

KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za studije II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu imenovala nas je, na sastanku održanom 25.06.2013. godine, u Komisiju za pregled i ocenu master rada dipl. inž. Ivana Vujovića pod naslovom "Pristup poboljšanju performansi TCP protokola u heterogenim IP mrežama". Nakon pregleda materijala Komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. Biografski podaci kandidata

Ivan B. Vujović je rođen 24.01.1979. godine u Cetinju. Završio je gimnaziju u Cetinju. Elektrotehnički fakultet u Podgorici je upisao 1997. godine na odseku za Elektroniku, Telekomunikacije i Računare. Diplomirao je 2005. godine sa prosečnom ocenom 7,70, na diplomskom radu 10. Master studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu upisao je 2012. godine na modulu Sistemsko inženjerstvo i radio komunikacije. Položio je sve ispite sa prosečnom ocenom 9,20. Trenutno je zaposlen u Crnogorskoj Komercijalnoj Banci (CKB) u Podgorici, na mestu IT mrežnog administratora. Ivan Vujović je nosilac licenci za projektovanje i izvođenje telekomunikacionih i sistema slabe struje Ministarstva uređenja prostora i Inženjerske komore Crne Gore. Posедуje sledeće sertifikate: CCNA, R&M (inženjer za projektovanje i instaliranje strukturnih kablovskih sistema), *Schrack* (inženjer za projektovanje i instaliranje strukturnih kablovskih sistema), SCALA (inženjer za projektovanje, instaliranje i dizajn multimedijalnih sistema) i *Polycom* (ovlašćeni inženjer za projektovanje i instaliranje video konferencijskih i VoIP sistema).

2. Opis master rada

Master rad kandidata sadrži 62 stranice teksta, zajedno sa slikama, literaturom i prilogima. Na početku su dati spisak slika, spisak tabela i spisak skraćenica. Rad sadrži 6 poglavlja, spisak korišćene literature (22 reference) i dva priloga.

Prvo poglavlje predstavlja uvod u kome su opisani predmet i cilj rada.

Drugo poglavlje obuhvata prikaz i analizu aktuelnih rezultata istraživanja koji se odnose na problematiku dimenzionisanja veličine bafera kao jednog od načina za poboljšanje performansi TCP (*Transmission Control Protocol*) u heterogenim IP mrežama.

U trećem poglavlju opisane su funkcionalnosti algoritma kontrole zagušenja TCP protokola, kao i verzije TCP protokola (Reno, Vegas, Veno, Feno) za heterogene IP mreže koje su korišćene u simulacijama.

Četvrto poglavlje obuhvata prikaz simulacionog okruženja, topologije simulirane mreže i scenarija simulacije. Opis uključuje i izbor parametara koji direktno utiču na pravilno dimenzionisanje veličine bafera. Navedene su i objašnjene mere performansi TCP protokola relevantne za uporednu analizu.

U petom poglavlju rada, koji predstavlja ključni deo istraživanja, urađena je uporedna analiza dobijenih rezultata za različite verzije TCP protokola i pri različitim uslovima u mreži. Upoređene su dobijene vrednosti korisnog protoka (*goodput*), faktora ravnopravnosti

(*fairness*) i faktora otvorenosti (*friendliness*) kao ključnih parametara performansi TCP-a za vrednosti veličine bafera predložene u literaturi. Na kraju razmatranja i analize svakog scenarija posebno, predložene su optimalne vrednosti veličine bafera koje se u većini slučajeva razlikuju od teorijskih vrednosti predloženih u literaturi.

Šesto poglavlje rada obuhvata zaključak i viđenje budućeg istraživanja. Prilozi sadrže karakteristične OTcl programe za mrežni simulator NS-2.

3. Analiza rada sa ključnim rezultatima

Master rad dipl. inž. Ivana Vujovića bavi se problematikom pravilnog dimenzionisanja veličine izlaznog bafera rutera koji je povezan sa linkom "uskim grlom" na putanji paketa, u cilju poboljšanja performansi TCP protokola. U radu su analizirane različite verzije TCP protokola (Reno, Vegas, Veno, Feno) koje se primenjuju u heterogenim IP mrežama. Linkovi koji predstavljaju poslednji hop do prijemnika su bežični sa Gilbert-Eliotovim modelom grešaka. Razmatrani su sinhronizovani i desinhronizovani TCP tokovi. Simulacijama, izvršenim pomoću mrežnog simulatora NS-2, je pokazano da predlozi iz literature za izračunavanje veličine bafera nisu generalno primenljivi i dobijene su optimalne vrednosti za svaki od šest simulacionih scenarija. Dobijeni rezultati ukazuju na neophodnost dinamičke alokacije veličine bafera u zavisnosti od trenutnog stanja mreže.

Rezultati istraživanja verifikovani su radom na skupu međunarodnog značaja:

I. Vujović, M. Delibasić, "Influence of buffer size on TCP performance in heterogeneous wired/wireless networks", *The 13th IEEE Int. Conf. on Next Generation Wired/Wireless Advanced Networking*, LNCS 8121, pp. 224–235, St. Petersburg, Russia, August 2013.

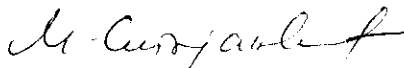
4. Zaključak i predlog

Kandidat Ivan Vujović je u svom master radu analizirao problem pravilnog dimenzionisanja veličine izlaznog bafera rutera u mreži, teorijski i na konkretnim scenarijima definisanim preko različitih vrednosti parametara simulacije. Osnovni doprinosi rada su: (1) simulacijama je pokazano da optimalna veličina bafera ne odgovara u svim slučajevima vrednostima dobijenim upotrebom analitičkih metoda i (2) za scenarije sa sinhronizovanim i desinhronizovanim TCP tokovima i različite verzije TCP protokola ukazano je na optimalne vrednosti veličine bafera rutera. Na kraju rada su razmatrane mogućnosti dizajna algoritma za dinamičku alokaciju kapaciteta bafera.

Na osnovu navedenog Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da prihvati rad "Pristup poboljšanju performansi TCP protokola u heterogenim IP mrežama" dipl. inž. Ivana Vujovića kao master rad i odobri javnu usmenu odbranu.

Beograd, 09.09.2013.

Članovi komisije:


Dr Mirjana Stojanović, docent



Dr Miroslav L. Dukić, redovni profesor