

# Web aplikacija za izračun energetske učinkovitosti računalnih sustava visokih performansi

---

Mirković, Nikola Johnny

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:200:511506>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-23**

*Repository / Repozitorij:*

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



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

**Sveučilišni diplomski studij računarstva**

**WEB APLIKACIJA ZA IZRAČUN ENERGETSKE  
UČINKOVITOSTI RAČUNALNIH SUSTAVA VISOKIH  
PERFORMANSI**

**Diplomski rad**

**Nikola Johnny Mirković**

**Osijek, 2015.**

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Zadatak diplomskog rada .....	1
2. RAČUNARSTVO VISOKIH PERFORMANSI.....	2
2.1. Upotreba računarstva visokih performansi.....	2
2.2. Zeleno računarstvo .....	2
2.3. Analiza rasta i očekivanja u budućnosti .....	3
2.4. Analiza sadašnje potrošnje na modelu podatkovnog središta .....	5
2.5. Povećanje učinkovitosti i ostvarenje ušteda .....	6
2.6. Energetska učinkovitost.....	7
2.7. Energetska učinkovitost računarstva visokih performansi .....	7
2.8. Metrike <i>PUE</i> i <i>DCiE</i> .....	8
2.8.1. Udruga The Green Grid.....	8
2.8.2. Opis metrika .....	9
2.8. Metrika <i>The Green Index</i> .....	10
2.9.1. Izračun zelenog indeksa metodom aritmetičke sredine.....	12
2.10. Metrika <i>DWPE</i> .....	13
3. PROGRAMSKO RJEŠENJE .....	16
3.1. Model web aplikacije .....	16
3.1.1. Pojašnjenje komunikacije u modelu.....	16
3.2. Korišteni programski alati i jezici .....	16
3.2.1. Program XAMPP .....	17
3.2.2. Radni okvir Bootstrap .....	17
3.2.3. Skriptni jezik PHP .....	18
3.2.4. Jezik za upravljanje relacijskom bazom podataka MySQL .....	18
3.3. Dijagram toka web aplikacije.....	19
3.4. Programski kod web aplikacije za izračun metrika .....	20

3.4.1. Metoda PRG .....	21
3.5. Stranice web aplikacije.....	22
3.5.1. Poveznica i stranice web aplikacije.....	22
3.5.2. Navigacijski izbornik .....	23
3.5.3. Stranica <i>Početna</i> .....	24
3.5.4. Stranica <i>O Metrikama</i> .....	26
3.5.5. Stranica <i>Izračun</i> .....	27
3.5.6. Stranica <i>Rezultati</i> .....	28
3.5.7. Stranica <i>Kontakt</i> .....	29
4. ANALIZA RADA WEB APLIKACIJE.....	30
4.1. Ulazni testni parametri .....	30
4.2. Rezultati i analiza testiranja.....	31
4.2.1. Analiza rezultata metrike PUE .....	31
4.2.2. Analiza rezultata metrike DCiE.....	31
4.2.3. Analiza rezultata metrike TGI .....	32
4.2.4. Analiza rezultata metrike DWPE .....	33
4.2.5. Analiza rada web aplikacije.....	34
5. ZAKLJUČAK.....	35
LITERATURA.....	36
SAŽETAK .....	38
ŽIVOTOPIS .....	39
PRILOG .....	40

## SAŽETAK

U radu su opisani pojmovi računarstva visokih performansi, zelenog računarstva, energetske učinkovitosti i metrika za izračun učinkovitosti računalnih sustava visokih performansi. Metrike učinkovitosti korištenja energije (PUE), učinkovitost infrastrukture podatkovnog središta (DCiE), zeleni indeks (TGI) i učinkovitosti podatkovnog središta pri radnom opterećenju (DWPE) temeljni su dio rada. Temeljem njih je izrađena web aplikacija. Web aplikacija predstavlja metrike, njihove ulazne parametre i izračun. Izračun omogućuje usporedbu metrika rezultata na jednom mjestu što do sada nije bilo moguće. Usporedbom rezultata svih metrika na jednom mjestu moguće je s većom preciznošću prikazati iznos energetske učinkovitosti računalnih sustava visokih performansi kao i prostor za unaprjeđenje sustava kako bi se postigla veća energetska učinkovitost.

**Ključne riječi:** *energetska učinkovitost, računarstvo visokih performansi, zeleno računarstvo, web aplikacija.*

## ABSTRACT

### **Web application for calculating the energy efficiency of high-performance systems**

The paper describes the concepts of high performance computing, green computing, energy efficiency and metrics to calculate the energy efficiency of high-performance computing systems. Metrics of Power Usage Efficiency (PUE), Data Center infrastructure Efficiency (DCiE), The Green Index (TGI) and Data Center Workload Power Efficiency (DWPE) are a fundamental part of the work. Based on them, web application is made. Web application represents the metrics, their input parameters and calculate them. The calculation allows comparison of metrics results in one place where it has not been possible before. By comparing the results of all the metrics in one place it shows more accurately the amount of energy efficiency of high performance computing systems as well as space for improvement of the system in order to achieve greater energy efficiency.

**Keywords:** *energy efficiency, high-performance computing, green computing, web application*