

# Multimedijske aplikacije na širokopojasnu mrežu

---

**Tadić, Antonija**

**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:200:347042>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-27**

*Repository / Repozitorij:*

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



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

**Sveučilišni studij**

**MULTIMEDIJSKE APLIKACIJE NA ŠIROKOPOJASNU  
MREŽU**

**Diplomski rad**

**Antonija Tadić**

**Osijek, 2015.**

# SADRŽAJ

|  |    |
|--|----|
| 1. UVOD .....  | 1  |
| 2. ŠIROKOPOJASNI PRISTUP .....   | 3  |
| 2.1. Općenito o širokopojasnom pristupu .....                                | 3  |
| 2.2. Povijest pristupa internetu .....                                       | 3  |
| 2.3. Milijarde jedinstvenih mobilnih korisnika .....                         | 4  |
| 2.4. Globaliziranje širokopojasnog pristupa .....                            | 5  |
| 2.5. Ravnomjerna ponuda i potražnja .....                                    | 7  |
| 2.6. Karakteristike dobrog nacionalnog plana .....                           | 7  |
| 2.7. Zajednički trendovi .....   | 8  |
| 2.8. Digitalna Agenda Europe .....   | 8  |
| 2.8.1. Ostali ciljevi DAE-a .....  | 9  |
| 2.9. Hrvatska razvijenost ŠPP .....  | 9  |
| 2.10. Prosjek EU i RH .....  | 10 |
| 2.11. Neujednačena gustoća ŠPP po županijama RH .....                        | 11 |
| 2.12. Dobne starosti stanovništva RH .....                                   | 12 |
| 2.13. Iseljavanje mladog stanovništva .....                                  | 12 |
| 2.14. Širokopojasni pristup kao preduvjet gospodarskog rasta i razvoja ..... | 13 |
| 2.15. Izazovi usklađivanja za Republiku Hrvatsku .....                       | 13 |
| 2.16. Potencijalne skupine korisnika ŠPP .....                               | 14 |
| 2.17. Razvoj i trenutno stanje ponude širokopojasnih usluga .....            | 15 |
| 2.18. Potražnja za širokopojasnim uslugama .....                             | 16 |
| 2.19. Poboljšanje životnih uvjeta kroz razvoj ŠPP .....                      | 16 |
| 2.20. Projekt „Slavonska mreža“ .....  | 16 |
| 3. MULTIMEDIJA .....   | 18 |
| 3.1. Izazovi prijenosa multimedije .....                                     | 19 |

|          |   |    |
|----------|---|----|
| 3.2.     | Sažimanje podataka .....                      | 21 |
| 3.2.1.   | Sažimanje s gubicima i bez gubitaka .....     | 21 |
| 3.2.2.   | Algoritmi za sažimanje podataka .....         | 22 |
| 3.3.     | Prijenos multimedije internetom .....         | 22 |
| 3.4.     | Internet.....                                 | 23 |
| 3.5.     | Aplikacijski sloj.....                        | 24 |
| 3.6.     | Transportni sloj.....                         | 25 |
| 3.6.1.   | Transmission Control Protocol, TCP .....      | 25 |
| 3.6.2.   | User Datagram Protocol, UDP .....             | 26 |
| 3.7.     | Mrežni sloj.....                              | 27 |
| 3.7.1.   | Internet Protocol, IP .....                   | 27 |
| 3.7.1.1. | Usporedba verzije IPv4 i IPv6 .....           | 28 |
| 3.7.1.2. | Usporedba formata zaglavlja IPv4 i IPv6 ..... | 29 |
| 3.7.1.3. | Veličina adresnog prostora .....              | 29 |
| 3.7.2.   | Ostali protokoli mrežnog sloja .....          | 30 |
| 3.8.     | Sloj pristupa mreži.....                      | 30 |
| 3.9.     | Internetske usluge .....                      | 30 |
| 3.9.1.   | Model klijent-poslužitelj .....               | 31 |
| 3.9.2.   | Usluga pristupa udaljenom računalu .....      | 32 |
| 3.9.3.   | Transfer podataka .....                       | 33 |
| 3.9.4.   | Elektronička pošta .....                      | 34 |
| 4.       | MEDIJI ŠIROKOPOJASNOG PRISTUPA.....           | 35 |
| 4.1.     | Žični mediji.....                             | 35 |
| 4.1.1.   | Bakrene parice.....                           | 35 |
| 4.1.2.   | Koaksijalni kabeli.....                       | 36 |
| 4.1.3.   | Svjetlovodne niti .....                       | 37 |
| 4.2.     | Bežični mediji.....                           | 38 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 4.3.   | Pristupne tehnologije širokopojasnog pristupa.....       | 39 |
| 4.3.1. | Bakrene pristupne tehnologije.....                       | 39 |
| 4.3.2. | Optičke pristupne tehnologije .....                      | 39 |
| 4.3.3. | Bežične pristupne tehnologije .....                      | 41 |
| 5.     | TEST ANALIZE MJERE MREŽE PRIGRADSKOG NASELJA TENJA.....  | 43 |
| 5.1.   | Uvod u testiranje.....                                   | 43 |
| 5.2.   | Ookla Speedtest .....                                    | 43 |
| 5.2.1. | Princip rada Ookla Speedtest .....                       | 44 |
| 5.3.   | Obrazac za prikupljanje podataka.....                    | 45 |
| 5.3.1. | Obrazac za test analizu mreže Tenja .....                | 45 |
| 5.4.   | Usluge i brzine koje nude operateri .....                | 46 |
| 5.5.   | Ciljna skupina .....                                     | 47 |
| 5.6.   | Rezultati testiranja .....                               | 47 |
| 5.6.1. | Rezultati brzine preuzimanja po ispitaniku .....         | 48 |
| 5.6.2. | Rezultati učitavanja po ispitaniku .....                 | 49 |
| 5.6.3. | Rezultati raspona vremena reakcije po ispitaniku.....    | 50 |
| 5.7.   | Geografski prikaz testiranja.....                        | 50 |
| 5.7.1. | Rad u QGIS-u.....  | 51 |
| 5.7.2. | Geografski prikaz ispitanika na <i>Google</i> karti..... | 55 |
| 6.     | ZAKLJUČAK .....  | 59 |
| 7.     | LITERATURA.....  | 60 |
| 8.     | SAŽETAK.....   | 61 |
| 9.     | ABSTRACT .....   | 62 |
| 10.    | ŽIVOTOPIS .....  | 63 |
| 11.    | PRILOZI.....   | 64 |
| 11.1.  | Tablica unosa .....                                      | 64 |

## 8. SAŽETAK

Republika Hrvatska kao i ostale članice EU do 2020. godine trebaju na cijelom svom području omogućiti brzine prijenosa u 100 % kućanstva do 30 Mbit/s, a u 50% kućanstva do 100 Mbit/s i više. Lator istraživanje, na temelju podataka od operatera, podijelio je Hrvatsku na zone i boje prema razvijenosti širokopojsnog pristupa. Cilj test analize mreže Tenja napravljen je kako bi pokazao da postoje određene poteškoće u trenutnim brzinama spajanja, te da veće brzine će biti teško implementirati. Iako dobiveni rezultati test analize ne mogu dati podatke koje su maksimalne brzine moguće na analiziranom području, dan je prijedlog rješenja kako bi se to u zahtjevnijem istraživanju napravilo. Rezultati test analize pokazali su da uz određena odstupanja, izmjerene brzine zadovoljavaju potrebe ispitanika.

**Ključne riječi:** Republika Hrvatska, EU, internet, brzine, prijenos, operater, Tenja, širokopojsnog, pristupa;

## 9. ABSTRACT

Republic of Croatia, just as all other EU member states, has to enable transfer speeds of up to 30 Mbit/s at 30% of the households and transfer speed of 100 Mbit/s or more to at least 50% of the households until 2020. Lator research, based on the provider information, has divided Croatia into zones and colors according to the development level of the broadband access. The goal for the network analysis test for Tenja has been set to prove that there are certain difficulties with the current connection speeds and that it will be hard to implement greater connection speeds. Although the results cannot provide the information about the maximum speed possible for the analyzed area, proposal is given on how to solve it in a more thorough research. Results of the testing showed that, even though there are certain deviations, the connection speeds satisfy current user needs.

**Keywords:** Republic of Croatia, European Union, Internet, speed, transfer, provider, Tenja, broadband, access;