

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Na sednici Komisije za studije II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu od 05.11.2013. godine, imenovani smo u Komisiju za pregled i odbranu master rada Aleksandra Jovića, dipl. inž. elektrotehnike, pod nazivom "*Statistička analiza optičkog paketskog sviča sa izlaznim baferima*". Posle analiziranja podnetog materijala Nastavno-naučnom veću podnosimo sledeći

I Z V E Š T A J

1. Biografski podaci o kandidatu

Dipl. inž. Aleksandar Jović rođen je 1989. godine u Boru, a završio je Matematičku gimnaziju u Beogradu. Elektrotehnički fakultet u Beogradu, modul Fizička elektronika, smer Nanoelektronika, optoelektronika i laserska tehnika završio je 2012. godine, sa prosečnom ocenom 9.86. Na diplomske master studije, modul Nanoelektronika, optoelektronika i laserska tehnika upisao se 2012. godine i položio je sve predmete predviđene nastavnim planom.

2. Predmet, cilj i metodologija istraživanja

Predmet ovog master rada jeste formiranje statističkog modela optičkog paketskog sviča sa izlaznim baferima, u cilju određivanja njegovih performansi. Kako propusni opseg vlakna po jednoj talasnoj dužini iznosi 40 GHz, uz tehnike multipleksiranja po talasnim dužinama (WDM) i savremene koherentne optičke primopredajnike ovo obezbeđuje kapacitet za trenutne telekomunikacione potrebe. Kako bi se povećala iskorišćenost samih linkova prirodno se nameće primena paketskog saobraćaja u optičkom domenu, odnosno implementacija MPLS/IP protokola. Komercijalno dostupni paketski svičevi su isključivo električni pa se u čvorovima javlja veliko kašnjenje usled optičko-električno-optičke konverzije. Rešenje su optički paketski svičevi koji će saobraćaj komutirati u optičkom domenu.

Za potrebe optičkog paketskog sviča potrebno je imati optičku memoriju koja je za sada još u eksperimentalnoj fazi a i cena je neprihvatljiva za mnoge primene. Zarad uštede mora se proceniti koliko je memorije potrebno da bi se zadovoljio određen kvalitet servisa kao i koliki je broj konvertora talasnih dužina koji je neophodan radi bolje eksploatacije WDM-a. Drugim rečima potrebno je izvršiti statističku analizu ovih veličina. Napraviti dobar analitički model nije uvek moguće zbog same složenosti sistema pa se tada pribegava numeričkim *Monte Carlo* simulacijama.

U ovom radu objašnjeni su osnovni principi paketskog saobraćaja i WDM tehnologije, kao i implementacija WDM-a kod optičkog paketskog saobraćaja u cilju povećanja iskorišćenosti kapaciteta linkova. Dalje, dat je prikaz različitih predloženih arhitektura optičkih paketskih svičeva i objašnjen princip funkcionisanja uz kratku analizu njihovih kompleksnosti. Prikazan je teorijski i simulacioni model sviča koji koristi i koji ne koristi podesive konvertore talasnih dužina. Na osnovu izvedenih statističkih modela izvršeno je dimenzionisanje bafera za oba sviča i određen je potreban broj podesivih konvertora talasnih dužina sviča sa konvertorima. Na osnovu statističkog modela određen je potreban broj memorijskih lokacija i podesivih konvertora talasnih dužina. *Monte Carlo* simulacionim postupcima potvrđeni su teorijski modeli prikazani u ovom radu.

3. Sadržaj i rezultati

Master rad Aleksandra Jovića podjeljen je u šest poglavlja i napisan na 61 strani. U radu je priložen i spisak korišćene literature.

Na samom početku rada, u prvom poglavlju, predstavljeni su osnovni pojmovi o paketskom saobraćaju u optičkom domenu. U drugom poglavlju ovog rada detaljnije je opisan princip paketskog saobraćaja i primene WDM tehnologije, dok je u trećem dat prikaz različitih predloženih arhitektura optičkih paketskih svičeva uz kratku analizu njihovih kompleksnosti.

U četvrtom poglavlju prikazan je teorijski i simulacioni statistički model sviča bez konvertora talasnih dužina i izvršena je analiza potrebne veličine optičkog bafera.

Teorijski statistički model optičkog paketskog sviča, sa analizom potrebne veličine bafera i potrebnog broja konvertora talasnih dužina, prikazan je u petom poglavlju. Performanse sviča verifikovane su *Monte Carlo* simulacionom metodom u programskom paketu *MATLAB*.

U šestom poglavlju, dato je poređenje ova dva modela i izvedeni su zaključci na osnovu dobijenih rezultata.

4. Zaključak i predlog

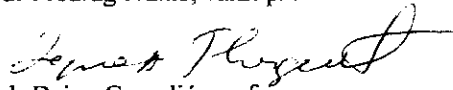
Master rad Aleksandra Jovića "*Statistička analiza optičkog paketskog sviča sa izlaznim baferima*" se bavi formiranjem statističkog modela optičkog paketskog sviča. Prikazan je teorijski i simulacioni model sviča koji koristi i koji ne koristi podesive konvertore talasnih dužina. Numerički rezultati su dobijeni kako analitičkim pristupom, tako i postupkom zasnovanim na *Monte Carlo* simulacionim metodom u programskom paketu *MATLAB*. Od posebnog značaja je uvedena modifikacija postojećeg teorijskog modela broja konverzija optičkog paketskog sviča sa podesivim konvertorima, u kome je pogrešno pretpostavljano da su sva stanja bafera podjednako verovatna.

Doprinos rada je razvijeni statistički model na osnovu kojeg se može izvršiti optimizacija potrebnog broja memorijskih lokacija i podesivih konvertora talasnih dužina, u skladu sa potrebama saobraćaja i prema zahtevanom kvalitetu servisa. Takođe, na osnovu prikazanog modela mogu se utvrditi performanse optičkih svičeva. Korišćenjem statističkih modela prikazanim u ovom radu moguće je utvrditi isplativost optičkih paketskih svičeva u zavisnosti od trenutnih cena dostupnih tehnologija. Navedena tema master rada pripada oblasti statističke teorije telekomunikacija i optičkih telekomunikacija. Smatrajući da je kandidat obradio trenutno vrlo aktuelnu problematiku, predlaže se Nastavnom veću fakulteta da odobri usmenu odbranu.

Beograd, 11.12.2013. godine

Komisija:


dr Predrag Ivaniš, vanr. prof.


dr Dejan Gvozdić, prof.