|  |  |
| --- | --- |
|  | Zbornik radova Fakulteta tehničkih nauka, Novi Sad |

**UDK: (Upisuje redakcija, ostaviti ovaj red)**

**DOI: (Upisuje redakcija, ostaviti ovaj red)**

**RAZVOJ APLIKACIJE ZA SIMULACIJU RADA PROTOTIPA DISTRIBUTIVNOG ELEKTROENERGETSKOG SISTEMA U SERVICE FABRIC OKRUŽENJU**

**DEVELOPMENT OF AN APPLICATION FOR SIMULATION OF THE PROTOTYPE OF DISTRIBUTION POWER SYSTEM ON SERVICE FABRIC PLATFORM**

Dragan Stanković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – Elektrotehničko i računarsko inženjerstvo**

**Kratak sadržaj –** *U ovom radu je predstavljeno programsko rešenje simulacije rada distributivnog elektroenergetskog sistema na Microsoft Azure Service Fabric platformi. Izvršena je analiza performansi koje pomenuto rešenje nudi u odnosu na standardnu lokalnu aplikaciju.*

**Ključne reči:** *Distributivni elektroenergetski sistem, Service Fabric, Smart Grid, Azure*

**Abstract** – *This paper presents a software solution for simulating the distribution power system on the Microsoft Azure Service Fabric platform. A performance analysis has been performed and compared to on premise application performances.*

**Keywords:** *Distributed power system, Service Fabric, Smart Grid, Azure*

**1. UVOD**

Kako bi se postigla odgovarajuća pouzdanost i kvalitet u isporuci električne energije krajnjim potrošačima, elektroenergetski sistem je podeljen na četiri celine: proizvodnja, prenos, distribucija i potrošnja. Na ovaj način došlo je do podele odgovornosti i razdvajanja procesa gde svaki podsistem brine o ispunjavanju odgovarajućih ciljeva celokupnog procesa, iz svog polja delovanja. U svakoj celini je došlo do razvoja odgovarajućih alata za vođenje tehničkih poslova da bi se ostvarili očekivani rezultati. Tako je sa enormnim razvojem tehnike i tehnologije, hardversko/softverskih rešenja i telekomunikacione opreme dolazi do velikog napretka u domenu nadzora i upravljanja infrastrukturnih sistema kao što je npr.distributivna mreža. Ona predstavlja najkomplikovaniji deo elektroenergetskog podsistema ukoliko se posmatra model i broj elemenata koji je karakterišu.

Upravo je modernizacija uvela koncept pametnih mreža u elektroenergetski sistem. Pametna mreža (eng. *Smart Grid*) predstavlja automatizovanu mrežu koja nadgleda, štiti i optimizuje sve elemente sistema, od generatora pa sve do potrošačkih čvorova. Donosi brojne benefite poput korišćenja distribuiranih generatora, smanjenja zagađenja životne sredine, identifikacija grešaka u radu, preopterećenja...

Ovaj rad je organizovan u sedam poglavlja. U prvom poglavlju je dat uvod, dok drugo poglavlje sadrži teorijske osnove distributivne mreže elektroenergetskog sistema i *Service Fabric* okruženja. Treće poglavlje daje uvid u arhitekturu sistema. Način implementacije samog rešenja se nalazi u poglavlju četiri. Analiza i zaključak rešenja su opisani u poglavlju pet. Korišćena literatura je navedena u poglavlju šest, a kratka biografija u poglavlju sedam.

Tako su se kao nužni alati u preduzećima za prenos električne energije nametnuli EMS (Energy Management System) sistemi za vođenje prenosnih mreža, dok su u distributivnom procesu prisutni DMS (Distribution Management System) sistemi.

MENTOR master rada mora (samo jednom) da napravi svoj nalog na:

<http://www.ftn.uns.ac.rs/ojs/index.php/zbornik/login>

Nakon što je napravio svoj nalog, mentor bi trebalo da izvrši predaju rada za svakog svog kandidata. Postupak je detaljno opisan u uputstvima dostupnim na sajtu Zbor­nika, kao i u ranije poslatim mejlovima sa obaveštenjima.

**Rukopis rada za zbornik ograničen je na maksimalno četiri (4) stranice A4 formata, uključujući slike, tabele, literaturu, priloge i dr.**

Rad se piše na srpskom jeziku, ćirilicom ili latinicom, korišćenjem fonta TimesNewRoman.

Kandidat bi trebalo da koristi ovaj šablon i da u njega ubacuje tekst svog rada, direktnim unošenjem teksta, ili kopiranjem iz ranije napisanih dokumenata. Pri kopiranju mora da se primeni "Merge formatting" opcija, čime tekst preuzima format iz šablona.

Rad može da bude napisan i na engleskom jeziku. Uredništvo organizuje recenziju svih radova.

**2. FORMATIRANJE I PISANJE TEKSTA**

Na stranicama rada, sve četiri margine treba da budu po 2 cm. Nije potrebna numeracija strana. Samo na dnu leve kolone prve strane mora da bude napisana sledeća napomena:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Darko Čapko, vanr. prof.**

**2.1. Formatiranje teksta**

Rad treba da bude napisan u dve kolone jednake širine, sa razmakom od 0,5 cm i bar približno jednake dužine na kraju. Preporučujemo da razmak između pasusa bude maksimalno 6 pt before, a za naslove 12 pt.

**2.2. Pisanje teksta**

Na početku (samo) prve strane nalazi se Zaglavlje Zbornika. Posle zaglavlja treba ostaviti dva prazna reda za naknadno upisivanje UDK broja i DOI identifikatora. Ove podatke unosi redakcija Zbornika u konačnu verziju rada.

Na sredini prve stranice rukopisa napisati (bold) naslov rada na srpskom jeziku (do dva reda), slovima veličine 12, a zatim i naslov rada na engleskom jeziku. Ispod naslova treba uneti imena autora i eventualnih koautora, kao i naziv(e) njihovih institucija.

Mentor sam odlučuje da li će on biti i koautor u radu. Ako mentor nije koautor, njegovo ime se ne spominje na ovom mestu i njegova biografija se ne navodi na kraju rada.

Rad kucati sa proredom 1 (single) i veličinom slova 10 pt. Tekst rada počinje kratkim sadržajem na srpskom iza koga sledi Abstract na engleskom jeziku. Oba pisati kur­zivom (italic). Naslove poglavlja pisati u polufetu (bold) velikim slovima, a podnaslove malim slovima.

**2.3. Pisanje izraza, tabela i podešavanje slika**

Matematičke i druge operatore i veličine koje ne uzimaju brojne vrednosti pisati običnim slovima, a veličine koje mogu uzimati brojne vrednosti – kurzivom (italic).

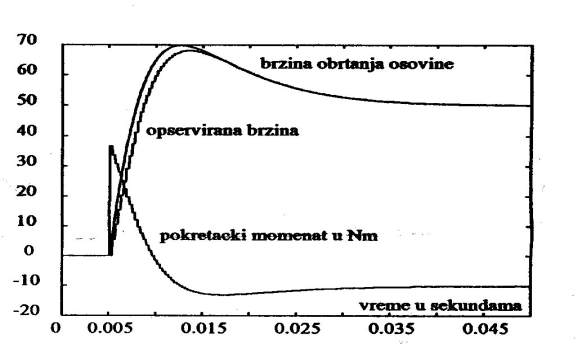
Dozvoljena je upotreba različitih editora jednačina, ali se preporučuju noviji editori, zbog kvaliteta konačne, štampane verzije teksta. Na primer, sin*x*, ln*x*(*t*), d*f*(*t*)/d*t*, RC kolo otpornosti *R*=250 kΩ.

Jednačine treba da se numerišu uz desnu ivicu teksta, a veoma praktičan način pisanja jeste njihovo uklapanje u malu tabelu sa dve kolone, kao u primeru izraza (1):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1) |

Ako je potrebno uključivanje velikih slika, jednačina ili tabela, radi poboljšanja njihove preglednosti ili čitljivosti, može da se formira posebna sekcija, sa jednom kolonom, potrebne visine i širine, sa bočnim marginama širine 2 cm. U tu sekciju unosi se npr. slika i njen naziv.

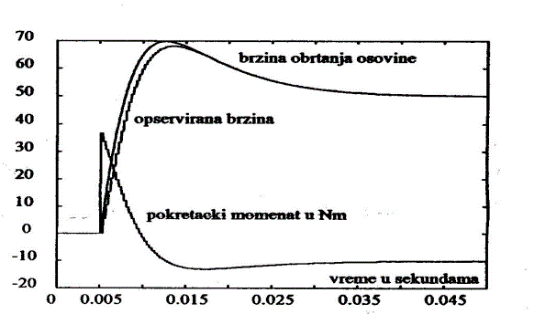
Iznad tabele treba da stoji natpis, kao u Tabeli 1. Ispod svake slike ili dijagrama treba da stoji broj i kratak naziv, a svaka slika i tabela mora da se spomene u tekstu. Ako nema prostora za sliku na istoj strani gde je spo­menuta, treba da se stavi na sledeću stranu, kao slika 1. i 2.

**

Slika 1. *Rezultati simulacije [2]*

Tabela 1. *Vrste sistema za obradu signala*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Linearni | Nelinearni |
| Bez memorije | Pojačavači | Nelinarni sistemi |
| Sa memorijom | Filtri [2] | ne razmatramo ih |

**

Slika 2. *Isti primer slike sa manjim dimenzijama [3]*

**3. ZAKLJUČAK**

Referenciranje literature radi se prema IEEE Citation Style [3,4]. Radovi treba da budu nabrojani na kraju rada, treba da budu numerisani brojevima u uglatoj zagradi, bar približno po redosledu referenciranja, kao u ovom uputstvu, odnosno kao u [3].

Na mestu referenciranja, brojevi u zagradi treba da budu upisani unutar rečenice [3] ili na kraju rečenice [2,3,4] ili [2-4]. Ako se broj stavlja na kraju rečenice, mora da bude upisan UNUTAR REČENICE [4].

Dakle, nikako NIJE DOBRO. [4] I nije dobro[2].

NIJE DOBRO DA BROJ STOJI POSLE TAČKE, VAN REČENICE! Takođe, zagrada sa brojem mora da bude odvojena od teksta [2] a nikako[2].

Isto pravilo o citiranju važi i za sve slike koje su preuzete iz literature, kao npr. u nazivu slika 1. i 2.

Sva literatura navedena na kraju teksta mora da bude citi­rana. Ne treba kopirati ceo spisak literature iz master rada, ako se samo neki od tih naslova citiraju u ovom radu.

Na kraju rada daje se kratka biografija autora (font veličine 9) i prilaže slika.

Za originalnost, kvalitet i verodostojnost rezultata odgo–vorni su mentor i autori.

Kako bi što lakše napisali rad, preporučujemo da koristite ovaj šablon kao osnovu, i samo zamenite postojeći tekst Vašim sadržajem. Pri tom vodite računa da ne dođe do remećenja formata ako kopirate tekst. Kad se tekst nalepi, pojavi se mala ikonica na koju kad kliknete imate tri opcije, i odabirom opcije „keep text only“ poništiće sve predefinisane postavke i ostaviti samo tekst da se uklopi u postojeći format.

**4. LITERATURA**

[1] V.I. Utkin, “Variable structure control systems with sliding modes”, *IEEE Trans. Automat. Control*, Vol. AC-22, pp. 210-222, April 1977.

[2] A.E. Bryson, Y.C. Ho, *“Applied Optimal Control”*, New York, Wiley, 1975.

[3] http://pitt.libguides.com/citationhelp/ieee (pristupljeno u martu 2018.)

[4] https://ieee-dataport.org/sites/default/files/analysis/27/IEEE%20Citation%20Guidelines.pdf (pristupljeno u martu 2018.)

**Kratka biografija:**

|  |  |
| --- | --- |
| slika | **Petar Petrović** rođen je u Novom Sadu 1994. god. Master rad na Fakul­tetu teh­ničkih nauka iz oblasti Elektro­teh­nike i računarstva – Energetska elektro­nika i električne mašine odbranio je 2018.god.  kontakt: mail.adresa@gmail.com |
| slika | **Jovan Jovanović** rođen je u Rumi 1960. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 1990. god., a od 2001 je zvanju redovni profesor. Oblast interesovanja su elektromotorni pogoni. |