

# Postupak fragmentacije u IPv6 mrežama

---

Veličan, Marko

Master's thesis / Diplomski rad

2016

*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:200:079779>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-09**

*Repository / Repozitorij:*

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



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

## **Postupak fragmentacije u IPv6 mrežama**

**Diplomski rad**

**Marko Veličan**

**Osijek, 2016.**

## Obrazac D1: Obrazac za imenovanje Povjerenstva za obranu diplomskog rada

Osijek, 24.02.2016.

Odboru za završne i diplomske ispite

### Imenovanje Povjerenstva za obranu diplomskog rada

<b>Ime i prezime studenta:</b>	Marko Veličan
<b>Studij, smjer:</b>	Sveučilišni diplomski studij elektrotehnike, Komunikacije i informatika
<b>Mat. br. studenta, godina upisa:</b>	D-687, 2013.
<b>Mentor:</b>	Doc. dr. sc. Krešimir Grgić
<b>Sumentor:</b>	-
<b>Predsjednik Povjerenstva:</b>	Prof. dr. sc. Drago Žagar
<b>Član Povjerenstva:</b>	Doc. dr. sc. Višnja Križanović Čik
<b>Naslov diplomskog rada:</b>	Postupak fragmentacije u IPv6 mrežama
<b>Primarna znanstvena grana rada:</b>	<b>Telekomunikacije i informatika</b>
<b>Sekundarna znanstvena grana (ili polje) rada:</b>	
<b>Zadatak diplomskog rada:</b>	Fragmentacija u IP mrežama je postupak podjele IP datagrama na manje dijelove, u slučaju da izvorni datagram na svojem putu ka odredištu naiđe na segment mreže koji ima manji MTU (Maximum Transmission Unit) od veličine datagrama. Implementacija IPv6 protokola donosi neke promjene u postupak fragmentacije IP datagrama. U IPv6 mrežama fragmentacija je dozvoljena samo na izvorišnom čvoru, a prije slanja datagrama utvrđuje se minimalni MTU za cijelu rutu (Path MTU Discovery). Potrebno je detaljno analizirati i objasniti ove postupke u mrežama temeljenim na IPv6 protokolu. Postupak fragmentacije potrebno je prikazati i analizirati kroz primjere različitih mogućih scenarija unutar testnog simulacijskog okruženja.
<b>Prijedlog ocjene pismenog dijela ispita (diplomskog rada):</b>	Izvrstan (5)
<b>Kratko obrazloženje ocjene prema Kriterijima za ocjenjivanje završnih i diplomskih radova:</b>	Student je prilikom izrade diplomskog rada primijenio znanja stečena na fakultetu, kao i neka dodatna znanja, te je uspješno riješio postavljene zadatke, pokazavši pri tome visok stupanj samostalnosti u radu. Dobivene rezultate na jasan i razumljiv način prikazao je u pisanom dijelu rada.
<b>Potpis sumentora:</b>	<b>Potpis mentora:</b>
Dostaviti:	
1. Studentska služba	
U Osijeku,                      godine	Potpis predsjednika Odbora:



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

**ETFOS**

ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET OSIJEK



## IZJAVA O ORIGINALNOSTI RADA

Osijek, 03.03.2016.

Ime i prezime studenta:

Marko Veličan

Studij :

Sveučilišni diplomski studij elektrotehnike, smjer: Komunikacije i informatika

Mat. br. studenta, godina upisa:

D-687, 2013.

Ovom izjavom izjavljujem da je rad pod nazivom:

Postupak fragmentacije u IPv6 mrežama

izrađen pod vodstvom mentora

Doc. dr. sc. Krešimir Grgić

i sumentora

moj vlastiti rad i prema mom najboljem znanju ne sadrži prethodno objavljene ili neobjavljene pisane materijale drugih osoba, osim onih koji su izričito priznati navođenjem literature i drugih izvora informacija. Izjavljujem da je intelektualni sadržaj navedenog rada proizvod mog vlastitog rada, osim u onom dijelu za koji mi je bila potrebna pomoć mentora, sumentora i drugih osoba, a što je izričito navedeno u radu.

Potpis studenta:

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
1.1. Zadatak diplomskog rada.....	2
<b>2. USPOREDBA IPv4 I IPv6 .....</b>	<b>3</b>
2.1. IPv4.....	3
2.2. Zaglavlje u IPv4.....	4
2.3. Zaglavlje u IPv6.....	6
<b>3. IP FRAGMENTACIJA .....</b>	<b>10</b>
3.1. ICMPv6 .....	10
3.2. Poteškoće kod IP fragmentacije .....	14
<b>4. PROCES FRAGMENTACIJE U IPv6 MREŽAMA.....</b>	<b>15</b>
4.1. Zaglavlje fragmenta .....	15
4.2. Proces fragmentacije.....	15
4.3. Path MTU Discovery.....	17
4.3.1. Promjene u PMTU .....	20
4.4. IPv6 Proces ponovnog sastavljanja .....	21
<b>5. ANALIZA POSTUPKA FRAGMENTACIJE U TESTNOM SIMULACIJSKOM OKRUŽENJU.....</b>	<b>22</b>
5.1. Riverbed Modeler Academic Edition 17.5 .....	22
5.2. IMUNES.....	23
5.3. Protokolni analizator; Wireshark.....	25
5.4. Simulacija (Simulacijski scenarij IPv6 Path MTU Discovery).....	26
5.5. Postupak fragmentacije u IPv4 mreži.....	32
5.6. Simulacija postupka simulacije u IPv4 mrežama .....	35
<b>6. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>40</b>
<b>LITERATURA .....</b>	<b>41</b>

<b>SAŽETAK.....</b>	<b>42</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>42</b>
<b>ŽIVOTOPIS.....</b>	<b>43</b>

## SAŽETAK

U radu su iznesene teorijske osnove o IPv4 i IPv6 protokolu, te detaljnije promatrani postupci koji se odnose na fragmentaciju podataka u spomenuta dva protokola. Kroz simulaciju, koja je izvršena u simulacijskom programu Riverbed Modeler Academic Edition, pokazan je postupak fragmentacije podataka u IPv6 protokolu. Analizom rezultat simulacije ukazano je na novosti, odnosno prednosti, IPv6 protokola u postupku fragmentacije podataka u odnosu na IPv4 protokol. Rezultati simulacija prikazani su u grafičkom obliku i objašnjeni kroz opis prikazanih grafičkih rezultat simulacija.

**Ključne riječi:** IPv4, IPv6, fragmentacija, ICMPv6, simulacija, MTU, PMTUD

## Fragmentation proces in IPv6 networks

## ABSTRACT

The paper presents a theoretical basis of IPv4 and IPv6 protocols, and observed in detail the procedures related to the fragmentation of the data in the two protocols. Through the simulation, which was carried out in the simulation program Riverbed Modeler Academic Edition, shown is a method of data fragmentation in IPv6 protocol. The analysis result of simulation indicated the news or advantages of IPv6 in the process of fragmentation of data in relation to the IPv4 protocol. Simulation results are presented in graphical form and explained through a description of the displayed graphic simulation result.

**Keywords:** IPv4, IPv6, fragmentation, ICMPv6, simulation, MTU, PMTUD