veze sa svičevima realizovane korišćenjem FastEthernet interfejsa. Kako je cilj ispitati performanse protokola rutiranja, na ruterima je primenjena osnovna konfiguracija: naziv uređaja, adresiranje i protokol rutiranja.



Slika 1. Topologija mreže u laboratorijskom okruženju

R1

Na svakom ruteru je najpre konfigurisan EIGRPv6, a zatim OSPFv6 protokol rutiranja, pri čemu je kod OSPFv3 protokola implementirana topologija sa *area 0*. Analiza performansi je vršena posebno za svaki protokol rutiranja, praćenjem vremena prenosa ICMP paketa u mreži. Na početku su korišćene standardne vrednosti parametara rutera za širinu propusnog opsega (1.544Mb/s) i kašnjenje (20ms) na linku, a zatim su te vrednosti menjane kako bi se utvrdio uticaj na vreme prenosa ICMP paketa, a potom uporedili rezultati za oba protokola rutiranja.

Za standardne vrednosti parametara interfejsa na ruterima, utvrđeno je da je vreme prenosa ICMP paketa od računara PC1 do PC4 isto za oba protokola rutiranja i iznosi 37ms. U oba slučaja postoji *load-balancing* u mreži, pa paketi koriste putanje PC1-R3-R1-R5-R6-PC4 i PC1-R3-R4-R2-R6-PC4. Zatim je vršena promena širine propusnog opsega na linku između rutera R3 i R1, kao i kašnjenja na istom linku, pri čemu je vreme prenosa ICMP paketa ostalo isto. U slučaju povećanja širine propusnog opsega na ovom linku, putanja koja koristi taj link ima manju metriku i postaje „bolja“ za oba protokola rutiranja, pa paketi koriste upravo tu putanju (PC1-R3-R1-R5-R6-PC4). Kada se smanji širina propusnog opsega na ovom linku, putanja koja koristi ovaj link ima veću metriku za oba protokola, pa ICMP paketi koriste drugu putanju (PC1-R3-R4-R2-R6-PC4). Kada se izvrši promena kašnjenja na linku između rutera R3 i R1 postoji razlika između EIGRPv6 i OSPFv3 protokola. Kako OSPFv3 kao metriku koristi samo širinu propusnog opsega, promena kašnjenja ne utiče na izbor putanje, pa tako ICMP paketi i dalje koriste obe putanje. Međutim, kod EIGRPv6 protokola kašnjenje utiče na metriku, pa tako povećanje kašnjenja na linku između rutera R3 i R1 ima za posledicu da ICMP paketi koriste samo putanju PC1-R3-R4-R2-R6-PC4, dok smanjenje kašnjenja na istom linku ima za posledicu da ICMP paketi koriste samo putanju PC1-R3-R1-R5-R6-PC4.

R4

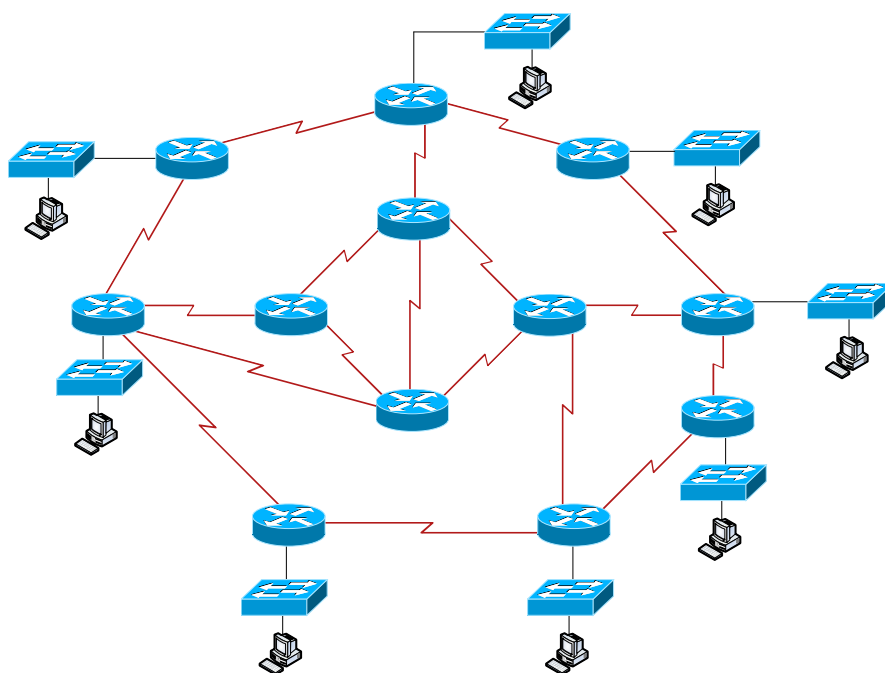
PC2

Sledeći parametar koji je posmatran je vreme konvergencije protokola rutiranja. Vreme konvergencije je posmatrano u laboratorijskom okruženju, za oba protokola rutiranja pojedinačno, pri čemu je širina propusnog opsega linka između rutera R3 i R4 smanjena na 64kb/s, dok je na svim ostalim linkovima zadržana *default* vrednost od 1.544Mb/s. Na ovaj način je obezbeđeno da ICMP paketi od rutera R3 do PC4 koriste samo jednu putanju kroz mrežu (PC1-R3-R1-R5-R6-PC4).

Dalje, u testiranju je na ruteru R3 korišćena komanda ping ka adresi PC4, pri čemu je korišćena standardna vrednost za *timeout* parametar (2s).

Zatim je simuliran prekid linka između rutera R3 i R1, čime je inicirano preusmeravanje saobraćaja na drugu putanju u mreži (PC1-R3-R4-R2-R6-PC4). Na osnovu broja izgubljenih ICMP paketa utvrđeno je da je vreme konvergencije EIGRPv6 protokola 4s, a OSPFv3 6s. Potom je analiziran uticaj otkaza rutera R5 na vreme konvergencije. Na osnovu broja izgubljenih ICMP paketa utvrđeno je da je vreme konvergencije EIGRPv6 protokola 4s, a OSPFv3 8s, pri čemu je saobraćaj preusmeren na drugu putanju.

Za analizu performansi EIGRPv6 i OSPFv3 protokola u nešto kompleksnijoj mreži korišćena je topologija prikazana na Slici 2, koja je realizovana primenom simulacionog programa Cisco Packet Tracer. Sam Cisco Packet Tracer predstavlja alat za simulaciju i vizuelizaciju računarskih mreža i podržava veliki broj mrežnih protokola. [14]



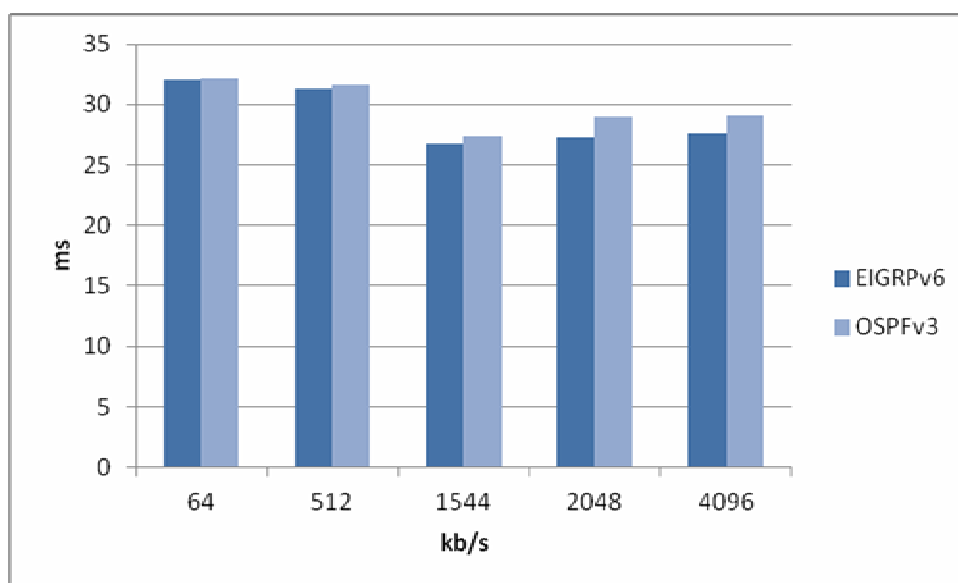
Slika 2. Topologija mreže u Cisco Packet Tracer-u

U simulaciji su korišćeni Cisco 2811 ruteri i Cisco 2960 svičevi. Veze između rutera su realizovane preko serijskih interfejsa, dok su veze sa svičevima realizovane preko FastEthernet interfejsa. I u ovom slučaju na ruterima je primenjena samo osnovna konfiguracija: naziv uređaja, adresiranje i protokol rutiranja.

Analiza performansi, odnosno praćenje vrednosti vremena prenosa ICMP paketa i vremena konvergencije, izvršeno je primenom iste metodologija kao i u slučaju laboratorijskog okruženja. Posmatrano je vreme prenosa paketa od PC1 do PC5, a vršena je promena širine propusnog opsega na linku između rutera R5 i R3. Merenja su

ponavljana u seriji od po 10 puta za različite vrednosti širine propusnog opsega, a rezultati su prikazani na Slici 3.

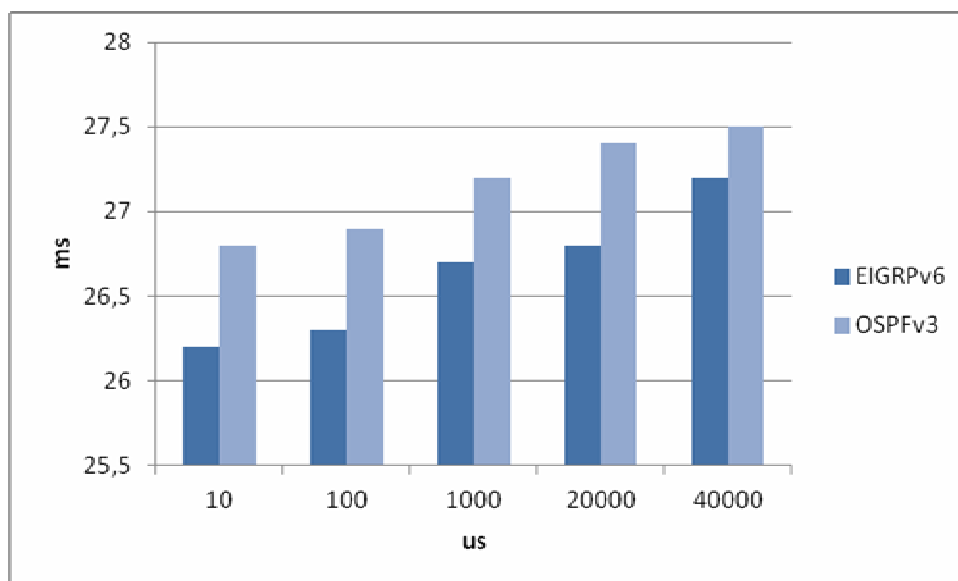
Za standardnu vrednost (1.544Mb/s) putanja PC1-R5-R3-R4-R9-PC6 je najbolja za oba protokola. Povećanje širine propusnog opsega na linku između rutera R5 i R3 ne utiče na izbor putanje paketa od PC1 do PC5, dok smanjenje utiče, pa u tom slučaju postoji *load-balancing* u mreži i paketi koriste 4 putanje: PC1-R5-R12-R11-R10-R9-PC6, PC1-R5-R2-R1-R4-R9-PC6, PC1-R5-R2-R3-R4-R9-PC6 i PC1-R5-R6-R7-R8-R9-PC6.



Slika 3. Grafik zavisnosti vremena prenosa ICMP paketa u funkciji promene širine propusnog opsega linka

Sledeći parametar, od velikog značaja za performanse računarskih mreža, a samim tim i protokola rutiranja, je kašnjenje na linku. Promena kašnjenja je vršena na linku između rutera R5 i R3. Merenje vremena prenosa ICMP paketa od PC1 do PC5 je vršeno 10 puta za različite vrednosti kašnjenja, a vrednosti su prikazane na Slici 4 za oba protokola.

Kada je u pitanju OSPFv3 protokol nema promene u izboru putanje za pakete od PC1 do PC5 pošto sam OSPF kao metriku koristi isključivo širinu propusnog opsega. Kod ovakve topologije, promena kašnjenja na ovom linku ne utiče na izbor putanje ni kod EIGRPv6 protokola pošto je na osnovu širine propusnog opsega metrika za putanju PC1-R5-R3-R4-R9-PC6 najbolja, bez obzira na kašnjenje.



Slika 4. Grafik zavisnosti vremena prenosa ICMP paketa u funkciji promene kašnjenja na linku

U cilju merenja vremena konvergencije, na ruteru R5 je korišćena komanda ping ka adresi PC5, pri čemu je korišćena standardna vrednost za *timeout* parametar (2s). Zatim je gašenjem interfejsa na ruteru R3 simuliran prekid linka između rutera R3 i R4, čime je inicirano preusmeravanje saobraćaja na ostale putanje. Na osnovu broja izgubljenih ICMP paketa utvrđeno je da je vreme konvergencije EIGRPv6 protokola 2s, a OSPFv3 6s. Zatim je analiziran uticaj otkaza rutera R3 na vreme konvergencije. Na osnovu broja izgubljenih ICMP paketa utvrđeno je da je vreme konvergencije EIGRPv6 protokola 2s, a OSPFv3 6s.

6. Zaključak

Cilj ovog rada jeste da ukaže na važnost i kompleksnost izbora protokola rutiranja u računarskim mrežama. Važno je naglasiti da nema jednoznačnog odgovora na pitanje koji je protokol najbolji. Postoje neki univerzalni parametri, kao što su vreme konvergencije, način propagiranja informacija o rutama i sl. na osnovu kojih protokoli mogu da se porede. Ipak, konačna odluka se može doneti samo posmatranjem konkretne računarske mreže.

U samom radu je izvršena analiza dva protokola rutiranja: EIGRPv6 i OSPFv3. Pored opisa načina funkcionisanja, ukazano je i na razlike u odnosu na IPv4 verzije ovih protokola. Na osnovu rezultata analize i posmatranih parametara u konkretnim računarskim mrežama, može se dati prednost EIGRPv6 protokolu. Pre svega, on koristi kompozitnu metriku, pa se odluke o rutama donose na osnovu više parametara. Utvrđeno je i da je u manjim računarskim mrežama, koje su analizirane u ovom radu, vreme prenosa paketa, kao i vreme konvergencije manje u odnosu na OSPFv3 protokol. Glavni

nedostatak EIGRPv6 protokola je što se ne može primeniti u *multi-vendor* mrežama. OSPFv3 protokol ima prednosti, koje dolaze do izražaja u kompleksnijim mrežama gde primena hijerarhijske podele na oblasti u velikoj meri poboljšava performanse mreže.

Kako je tema izbora i primene protokola rutiranja veoma kompleksna, trebalo bi buduća istraživanja usmeriti u pravcu ispitivanja performansi u kompleksnijim, ali i produkcionim mrežama. Pri tome bi trebalo uzeti u obzir još neke mrežne parametre, kao što je zauzetost memorije, opterećenost procesora rutera itd.

Literatura

- [1] A. S. Tanenbaum / D. J. Wetherall, *Computer Networks*, Prentice Hall, 2010.
- [2] M. Cooper / D. Yen, „IPv6: business applications and implementation concerns,“ *Computer Standards and Interfaces*, t. 28, br. 1, pp. 27-41, 2005.
- [3] K. Kumar / S. Gowri, „A Survey of Next generation Internet Protocol version 6,“ *International Journal of Engineering Science Invention*, t. 2, br. 3, pp. 23-28, 2013.
- [4] B. Stewart / C. Gough, *CCNP BSCI Official Exam Certification Guide*, Cisco Press, 2008.
- [5] Q. Yang, H. Shi / S. Zhu, „Analysis the Advantages and Packet Format of EIGRP,“ *Applied Mechanics and Materials*, t. 336, pp. 2464-2467, 2013.
- [6] T. Jaafar / D. Blair, „Simulation-based routing protocol performance analysis - a case study,“ *Winter Simulation Conference*, pp. 2154-2161, 2006.
- [7] A. Riesco / A. Verdejo, „Implementing and analyzing in Maude the Enhanced Interior Gateway Routing Protocol,“ *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, pp. 249-266, 2009.
- [8] W. Odom, *Cisco CCNA Routing and Switching ICND2 200-101 Official Cert Guide*, Cisco Press, 2012.
- [9] C. Wijaya, „Performance analysis of dynamic routing protocol EIGRP and OSPF in IPv4 and IPv6 network,“ *First International Conference on Informatics and Computational Intelligence*, Bandung, Indonesia, pp. 355-360, 2011.
- [10] T. Thomas, *OSPF Network Design Solutions*, Cisco Press, 2003.
- [11] M. Goyal, K. Ramakrishnan / F. Wu-chi, „Achieving faster failure detection in OSPF networks,“ *IEEE International Conference on Communications*, t. 1, pp. 296-300, 2003.
- [12] J. Wang, G. Xie / M. Zhou, „OSPFv3 protocol simulation with colored Petri nets,“ *International Conference on Communication Technology*, Beijing, China, pp. 247-254, 2003.
- [13] R. Coltun, D. Ferguson, J. Moy / E. A. Lindem, „RFC5340: OSPF for IPv6,“ 2008. [Na mreži]. Available: <http://tools.ietf.org/html/rfc5340/>.
- [14] J. Janitor, F. Jakab / K. Kniewald, „Visual Learning Tools for Teaching/Learning Computer Networks: Cisco Networking Academy and Packet Tracer,“ *Sixth International Conference on Networking and Services (ICNS)*, Cancun, pp. 351-355, 2010.

Abstract: *The rapid development of information and communication technologies and the lack of IPv4 addresses have influenced the emergence and development of IPv6. IPv6 eliminates the shortcomings of IPv4 and defines a wider address range. IPv6 basically defines the same routing protocols as IPv4 introducing some changes in line with the new address scheme in order to achieve greater efficiency and flexibility of the system. Therefore, it is necessary to pay special attention to the routing protocol selection. In this paper, the EIGRPv6 and OSPFv3 protocol are described. The aim of this paper is to compare the performance of EIGRPv6 and OSPFv3 protocols in the concrete computer network.*

Keywords: *IPv6, EIGRPv6, OSPFv3*

**COMPARATIVE ANALYSIS OF EIGRPv6
AND OSPFv3 PROTOCOL PERFORMANCE**
Jelena Šuh, Aleksandar Obradović, Konstantin Simić