

# Raspodjela opterećenja protokola HTTP i HTTPS sa i bez SSL/TLS rasterećenja za Linux platformu

---

**Vučković, Kristijan**

**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:200:253914>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-16**

*Repository / Repozitorij:*

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



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

**Sveučilišni diplomski studij procesnog računarstva**

**RASPODJELA OPTEREĆENJA PROTOKOLA HTTP I  
HTTPS SA I BEZ SSL/TLS RASTEREĆENJA ZA LINUX  
PLATFORMU**

**Diplomski rad**

**Kristijan Vučković**

**Osijek, 2015**

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. HTTP RASPODJELA OPTEREĆENJA</b> .....	<b>2</b>
2.1 Općenito o protokolima HTTP, HTTPS i TCP .....	2
2.1.1 Protokol HTTP .....	2
2.1.2. Protokol HTTPS .....	2
2.1.3. Protokol TCP .....	3
2.1.4. Raspodjela opterećenja.....	5
2.2. Emulacija računalnog grozda za raspodjelu opterećenja Internet poslužitelja.....	6
2.2.1. Operacijski sustav Linux .....	6
2.3. Postavljanje i konfiguracija poslužitelja.....	7
2.4. Konfiguracija raspoređivača opterećenja .....	9
2.4.1. Algoritmi raspodjele opterećenja.....	13
2.4.2. Haproxy izvješća .....	14
2.4.3. Praćenje HAProxy statistika.....	15
2.5. Testiranje performansi HTTP raspodjele opterećenja .....	16
2.5.1. Rezultati testiranja .....	17
<b>3. HTTPS RASPODJELA OPTEREĆENJA</b> .....	<b>18</b>
3.1. Općenito o HTTPS raspodjeli opterećenja .....	18
3.2. Razlike između protokola HTTPS i HTTP .....	18
3.3. Certifikati identiteta.....	18
3.3.1. Općenito o certifikatima .....	18
3.3.2. Stjecanje certifikata .....	19
3.3.3. Kreiranje SSL certifikata.....	19
3.4. Protokoli SSL/TLS.....	22
3.5. Algoritam RSA.....	24
3.6. Konfiguracija poslužitelja za HTTPS povezivanja .....	25
3.7. Konfiguriranje HAProxy-a za HTTPS raspodjelu opterećenja .....	26
3.7.1. Općenito o HTTPS raspodjeli opterećenja .....	26
3.7.2. Sesije .....	26
3.7.3. Kolačići .....	27
3.7.4. Perzistentnost.....	27
3.7.5. Konfiguriranje HAProxy-a.....	28
3.8. Pristupanje Internet stranici .....	30

3.9. Testiranje performansi HTTPS raspodjele opterećenja.....	31
<b>4. SSL RASTEREĆENJE .....</b>	<b>33</b>
4.1. Općenito o SSL rasterećenju .....	33
4.2. Konfiguracija HAProxy-a za SSL rasterećenje opterećenja.....	34
4.3. Spajanje klijenta na poslužitelj preko HAProxy-a .....	36
4.4. Testiranje performansi SSL rasterećenja.....	37
4.5. Usporedbe performansi HTTP-a, HTTPS-a i SSL rasterećenja .....	38
<b>5. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>39</b>
<b>LITERATURA .....</b>	<b>40</b>
<b>SAŽETAK.....</b>	<b>41</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>42</b>
<b>PRILOZI (na CD-u).....</b>	<b>43</b>
<b>ŽIVOTOPIS.....</b>	<b>44</b>

## SAŽETAK

U ovom radu opisana je raspodjela opterećenja na više poslužitelja. Izvedena je konfiguracija raspoređivača opterećenja kroz tri scenarija. U prvom scenariju, korišten je protokol HTTP s obje strane raspoređivača opterećenja (klijentska i poslužiteljska strana). U drugom scenariju korišten je protokol HTTPS s obje strane raspoređivača opterećenja dok je u trećem scenariju korišteno SSL rasterećenje, odnosno na klijentskoj strani koristi se protokol HTTPS dok se na poslužiteljskoj strani koristi protokol HTTP. Testiranja pokazuju da je brzina obrade klijentskih zahtjeva najbrža kod prvog scenarija, ali uz nizak stupanj sigurnosti dok je brzina obrade klijentskih zahtjeva najsporija kod drugog scenarija, ali uz visok stupanj sigurnosti. Raspodjelom opterećenja postignuta je visoka dostupnost Internet poslužitelja.

**Ključne riječi:** HAProxy, HTTP, HTTPS, raspodjela opterećenja, SSL rasterećenje

## **ABSTRACT**

This thesis describes the load balancing across multiple servers. Configuration of load balancing have been derived through three scenarios. In the first scenario, the protocol HTTP was used on both sides of the load balancer (frontend and backend). In the second scenario, protocol HTTPS was used on both sides of the load balancer while in the third scenario SSL offloading was used, where frontend using the HTTPS protocol while backend using the HTTP protocol. Tests show that the speed of processing client's request is the fastest in the first scenario, but with a low level of security while in second scenario speed of processing client's requests is the slowest but level of security is high. With Load balancing it is achieved high availability of web servers.

**Keywords:** HAProxy, HTTP, HTTPS, load balancing, SSL offloading