

# Modeli za predviđanje broja korisnika novih širokopojasnih internetskih usluga

---

**Martić, Nikola**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:321227>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-04-03**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**

**Sveučilišni studij**

**IMPLEMENTACIJA MEHANIZAMA ZA OČUVANJE  
DEFINIRANIH RAZINA KVALITETE USLUGA U  
LOKALNIM RAČUNALNIM MREŽAMA**

**Diplomski rad**

**Nikola Martić**

**Osijek, 2015.**

*Zahvaljujem se mentoru Prof.dr.sc. Dragi Žagaru i sumentoru Dr.sc. Višnji Križanović Čik na pomoći koja mi je pružena tijekom izrade ovog rada. Također bi se zahvalio i članovima svoje obitelji na odricanjima koja su meni omogućila završetak studija.*

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2. KVALITETA USLUGA.....</b>	<b>2</b>
2.1. Parametri kvalitete telekomunikacijskih usluga .....	2
2.2. Metrike kvalitete usluga .....	3
2.3. Usmeravanje temeljeno na očuvanju definiranih razina kvalitete usluga .....	4
2.4. Pohranjivanje informacija o stanju linka .....	4
2.5. Problemi pri usmeravanju.....	6
2.5.1. Usmeravanje prema jednom odredištu.....	7
2.5.2. Usmeravanje prema više odredišta.....	8
2.6. Strategije usmeravanja.....	10
2.6.1. Usmeravanje izvora.....	10
2.6.2. Distribuirano usmeravanje .....	11
2.6.3. Hijerarhijsko usmeravanje .....	11
<b>3. KONTROLA ŠIRINE POJASA I OZNAČAVANJE PAKETA.....</b>	<b>12</b>
3.1. Označavanje paketa .....	12
3.1.1. Korištenje oznaka .....	13
3.2. Kontrola širine pojasa .....	15
3.2.1. Hijerarhijska kanta sa žetonima .....	15
3.2.2. Vrste redova .....	18
<b>4. PRAKTIČNI DIO RADA.....</b>	<b>23</b>
4.1. Opis testne lokalne mreže.....	24
4.2. Dodjeljivanje fiksne pristupne brzine svim klijentima.....	29
4.3. Dodjeljivanje predefiniраниh minimalnih pristupnih brzina za sve klijente .....	33
4.4. Jednoliko raspoređivanje dostupne širine frekvencijskog pojasa između svih klijenata.....	38
<b>5. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>44</b>
<b>LITERATURA .....</b>	<b>45</b>
<b>SAŽETAK.....</b>	<b>46</b>

**ABSTRACT .....47**

**ŽIVOTOPIS.....48**

## SAŽETAK

Cilj ovog diplomskog rada bilo je kreiranje testne mreže, te usporedba rezultata mjerenja u tri različita scenarija. Scenarij u kojem je svim klijentima dodijeljena fiksna pristupna brzina, scenarij u kojem je svakom korisniku dodijeljena predefinirana minimalna brzina i scenarij u kojem je dostupna širina frekvencijskog pojasa jednoliko raspoređena između svih klijenata.

Svrha provođenja analize je provjera mogu li se mehanizmi opisani u teorijskom dijelu rada primijeniti na testnu mrežu kako bi se osigurala definirana razina kvalitete usluga.

Analiza je odrađena na testnoj mreži koja se sastoji od dva računala, dva usmjerivača od kojih je jedan *MikroTik* umjerivač (koji sadrži opisane mehanizme kontrole toka) i tri UTP kabela s kojima su računala i usmjerivači međusobno povezani.

Rezultati dobiveni za brzine preuzimanja i slanja u scenariju u kojem je bilo potrebno dodijeliti fiksne pristupne brzine svim klijentima ne odgovaraju u potpunosti očekivanim rezultatima, ali su odstupanja dobivenih rezultata od očekivanih vrijednosti minimalna. Mogući uzrok nastanka minimalnih odstupanja je dostupna brzina isporuke usluga od davatelja internet usluga.

Rezultati dobiveni za brzine preuzimanja i slanja u scenariju u kojem je svakom klijentu bilo potrebno dodijeliti predefinirane minimalne vrijednosti u potpunosti odgovaraju očekivanim rezultatima.

Rezultati dobiveni za brzine preuzimanja i slanja u scenariju u kojem je bilo potrebno jednoliko rasporediti dostupnu širinu frekvencijskog pojasa između svih klijenata odgovaraju očekivanim rezultatima, jer jedan klijent dobiva kompletnu širinu frekvencijskog pojasa kada je drugi klijent isključen, a kada su oba klijenta priključena, širina frekvencijskog pojasa se jednoliko raspoređi.

Ključne riječi: Kvaliteta usluge, širina pojasa, metrika kvalitete usluge, fiksna pristupna brzina, minimalna brzina, jednoliko raspoređena širina pojasa.

## ABSTRACT

The aim of this thesis was to create a test network, and comparison of results of measurements in three different scenarios. A scenario in which all clients are assigned with fixed connection speed, a scenario in which each user is assigned to a predefined minimum speed and a scenario where the available bandwidth is evenly distributed among all clients.

The purpose of the analysis is to check can the mechanisms described in the theoretical part of the thesis be applied in the test network to ensure a defined level of quality of service.

The analysis was made on the test network which consists of two computers, two routers of which one is *MikroTik* router (which contains described flow control mechanisms) and three UTP cables with which the computers and the routers are interconnected.

The results obtained for download and upload speeds in a scenario in which was needed to assign fixed access speed to all clients did not correspond entirely to the expected results, but the deviations of obtained results from expected results are minimal.

The results obtained for download and upload speeds in a scenario in which each client was needed to assign a predefined minimum value fully correspond to the expected results.

The results obtained for download and upload speeds in a scenario in which was needed to evenly distribute the available bandwidth between all clients correspond to the expected results, because one client gets full bandwidth when the other client is disconnected, and when both clients are connected, bandwidth is evenly distributed.

Key words: quality of service, bandwidth, quality of service metrics, fixed access speed, minimum speed, evenly distributed bandwidth.