

Elektronika
Telekomunikacije
Računarstvo
Automatika
Nuklearna tehnika

ZBORNİK APSTRAKTA I PROGRAM

57. KONFERENCIJE ETRAN-a

Zlatibor
3 – 6. juna 2013. godine

Beograd, jun 2013.

PREGLED ODRŽANIH KONFERENCIJA ETAN-a/ETAN-a

1. Beograd, novembra 1955. godine
2. Beograd, novembra 1957. godine
3. Ljubljana, novembra 1958. godine
4. Zagreb, novembra 1959. godine
5. Beograd, novembra 1960. godine
6. Sarajevo, novembra 1961. godine
7. Novi Sad, novembra 1962. godine
8. Zagreb, novembra 1963. godine
9. Bled, novembra 1964. godine
10. Beograd, novembra 1965. godine
11. Niš, juna 1967. godine
12. Rijeka, juna 1968. godine
13. Subotica, juna 1969. godine
14. Sarajevo, juna 1970. godine
15. Split, juna 1971. godine
16. Velenje, juna 1972. godine
17. Novi Sad, juna 1973. godine
18. Ulcinj, juna 1974. godine
19. Ohrid, juna 1975. godine
20. Opatija, juna 1976. godine
21. Banja Luka, juna 1977. godine
22. Zadar, juna 1978. godine
23. Maribor, juna 1979. godine
24. Priština, juna 1980. godine
25. Mostar, juna 1981. godine
26. Subotica, juna 1982. godine
27. Struga, juna 1983. godine
28. Split, juna 1984. godine
29. Niš, juna 1985. godine
30. Herceg Novi, juna 1986. godine
31. Bled, juna 1987. godine
32. Sarajevo, juna 1988. godine
33. Novi Sad, juna 1989. godine
34. Zagreb, juna 1990. godine
35. Ohrid, juna 1991. godine
36. Kopaonik, septembra 1992. godine
37. Beograd, septembra 1993. godine
38. Niš, juna 1994. godine
39. Zlatibor, juna 1995. godine
40. Budva, juna 1996. godine
41. Zlatibor, juna 1997. godine
42. Vrnjačka Banja, juna 1998. godine
43. Zlatibor, septembra 1999. godine
44. Sokobanja, juna 2000. godine
45. Bukovička Banja, juna 2001. godine
46. Banja Vrućica, juna 2002. godine
47. Herceg Novi, juna 2003. godine
48. Čačak, juna 2004. godine
49. Budva, juna 2005. godine
50. Beograd, juna 2006. godine
51. Herceg Novi, juna 2007. godine
52. Palić, juna 2008. godine
53. Vrnjačka Banja, juna 2009. godine
54. Donji Milanovac, juna 2010. godine
55. Banja Vrućica, juna 2011. godine
56. Zlatibor, juna 2012. godine
57. Zlatibor, juna 2013. godine

POKROVITELJ

MINISTARSTVO PROSVETE, NAUKE I TEHNOLOŠKOG RAZVOJA
REPUBLIKE SRBIJE

ORGANIZATORI

DRUŠTVO ZA ETRAN

FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA, ČAČAK

ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET, BEOGRAD

Kolektivni članovi ETRAN-a

1. Elektrotehnički fakultet, Beograd
2. Elektronski fakultet, Niš
3. Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
4. Fakultet tehničkih nauka Čačak
5. Elektrotehnički fakultet, Banja Luka
6. Iritel a.d, Beograd
7. Viša škola strukovnih studija za informacione i komunikacione tehnologije, Beograd
8. Institut Mihajlo Pupin, Beograd
9. Visoka tehnička škola strukovnih studija, Niš
10. Državni univerzitet, Novi Pazar
11. Univerzitet Singidunum

Počasni članovi ETAN-a/ETAN-a

Niš, 9. juna 1967.

1. Rajko Tomović, počasni predsednik ETRAN-a

Zadar, 12. juna 1978.

12 članova

Beograd, 1999.

1. Akademik Jovan Surutka
2. Prof. dr Dimitrije Tjapkin
3. Prof. dr Radoslav Horvat

Beograd, 15. maja 2006.

1. Akademik Petar Miljanić
2. Akademik Momčilo Ristić
3. Akademik Miomir Vukobratović
4. Akademik Aleksandar Marinčić
5. Akademik Ilija Stojanović
6. Akademik Pantelija Nikolić
7. Akademik Ninoslav Stojadinović
8. Prof. dr Husnija Kurtović
9. Prof. Petar Pravica
10. Dr Dušan Hristović
11. Prof. dr Milić Stojić
12. Prof. dr Slobodan Lazović
13. Dr Vojislav Arandjelović

Zasluzni članovi ETAN-a/ETAN-a

Zadar, 12. juna 1978.

119 članova

Beograd, 15. maja 2006.

1. Prof. dr Georgi Dimirovski
2. Prof. dr Branko Dokić
3. Prof. dr Branimir Djordjević
4. Dr Zoran Jakšić
5. Prof. dr Vladimir Katić
6. Prof. dr Branko Kovačević

7. Prof. dr Bora Lazić
8. Prof. dr Bratislav Milovanović
9. Prof. dr Djordje Paunović
10. Prof. dr Dušan Petrovački
11. Dr Miloljub Smiljanić
12. Prof. dr Zdravko Uskoković
13. Prof. dr Baldomir Zajc

ETRAN

Društvo za elektroniku, telekomunikacije,
računarstvo, automatiku i nuklearnu tehniku
Kneza Miloša 9/IV, 11000 Beograd

Tel. +381 11 3233 957

E-mail: etran@eunet.rs

<http://etran.etf.rs/>

KOLEGIJUM DRUŠTVA ZA ETRAN

Prof. dr Bratislav Milovanović, *Elektronski fakultet Niš*
Predsednik i zastupnik ETRAN-a

Dr Predrag Petrović, *naučni savetnik, Institut IRITEL, Beograd*
Potpredsednik

Dr Zoran Jakšić, *naučni savetnik, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Beograd*
Predsednik odbora za naučne i stručne skupove

PRESEDNIŠTVO DRUŠTVA ZA ETRAN

EL – Elektronika

Prof. dr Vančo Litovski, *Elektronski fakultet Niš*

TE – Telekomunikacije

Dr Predrag Petrović, *Institut IRITEL, Beograd*

RT – Računarstvo

Prof. dr Borivoj Lazić, *Elektrotehnički fakultet, Beograd*
Prof. dr Zora Konjović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

AU – Automatika

Prof. dr Milić Stojić, *Elektrotehnički fakultet, Beograd*
Prof. dr Dušan Petrovački, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

NT – Nuklearna tehnika

Dr Milan Pešić, *Institut Vinča, Beograd*

AK – Akustika

Prof. dr Miomir Mijić, *Elektrotehnički fakultet, Beograd*

AP – Antene i prostiranje

Prof. dr Branko Kolundžija, *Elektrotehnički fakultet, Beograd*

VI – Veštačka inteligencija

Prof. dr Srđan Stanković, *Elektrotehnički fakultet, Beograd*

EK – Električna kola, električni sistemi i obrada signala

Prof. dr Branimir Reljin, *Elektrotehnički fakultet, Beograd*

EE – Elektroenergetika

Prof. dr Vladimir Katić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

ME – Biomedicinska tehnika

Prof. dr Nikola Jorgovanović, *Fakultet tehničkih nauka Novi Sad*

ML – Metrologija

Prof. dr Božidar Dimitrijević, *Elektronski fakultet, Niš*

MO – Mikroelektronika i optoelektronika

Dr Miloljub Smiljanić, *Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Beograd*

MT – Mikrotalasna tehnika, tehnologije i sistemi

Prof. dr Bratislav Milovanović, *Elektronski fakultet Niš*

NM – Novi materijali

Akademik Zoran Petrović, *Institut za fiziku, Beograd*

RO – Robotika i fleksibilna automatizacija

Prof. dr Veljko Potkonjak, *Elektrotehnički fakultet, Beograd*

ODBOR ZA NAUČNE I STRUČNE SKUPOVE

Dr Zoran Jakšić, *naučni savetnik, IHTM Beograd, predsednik*

Prof. dr Zorica Nikolić, *Elektronski fakultet Niš, potpredsednik*

Prof. dr Veljko Potkonjak, *Elektrotehnički fakultet, Beograd, potpredsednik*

EL – Elektronika

Prof. dr Predrag Petković, *Elektronski fakultet, Niš*

TE – Telekomunikacije

Prof. dr Dušan Drajić, *Elektrotehnički fakultet, Beograd*

Prof. dr Zorica Nikolić, *Elektronski fakultet Niš*

RT – Računarstvo

Prof. dr Jovan Đorđević, *Elektrotehnički fakultet, Beograd*

Prof. dr Ivan Milentijević, *Elektronski fakultet Niš*

AU – Automatika

Prof. dr Željko Đurović, *Elektrotehnički fakultet, Beograd*

NT – Nuklearna tehnika

Dr Miodrag Milošević, *Institut za nuklearne nauke Vinča*

AK – Akustika

Prof. dr Dejan Ćirić, *Elektronski fakultet, Niš*

AP – Antene i prostiranje

Prof. dr Branko Kolundžija, *Elektrotehnički fakultet, Beograd*

VI – Veštačka inteligencija

Prof. dr Milan Milosavljević, *Univerzitet Singidunum, Beograd*

EK – Električna kola, električni sistemi i obrada signala

Prof. dr Miroslav Lutovac, *Univerzitet Singidunum, Beograd*

EE – Elektroenergetika

Dr Andrija T. Sarić, *Tehnički fakultet, Čačak*

ME – Biomedicinska tehnika

Mr Milica Janković, *Elektrotehnički fakultet, Beograd*

ML – Metrologija

Prof. dr Vladimir Vujičić, *Fakultet tehničkih nauka Novi Sad*

MO – Mikroelektronika i optoelektronika

Dr Zoran Jakšić, naučni savetnik, *IHTM, Beograd*
Prof. dr Miloš Živanov, *Fakultet tehničkih nauka Novi Sad*

MT – Mikrotalasna tehnika, tehnologije i sistemi

Prof. dr Vera Marković, *Elektronski fakultet Niš*

NM – Novi materijali

Prof. dr Nebojša Mitrović, *Fakultet tehničkih nauka, Čačak*

RO – Robotika i fleksibilna automatizacija

Dr Aleksandar Rodić, *Institut Mihajlo Pupin, Beograd*

ORGANIZACIONI ODBOR ETRAN-a 2013.

Prof. dr Jeroslav Živanić, dekan, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, predsednik

Prof. dr Branko Kovačević, dekan, Elektrotehnički fakultet, Beograd

Prof. dr Bratislav Milovanović, predsednik Predsedništva ETRAN-a

Dr Predrag Petrović, naučni savetnik, zamenik predsednika ETRAN-a, IRITEL, Beograd

Dr Zoran Jakšić, naučni savetnik, predsednik Odbora za naučne i stručne skupove ETRAN-a, IHTM, Beograd

Prof. dr Snežana Dragičević, prodekan za finansije, Fakultet tehničkih nauka, Čačak

Prof. dr Nebojša Mitrović, prodekan za nauku, Fakultet tehničkih nauka, Čačak

Dr Milan Plazinić, docent, prodekan za nastavu, Fakultet tehničkih nauka, Čačak

Prof. dr Milić Đekić, Fakultet tehničkih nauka, Čačak

Dr Alenka Milovanović, docent, Fakultet tehničkih nauka, Čačak

Mr Branko Koprivica, asistent, Fakultet tehničkih nauka, Čačak,

Mr Mladen Janjić, Fakultet tehničkih nauka, Čačak

Mirjana Jovanić, ETRAN

Milka Jovanović, Fakultet tehničkih nauka, Čačak

Zlatko Jamević, ETRAN

OPŠTE INFORMACIJE

MESTO I VREME

Konferencija se održava u odmaralištu "Ratko Mitrović" – Zlatibor, od ponedjeljka, 3. juna 2013. do četvrtka, 6. juna 2013. Svečano otvaranje Konferencije i prva plenarna sednica (ponedeljak, 3. jun) održaće se u sali odmarališta "Ratko Mitrović".

PRIJAVA ZA UČEŠĆE I KOTIZACIJA

Za svaki rad osim plenarnih i radova po pozivu Društvu za ETRAN mora biti uplaćena kotizacija na ime pokrića dela troškova održavanja Konferencije.

Iznos pune kotizacije za ETRAN 2013. je **12,000** dinara.

Povlašćena cena kotizacije od **10,000** dinara važi za:

- kolektivne članove koji su uplatili članarinu za 2013. godinu
- članove IEEE (uz dokaz)
- studente doktorskih studija starije od 30 godina

Popust na kotizaciju od 50% odnosno iznos od **6,000** dinara plaćaju:

- studenti redovnih studija do 25 godina starosti
- studenti master studija do 27 godina starosti
- studenti doktorskih studija do 30 godina starosti
- autori radova za sekciju posvećenu obrazovanju (EDU)

Da bi se dobio studentski popust potrebno je dostaviti dokaze o vrsti studija i starosti učesnika.

Popust od 50% može se dobiti za najviše jednu kotizaciju po jednom učesniku.

Mladi istraživači koji su prethodne godine dobili nagradu za najbolji rad ne plaćaju troškove kotizacije ukoliko imaju rad i na ovogodišnjoj konferenciji.

Uplatom kotizacije učesnik stiče pravo na učešće u radu Konferencije uključujući i propratne manifestacije, na zbornik apstrakta i disk zbornika radova.

Za učesnike iz Srbije kotizacija se uplaćuje na dinarski račun Društva za ETRAN kod Banke Intesa, ž. r. br. 160-17807-05.

SLUŽBA KONFERENCIJE

Informativno-prijemna služba Konferencije (registracioni desk) počće sa radom u ponedjeljak, 3. juna 2013. godine u 12.30, na recepciji odmarališta "Ratko Mitrović", Zlatibor.

Služba će registrovati učesnike, deliti materijale, naplaćivati kotizaciju i pružati neophodne informacije.

Svečano otvaranje

Ponedjeljak, 3. jun 2013. u 18:30 sati

Velika sala, odmaralište "Ratko Mitrović", Zlatibor

Svečani deo

- a. Pozdrav i obraćanje predsednika ETRAN-a
 1. Realizovane i planirane aktivnosti
 2. Informacije o konferenciji
- b. Pozdrav predsednika Organizacionog odbora
 1. Prezentacija FTN Čačak
- c. Pozdrav gradonačelnika Čačka
 1. Prezentacija grada domaćina
- d. Dodela plaketa mladim autorima nagrađenim na konferenciji ETRAN 2012
- e. Dodela nagrade "Aleksandar Maričić"
- f. Otvaranje konferencije

Radni deo

1. Prof. dr Srđan Stanković, predsednik Nacionalnog saveta za visoko obrazovanje
Pravci razvoja visokog obrazovanja
2. Prof. dr Vera Dondur, predsednik Nacionalnog saveta za nauku i tehnološki razvoj
Stanje naučno-istraživačkog rada u Srbiji

Posle svečanog otvaranja biće održan **KOKTEL DOBRODOŠLICE**.

Godišnja skupština Udruženja za ETRAN

Utorak, 4. 6. 2013. u 18:00 sati

Velika sala, odmaralište "Ratko Mitrović", Zlatibor

Okrugli sto: Racionalno korišćenje električne energije sa posebnim osvrtom na gubitke u elektroenergetskim postrojenjima

utorak 4. 6. 2013, 11:00 sati, sala 1

Okrugli sto organizuje Fakultet tehničkih nauka Čačak u saradnji sa Elektrotehničkim fakultetom u Beogradu, Fakultetom tehničkih nauka u Novom Sadu i Elektronskim fakultetom u Nišu.

Moderatori:

Jeroslav Živanić, dekan, Fakultet tehničkih nauka, Čačak
Milić Đekić, Fakultet tehničkih nauka, Čačak
Milovan Glišić, direktor, EDB Čačak
Zoran Lazarević, Elektrotehnički fakultet Beograd
Vladimir Vujičić, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad
Božidar Dimitrijević, Elektronski fakultet Niš

Teme okruglog stola su:

- Gubici električne energije u transformatorima i istraživanje mogućnosti da se isti smanje u realnim uslovima eksploatacije.
- Mogućnost primene memo-informacionih sistema za lokalizaciju gubitaka električne energije u širokoj potrošnji.
- Greške pri merenju električne energije i maksimalne snage u sistemu direktnog i poluindirektnog merenja.
- Merenje kvaliteta električne energije.

Okrugli sto: Razvoj inženjerstva u Srbiji

Organizatori: Akademija inženjerskih nauka Srbije i ETRAN

Utorak, 4. 6. 2013, 11:00 sati , sala 2

Okrugli sto organizuju Akademija inženjerskih nauka Srbije i Društvo za ETRAN.

Moderatori:

Petar B. Petrović, Mašinski fakultet, Beograd
Branko Kovačević, dekan, Elektrotehnički fakultet, Beograd
Miloljub Smiljanić, generalni sekretar, Akademija inženjerskih nauka Srbije
Predrag Petrović, naučni savetnik, Institut IRITEL, Beograd

Teme okruglog stola su :

- Obrazovanje, istraživanje i inovativna delatnost,
- Osnovni ciljevi projekata tehnološkog razvoja,
- Vrednovanje i ocena tehničkih rešenja,
- Povezanost istraživačko-razvojnih i proizvodnih resursa,
- Uloga i značaj Akademije inženjerskih nauka Srbije.

Deveta godišnja radionica nanoETAN

(u okviru Sekcije za mikroelektroniku i optoelektroniku)

Predsedava: Jovan Šetrajčić

Ponedeljak, 3. 6. 2013, 16:00, sala 3

Radionica: Energetska efikasnost elektromotornih pogona – dosadašnje aktivnosti i budući planovi

Predsedava: Miroslav Bjekić

Utorak, 4. 6. 2013, 16:00, sala 3

Okrugli sto: "Graphene: the state of the art of the technology and implementations"

Moderatori: Prof. dr Tom Kazmierski, University of Southampton

Prof. dr Vančo Litovski

Utorak, 4. 6. 2013, 16:00, sala 3

Godišnji sastanak Udruženja za mikrotalasnu tehniku i tehnologije

Sreda, 13. 6. 2012, 11:30 sati, sala 2

Predsedava: Prof. dr Bratislav Milovanović

Promocija časopisa *Microwave review*

Sreda, 13. 6. 2012, 12:15 sati, sala 2

Promoter:

Dr. Zlatica Matinković, urednik časopisa

Promocija monografije: Radio-relejne i satelitske komunikacije

Sreda, 13. 6. 2012, 12:30 sati, sala 2

M.M. Šunjevrić, B.M. Todorović, Radio-relejne i satelitske komunikacije

Edicija Tehničke nauke – Monografija, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, str. 1-386, 2012,

ISBN: 978-86-7892-447-7.

Promoteri:

Prof. dr Bratislav Milovanović

Prof. dr Aleksandar Nešić

Dr Aleksa Zejak, naučni savetnik

IEEE Serbia & Montenegro Section Annual Meeting

Utorak, 4. 6. 2013. u 14:00 sati, odmaralište "Ratko Mitrović", Zlatibor

Godišnji sastanak Sekcije IEEE za Srbiju i Crnu Goru

Predsedava: Nataša Nešković, predsedavajući Sekcije

Proglašenje dobitnika nagrada za mlade istraživače za 2013. godinu i zatvaranje konferencije

Četvrtak, 6. 6. 2012, 11:00

Odmaralište "Ratko Mitrović", Zlatibor

STRUČNE SEKCIJE

Za izlaganje na Konferenciji prihvaćena su 293 rad u okviru 41 sednice 16 stručnih sekcija:

AK	Akustika (11)
AP	Antene i prostiranje (10)
AU	Automatika (28)
EE	Elektroenergetika (18)
EK	Električna kola, električni sistemi i obrada signala (15)
EL	Elektronika (29)
ME	Biomedicinska tehnika (9)
ML	Metrologija (23)
MO	Mikroelektronika i optoelektronika (20)
MT	Mikrotalasna tehnika, tehnologije i sistemi (17)
NM	Novi materijali (6)
NT	Nuklearna tehnika (7)
RO	Robotika (21)
RT	Računarstvo (50)
TE	Telekomunikacije (14)
VI	Veštačka inteligencija (15)

Prihvaćen rad može izlagati samo autor ili jedan od koautora. Ako rad nije izložen na Konferenciji, neće biti štampan u Zborniku radova.

Da bi rad mladog istraživača konkurisao za nagradu, mora ga izlagati mladi istraživač lično i istovremeno biti prvopotpisani na radu.

Za izlaganje radova biće na raspolaganju digitalni projektor i PC računar pod operativnim sistemom Windows XP sa programom PowerPoint. Veličina slova u tekstu i jednačinama treba da bude bar 18 pt. Poželjno je da ilustracije na slajdovima budu bar dva puta veće nego u radu.

Vreme izlaganja rada određuje predsedavajući sednice, saglasno broju radova i raspoloživom vremenu. Po pravilu, vreme izlaganja rada zajedno sa diskusijom ne treba da bude duže od 15 minuta (12+3 minuta), osim za radove po pozivu koji se izlažu 30 minuta (25+5 minuta) ili 45 minuta (40+5 minuta).

Svi radovi saopšteni na Konferenciji biće uvršćeni u Zbornik radova, pod uslovom da je za svaki rad uplaćena bar jedna kotizacija.

L. PREDSEDNIŠTVA SEDNICA

SVEČANO OTVARANJE

Prof. dr Bratislav Milovanović, predsednik i zastupnik ETRAN-a
Prof. dr Jeroslav Živanić, predsednik Organizacionog odbora ETRAN-a
Prof. dr Branko Kovačević, dekan, Elektrotehnički fakultet Beograd
dr Predrag Petrović, naučni savetnik, potpredsednik ETRAN-a

SEDNICE STRUČNIH SEKCIJA

AK1 **Husnija Kurtović**
AK2 **Miomir Mijić**

AP1 **Branko Kolundžija**

AU1 **Stevica Graovac**
AU2 **Milan Rapačić**
AU3 **Branko Kovačević**
AU4 **Vera Petrović**
AU5 **Radojka Krneta**

EE1 **Miroslav Bjekić**
EE2 **Andrija Sarić**
EER **Miroslav Bjekić**

EK1 **Veselin N. Ivanović**
EK2 **Irini Reljin**

EL1 **Dragan Pantić**
EL2 **Vančo Litovski**
EL3 **Branko Dokić**
EL4 **Slobodan Bojanić**

ME1 **Milica Janković**

ML1 **Vladimir Vujičić**
ML2 **Ivan Župunski**
ML3 **Zoran Mitrović**

MO1 **Dimitrije Tjapkin i Miloljub Smiljanić**
MO2 **Nebojša Janković**
MO3 **Jovan P. Šetrajić**

MT1 **Bratislav Milovanović, Aleksandar Nešić**
MT2 **Branka Jokanović, Nebojša Dončov**
MT3 **Vera Marković, Olivera Pronić-Rančić**

NM1 **Nebojša Mitrović**

NT1 **Marko Ninković**

RO1 **Veljko Potkonjak**
RO2 **Aleksandar Rodić**
RO3 **Petar Petrović**

RT1 **Jovan Đorđević**
RT2 **Borivoj Lazić**

RT3 **Siniša Randić**
RT4 **Ivan Milentijević**
RT5 **Miroslav Popović**
RT6 **Borislav Đorđević**

TE1 **Zoran Čiča, Zorica Nikolić**
TE2 **Goran Đorđević, Dušan Drajić**

VI1 **Aleksandar Perović**
VI2 **Milan Milosavljević**

NAGRADE ZA MLADE ISTRAŽIVAČE

Propozicije dodeljivanja nagrada ETRAN-a mladim istraživačima:

- Nagradu ETRAN-a mladim istraživačima mogu dobiti autori koji su studenti redovnih akademskih, masters i doktorskih studija i čija starost je maksimalno 25, 27, 40 godina redom za svaku od navedenih klasa. Ovi podaci obavezno se navode na prijavnim listu priloženom uz rad koji konkuriše za nagradu.
- Kandidat za nagradu mladim istraživačima mora biti prvi autor na radu i mora lično izlagati rad na konferenciji.
- Nagrade se dodeljuju za svaku sekciju ETRAN-a posebno. Ukoliko ima ispod 8 radova na sekciji odnosno manje od 3 rada mladih autora nagrada na sekciji se ne dodeljuje; ukoliko na sekciji ima između 9 i 24 radova dodeljuje se maksimalno jedna nagrada; ukoliko ima preko 24 rada na sekciji dodeljuju se do dve nagrade. Sekcija može doneti odluku da ne dodeli nagradu nijednom istraživaču.
- Nagrada mladom istraživaču dodeljuje se po predlogu predsedavajućeg sednice ili nekog od članova Predsedništva Sekcije, a prema odluci Predsedništva Sekcije.
- Nagrada se dodeljuje samo prvopotpisanom mladom istraživaču koji je lično izlagao rad. Koautori na nagrađenom radu nisu nosioci nagrade i ne pripadaju im beneficije koje se odnose na dobitnika.

Nagrada se sastoji u sledećem:

- Nagrađenom autoru se uručuje specijalna plaketa Društva za ETRAN prilikom svečanog otvaranja konferencije.
- Nagrađenim autorima iz 2012. koji i u 2013. imaju rad kao autor/koautor organizator plaća troškove dva noćenja od kojih jedno obavezno uključuje dan svečanog otvaranja, kao i troškove jedne kotizacije. Autorima koji se ne pojave na dodeli nagrada troškovi boravka neće biti nadoknađeni.
- Nagrađenom autoru iz 2012. koji 2013. nema rad na ETRAN-u organizator pokriva troškove jednog noćenja, i to onog dana kada im se dodeljuje nagrada. Autorima koji se ne pojave na dodeli nagrada troškovi neće biti nadoknađeni.
- Nagrađeni autor stiče pravo da mu proširena verzija nagrađenog rada bude publikovana u specijalnom broju naučnog časopisa *Serbian Journal of Electrical Engineering*.

SPISAK RADOVA MLADIH ISTRAŽIVAČA NAGRAĐENIH NA PRETHODNOJ KONFERENCIJI ETRAN-a

Automatika

AU3.1 Emilija Kisić, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija u Beogradu

PRIMENA KONTROLNIH DIJAGRAMA U DETEKCIJI OTKAZA U ELEKTROENERGETSKIM SISTEMIMA

Elektroenergetika

EE2.2 Martin Čalasan, Elektrotehnički fakultet Podgorica

KARAKTERISTIKE PREKIDAČKOG RELUKTANTNOG MOTORA U KONTINUALNOM I DISKONTINUALNOM REŽIMU RADA

Električna kola

EK1.4 Aleksandra Pavlović, Državni univerzitet u Novom Pazaru

PRIMENA TERMOVIZIJSKE KAMERE G100/120 U MERENJU ENERGETSKE EFIKASNOSTI U GRAĐEVINARSTVU

EK3.3 Mirela Simonović, Elektrotehnički fakultet, Beograd

POWER MANAGEMENT IMPLEMENTATION IN FREERTOS ON LM3S3748

Elektronika

EL2.5 Aleksandar Pajkanović, Elektrotehnički fakultet u Banjoj Luci

MIKROKONTROLERSKI SISTEM UPRAVLJANJA INVALIDSKIM KOLICIMA POKRETIMA GLAVE

EL3.4 Dejan Stevanović, Inovacioni centar Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu

GUBICI U ELEKTRO ENERGETSKOM SISTEMU IZAZVANI MALIM NELINEARNIM POTROŠAČIMA

Biomedicinska tehnika

ME1.2 Momčilo Prodanović, Elektrotehnički fakultet, Beograd

NUMERICAL SIMULATION OF ENERGY DISTRIBUTION IN BIOLOGICAL TISSUES DURING ELECTRICAL STIMULATION

Metrologija

ML3.5 Marko Barjaktarević, Elektrotehnički fakultet, Beograd
MERENJE HORIZONTALNOG I VERTIKALNOG POŠETAJA VAGONA BESKONTAKTNOM OPTIČKOM
METODOM

ML3.8 Mirjana Babić, Institut za nuklearne nauke Vinča, Beograd
PROGRAMSKO REŠENJE ZA KONTROLU I AKVIZICIJU SIGNALA KOD IMPULSNE KALORIMETRIJSKE
METODE

Mikroelektronika i optoelektronika

MO1.3 Marko Mladenović, Laboratorija za primenu računara u nauci, Institut za fiziku Beograd
MONTE KARLO SIMULACIJE KRISTALNIH ORGANSKIH POLUPROVODNIKA

Mikrotalasna i submilimetarska tehnika

MT3.2 Marija Milijić, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet
DEFINICIJA GRANICE IZMEĐU BLISKE I DALEKE ZONE KOD ANTENA SA VELIKIM SLABLJENJEM BOČNIH
LOBOVA

MT3.5 Miranda Mitrović, Institut za fiziku Beograd
EKSPERIMENTALNA VERIFIKACIJA POMERANJA FREKVENCIJE TUNELOVANJA U SUŽENOM ENZ KANALU

Novi materijali

NM1.5 Jelena Purenović, Tehnički fakultet Čačak
ELEKTROFIZIČKA SVOJSTVA MIKROLEGIRANE ALUMO-SILIKATNE KERAMIKE KAO AKTIVNOG
DIELEKTRIKA

Nuklearna tehnika i tehnologija

NT1.4 Predrag Božović, Institut za nuklearne nauke Vinča
PACIJENTNE DOZE KOD CT SNIMANJA PLUĆA: POREĐENJE RAZLIČITIH MODELA CT UREĐAJA

Robotika

RO2.2 Jovica Tasevski, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
INTERAKCIJA INDUSTRIJSKOG ROBOTA SA SISTEMIMA ZA PREPOZNAVANJE GOVORA I SLIKE

RO3.3 Aleksandar Ćosić, Institut Mihajlo Pupin, Beograd
JEDAN PRISTIP UPRAVLJANJU VOĐA-PRATILAC FORMACIJE MOBILNIH ROBOTA U PROSTORU STATIČKIH
PREPREKA

Računarska tehnika i informatika

RT1.7 Dušan Radivojević, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu
JEDNA IMPLEMENTACIJA ALATA ZA OBRADU I VIZUELIZACIJU SIGNALA U JAVA PROGRAMSKOM JEZIKU

RT4.8 Đorđe Kovačević, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
JEDNO REŠENJE AUTOMATSKE PARALELIZACIJE SEKVENCIJALNOG ASEMBLERSKOG KODA ZA MIPS
PROCESOR SA VIŠE JEZGARA

Telekomunikacije

TE2.1 Nataša Maksić, Elektrotehnički fakultet u Beogradu
PLATFORMA ZA REZERVACIJU KAPACITETA U IP MREŽAMA

TE3.5 Srđan Brkić, Elektrotehnički fakultet u Beogradu
PERFORMANSE DETEKTORA ENERGIJE U KANALU SA RAJSOVIM FEDINGOM

Veštačka inteligencija

VII.8 Saša Adamović, Univerzitet Singidunum, Beograd
TEORIJSKO INFORMACIONA ANALIZA IRIS BIOMETRIJE ZA POTREBE EKSTRAKCIJE KRIPTOLOŠKIH
KLJUČEVA

PROGRAM RADA STRUČNIH SEKCIJA

SEKCIJA ZA AKUSTIKU – AK

SEDNICA AK 1 Građevinska akustika, buka, muzička akustika

Predsedava: Husnija Kurtović

Ponedjeljak, 3. 6. 2013, 14:00, sala 6

AK1.1

DILEME U PRORAČUNU FREKVENCIJE REZONANCE DVOSTRUKIH PREGRADA SA PRAZNIH MEĐUPROSTOROM

Husnija Kurtović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

U literaturi nije nađena formula za proračun frekvencije rezonance dvostruke pregrade sa međuprostorom u kojem nema ničega osim vazduha, osim za slučaj normalne incidencije zvučnog talasa i određenog gustog kasetiranja ovog međuprostora. Jedina preporuka je da se za pregradu izloženu difuznom zvonom polju može koristiti talas koji dolazi pod uglom od 45° , što će se pokazati da nije dovoljno ubedljivo. Takva formula je, međutim, potrebna kao polazni podatak za proračun dvostrukih, pre svega lakih pregrada ispunjenih poroznim materijalom i sa elastičnom ili krutom nosećom potkonstrukcijom. Merni rezultati takođe ne postoje jer se frekvencije rezonance nalaze redovno ispod 100 Hz, što se na dijagramima ne prikazuje. U ovom radu je predloženo jedno rešenje čija se ispravnost naslućuje, ali koje očekuje svoju potvrdu kroz namenska merenja izolacione moći.

AK1.2

UTICAJ POJEDINIH FIZIČKIH PARAMETARA NA TAČNOST PRORAČUNA ZVUČNE IZOLACIJE PREMA STANDARDIMA EN 12354

Draško Mašović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Dragana Šumarac Pavlović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Miomir Mijić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Standardi EN 12354 (u Republici Srbiji usvojeni pod oznakom SRPS EN 12354) opisuju modele za proračun zvučne izolacije u zgradama (Delovi 1 do 4). Opisivanje prostiranja zvučne energije u zgradama podrazumeva kvantifikovanje velikog broja akustičkih pojava, kao što su vazdušni prenos zvučne energije kroz otvore na pregradama, strukturni prenos kroz zajedničke zidove prostorija, kao i njima susedne pregrade, slabljenje zvučne energije unutar pregrada, na njihovim spojevima i slično. Sve to čini da opisani modeli moraju obuhvatiti veliki broj akustičkih parametara, što utiče i na povećanje nesigurnosti proračuna, i to na dva načina. Najpre, svaki dodatni ulazni parametar u proračun unosi nesigurnost

sopstvene vrednosti (empirijske ili merene). Drugo, vrednosti mnogih parametara uključenih u proračun često nisu dostupne u praksi, pa je potrebno pribеći empirijskim modelima i vrednostima parametara. U realnosti to može značajno uticati na tačnost proračuna u zavisnosti od slaganja teorijskih i stvarnih vrednosti. U ovom radu biće analiziran uticaj koji odabrane vrednosti pojedinih parametara obuhvaćenih proračunom mogu imati na konačan rezultat proračuna. Takvi rezultati mogu biti korisna smernica za projektante pri predikciji zvučne izolacije u zgradama.

AK1.3

PROBLEMI SOFTVERSKJE IMPLEMENTACIJE PRORAČUNA ZVUČNE IZOLACIJE PO STANDARDIMA SRPS EN12354

Draško Mašović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Nikola Arsić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Miodrag Stanojević, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Miloš Bjelić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Dragana Šumarac Pavlović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Miomir Mijić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Postupak proračuna zvučne izolacije u zgradama definisan je serijom standarda sa oznakom EN12354, donetih 2000. godine. U periodu proteklom od tada sve zemlje su postepeno uvodile ove standarde u nacionalnu standardizaciju, pa su oni tako ušli u svakodnevnu inženjersku praksu. Osnovna karakteristika ovih standarda je velika složenost zahtevanih algoritama, koji se mogu primeniti samo odgovarajućim softverskim alatima. U ovom radu diskutovani su razni problemi koji se pojavljuju kada se pristupi softverskoj implementaciji tih algoritama. Analizirane su teškoće u formiranju neophodne baze podataka o izolacionim moćima građevinskih pregrada i u prikupljanju vrednosti bitnih fizičkih parametara za pregrade, koji su neophodni ulazni podaci.

AK1.4

SUBJEKTIVNA OCENA BUKE U STANOVIMA

Ivana Ristanović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Dragana Šumarac Pavlović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

U savremenom dobu buka postaje sve izraženiji problem zbog ozbiljnih uticaja koje ima na opšte zdravstveno stanje čoveka. Zbog toga se poslednjih decenija sve više pažnje posvećuje problemu zaštite od buke. U radu su prikazani rezultati pilot istraživanja ugroženosti bukom u domaćinstvima, odnosno bukom koja dolazi iz komšiluka. Istraživanje je urađeno na bazi ankete (upitnika), na 8 lokacija u širem centru grada Beograda. Upitnik na srpskom jeziku usklađen je sa upitnikom koji je usvojen na COST TU0901 akciji koja je posvećena harmonizaciji i usaglašavanju deskriptora buke u Evropi. Cilj ovog istraživanja je da se napravi procena trenutnog stanja ugroženosti, da se testira upitnik i mogućnost prikupljanja relevantnih podataka na ovaj način.

AK1.5

MERENJE I ANALIZA KARAKTERISTIKA USMERENOSTI FRULE

Sonja Krstić, Visoka škola elektrotehnike i računarstva, Beograd

Dejan Todorović, Radio Beograd, Beograd

Mirko Milošević, Visoka škola elektrotehnike i računarstva, Beograd

U radu je prikazano merenje karakteristika usmerenosti dvodelne C frule, izrađene od bagremovog drveta. Merenje je obavljeno u Studiju 9 Radio Beograda mernim uređajem Bruel & Kjaer 2250 sa ugrađenim mernim mikrofonom type 4189. Frulu je svirao instrumentalista postavljen na rotaciono postolje Turn Table type 3922. Brzina obrtanja postolja je 5^0 u sekundi. Karakteristike usmerenosti su izmerene u horizontalnoj i vertikalnoj ravni. Širina izabranog frekvencijskog opsega je ternocoktavna. Rezultati merenja su prikazani tabelarno i grafički.

AK1.6

UTICAJ VIBRACIJA GUDALA KONTRABASA NA PERCEPCIJU ZVUKA KOD MUZIČARA

Filip Pantelić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Jurij Prezelj, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana

Ovaj rad bavi se percepcijom i uticajem vibracija gudala na subjektivni osećaj muzičara tokom sviranja kontrabasa. Zvuk kontrabasa, koji u svom opsegu sadrži veoma niske učestanosti, može se registrovati ne samo čulom sluha već i čulom dodira. Generišući ton, gudalo takođe vibrira i u svom spektru sadrži komponente koje se mogu registrovati receptorima za vibracije. U svesti muzičara vibracije gudala su usko povezane sa doživljajem tona. Veštačkim generisanjem vibracija izvršena je analiza njihovog uticaja na izvođača.

SEDNICA AK 2 Akustika prostorija

Predsedava: Miomir Mijić

Ponedeljak, 3. 6. 2013, 16:00, sala 6

AK2.1

UNAPREĐENJE METODA ZA DETEKCIJU RANIH REFLEKSIJA KORIŠĆENJEM MULTIFRAKTALA

Dragan M. Ristić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Milan Pavlović, Visoka ICT škola, Beograd

Miomir Mijić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

U ovom radu dat je prikaz istraživanja koje je za cilj imalo ispitivanje mogućnosti za unapređenje postupka koji koristi multifraktale za detekciju ranih refleksija u impulsnom odzivu prostorije. Multifraktalni metod za detekciju ranih refleksija koristi raspodelu Holderovog eksponenta izračunatu za akustički impulsni odziv. Postupci za unapređenje predloženi u ovom radu vrše filtriranje raspodele Holderovog eksponenta kako bi poboljšali izdvajanje značajnih refleksija. Rezultati dobijeni na ovaj način daju smernice kako se može poboljšati detekcija ranih refleksija i učiniti preciznijom.

AK2.2

UPOREDNA ANALIZA DVA ALGORITMA ZA MODELOVANJE ZVUČNOG POLJA U PROSTORIJAMA

Milica Lekić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Dejan Todorović, Radio Beograd, Beograd

Ivana Ristanović, Radio Beograd, Beograd

U ovom radu je na matematičkom modelu koncertne dvorane Kolarac urađena uporedna analiza dva algoritma za modelovanje zvučnog polja. Algoritmi su implementirani komercijalnim softverima. Za fiksnu poziciju izvora izračunat je impulsni odziv na tri odabrane pozicije u gledalištu. Prikazani su uporedni rezultati za relevantne akustičke parametre dvorane, dobijeni rezultati su diskutovani i izvedeni su zaključci o karakteristikama ove dve implementacije algoritama.

AK2.3

UTICAJ PRISUSTVA PUBLIKE NA UTISAK PROSTORNOSTI

Stefan Dimitrijević, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Subjektivni utisak od najveće važnosti za akustiku prostorija je "utisak prostornosti". Prostornost je određena isključivo količinom lateralnih refleksija, tj. refleksija od bočnih zidova koje prividno povećavaju dimenziju izvora zvuka. Takve refleksije se opisuju LF faktorom (early lateral energy fraction) čije vrednosti za velike koncertne dvorane variraju u opsegu od 0 do 0.5. U radu su prikazani rezultati izmerenih LF faktora za različite tipove prostorija. Takođe, dobijeni rezultati su upoređeni sa vrednostima LF faktora za slučaj prisustva publike u samoj prostoriji.

AK2.4 REALIZACIJA I KARAKTERISTIKE NEUSMERENIH ZVUČNIH IZVORA MALIH DIMENZIJA

Dejan Ćirić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš
Marko Janković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš
Aleksandar Pantić, Knauf Insulation d.o.o. Beograd,
Surdulica

Usmerenost zračenja zvučnih izvora predstavlja jednu od njihovih najznačajnijih karakteristika. Izvori koji se koriste za određena akustička merenja treba da budu neusmereni. Postoje i specijalni primeri gde je od posebne važnosti koristiti neusmerene izvore, kao što je verifikacija anehoične komore. Međutim, u praksi je teško dobiti neusmereno zračenje u širokom frekvencijskom opsegu. Za namenu verifikovanja male anehoične komore i kasnijeg korišćenja u njoj, realizovana su tri zvučna izvora malih dimenzija: izvor u obliku kocke sa 6 malih zvučnika, i dva izvora koja se sastoje od dva identična zvučnika okrenuta jedan prema drugom. Rad ovih izvora je analiziran razmatranjem dve značajne karakteristike: usmerenosti i stabilnosti zračenja. Posebna pažnja je posvećena uticaju rastojanja između zvučnika kod konstrukcije zvučnika okrenutih jedan prema drugom. Realizovani zvučni izvori su upoređeni sa neusmerenim izvorom standardnih dimenzija u obliku dodekaedra.

AK2.5 ANALIZA PARAMETARA SFERNOG MIKROFONSKOG NIZA SIMULACIJAMA

Ana Dorđević, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš
Dejan Ćirić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš
Marko Ličanin, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš

Prostornim karakteristikama zvučnog polja se u poslednje vreme posvećuje velika pažnja u različitim podoblastima akustike. Jedan od aktuelnih pristupa za ispitivanje ovih karakteristika je metoda dekompozicije zvučnog polja primenom sfernih harmonika. Za potrebe ovakve analize uvodi se koncept sfernog mikrofonskog niza koji se sastoji od mikrofonskih elemenata raspoređenih u određenoj konfiguraciji po površini sfere. U ovom radu predstavljena je analiza uticaja parametara sfernog mikrofonskog niza koristeći simulacije u Matlab-u. Simulirane su različite konfiguracije mikrofona i za svaku od njih formiran je koordinatni sistem. U obzir je uzet slučaj otvorene (transparentne) i čvrste (refleksione) sfere, a kao pobuda su korišćeni ravanski i sferni zvučni talasi. Analiziran je uticaj rastojanja sfernog mikrofona od izvora kao i uticaj veličine sfere. Posebna pažnja je posvećena jednoj od konfiguracija na osnovu koje će u narednom periodu biti realizovan prototip sfernog mikrofonskog niza.

SEKCIJA ZA ANTENE I PROSTIRANJE – AP

AP1 Antene i prostiranje

Predsedava Branko Kolundžija

Utorak, 4. 6. 2013, 9:00, sala 2

AP1.1

ANALIZA EFEKTA BLIZINE U TROFAZKOM TRAKASTOM VODU

Dragan Filipović, Associate Member, IEEE, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore,

Tatijana Dlačić, Fakultet za pomorstvo, Univerzitet Crne Gore

U ovom radu je analiziran efekat blizine u trofaznom vodu sastavljenom od identičnih trakastih provodnika. Integralne jednačine za gustinu struja su približno riješene pretpostavljajući da su gustine struja u provodnicima u obliku konačnih stepenih redova sa nepoznatim kompleksnim koeficijentima koji se određuju metodom podešavanja u tačkama. Dati su numerički rezultati za gustine struja i odnos otpornosti pri naizmjeničnoj i jednosmjernoj struji za svaki od provodnika posmatranog sistema. Neki od dobijenih rezultata su upoređeni sa postojećim iz dostupne literature, pri čemu je uočeno dobro slaganje.

AP1.2

GENERALIZED TCS MODEL WITH THE CURRENT REFLECTION AT GROUND AND AT THE UPPER END OF THE LIGHTNING CHANNEL

Dragan Pavlović, School of Electrical Engineering, University of Belgrade

Jovan Cvetić, School of Electrical Engineering, University of Belgrade

Slavoljub Marković, School of Electrical Engineering, University of Belgrade

Radivoje Đurić, School of Electrical Engineering, University of Belgrade

Milan Ponjavić, School of Electrical Engineering, University of Belgrade,

Dragana Šumarac, School of Electrical Engineering, University of Belgrade

Zoran Trifković, Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade

Bojan Trajkovski, School of Electrical Engineering, University of Belgrade

The generalized travelling current source model (GTCS) is extended to take into account the current reflections occurring at ground and at the upper end of the lightning channel. The ground reflection and the top reflection factors are overtaken from the extended TCS model. The current sources are placed along the activated length of the lightning channel and represented by the channel discharge function introduced earlier in the GTCS model. The multiple reflections originate current waves moving up and down on the lightning channel. The total current is composed by the source current according to the original GTCS model and the reflected currents. The current along

the channel can be represented as two sums of the integrals of the current sources along the channel.

AP1.3

MODIFIED LIGHTNING TRAVELING CURRENT SOURCE RETURN STROKE MODEL

Jovan Cvetić, School of Electrical Engineering, University of Belgrade

Dragan Pavlović, School of Electrical Engineering, University of Belgrade

Slavoljub Marković, School of Electrical Engineering, University of Belgrade

Radivoje Đurić, School of Electrical Engineering, University of Belgrade

Milan Ponjavić, School of Electrical Engineering, University of Belgrade,

Dragana Šumarac, School of Electrical Engineering, University of Belgrade

Zoran Trifković, Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade

Bojan Trajkovski, School of Electrical Engineering, University of Belgrade

The classical lightning traveling current source (TCS) return stroke model without current reflections is considered. The TCS model is modified to take into account the current component caused by the transferred line charge density along the channel core below the return stroke wave-front. For the TCS model without current reflections this modification has yielded the final results similar to those of the Bruce-Golde model (BG). In the modified TCS model (MTCS) the distribution of the channel current is uniform i.e. there is no line charge along the core below the return stroke wave-front. Nevertheless, the physical picture of the discharge differs significantly from that of the BG model. For the TCS model with the current reflections from the ground and from the upper end of the lightning channel the modification is more complex. In this case the transferred line charge density along the channel core can be calculated from the equation of continuity.

AP1.4

ANALIZA PERFORMANSI I GEOMETRIJSKA OPTIMIZACIJA DOA ALGORITAMA PRIMJENJENIH NA PLANARNIM ANTENSKIM NIZOVIMA U SISTEMIMA SMART ANTENNA

Luka Lazović, Elektrotehnički fakultet Podgorica

Ana Jovanović, Elektrotehnički fakultet Podgorica

Zoran Veljović, Elektrotehnički fakultet Podgorica

Sistemi pametnih antena sa inovativnom obradom signala mogu povećati rezoluciju procjene upadnog ugla željenog signala. Algoritmi sa super rezolucijom koriste prednost antenskog niza za bolju obradu dolazećih signala, a takođe imaju mogućnost identifikacije više dolaznih signala. U ovom radu je predstavljena uporedna analiza i

geometrijska optimizacija MUSIC (Multiple Signal Classification), MVDR (Minimum Variance Distortionless Response) i Min Norm DOA (Direction Of Arrival) algoritama primjenjenih na planarnim antenskim nizovima. Razmatran je uticaj veličine i rastojanja elemenata antenskih nizova. Numeričkim analizama je razmatran uticaj upadnog ugla signala na ponašanje algoritma.

AP1.5
CONVERGENCE OF MODAL ELECTROMAGNETIC
FIELDS IN A B-SPLINE FINITE ELEMENT METHOD

*Miloš Davidović, Laboratory for radiation measurements
100, Vinča Institute, University of Belgrade
Anđelija Ilić, Innovation Center, School of Electrical
Engineering, University of Belgrade
Miodrag Tasić, School of Electrical Engineering, University
of Belgrade
Branislav Notaroš, Department of Electrical and Computer
Engineering, Colorado State University
Milan Ilić, School of Electrical Engineering, University of
Belgrade; Department of Electrical and Computer
Engineering, Colorado State University*

Convergence of finite-element-method solutions for electric field distributions of resonant modes is discussed and analyzed in two canonical microwave cavity problems when B-splines are utilized for geometrical modeling of elements. While the analyzed problems, namely, those of a spherical cavity and a ridged cavity, respectively, are relatively simple, they still provide valuable benchmarks for novel numerical methods, allowing for early estimates of accuracy, efficiency, and convergence properties of the method. Furthermore, curved geometry (in the case of a spherical cavity) and geometry with reentrant corners (in the case of a ridged cavity) illustrate versatile and flexible uses of B-splines for geometrical modeling of solids.

AP1.6
ELEKTROMAGNETSKA ANALIZA ELEKTRIČKI
VELIKIH METALNO-DIELEKTRIČNIH RASEJAČA
KORIŠĆENJEM METODE MOMENATA VOĐENE
FIZIČKOM OPTIKOM

*Miodrag Tasić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u
Beogradu
Branko Kolundžija, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u
Beogradu*

Metoda momenata vođena fizičkom optikom (PDM – PO Driven Method of moments) predstavlja alternative klasičnoj metodi momenata (MoM – Method of Moments) pri rešavanju površinskih integralnih jednačina elektromagnetskog polja. PDM rešenje teži MoM rešenju u iterativnoj proceduri, zaobilazeći pri tome rešavanje MoM sistema linearnih jednačina. Zato je PDM numerički efikasniji od MoM-a pri rešavanju električki velikih problema, koji rezultuju velikim MoM sistemom linearnih jednačina. PDM je prvobitno formulisan za analizu savršeno provodnih rasejača. U ovom radu

prikazujemo proširenje PDM-a koje omogućuje analizu rasejača koji sadrže i dielektrične delove.

AP1.7
PATCH ANTENSKI NIZ U DOPLEROVOM RADARU ZA
MERENJE BRZINE PROJEKTILA

*Nenad Popović, IMTEL-komunikacije a.d.
Predrag Manojlović, IMTEL-komunikacije a.d.*

U radu je dat prikaz mikrostrip patch antenskog niza sa 8x4 elemenata namenjen za radar za merenje brzine projektila. Antena je projektovana za rad na centralnoj učestanosti od 10.5 GHz. Izmereno pojačanje je 21 dBi a prilagođenje S11=-24 dB.

AP1.8
ANALIZA RADARSKJE POVRŠINE MODELA RAKETE

*Nikola Lekić, Vojna akademija, Univerzitet odbrane u
Beogradu
Bojan Milanović, Vojna akademija, Univerzitet odbrane u
Beogradu
Slobodan Simić, Vojna akademija, Univerzitet odbrane u
Beogradu*

U radu je prikazana analiza radarske površine modela rakete na osnovu elektromagnetskog modelovanja korišćenjem programa WIPL-D i merenja. Postoji visoko slaganje između simuliranih i izmerenih rezultata.

AP1.9
THE IMPEDANCE VARIATION WITH FEED POSITION
OF A MICROSTRIP LINE-FED PATCH ANTENNA

*Snežana Stefanovski, School of Electrical Engineering,
University of Belgrade
Branko Kolundžija, School of Electrical Engineering,
University of Belgrade, Fellow IEEE*

This paper presents a very precise analysis of the impedance variation with feed position of a microstrip line-fed patch antenna. The influence of the inset length and width has been investigated, including losses, finite size of the substrate, and finite thickness of metallization. Thus obtained results are compared with the previously published ones, showing very good agreement. Based on the results additional to those previously published, it is concluded that neither the fourth power of cosine function, nor the cosine-squared functions, which are proposed in some papers, are really good approximation of the input impedance behavior of this type of the microstrip patch antenna.

AP1.10
ANTENSKI RAZDELNIK SA KOMUTATOROM – ARK
30

*Verica Marinković Nedlicki, Sektor za radio komunikacije,
Institut za elektroniku i telekomunikacije, IRITEL a.d.
Branislav Pavić, Sektor za radio komunikacije, Institut za
elektroniku i telekomunikacije, IRITEL a.d.*

Boris Mišković, Sektor za radio komunikacije, Institut za elektroniku i telekomunikacije, IRITEL a.d.

Antenski razdelnik ARK30 omogućava povezivanje 9+3 antenskih ulaza na 3+4 izlaza za radio prijemnike u frekvencijskom opsegu od 1,5 MHz do 30 MHz, pri čemu se bilo kom RF izlazu može dodeliti bilo koja antena. U

radu je prikazana blok šema ARK 30, opisani su pojedini moduli antenskog komutatora i softver za daljinsko upravljanje ARK30 uređajem. Aplikacija koja suži za upravljanje je realizovana u programskom jeziku C++.

SEKCIJA ZA AUTOMATIKU – AU

SEDNICA AU1. Metode obrade signala i primene
Predsedava: Stevica Graovac, Elektrotehnički fakultet
Univerziteta u Beogradu
Ponedeljak, 3. 6. 2013, 14:00, sala 5

AU1.1
JEDNOVREMENA ESTIMACIJA REDA I
PARAMETARA JEDNE ŠIROKE KLASSE FRAKCIONIH
PROCESA

Milan R. Rapaić, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad
Alessandro Pisano, DIEE Università degli Studi di Cagliari
Zoran D. Jeličić, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad

U ovom radu prikazan je i ilustrovan jedan postupak jednovremene estimacije reda i drugih parametara jedne široke klase linearnih, stacionarnih, frakcionih procesa. Osnovno svojstvo posmatranih procesa jeste da se njihovo dinamičko ponašanje opisuje funkcijama prenosa koje su racionalne funkcije po s^β , gde je $\beta > 0$. U okviru rada razmatramo jedno rešenje problema estimacije nepoznatog parametra β i drugih nepoznatih koeficijenata funkcije prenosa. Predloženi estimacioni algoritam predstavlja kombinovani postupak koji jednovremeno i u paraleli koristi gradijentni metod za estimaciju nepoznatog parametra β i klasičan metod najmanjih kvadrata sa frakcionim regresorom za estimaciju ostalih nepoznatih parametara funkcije prenosa. Stabilnost kombinovanog postupka razmatrana je u svetlu teorije Ljapunova. Svi rezultati ilustrovani su numeričkim primerima

AU1.2
SHORT-TERM LOAD FORECASTING IN LARGE
SCALE ELECTRICAL UTILITY USING ARTIFICIAL
NEURAL NETWORK

Slobodan Ilić, Faculty of Technical Sciences Novi Sad
Srdan Kovačević, Faculty of Technical Sciences Novi Sad
Darko Čapko, Faculty of Technical Sciences Novi Sad
Aleksandar Erdeljan, Faculty of Technical Sciences Novi Sad

This paper presents a novel method for short-term load forecasting (STLF), based on artificial neural network (ANN), targeted for use in large-scale systems such as distribution management system (DMS). The system comprises of a preprocessing unit (PPU) and a feed forward ANN ordered in a sequence. PPU prepares the data and feeds them as input to the ANN, which calculates the hourly load forecasts. Preprocessing of the entering data reduces the size of the input space to the ANN, which improves the generalization capability and shortens the training time of the network. Reduced dimension of the input space also diminishes the number of parameters to be set in a training procedure, allowing smaller training set, and thus online usage and adaptation. This is important for a real-world power system where a

sufficient set of historical data (training points) may not always be available, for different reasons. Ease of use and fast adaptation are necessary when predictions need to carry out in a large number of nodes in the power grid. Functionality of the proposed method has been tested on recorded data from Serbian electrical utility. Results demonstrate that even with a simple configuration such as this one, fair accuracy can be achieved in forecasting the hourly load. The simplicity and reusability are very important factors for installation of the proposed system in a large-scale DMS, considering the technical requirements (e.g. training data availability, processing power and memory capacity)

AU1.3
SOCIOLOŠKA OBRADA SIGNALA: ELEMENTI
ANALIZE I PRIMENE

Milana Milošević, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu
Željko Đurović, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

Sociološka obrada signala je nova interdisciplinarna oblast koja za predmet analize ima modeliranje socijalne inteligencije čoveka i socijalne interakcije. Srž je automatsko prepoznavanje osnovnih ljudskih raspoloženja i interakcije u vidu verbalne i neverbalne komunikacije. Prepoznavanje i modeliranje načina na koji ljudi izražavaju sreću, tugu, ljutnju, kada se svadaju, a kada prijateljski razgovaraju ima za cilj da približi mašine ljudskom ponašanju u smislu empatije, kao i da iz inženjerske perspektive analizira socijalne interakcije grupa ljudi – identifikacija i predikcija međusobnih odnosa pojedinaca u okviru grupe, detekcije dominacije/podređenosti, svidanja... U ovom izlaganju dat je kratak pregled elemenata sociološke obrade signala i njenih oblasti primene.

AU1.4
PROCENA UČESTANOSTI KANALA U SATELITSKIM
KOMUNIKACIJAMA KORIŠĆENJEM TEHNIKA
ROBUSNOG FILTRIRANJA I SKRIVENIH
MARKOVLJEVIH MODELA

Slaviša Đukanović, Ministarstvo unutrašnjih poslova republike Srbije
Veljko Papić, Željko Đurović, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

U modernim satelitskim telekomunikacionim sistemima jedan od najvažnijih koraka u ispravnoj interpretaciji primljenih poruka predstavlja brza i tačna procena učestanosti signala na strani prijema. I dalje je jedan od najpouzdanijih načina procene učestanosti, slušanje signala od strane operatera i fino podešavanje propusnog opsega na strani prijemnika. U ovom radu će biti

predložen algoritam čijim se korišćenjem možemo približiti automatskoj detekciji učestanosti signala na strani prijema. Predstavljeni algoritam predstavlja kombinaciju robusnih tehnika filtriranja i skrivenih Markovljevih modela. Algoritam je primenjen na realnim satelitskim signalima i u radu su prikazani rezultati implementacije algoritma za procenu učestanosti.

AU1.5

ANALIZA UTICAJA PARAMETARA DAUGMANOVOG INTEGRALNO-DIFERENCIJALNOG OPERATORA U SEGMENTACIJI DUŽICE OKA

Jelena Krmar, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

Sanja Vujnović, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

Veljko Papić, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

Definisanje karakterističnih biometrijskih parametara čoveka predstavlja jedan od najvažnijih problema u sigurnosnim i identifikacionim sistemima. U poslednje dve decenije značajno mesto u istim zauzima reprezentacija dužice oka i prepoznavanje ljudi na osnovu karakterističnih obeležja oka. Prvi koraci u ovoj oblasti su napravljeni početkom 90-ih godina prošlog veka od strane Johna Daugmana koji je dizajnirao integralno-diferencijalni operator za potrebe segmentacije dužice i zenice oka. U ovom radu će biti analiziran uticaj parametara Daugmanovog operatora na definisanje oblika koji opisuju dužicu oka i na performanse sistema koji vrši prepoznavanje i identifikaciju na osnovu dužice oka.

AU1.6

PRIMENA MIKROKONTROLERA U INTEGRACIJI NAVIGACIONOG SISTEMA ZA PRAĆENJE VOZILA

Branko Vukelić, Univerzitet u Beogradu, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju

Rade Stančić, Agencija za kontrolu letenja Srbije i Crne Gore
Stevica Graovac, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

U radu je predstavljena implementacija proširenog Kalmanovog filtra (PKF) za potrebe integracije inercijalnog navigacionog sistema i sistema globalnog pozicioniranja (INS/GPS). Integracija inercijalnih senzora sa globalnim pozicionim sistemom je pristup koji se uveliko koristi radi povećanja pouzdanosti i preciznosti navigacije. Implementacija proširenog Kalmanovog filtra (PKF) je izvršena na "mbed" razvojnoj platformi zasnovanoj na NXP LPC1768 ARM Cortex-M3 jezgru. Ulazni podaci za prošireni Kalmanov filter su prikupljeni na osnovu realne vožnje i predstavljeni su Dekartovim koordinatama. Softver "mbed" mikrokontrolerskog modula omogućuje prikupljanje podataka i komunikaciju. Za potrebe komunikacije sa mikrokontrolerom razvijena je korisnička aplikacija, za personalni računar, koja komunicira posredstvom "USB Virtual Serial port-a".

AU1.7

CONSENSUS-BASED DISTRIBUTED OPTIMIZATION IN SENSOR NETWORKS

Nemanja Ilić, University of Belgrade, Faculty of Electrical Engineering, Belgrade

Miloš Stanković, University of Belgrade, Faculty of Electrical Engineering, Innovation Center, Belgrade

Srdan Stanković, University of Belgrade, Faculty of Electrical Engineering, Belgrade

In this paper two consensus-based distributed algorithms for optimizing a sum of local objective functions connected to the nodes of a sensor network are discussed and an insight into their asymptotic properties is given starting from the methodology of weak convergence. Each iteration of the algorithms assumes two steps: 1) an update step, where every node optimizes the local objective function using the stochastic approximation algorithm of gradient descent type, and 2) a convexification step, where every node exchanges information with the neighboring nodes in the network using an asynchronous broadcast-based communication scheme. The algorithms differ in the order of these two steps. Extensive numerical simulations illustrate the efficiency of the discussed algorithms for both constant and diminishing stepsizes, and provide a detailed comparison of their performance.

SEDNICA AU 2 Tehnike detekcije i izolacije otkaza **Predsedava: Milan Rapačić, Fakultet tehničkih nauka** **Novi Sad**

Ponedeljak, 3. 6. 2013, 16:00, sala 5

AU2.1

DETEKCIJA OTKAZA SLOMLJENE ŠIPKE ASINHRONOG MOTORA SNAGE 3,2 MW

Ilija Kamenko, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad

Dragan Matić, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad

Perica Nikolić, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad

Vladimir Bugarski, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad

Filip Kulić, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad

U radu je dat prikaz analize asinhronog motora snage 3,2 MW na otkaz slomljene šipke rotora. Aplikacija od interesa je termoelektrana-toplana. Izvršena je analiza signala struje u jednoj fazi. Izdvajanje obeležja je zasnovano na analizi signala u stacionarnom stanju i prelaznom režimu. Primenjene su Furijeova, Hilbertova i Vejvlet transformacija. Radni uslovi su u oblasti malog opterećenja. Pokazano je da je pouzdana detekcija otkaza tipa slomljene šipke moguća kada su primenjene savremene metode digitalne obrade signala.

AU2.2

DETEKCIJA SLOMLJENE ŠIPKE ROTORA ASINHRONOG MOTORA ANALIZOM SIGNALA VIBRACIJA – PRIMER IZ PRAKSE

Željko Kanović, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad

Boris Jakovljević, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad

U ovom radu prikazan je primer primene analize signala vibracija za detekciju kvara rotora asinhronog kavezno elektromotora snage 3,15 MW koji pogoni napojne pumpe kotla u toplani. Ovaj motor je specifičan jer ima veoma malo klizanje, što može da predstavlja problem kod detekcije kvarova na rotoru. Posmatrana su obeležja signala karakteristična za uobičajene kvarove rotora i dijagnostikovani su kvar u vidu jedne ili više prekinutih šipki rotora. Nakon ove analize, sproveden je generalni remont motora, pri čemu je potvrđena navedena pretpostavka. Na taj način, primenom tehnika za detekciju kvara u njegovoj ranoj fazi, izbegnuta su ozbiljnija oštećenja i zastoji u radu, čime su smanjeni troškovi održavanja i omogućena je neometana isporuka toplotne energije potrošačima u toku grejne sezone.

AU2.3

KORIŠĆENJE BAJESOVIH MREŽA ZA DETEKCIJU STANJA MLINOVA U TERMOELEKTRANAMA

Sanja Vujnović, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

Predrag Todorov, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

Branko Kovačević, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

Ventilatorski mlinovi se koriste za mlevenje uglja i predstavljaju izuzetno važan podsistem u termoelektranama. Udarne ploče koje melju ugalj unutar mlina se tokom vremena troše i potrebno ih je periodično menjati. U ovom radu predložen je algoritam koji uspeva da detektuje stanje u kome se nalaze udarne ploče, pa samim tim i vreme kad je neophodno napraviti remont, koristeći akustične snimke napravljene u blizini mlina dok je on bio u funkciji. Obeležja koja se analiziraju su osnovne karakteristike snimljenih signala u vremenskom i frekvencijskom domenu, a algoritam za detekciju stanja udarnih ploča bazira se na Bajesovim mrežama, odnosno na utvrđivanju probablističkog odnosa između izdvojenih obeležja i stanja u kome se ploče nalaze.

AU2.4

PRIMENA T2 MULTIVARIJABILNIH KONTROLNIH DIJAGRAMA I SKRIVENIH MARKOVljeVIH MODELA NA ISPITIVANJE STANJA MLINOVA U TERMOELEKTRANAMA

Emilija Kisić, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija u Beogradu

Vera Petrović, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija u Beogradu

Slobodan Drašković, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija u Beogradu

U ovom radu predložen je postupak primene T2 multivarijabilnih kontrolnih dijagrama na izdvojene parametre akustičkih signala u frekvencijskom domenu u cilju povećanja energetske efikasnosti procesa u termoelektrani "Kostolac". Akustički signali dobijeni su snimanjem ventilatorskih mlinova čije se udarne ploče

vremenom troše i jedini način da se utvrdi da li je potrebno izvršiti zamenu mlinova jeste njihovo zaustavljanje na svakih 1500 sati, što ima za posledicu velike materijalne gubitke u slučaju kada remont nije potreban. Primenom predložene procedure i pravljenjem skrivenog Markovljevog modela čije su opservacije odbirci sa kontrolnih dijagrama dobija se informacija u kom trenutku je potrebno izvršiti zamenu mlina.

AU2.5

PRILAGODLJIV ALGORITAM ZA OTKRIVANJE GREŠAKA UZ OSLOMAC NA PROCENU VREDNOSTI PARAMETARA PROCESA

Srđan Kovačević, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad

Milan Rapačić, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad

Slobodan Ilić, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad

Srđan Vukmirović, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad

U ovom radu opisana je jedan pristup rešavanju problema Detekcije i Izolacije Grešaka (Fault Detection and Isolation, FDI). Pristup se sastoji iz tehnika za praćenje i otkrivanje neregularnih radnih uslova u industrijskim procesima. Ove tehnike mogu biti zasnovane na preciznim analitičkim, približnim ili opisnim modelima. U radu je ispitivan jedan način primene FDI na osnovu analitičkog modela (funkcije prenosa), pri čemu su obrazloženi razlozi takvog pristupa. Eksperimentalni podacima jednog pneumatskog procesa su korišćeni u proveru predloženih metoda.

AU2.6

NAMENSKI ESTIMATORI ZA DETEKCIJU I IZOLACIJU OTKAZA SENZORA U NELINEARNIM PROCESIMA

Predrag Tadić, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

Branko Kovačević, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

U literaturi dobro poznate i utemeljene metode dijagnoze kvarova na senzorima linearnih procesa zasnivaju se na takozvanim namenskim opserversima. Za svaki nadgledani senzor projektuje se po jedan ovakav opservers, a zatim se formiraju njihovi reziduali, poređenjem estimiranih i merenih izlaza. Pravilnom evaluacijom reziduala može se utvrditi da li kvar postoji (detekcija), i koji od senzora je neispravan (izolacija). Osnovna ideja ovog rada jeste primena principa namenskih opserversa na nelinearne procese. U tom cilju, opserversi se zamenjuju čestičnim filterima, koji omogućavaju estimaciju stanja procesa opisanih nelinearnim i/ili negausovskim modelima u prostoru stanja. Na taj način se dolazi do šeme zasnovane na *namenskim estimatorima*, primenljive na procese opisane *proizvoljnim* modelom u prostoru stanja. Predložena šema verifikovana je kroz računarske simulacije.

SEDNICA AU 3 Analiza i sinteza upravljačkih sistema
Predsedava: Branko Kovačević, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu
Utorak, 4. 6. 2013, 9:00, sala 5

AU3.1 ANALIZA PERFORMANSI LINEARNIH SISTEMA SA FRAKCIONIM ASTATIZMOM

Boris B. Jakovljević, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad
Željko Kanović, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad
Milan R. Rapaić, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad
Zoran D. Jeličić, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad

U ovom radu je data analiza performansi linearnih sistema sa necelim redom astatizma. Analizirano je ponašanje ovakvih sistema u ustaljenom stanju i kvalitativno ponašanje u prelaznom režimu u zavisnosti od vrednosti reda astatizma u sistemu. Ponašanje sistema je posmatrano u odnosu na impulsni poremećaj na ulazu sistema. Ovakva razmatranja su važna za pravilno formulisanje kriterijuma optimalnosti prilikom projektovanja optimalnih regulatora. U tom smislu analiza je izvršena na numeričkim primerima.

AU3.2 UPOREDNA ANALIZA DVA ALGORITMA ZA OPTIMIZACIJU PI/PID REGULATORA SA FILTRIMA ŠUMA VIŠEG REDA

*Aleksandar D. Micić, Univerzitet u Prištini, Kosovska
Mitrovica*
*Miroslav R. Mataušek, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u
Beogradu*

U radu su analizirani novi algoritmi za optimizaciju PI/PID regulatora pod ograničenjima na robusnost i osetljivost na memi šum, i sa filtrima memog šuma višeg reda. Algoritmi se zasnivaju na upotrebi frekvencijskog odziva procesa i na primeni Particle Swarm Optimization algoritma. Analizirana su tri primera procesa sa oscilatornom dinamikom, kašnjenjem, i sa nulom u funkciji prenosa, sa jakim diferencirajućim dejstvom na odskočni odziv procesa. Prva dva primera su stabilni procesi a treći je proces sa integralnim dejstvom.

AU3.3 UPRAVLJANJE PROSTORNOM RASPODELOM TEMPERATURE U KOTLU NA OSNOVU VIZUELIZACIJE PROCESA SAGOREVANJA

*Aleksandra Marjanović, Elektrotehnički fakultet Univerziteta
u Beogradu*
*Goran Kvašček, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u
Beogradu*
*Predrag Todorov, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u
Beogradu*
*Željko Đurović, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u
Beogradu*

U osnovi oštih zahteva za povećanje robusnosti, sigurnosti i efikasnosti termoenergetskih sistema, nalazi se kvalitetna kontrola procesa sagorevanja u ložištu kotla. U radu je razmatrana mogućnost upravljanja geometrijom raspodele temperaturnog polja unutar kotla, na osnovu korekcije raspodele uglja između mlinova i prostorne raspodele protoka vazduha unutar svakog mlinskog kruga.

Ovakav regulacioni sistem obezbeđuje održavanje žiže plamena dovoljno daleko od zidova kotla, a time i očuvanje opreme i smanjenje mogućnosti zašljakivanja cevnog sistema. Istovremeno, ravnomerna disipacija toplote po različitim granama doprinosi energetskej efikasnosti kotla, a regulacijom temperatura na određenim visinama u ložištu moguće je uticati na sadržaj NO_x u dimnim gasovima. Razmatrani sistem za vizelizaciju raspodele temperatura, koji se sastoji od 48 pirometara i šest termovizijskih kamera, implementiran je u kotlu bloka snage 350MW termoelektrane Nikola Tesla u Obrenovcu. Na osnovu korelacione analize između pojedinih ulaza i izlaza sistema, izvedeni su zaključci o korektivnim merama u smislu korekcije raspodele loženja, raspodele vazduha i kontrole tercijalnog vazduha, koje vraćaju žižu plamena u centar ložišta.

AU3.4 BRZINSKI SERVOSISTEM SA ASINHRONIM MOTOROM

Mileva Mirović, Elektrotehnički fakultet, Istočno Sarajevo
Mišel Kešelj, Elektrotehnički fakultet, Istočno Sarajevo

U ovom radu opisan je brzinski servosistem sa asinhronim motorom. Date su prednosti regulatora sa proporcionalnim dejstvom u lokalnoj grani, metode određivanja parametara, kao i inkrementalna forma regulatora brzine. Takođe je urađena i simulaciona analiza regulatora brzine u elektromotornom pogonu sa asinhronim motorom. Data su tri slučaja rada pogona kada postoji promenljiva referenca brzine i konstantno opterećenje, konstantna brzina i promenljivo opterećenje i promenljiva brzina i promenljivo opterećenje. Regulator je realizovan u rotacionom d-q koordinatnom sistemu na trofaznom motoru (tip IEC80T4 0.75).

AU3.5 PROJEKTOVANJE MULTIVARIJABILNOG DEKUPLUJUĆEG UPRAVLJANJA SA PROMENLJIVIM POJAČANJEM NA BAZI PONDERACIJE RASTOJANJA U PROSTORU STANJA

*Mladen Lazarević, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u
Beogradu*

U radu je izloženo projektovanje regulacije sistema "Three Tank System, Amira DTS 200". Pošto je sistem nelinearan, izvršena je linearizacija u više tačaka, a zatim projektovano linearno adaptivno upravljanje u zavisnosti od radne tačke. Multivarijabina regulacija ovog sistema je bazirana na jedinstvenom PI regulatoru i adaptivnom dekupleru, koji je realizovan putem ponderišućih koeficijenata na osnovu rastojanja u prostoru stanja. Nakon projektovanja sistema, izvršena je simulaciona provera projektovanog upravljanja.

SEDNICA AU 4 Upravljački algoritmi i njihove primene
Predsedava: Vera Petrović, Visoka škola elektrotehnike i
računarstva strukovnih studija u Beogradu
Utorak, 4. 6. 2013, 14:00, sala 5

AU4.1

PRIMER UPOTREBE DISTRIBUIRANIH PERIFERIJA U
PROCESNOJ INDUSTRIJI

Perica Nikolić, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad
Vladimir Bugarski, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad
Dragan Matić, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad
Ilija Kamenko, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad
Filip Kulić, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad

Današnja industrijska proizvodnja da bi ispunila tehničko, tehnološko i proizvodne zahteve zahteva savremena rešenja u oblasti upravljanja i nadzora. Kao tehničko sredstvo koje se danas koristi u oblasti realizacije upravljačkih sistema su distribuirane periferije. U radu je dat pregled praktično realizovanog pogona gde su upotrebljene distribuirane periferije. Akcenat je stavljen na praktičnim prednosti predloženog i realizovanog rešenja, posebno se osvrćući na razlike između konvencionalnih rešenja bez upotrebe distribuiranih periferija i realizovanog rešenja sa distribuiranim periferijama. Rešenje se razmatra sa stanovišta zahteva upravljačko nadzornog sistema osvrćući se na ekonomske prednosti predloženog i realizovanog rešenja. Date su smernice trenda u tehničkoj realizaciji nadzornog upravljačkih sistema u procesnoj industriji. Danas je veliki broj pogona procesne industrije realizovan na ovaj način tako da se na jednom primeru želi izložiti ono što je svakodnevnica realizacije upravljačko nadzornih sistema procesne industrije. Rad predstavlja pregled stečenih znanja realizacije savremenih nadzorno upravljačkih sistema procesne industrije.

AU4.2

JEDNOSTAVAN SERVOSISTEM KAO
LABORATORIJSKO UČILO ZA DEMONSTRACIJU
PROJEKTOVANJA OPTIMALNOG UPRAVLJANJA

Momir Stanković, Univerzitet odbrane u Beogradu, Vojna akademija
Milica Naumović, Univerzitet odbrane u Beogradu, Vojna akademija
Stojadin Manojlović, Univerzitet odbrane u Beogradu, Vojna akademija

U radu je prikazan koncept analize i sinteze jednog realnog sistema automatskog upravljanja. Modeliranje i identifikacija sistema, sinteza optimalnog regulatora i analiza eksperimentalnih rezultata izvršena je korišćenjem laboratorijskog učila brzinskog servosistema u laboratoriji za automatsko upravljanje pri Katedri Vojnoelektronskog inženjerstva Vojne akademije u Beogradu. Uključen je i predlog vrednovanja uticaja eksperimentalnog rada na učenje studenata.

AU4.3

REALIZACIJA UPRAVLJAČKE LOGIKE KOD
UREĐAJA ZA PRANJE I DEZINFEKCIJU POSUDA U
MEDICINSKIM USTANOVAMA

Miroslav B. Milovanović, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu
Zoran D. Jovanović, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu
Marko T. Milojković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu
Miodrag D. Spasić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu
Dejan Z. Mitić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Ovaj rad nastao je kao rezultat razvojnog projekta pod nazivom "Razvoj novih proizvoda za potrebe regionalne industrije" realizovanom na Mašinskom fakultetu u Nišu. Glavni zadatak je realizacija upravljačke logike ultrazvučnog uređaja za pranje i dezinfekciju pomoćnih posuda za potrebe medicinskih ustanova. Opisan je koncept rada ovog uređaja sa predstavljanjem svih njegovih funkcionalnosti. Navedene su glavne karakteristike savremenih uređaja ove namene koji se mogu naći na tržištu sa svojim prednostima i manama. Takođe su date električne komponente (aktuatori) pomoću kojih su realizovane opisane funkcije uređaja i navedene njihove najvažnije osobine. Na kraju, predstavljen je algoritam upravljačke logike kroz korake koji je ostvaren pomoću programskog paketa LabVIEW.

AU4.4

PRIMENA DIGITALNOG PREDIKTIVNOG
UPRAVLJANJA ZASNOVANOG NA MODELU
PROCESA ZA UPRAVLJANJE HIDRAULIČKIM
SISTEMOM SA TRI REZERVOARA

Miodrag D. Spasić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu
Dragan S. Antić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu
Darko B. Mitić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu
Staniša Lj. Perić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu
Saša S. Nikolić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Primena digitalnog prediktivnog upravljanja zasnovanog na modelu procesa je prikazana u ovom radu. Model hidrauličkog sistema sa tri rezervoara je objekat na koji je primenjen algoritam upravljanja. U radu je prikazan način linearizacije modela sistema, kao i postupak projektovanja odgovarajućeg regulatora. Na kraju rada su dati simulacioni rezultati.

AU4.5

NAPAJANJE TELEKOMUNIKACIONIH REPETITORA
POMOĆU SOLARNE ENERGIJE

Saša P. Arsić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu
Stanko P. Stankov, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu
Nikola B. Danković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu
Zoran D. Ičić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu
Dejan Z. Mitić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Digitalni radio uređaji često se, zbog svoje pouzdanosti, efikasnosti i otpornosti na ekstremne vremenske uslove, primenjuju za prenos podataka u sistemima koji su razučeni i prostiru se na velikim površinama. Takvi su npr. sistemi za prenos električne energije, vodovodi,

naftovodi, gasovodi i sl., koji su pod nadzorom SCADA-e. Za funkcionisanje radio prenosa neophodna je instalacija repetitora (primopredajnika) na visokim kotama, kako bi mogle da se savladaju prirodne prepreke i omogući prostiranje radio talasa na VHF i UHF frekventnim opsezima. Lokacije na kojima se postavljaju repetitori neretko su na nepristupačnim mestima, gde ne postoji električna mreža. Za napajanje repetitorskih stanica u takvim uslovima koristi se solarna energija ili kombinacija solarne i energije vetra. Fotonaponski sistemi sve više se koriste kao izvori napajanja u te svrhe.

SEDNICA AU 5 Modeliranje i računarski aspekti upravljačkih sistema

Predsedava: Radojka Krneta, Fakultet tehničkih nauka Čačak

Utorak, 4. 6. 2013, 16:00, sala 5

AU5.1

APPLICATION OF TWO STAGE IDENTIFICATION PROCEDURE IN THE FRAME OF FDI

Nasar Aldian Ambark Shashoa, School of Electrical Engineering, University of Belgrade

Goran Kvašček, School of Electrical Engineering, University of Belgrade

Aleksandra Marjanović, School of Electrical Engineering, University of Belgrade

Branko Kovačević, School of Electrical Engineering, University of Belgrade

This paper proposes a two-stage recursive least squares algorithm for output error models. The first step of the proposed algorithm is to identify algorithm model. The second step is to implement these identification methods at the TEKO B1 Unit of the Kostolac Thermal Power Plant in Serbia, whose nominal power output is 320 MW. The water level measurements are estimated by (RTS) and (TS-RTS), to validate the (TS-RLS) model, the autocorrelation function of the measurement residuals and the cross-correlation function between the input signals and residuals are analyzed. Finally, the determination of residual and the residual mean value (RTS) and (TS-RTS) are used for fault detection. Compared with the conventional model recursive least squares algorithm, Two-stage recursive least squares algorithm has less computational burden.

AU5.2

JEDAN PRISTUP OPTIMALNOM ARHITEKTONSKOM I URBANISTIČKOM PROJEKTOVANJU SA STANOVIŠTA ENERGETSKE EFIKASNOSTI

Mirna N. Kapetina, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad

Milan R. Rapačić, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad

Jelena Atanacković Jeličić, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad

U ovom radu prikazan je jedan nov pristup arhitektonskom i urbanističkom projektovanju koji

omogućava povećanje energetske efikasnosti grupe bliskih građevina, što se postavlja kao optimizacioni problem. Cilj je da objekti maksimalno iskoriste uticaj sunčeve svetlosti, tako što se minimizuje osenčenost svakog pojedinačnog objekta. Problem je rešen primenom PSO (Particle Swarm Optimization) algoritma, njegovih modifikacija kao i primenom PSO algoritma sa nišama, koji omogućava da se nađe veći broj lokalnih optimuma. Pokazalo se da je PSO algoritam sa nišama posebno pogodan za rešavanje opisanog problema. Predložena metodologija je ilustrovana u nekoliko primera.

AU5.3

FPGA KAO PLATFORMA ZA DIGITALNO UPRAVLJANJE PREKIDAČKIM KONVERTORIMA

Milan Baltić, PD Elektrosrbija Kraljevo

Radojka Krneta, Fakultet tehničkih nauka Čačak

Milan Ponjavić, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

U radu je predstavljeno jedno rešenje upravljanja strujno programiranim boost konvertorom pomoću FPGA(Field programmable gate array) platforme. Realizovano rešenje je bazirano na familiji FPGA čipova Spartan - 3A namenjenih za brzu obradu signala. Platforma je opremljena AD i DA konvertorima tako da je pogodna i za korišćenje u učenju, kako programiranja FPGA čipova, tako i upravljanja energetskim konvertorima.

AU5.4

TERMODINAMIČKI MODEL SISTEMA ZA HLAĐENJE PROTEKTORA I NJEGOVA PRIMENA

Nikola B. Danković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Darko B. Mitić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Marko T. Milojković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Stanko P. Stankov, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Miroslav B. Milovanović, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

U radu je prikazan termodinamički model sistema za hlađenje gumene trake od koje se formira spoljni zaštitni sloj auto gume (protektor). Ovaj model je iskorišćen za određivanje broja kaskada rashladnog sistema, kao i za određivanje koeficijenata sakupljanja gumene trake. Ovo su važne veličine koje se pojavljuju u mehaničkom modelu sistema koji predstavlja osnovu za projektovanje automatskog upravljanja sistemima za hlađenje gumene trake. Validnost rezultata je proverena za već realizovane sisteme.

AU5.5

INFORMACIONI SISTEM ZA PRAĆENJE AUTOBUSA - TERMINUS

Zoran D. Jovanović, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Dragan S. Antić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Zoran D. Ičić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Saša S. Nikolić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Staniša Lj. Perić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

U ovom radu opisan je kompletan projekat sistema za obaveštavanje putnika gradskog saobraćaja na stanicama u Nišu, TERMINUS, koji je izveden u okviru Programa Partnerstvo za Obrazovanje i Razvoj zajednice (PECD), finansiranog od strane kompanije Philip Morris Operation. U okviru ovog projekta, pored zaposlenih na katedri za automatiku, Elektronskog fakulteta u Nišu

učestvovalo je i pet studenta završne godine. Prikazano je kompletno rešenje sa svim pratećim relevantnim informacijama.

SEKCIJA ZA ELEKTROENERGETIKU – EE

SEDNICA EE 1: Energetska efikasnost elektromotornih pogona

Predsedava: Miroslav Bjekić

Utorak, 4. 6. 2013, 9:00, sala 6

EE1.1

УВЕЋАЊЕ ЕФИКАСНОСТИ ПОГОНА СА СИНХРОНИМ МОТОРОМ СА УТИСНУТИМ МАГНЕТИМА

Марко Геџић, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, Србија

Дарко Марчетић, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, Србија

Веран Васић, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, Србија

Игор Крчмар, Електротехнички факултет,

Универзитет у Бањој Луци, Република Српска

Петар Матић, Електротехнички факултет,

Универзитет у Бањој Луци, Република Српска

У раду је истражена могућност увећавања енергетске ефикасности погона са синхроним мотором са перманентним магнетима на ротору. Предложен је поступак за одређивање оптималне расподеле струја подужне и попречне осе која ће резултовати минималним губицима. Дата је управљачка шема којом се у режимима са брзином мањом од номиналне управља по методи максималног искориштења расположивог струјног капацитета. У случају слабљења поља шема се модификује тако да се оствари увећана ефикасност.

EE1.2

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА АНАЛИЗА РАДА РЕГУЛИСАНОГ ЕЛЕКТРОМОТОРНОГ ПОГОНА СА СМАНЈЕНИМ ГУБИЦИМА

Radoslav Antić, Elektrotehnički Institut „Nikola Tesla“, Srbija

Milan Bebić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Sa razvojem energetske elektronike, tehnologije poluprovodnika i mikroprocesora, danas je moguće upravljati asinhronim motorom na veoma jednostavan način. Vektorska kontrola, koja omogućava raspregnuto upravljanje fluksom i momentom asinhronog motora, danas je široko rasprostranjena u regulisanim elektromotornim pogonima. U ovim pogonima, u oblasti do nazivne brzine, najčešće se upravlja tako što fluks ima konstantnu vrednost dok se momentom motora upravlja promenom struje i_q . Ovaj način upravljanja je najjednostavniji, ali postavlja se pitanje da li je on i najoptimalniji sa stanovišta energetske efikasnosti i da li postoje drugi režimi rada motora pri zadatom opterećenju i brzini u kojima će on efikasnije raditi. U ovom radu je

predstavljen eksperiment koji pokazuje da se pri konstantnom momentu opterećenja i brzini, promenom struje magnećenja id mogu smanjiti gubici u asinhronom motoru i da postoji vrednost struje magnećenja za koju će ukupni gubici u asinhronom motoru biti minimalni.

EE1.3

RAZVOJ PLATFORME ZA ISPITIVANJE ALGORITAMA UPRAVLJANJA MOTORIMA NAIZMENIČNE STRUJE

Miloš Božić, Fakultet tehničkih nauka Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija

Marko Rosić, Fakultet tehničkih nauka Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija

U radu je prikazan razvoj platforme za ispitivanje algoritama za upravljanje motorima naizmenične struje. Platforma se sastoji iz kontrolera i invertora. Kontroler CompactRIO u svom kućištu objedinjuje real-time procesor i rekonfigurabilni čip. Dat je prikaz programiranja ovakvog sistema u LabVIEW, korisničko grafičko okruženje kao i eksperimentalni rezultati razvijene U/f kontrole asinhronog motora.

EE1.4

PONIŠTAVANJE VIŠIH HARMONIKA U VIŠEMOTORNOM POGONU SA KRUTOM MEHANIČKOM VEZOM

Neša Rašić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Saša Štatkić, Fakultet tehničkih nauka, Kosovska Mitrovica, Univerzitet u Prištini, Srbija

Leposava Ristić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Milan Bebić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

U radu je prikazana eksperimentalna provera primenjenih mera za eliminisanje i ograničavanje uticaja harmonijskih izobličenja koja prouzrokuju trofazni diodni mostovi koji se koriste kao ispravljačke jedinice kod frekventnih pretvarača u regulisanim elektromotornim pogonima. Prikazani rezultati dobijeni su merenjem u višemotornom pogonu sa krutom mehaničkom vezom, kod kojeg su dva frekventna pretvarača, koji imaju „6-pulsne“ diodne ispravljače, povezana u ekvivalentnu „12-pulsnu“ vezu preko tronamotajnog transformatora sa odgovarajućim faznim pomerajem sekundarnih namotaja.

EE1.5

UTICAJ NESIMETRIJE NAPONA NA PERFORMANSE ASINHRONIH MOTORA I FREKVENTNIH PRETVARAČA

Danilo Stojanović, Fakultet tehničkih nauka Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
Miloš Božić, Fakultet tehničkih nauka Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija

Ovaj rad ima nameru da prikaže sveobuhvatne uzroke i efekte nesimetrije napona i razmotri odgovarajuće standarde, definicije i tehnike smanjenja uticaja. Prikazano je nekoliko uzroka nesimetrije napona u industrijskim objektima kao i efekti na opremu kao što su asinhroni motori i frekventni pretvarači. Pokazano je da loš kvalitet napona napajanja bitno utiče na performanse motora i frekventnih pretvarača: gubitke, porast temperature, snagu, efikasnost i pouzdanost.

EE1.6
DODATNI GUBICI SNAGE U KAVEZNIH
ASINHRONIM MOTORIMA I MERE ZA NJIHOVO
SMANJENJE

Miloje M. Kostić, Elektrotehnički Institut „Nikola Tesla“, Srbija

U radu su razmotreni dodatni gubici praznog hoda i dodatni gubici opterećenja u asinhronim motorima. Dodatne gubitke snage osnovne frekvencije prouzrokuje fluks bočnog rasipanje i rasuti fluksevi žlebnog rasipanja. Visokofrekventne gubitke stvaraju viši prostorni harmonici polja (harmonici permeanse i harmonici magnetopobudne sile) koji rotiraju u međugvožđu mašine.

Dat je kratak prikaz standardnih metoda za merenje dodatnih gubitaka opterećenja. Posebno je istaknut značaj korišćenja metode za merenje pulsacionih gubitaka praznog hoda, za nove i remontovane motore srednjih i velikih snaga. Detaljnije su razmotrene mere za smanjenje dodatnih gubitaka praznog hoda i dodatnih gubitaka opterećenja.

EE1.7
KADA POGON SA FREKVENTNIM PRETVARAČEM
NE ŠTEDI ENERGIJU

Danilo Stojanović, Fakultet tehničkih nauka Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
Marko Rosić, Fakultet tehničkih nauka Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija

Ovaj rad ima nameru da prikaže neke slučajeve kada pogon sa frekventnim pretvaračem ne može uštedeti energiju. U aplikacijama gde električni motor treba da zadovolji različite uslove opterećenja, efikasan način da se smanji potrošnja energije je prilagođavanje brzine motora zahtevima procesa upotrebom frekventnog pretvarača. Međutim, frekventni pretvarači nisu pogodni za sve takve slučajeve. U ovom radu su prikazani neki konkretni primeri u kojima frekventni pretvarači nisu pogodni za energetske uštede; konvejer fiksne brzine i pumpni sistem koji radi blizu nominalne brzine.

EE1.8
METODE MERENJA GUBITAKA U GVOZDENIM
LIMOVIMA

Branko Koprivica, Fakultet tehničkih nauka Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija

U ovom radu je dat pregled standardizovanih metoda merenja gubitaka u gvožđu materijala koji se koriste za proizvodnju električnih mašina, odnosno gvozdениh limova. Osim toga, ovaj rad prikazuje i neke nestandardizovane metode koje se koriste za merenje ovih gubitaka.

EE1.9
KOMPENZACIJA REAKTIVNE ENERGIJE U
ELEKTRIČNOJ MREŽI INSTITUTA “DR SIMO
MILOŠEVIĆ”

Martin Čalasan, Elektrotehnički fakultet Podgorica, Univerzitet Crne Gore, Crna Gora
Milovan Unković, Institut “Dr Simo Milošević”, Igalo, Crna Gora
Tatijana Dlačić, Fakultet za Pomorstvo, Kotor, Crna Gora
Milutin Ostojić, Elektrotehnički fakultet Podgorica, Univerzitet Crne Gore, Crna Gora

Električna mreža Instituta “dr Simo Milošević” sastoji se od velikog broja transformatora, električnih mašina, ventilatora, pumpi... U procesu modernizacije ove električne mreže instaliran je novi sistem za kompenzaciju reaktivne energije. Upravo energetska situacija prije i nakon instalacije ovoga sistema predstavlja predmet ovoga rada. U radu je jasno pokazana ekonomska i energetska dobit instalacijom ove opreme.

EE1.10
UVOĐENJE SISTEMA ENERGETSKOG
MENADŽMENTA U REPUBLICI SRBIJI

Radojka Krneta, Fakultet tehničkih nauka Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija

U radu su predstavljeni neki od modela za uspostavljanja sistema energetskog menadžmenta u industrijskim kompanijama, preduzećima i lokalnim samoupravama. Saglasno nedavno donetom Zakonu o efikasnom korišćenju energije u Republici Srbiji, analizirane su mogućnosti i dosadašnja postignuća u uvođenju sistema energetskog menadžmenta u preduzećima i lokalnim samoupravama.

EE1.11
PREGLED NAJBITNIJIH TERMINA REČNIKA SRPS IEC
60050-411: OBRТNE MAŠINE

Miroslav Bjekić, Fakultet tehničkih nauka Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
Saša Štatkić, Fakultet tehničkih nauka, Kosovska Mitrovica, Univerzitet u Prištini, Srbija

U radu je dat pregled najbitnijih termina srpskog prevoda rečnika IEC60050-411.

SEDNICA EE 2: Elektroenergetika
Predsedava: Andrija Sarić
Utorak, 4. 6. 2013, 14:00, sala 6

EE2.1

ANALIZA MOGUĆNOSTI SMANJENJA RIPLA MOMENTA KOD DTC SA DISKRETNIM NAPONSKIM VEKTORIMA

Marko Rosić, Fakultet tehničkih nauka Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
Borislav Jeftenić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija
Milan Bebić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

U ovom radu je prikazana praktična implementacija direktne kontrole momenta (DTC) asinhronne mašine na DSP platformi MSK2812. Takođe, izvršena je analiza mogućnosti smanjenja ripla momenta. Najpre su date osnovne teorijske postavke DTC-a a zatim i dobijeni eksperimentalni rezultati. Pokazano je da je moguće izvršiti smanjenje ripla momenta promenom intenziteta naponskih vektora i modifikacijom histerezisnih komparatora uz zadržavanje jednostavnosti algoritma klasične DTC.

EE2.2

PROJEKTOVANJE VISOKOBRZINSKOG ASINHRONOG MOTORA SA MALOM INERCIJOM

Mladen Terzić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija
Dragan Mihić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija
Slobodan Vukosavić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Veliki broj modernih aplikacija, kao što su distribuirani izvori električne energije i električna vozila, zahtevaju sve više upotrebu visokobrzinskih motora. Ovi motori moraju da budu što bolje optimizovani u cilju postizanja dizajna sa što manjom masom i cenom, a istovremeno sa što većim stepenom iskorišćenja snage. Predmet ovog rada je visokobrzinski asinhroni motor (AM) sa čašastim rotorom koji ima jako malu inerciju. U radu je prikazan postupak za dimenzionisanje statora ovakvog motora korišćenjem standardnih formula i nekih specifičnosti visokobrzinskih motora. Određen je broj provodnika statora koji zadovoljava zahtevane ulazne parametre motora. Nakon ovoga, ceo motor je modelovan u FEM softveru gde je sprovedena optimizacija debljine rotorske čaše i vazдушnih zazora u cilju maksimizacije stepena iskorišćenja snage motora u opsegu brzina od interesa. Na kraju su prikazani rezultati simulacija i izvedeni odgovarajući zaključci.

EE2.3

MATEMATIČKI MODEL ZA ANALIZU PRELAZNIH POJAVA I USTALJENIH STANJA JEDNOFAZNO NAPAJANOG TROFAZNOG ASINHRONOG MOTORA

Bogdan Brković, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija
Zoran Lazarević, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija
Jeroslav Živanić, Fakultet tehničkih nauka Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija

U radu se analizira prelazni proces koji se javlja prilikom zaletanja trofaznog asinhronog motora priključenog na jednofaznu mrežu. Ovakav radni režim zahteva upotrebu eksternog kondenzatora. Za analizu je korišćena metoda trenutnih simetričnih komponenti. Date su jednačine stanja kojima je opisan proces zaletanja. U programskom paketu MATLAB sprovedena je digitalna simulacija. Priloženi su grafici koji prikazuju vremensku promenu relevantnih veličina uz odgovarajuću diskusiju. Sprovedena je i analiza rada motora u ustaljenom stanju.

EE2.4

ДИЈАГНОСТИКОВАЊЕ СТАЊА ИЗОЛАЦИЈЕ ЕНЕРГЕТСКОГ ТРАНСФОРМАТОРА МЕРЕЊЕМ ИНТЕНЗИТЕТА ПАРЦИЈАЛНИХ ПРАЖЊЕЊА

Jeroslav Živanić, Факултет техничких наука Чачак, Универзитет у Крагујевцу, Србија
Драган Ђетеновић, Факултет техничких наука Чачак, Универзитет у Крагујевцу, Србија
Марко Шућуровић, Факултет техничких наука Чачак, Универзитет у Крагујевцу, Србија
Драгош Лазаревић, Електромрежа Србије, Крушевац, Србија

У овом раду објашњена је једна од тренутно заступљених метода детектовања парцијалних пражњења на енергетским трансформаторима, као и начин дијагностиковања, са конкретним примерима. Применом електричне методе омогућено је тачно детектовање пражњења, добијање података о њиховим вредностима и груба локација. Описана је сама појава парцијалних пражњења, метода детектовања, поступак при мерењу, као и анализа добијених резултата.

EE2.5

ELEKTRIČNA ZAŠTITA GENERATORA – SVETSKA PRAKSA I ELEKTROPRIVREDA SRBIJE

Mihajlo Ristić, JP "Elektroprivreda Srbija", Beograd, Srbija
Jeroslav Živanić, Fakultet tehničkih nauka Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
Ivan Jagodić, JP "Elektroprivreda Srbija", Beograd, Srbija

Iako se svetska praksa u sektoru zaštita stalno poboljšavala, Elektroprivreda Srbije (EPS) do 2005. godine se nije dovoljno bavila električnim zaštitama na elektranama i generatorima. Izlaskom Elektroistoka iz EPS i liberalizacijom tržišta električne energije problematika zaštita je morala da dobije značajnije mesto u EPS. Od pre tri godine se počelo sa objedinjenom

analizom stanja i poboljšanjem električnih zaštita u EPS i doneti su zaključci da se urade EPS Interni standardi koji bi dali minimalne zahteve za električnu zaštitu elektrana i generatora, kao i koordinaciju zaštite sa prenosnom mrežom.

EE2.6

ESTIMACIJA STANJA U MIKRO MREŽAMA SA VETROGENERATORIMA I FOTONAPONSKIM ELEKTRANAMA

Aleksandar Ranković, Fakultet tehničkih nauka Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija

Branko M. Maksimović, Tehnička škola Čačak, Srbija

U radu je prikazan algoritam za estimaciju stanja u radijalnim mikro mrežama sa nemonitorisanim (ili delimično monitorisanim) vetrogeneratorima i fotonaponskim elektranama. Za estimaciju stanja primenjen je modifikovan metod najmanjih kvadrata. Kako je najčešće u mikro mrežama broj raspoloživih merenja u realnom vremenu nedovoljan da bi se odredile promenljive stanja, inicijalne vrednosti snage vetrogeneratora i fotonaponskih elektrana su određene na osnovu podataka dobijenih iz vremenske prognoze. Rezultati i praktična primena predložene metode su prikazani na realnoj mikro mreži u okviru Školskog centra Velenje, Slovenija.

EE2.7

DNEVNI DIJAGRAMI OPTEREĆENJA DOMAĆINSTAVA U STAMBENOJ GRADNJI BEZ GREJANJA IZ TOPLANA

Marko Vučković, JP „Jugoistok” d.o.o. Niš, Elektroprivreda Srbije, Srbija

Lidija Korunović, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija

U radu su prikazani usrednjeni hronološki dnevni dijagrami opterećenja za različite mesece u godini, koji se odnose na kategoriju potrošnje – domaćinstva u stambenoj gradnji bez grejanja iz toplana. Ovi dijagrami su rezultat obrade podataka sa preko sto brojlara postavljenih kod niskonaponskih potrošača koji pripadaju navedenoj kategoriji potrošnje. Podaci su prikupljeni sistemom daljinskog očitavanja brojila na području grada Niša. Dobijeni su statistički pouzdani dnevni dijagrami opterećenja za radni dan pojedinih meseci u zimskoj sezoni, prelaznom periodu i letnjoj sezoni, koji su analizirani i međusobno upoređeni. Rezultati ove analize su upoređeni sa prethodno objavljenim rezultatima za trgovinu u kategoriji široka potrošnja.

EE RADIONICA: Energetska efikasnost elektromotornih pogona - dosadašnje aktivnosti i budući planovi

Predsedava: Miroslav Bjekić

Utorak, 4. 6. 2013, 16:00, sala 6

SEKCIJA ZA ELEKTRIČNA KOLA, ELEKTRIČNE SISTEME I OBRADU SIGNALA – EK

SEDNICA EK 1 Analiza i obrada 1D i 2D signala

Predsjedava: Veselin N. Ivanović

Ponedjeljak, 3. 6. 2013, 14:00, sala 2

EK1.1

PRINCIPLES OF PIPELINING IN THE SPACE/SPATIAL-FREQUENCY BASED FILTERING OF TWO-DIMENSIONAL HIGHLY NONSTATIONARY SIGNALS

Veselin N. Ivanović, Dept. of Electrical Engineering, University of Montenegro, Podgorica, Montenegro
Nevena Radović, Dept. of Electrical Engineering, University of Montenegro, Podgorica, Montenegro
Marko Božović, Dept. of Electrical Engineering, University of Montenegro, Podgorica, Montenegro
Zdravko Uskoković, Dept. of Electrical Engineering, University of Montenegro, Podgorica, Montenegro

Possibility of the pipelining technique application in a highly nonstationary two-dimensional (2D) FM signals estimation is considered in this paper. The considered design technique allows the implemented filter to overlap in execution unconditional steps performing in neighboring space/spatial frequency (S/SF) instants and, consequently, to significantly improve execution time of the 2D nonstationary Wiener filter based on the 2D cross-terms-free Wigner distribution (2D CTFWD) real-time implementation and on the 2D CTFWD-related local frequency (LF) estimation in a noisy environment. In this way, the improvement in execution time corresponding to the one clock cycle (CLK) by S/SF point is achieved, which means that the improvement by a S/SF point can reach 50% in a great part of S/SF space. The design and its improvement in execution time are tested on the multicomponent highly nonstationary noisy signals.

EK1.2

PIPELINING TECHNIQUE APPLICATION IN THE TIME-FREQUENCY FILTER IMPLEMENTATION

Veselin N. Ivanović, Dept. of Electrical Engineering, University of Montenegro, Podgorica, Montenegro,
Srdan Jovanovski, Faculty of Information Technology, Mediterranean University, Podgorica, Montenegro
Zdravko Uskoković, Dept. of Electrical Engineering, University of Montenegro, Podgorica, Montenegro

In this paper, a multiple-clock-cycle signal adaptive hardware design of an optimal (Wiener) nonstationary filtering system has been considered. The proposed design is based on the real-time results of time-frequency (TF) analysis and on the TF analysis-based estimation of instantaneous frequency (IF). Possibility of the pipelining technique application in the proposed filtering system implementation is also considered. The applied design technique allows the implemented filter to overlap in execution unconditional steps performing in neighboring TF instants and, consequently, to significantly improve

execution time of the proposed nonstationary Wiener filter. In this way, the improvement in execution time corresponding to the one clock cycle (CLK) by a TF point is achieved, which means that the improvement by a TF point can reach 50% in a great part of TF plane. The design and its improvement in execution time are tested on the multicomponent highly nonstationary noisy signals.

EK1.3

RADARSKI SISTEM BAZIRAN NA ANALIZI SIGNALA EMITOVANIH IZ POSTOJEĆIH IZVORA

Dušan Žarić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore, Podgorica, Crna Gora
Miloš Daković, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore, Podgorica, Crna Gora
Miloš Brajović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore, Podgorica, Crna Gora

U radu je predložena primjena radarskih sistema u kombinaciji sa postojećim izvorima signala. Kao primjer postojećeg signala uzet je slučajni signal, odnosno linearno frekvencijski modulisan (LFM) signal, emitovan sa bazne stanice mobilne telefonije. Opisan je model radarskog prijemnika koji koristi tako emitovane signale za detekciju parametara kretanja vozila na raskrsnici. Dati su rezultati i poređenja korelacionog i radarskog prijemnika baziranog na množenju poslatog i primljenog signala.

EK1.4

DETEKTOR ENERGIJE SA PERIODOGRAMOM U KOGNITIVNOM RADIJU

Vlado Spajić, Vojnotehnički institut, Beograd, Srbija
Predrag Okiljević, Vojnotehnički institut, Beograd, Srbija
Nadica Kozić, Vojnotehnički institut, Beograd, Srbija

U ovom radu se razmatra implementacija detektora energije sa periodogramom i njegova simulacija različitih scenarija sa parametrima iz realnih uslova. Urađena je analiza za dva različita scenarija. Prvi scenario je da na ulazu detektora energije postoji prisustvo samo belog Gausovog šuma, to jest, pretpostavka da je spektar slobodan. Drugi scenario je da je na ulazu prisutan primarni signal. Za ova dva scenarija posebno su prikazani spektri signala u pojedinim tačkama u implementiranom modelu, kao i prikaz odluke detektora na njegovom izlazu. Predmet istraživanja ovog rada je analiza spektra za detekciju neiskorišćenog dela spektra i korišćenje istog bez štetnih uticaja na ostale korisnike.

EK1.5

DETEKCIJA I KLASIFIKACIJA OFDMA I SC-FDMA SIGNALA NA BAZI CIKLOSTACIONARNIH OBELEŽJA

Selena Vukotić, Računarski fakultet, Beograd, Srbija
Desimir Vučić, Računarski fakultet, Beograd, Srbija

U radu je opisana detekcija i klasifikacija OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) i SC-FDMA (Single Carrier FDMA) signala primenom njihovih profila spektralne koherencije u domenu cikličnih frekvencija. Detekcija je zasnovana na pragu, a klasifikacija na odgovarajućim skrivenim Markovljevim modelima ovih signala. Prikazane su neke performanse razmatrane detekcije i klasifikacije ovih signala, dobijene korišćenjem softverskih simulacionih modela.

EK1.6 POREĐENJE MJERA ZA DETEKCIJU DINAMICKIH PROMJENA U SISTEMIMA

Vesna Rubežić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore, Podgorica, Crna Gora

Igor Đurović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore, Podgorica, Crna Gora

Ervin Sejdić, Department of Electrical and Computer Engineering, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA, USA

Detekcija periodičnih i haotičnih stanja i drugih dinamičkih promjena u prirodnim i vještačkim sistemima ima veliki naučni i praktični značaj. U ovom radu mi navodimo i upoređujemo nekoliko nedavno predloženih mjera koje su konceptualno jednostavne, lako izračunljive i efikasne u detekciji dinamičkih promjena u sistemima. Rezultati su ilustrovani na primjeru Lorencovog haotičnog sistema koji dobro aproksimira mnoge druge sisteme u tehnici, prirodi i društvu.

EK1.7 ALTERNATIVA FXLMS ALGORITMU

Žarko Zečević, Elektrotehnički fakultet u Podgorici, Crna Gora

Božo Krstajić, Elektrotehnički fakultet u Podgorici, Crna Gora

U ovom radu je predložen novi algoritam za adaptaciju Active Noise Canceler (ANC) sistema. Predloženo rješenje podrazumjeva korišćenje dva adaptivna filtra i alternativa je FxLMS algoritmu. Prvi filter služi za identifikaciju nepoznatog sistema, a koeficijenti drugog filtra se adaptiraju pomoću koeficijenta prvog filtra sa ciljem minimizacije greške na izlazu sistema. Analiza predloženog rješenja i rezultati simulacija pokazuju da novi algoritam ima bržu konvergenciju i manju grešku ustaljenog stanja u odnosu na FxLMS i njegove modifikacije.

SEDNICA EK 2 Sistemi za obradu signala i podataka **Predsedava: Irimi Reljin** **Ponedjeljak, 3. 6. 2013, 16:00, sala 2**

EK2.1 KOLOR SJEDINJAVANJE MONOHROMATSKIH SLIKA UZ ISTICANJE TOPLIH OBJEKATA

Rade Pavlović, Vojnotehnički institut, Beograd, Srbija

Vladimir Petrović, Vojnotehnički institut, Beograd, Srbija

U radu je predstavljen algoritam za sjedinjavanje monohromatskih slika televizijske i termovizijske kamere uz isticanje toplih objekata iz termovizijske slike

nijansama crvene boje i zadržavanja prirodosti televizijske slike. Kolor sistem koji je korišćen u radu je HSV koji poseduje nezavisnu komponentu intenziteta V od kolor komponenata H i S. Upravo je ta karakteristika iskorišćena da se mapiraju nezavisno komponente intenziteta i kolor komponente. Intenzitet se mapira sjedinjenom monohromatskom slikom, dok se kolor komponente mapiraju tako da se istaknu informacije iz termovizijske slike bez korišćenja lažnih boja koje mogu zbuniti posmatrača. Predloženi algoritam je poreden sa već postojećim algoritmima na poznatim sekvencama i pri tome je data njegova prednost. Takođe, istaknuta je i mogućnost primene algoritma u realnim sistemima zbog računarske efikasnosti koja ga odlikuje.

EK2.2 DIGITAL SIGNATURE IN TELEMEDICINE

Ivan Božić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Katarina Savić, Military Technical Institute, Belgrade, Serbia

This paper connects cryptography with telemedicine through the proposal of a method of digital signing of documents (text, signal, image and audio and video data). Telemedicine is a field of medicine that uses modern information and communication technologies to enable the transfer of medical data for clinical and educational purposes. Cryptography is the science that studies the theoretical and practical protection of information, and includes the fields of mathematics, computer science and engineering. Also, the paper provides a theoretical basis of digital signatures, cryptographic algorithms and PKI (PKI - Public Key Infrastructure). Work is based on the use of cryptographic algorithms SHA-1 (to generate a hash value) and RSA (for asymmetric encryption). The developed software is standalone and supports the digital signature and digital signature verification. Realization of these function and graphical interface (GUI - Graphic User Interface) are implemented in the MATLAB software environment.

EK2.3 LINEAR FIRE DETECTION REALIZED BY NO TYPICAL ELECTRIC LINE

Radoje Jevtić, ETŠ Nikola Tesla, Niš

Milan Blagojević, Fakultet zaštite na radu, Niš

The linear fire detection is one of the oldest forms used in fire protection systems. This way of detection can be realized with typical (coaxial or other cables) or non typical electrical lines (special projected electrical lines). This work presents a simple solution for approximately determination of distance detection of fire. Purpose of work was to construct simple, fast, relatively precise, easy montage and cheap electrical circuit for distance determination, with possibilities for upgrading. All parts used for this circuit have found in the junk yard so the price of production of experimental model was negligible.

EK2.4
PRORAČUN PRENAPONA U ENERGETSKIM
TRANSFORMATORIMA PRIMENOM NUMERIČKE
METODE INVERZNE LAPLASOVE TRANSFORMACIJE

Jovan Mikulović, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

Tomislav Šekara, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

U radu je prikazana metodologija za proračun prenapona u namotajima transformatora koja je zasnovana na numeričkoj metodi inverzne Laplasove transformacije. Matematički model namotaja transformatora je opisan parcijalnim diferencijalnim jednačinama na osnovu električne šeme namotaja sa raspodeljenim parametrima. Postupak proračuna prenapona je primenjen na namotaj sa izolovanim krajem, na namotaj sa uzemljenim krajem i na namotaj sa impedansom na kraju. U radu je izvršena uporedna analiza rezultata proračuna predloženom metodom i rezultata koji se dobijaju na osnovu uobičajenog analitičkog proračuna prenapona u namotajima transformatora.

EK2.5
KORISNIČKI GRAFIČKI INTERFEJS ZA ANALIZU
FONOKARDIOGRAMA

Milan Milivojević, Inovacioni centar Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu

Ana Gavrovska, Inovacioni centar Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu

Milorad Paskaš, Inovacioni centar Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu

Irina Reljin, Elektrotehnički Fakultet Univerziteta u Beogradu

U radu su opisana istraživanja u razvoju korisničkog grafičkog interfejsa za potrebe analize fonokardiograma. Interfejs omogućava napredne analize fonokardiograma, što najčešće nije raspoloživo u pratećim softverskim paketima za digitalne stetoskope. Predloženim softverskim alatom je omogućen interaktivni pregled signala u različitim domenima. U realizovanom rešenju implementirano je nekoliko osnovnih koraka predobrade fonokardiograma: učitavanje signala, decimacija (po potrebi), redukcija šuma, navigacija i prikaz u različitim domenima. Sistem se može povezati sa modulima za obradu i prenos signala, i omogućava pregled spektralnih i spektrogramskih karakteristika fonokardiograma, kako direktno (na strani pacijenta), tako i sa udaljene lokacije, za potrebe telemedicine.

EK2.6
JEDNO REŠENJE REALIZACIJE ELEKTRONSKOG
KARTONA PACIJENTA U OFTALMOLOGIJI

Marijeta Slavković, Inovacioni centar Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu

Milan Milivojević, Inovacioni centar Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu

Ana Gavrovska, Inovacioni centar Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu

Irina Reljin, Elektrotehnički Fakultet Univerziteta u Beogradu
Branimir Reljin, Inovacioni centar Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu

U radu je opisano softversko rešenje elektronskog kartona pacijenta za potrebe oftalmologije. U konsultaciji sa oftalmolozima uneta su neka poboljšanja u odnosu na prethodno rešenje. Poboljšanja odgovaraju standardnoj proceduri u ordinaciji, a ogledaju se u jednostavnijem zakazivanju pregleda i pretrazi podataka iz baze, uzimajući u obzir podatke o pacijentu, datum i vreme pregleda, i podatke o ranije obavljenim pregledima i nalazima.

EK2.7
UTICAJ KONAČNOG Q-FAKTORA KRITIČNE
REAKTANSE NA KARAKTERISTIKE LC
LESTVIČASTOG FILTRA

Vlastimir Pavlović, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Miroslav D. Lutovac, Univerzitet Singidunum

Maja Lutovac, Lola Institut, Beograd

U radu je opisana detaljna analiza uticaja konačnog Q faktora kritične reaktanse LC lestvičastog filtra sa dva pristupa na karakteristike filtra u frekvencijskom domenu. Prikazani su amplitudska karakteristika u propusnom opsegu filtra, karakteristika grupnog kašnjenja filtra, karakteristika povratnog slabljenja u propusnom opsegu filtra, karakteristika unesenog slabljenja u nepropusnom opsegu filtra, i karakteristika sumarne osetljivosti filtra. Ilustrovani su i primeri uticaja konačne tolerancije kritične reaktanse sa gubicima na karakteristike filtra.

EK2.8
PROJEKTOVANJE SELEKTIVNIH FIR FILTARA BEZ
MNOŽAČA KORIŠĆENJEM RAČUNARSKIH
ALGEBARSKIH SISTEMA

Miroslav D. Lutovac, Univerzitet Singidunum

Vlastimir Pavlović, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Maja Lutovac, Lola Institut, Beograd

Polazeći od poznate strukture FIR filtra bez množača koji se realizuje rekurzivnom implementacijom mogu se dobiti selektivni filtri sa velikim slabljenjem u nepropusnom opsegu i malim brojem operacija. Iako je red filtra veoma visok, broj operacija sabiranja je ekvivalentan kao da je filtar četvrtog reda, a nisu potrebne ni operacije množenja. Ove efikasne strukture su posebno pogodne za hardverske implementacije koje raspolazu velikom memorijom za podatke.

SEKCIJA ZA ELEKTRONIKU – EL

Округли сто: „Графени: тренутно стање технологије и њихова примена“

"Graphene: the state of the art of the technology and implementations"

Utorak, 4. 6. 2013, 16:00, sala 3

Moderatori:

Prof. dr Tom Kazmierski, University of Southampton

Prof. dr Vančo Litovski

SEDNICA EL 1 Modelovanje i simulacija u elektronici

Predsedava: Dragan Pantić

Utorak, 4. 6. 2013, 14:00, sala 3

EL1.1

GRAPHENE DEVICES WITH BANDGAP - MODELLING AND IDENTIFICATION

Tom J Kazmierski, University of Southampton, UK

Carbon based materials are a promising candidate but yet they present a number of challenges related to identification, fabrication, transistor and logic gate design. Graphene transistor parameters have been measured by a number of researchers and the drain current characteristics observed over a limited range of the terminal voltages. These observations are used to develop physical models for circuit simulation. Following the theoretical prediction that nanoribbons exhibit a bandgap inversely proportional to the width of the nanoribbon, the opening of a bandgap in nanoribbons in excess of 200 meV has been confirmed experimentally. The opening of a sufficient bandgap in graphene, without greatly sacrificing the device mobility, has been the challenge faced in the design of graphene-based logic gates. Currently such gates suffer from high power losses and more research is needed to obtain high performance and commercially viable devices and logic gates. This paper will review the state of the art of the graphene device technology and underlying physical models and will propose a new approach where mathematical modelling of devices precedes and drives the fabrication process in an attempt to direct it towards methods leading to high performance devices.

EL1.2

IC DINAMIČKI MODEL CMOS DIGITALNIH KOLA

Branko Dokić, Elektrotehnički fakultet u Banjoj Luci,

Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

Tatjana Pešić-Brđanin, Elektrotehnički fakultet u Banjoj

Luci, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

Radoš Dabić, Elektrotehnički fakultet u Banjoj Luci,

Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

Za analizu prelaznih režima digitalnih integrisanih kola uobičajeno se koriste RC modeli. Model sa strujnim generatorom i kondenzatorom (IC model) je tačniji, ali je složeniji jer struja strujnog generatora zavisi od oblasti karakteristika MOS tranzistora, a samim tim i od izlaznog napona. U ovom radu predlaže se IC model sa konstantnom strujom u cijeloj prelaznoj oblasti. Model je isti za CMOS digitalna kola u režimima jake i slabe inverzije, normalno, sa različitim analitičkim izrazima za struju strujnog generatora. U radu su opisane funkcionalne zavisnosti kapacitivnosti MOS tranzistora od tehnologije, kao i uticaj Milerovog efekta na ukupnu ekvivalentnu izlaznu kapacitivnost modela.

EL1.3

UTICAJ DEFEKATA U BALKU POLUPROVODNIKA NA ELEKTRIČNE KARAKTERISTIKE mc-Si SOLARNE ČELIJE

Sanja Aleksić, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u Nišu, Niš, Srbija

Danijela Pantić, Elektrotehnička škola „Nikola Tesla“ Niš, Niš, Srbija

Radmila Mitić, Elektrotehnička škola „Nikola Tesla“ Niš, Niš, Srbija

Dragan Pantić, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u Nišu, Niš, Srbija

Poznato je da prisustvo defekata značajno utiče na degradaciju električnih karakteristika poluprovodničkih komponenata. Kada se radi o solarnim ćelijama, poseban problem predstavlja prisustvo defekata u balku poluprovodnika, s obzirom na to da foto-struja generisana, na p-n spoju, protiče vertikalno kroz balk poluprovodnika. Kako se radi o veoma malim vrednostima gustine foto-struje, prisustvo čak i male koncentracije defekata (centara zahvata - trapova) u balku silicijuma može bitno da utiče na efikasnost mc-Si solarne ćelije. U ovom radu je najpre opisan matematički model ugrađen u Silvaco TCAD softverski paket, koji uzima u obzir uticaj prisutnih defekata u balku Si na raspodelu potencijala i rekombinaciju nosilaca u definisanom domenu simulacije. Kompletan tehnološki niz za proizvodnju mc-Si solarne ćelije simuliran je korišćenjem programa ATHENA, a zatim su simulirane i njene električne karakteristike korišćenjem programa ATLAS, koji su sastavni deo Silvaco TCAD softverskog paketa. Zatim je simuliran uticaj defekata u balku poluprovodnika na električne karakteristike mc-Si solarne ćelije (UOC, ISC, MPPT, "fill factor" i efikasnost). Pokazano je da prisustvo donorskih i akceptorskih centara zahvata u balku poluprovodnika bitno degradira električne karakteristike mc-Si solarne ćelije.

EL1.4 SPICE MODELING AND SIMULATION OF A MPPT ALGORITHM

Miona Andrejević Stošović, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering, Niš, Serbia
Marko Dimitrijević, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering, Niš, Serbia
Duško Lukač, Rheinische Fachhochschule Köln, Germany
Vančo Litovski, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering, Niš, Serbia

One among several equally important subsystems of a standalone photovoltaic (PV) system is the circuit for maximum power point tracking (MPPT). There are several algorithms that may be used for this purpose. In these proceedings we will choose one among them based on the maximum simplicity criteria. Then we will make some small modification to it in order to make it more robust. Then, we will synthesize a circuit built out of elements belonging to the list of elements recognized by SPICE. The inputs will be the voltage and the current at the PV panel to DC-DC converter interface. Its task will be to generate a pulse width modulated pulse train whose duty ratio is defined so that to keep the input impedance of the DC-DC converter at optimal value.

EL1.5 RAČUNARSKA SIMULACIJA RADA BOOST KONVERTORA SA OSVRTOM NA UTICAJ VREDNOSTI INDUKTIVNOSTI NA TALASNOST IZLAZNOG NAPONA

Predrag N. Lekić, Fakultet Tehničkih Nauka, Univerzitet u Prištini u Kosovskoj Mitrovici, Kosovska Mitrovica, Srbija
Ivan B. Krstić, Fakultet Tehničkih Nauka, Univerzitet u Prištini u Kosovskoj Mitrovici, Kosovska Mitrovica, Srbija
Jovan D. Ristić, Fakultet Tehničkih Nauka, Univerzitet u Prištini u Kosovskoj Mitrovici, Kosovska Mitrovica, Srbija

U radu je predstavljena računarska simulacija rada boost konvertora na nivou matematičkog opisa kola. Opisani su radni režimi boost konvertora: CISM (eng. Complete Inductor Supply Mode), IISM-CCM (eng. Incomplete Inductor Supply Mode – Continuous Conduction Mode) i IISM-DCM (eng. Discontinuous Conduction Mode). Kako svakoj simulaciji moraju prethoditi teorijska razmatranja, u radu je dat određeni broj relacija koje opisuju boost konvertor u svakom od 3 režima rada. Simulacija rada konvertora zasnovana je na pogodno formulisanim diferencijalnim jednačinama koje opisuju njegov rad i trapeznom metodu integracije. Program u SCILAB-u kojim se može simulirati rad boost konvertora dat je u dodatku.

EL1.6 DESIGN AUTOMATION OF $\Delta\Sigma$ SWITCHED CAPACITOR MODULATORS USING SPICE AND MATLAB

Dejan Mirković, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering, Niš, Serbia

Predrag Petković, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering, Niš, Serbia

Concerning the fact that the design of contemporary integrated circuits (IC) is practically impossible without using sophisticated Electronic Design Automation (EDA) software this paper gives some interesting thoughts and considerations about this issue. As technology processes advances on year basis consequently EDA industry is forced to follow this trend as well. This, on the other hand, requires IC designers/engineers to frequently and efficiently accommodate to new working environments. Authors of this paper hopes that ideas and some of early results which are to be presented helps in dealing with this sensitive matter of EDA especially when large and functionally demanding mixed-signal blokes are under consideration. As an example second order $\Delta\Sigma$ modulator is treated with proposed EDA procedure to illustrate possible simulation time saving which is more than welcome in a world of analog and mixed-signal design.

EL1.7 PROJEKTOVANJE I SIMULACIJA KARAKTERISTIKA SAMOSTALNOG PV SISTEMA SNAGE DO 5kW

Radmila Mitić, Elektrotehnička škola „Nikola Tesla“, Niš, Srbija
Danijela Pantić, Elektrotehnička škola „Nikola Tesla“, Niš, Srbija
Sanja Aleksić, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u Nišu, Niš, Srbija
Dragan Pantić, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u Nišu, Niš, Srbija

Poznato je da se potreba za električnom energijom u ruralnim sredinama, gde ne postoji mogućnost priključenja na elektrodistributivnu mrežu, vrlo efikasno rešava korišćenjem solarne energije i solarnih elektrana, čija se snaga u ovim slučajevima kreće od 3kW do 5kW, u zavisnosti od zahteva korisnika. Pri tome, naravno, uvek postoji više mogućih rešenja, pre svega u pogledu izbora PV modula i ostalih komponenata PV sistema (invertora, akumulatora, kontrolera). Svako od ovih rešenja razlikuje se po pitanju efikasnosti, po brzini povratka uložene investicije i količini proizvedene električne energije. Zbog svega toga je potrebno pronaći optimalno rešenje koje će zadovoljiti potrebe korisnika po pitanju cene i kvaliteta. U ovom radu je opisana procedura projektovanja tipičnog samostalnog PV sistema namenjeno individualnim korisnicima. Karakteristike projektovanog solarnog sistema su simulirane korišćenjem dostupnih komercijalnih softverskih paketa. Optimalna konfiguracija PV sistema je određena posle ispitivanja i simulacije karakteristika PV sistema za slučaj kada su korišćeni različiti tipovi PV modula (monokristalni, polikristalni, thin-film). Izvršeno je i poređenje karakteristika za slučaj fiksnog i rotirajućeg PV sistema, kao i tehnokonska poređenja analiziranih PV sistema, koja ukazuju na ekonomsku opravdanost korišćenja solarne energije za dobijanje električne energije.

EL1.8

A NEW APPROACH OF USB HW/SW CO-SIMULATION AND VERIFICATION

Grigor Y. Zargaryan, Synopsys Armenia CJSC, Yerevan, Armenia

Vahram K. Aharonyan, Synopsys Armenia CJSC, Yerevan, Armenia

Nazeli V. Melikyan, Synopsys Armenia CJSC, Yerevan, Armenia

Marko Dimitrijević, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering, Niš, Serbia

With everyday growing demands, complexity of electronic devices has been constantly increasing. Thus, simulation of register transfer level (RTL) model of controllers has become major aspect in the hardware design flow. Also hardware validation with software means is one of the main stages of verification. Development of this software usually starts when the hardware part is finished (or almost finished) and can be prototyped in an FPGA device or tapped out on other chip. So early software development and hardware validation based on virtual prototyping is getting more popular and reasonable. This paper describes the new approach of verification environment for USB 2.0 controller. The new methodology, where a co-simulation environment is used as one of the starting points for the embedded hardware/software development and as an accelerator to overall design process, is presented. Verification environment is based on device emulation/virtualization technique rather than using models instead of USB controller's real RTL, which makes it functionally very close to the corresponding real-world device and allows having more wide opportunities for hardware debug.

SEDNICA EL 2 Analogna elektronska kola i sistemi

Predsedava: Vančo Litovski

Sreda, 5. 6. 2013, 9:00, sala 3

EL2.1

INTEGRISANI IZVOR REFERENTNOG NAPONA U 130nm CMOS TEHNOLOGIJI

Miloš Lazić, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u Nišu, Niš, Srbija

Dejan Mirković, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u Nišu, Niš, Srbija

Predrag Petković, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u Nišu, Niš, Srbija

U ovom radu prikazan je postupak projektovanja i verifikacije izvora referentnog napona u CMOS integrisanim kolima. Osnovni projektni zahtev za izvor referentnog napona jeste što manja osetljivost napona na promenu temperature i promenu napona napajanja. Zato je primenjen princip generisanja nezavisnog napona koji zahteva kompenzaciju pozitivnog i negativnog temperaturnog koeficijenta na pn spoju. Dobra kompenzacija postiže se pažljivom realizacijom kritičnih komponenata. Pokazalo se da naponska razdešenost

(offset) ugrađenog operacionog pojačavača značajno utiče na karakteristike izvora referentnog napona. Zato je njegovom projektovanju posvećena poseban pažnja. Kolo je projektovano primenom 130nm CMOS tehnologije i Cadence Designe System Back Hand (CDSBH) softverske podrške. Izlazni referentni napon kola je 1.202V dok je temperaturni koeficijent 5.5 ppm/°C u temperaturnom opsegu od -40°C do 105°C.

EL2.2

A 24 dB, 6-9 GHz, 130 nm CMOS LOW NOISE AMPLIFIER

Aleksandar Pajkanović, Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia

Mirjana Videnović-Mišić, Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia

A 130 nm CMOS low noise amplifier operating in the ultra wideband upper band (6-9GHz) is presented. A two stage (common gate, common source) topology is used to achieve the gain (S21) of 24 dB, input return loss (S11) less than -10dB, output return loss (S22) less than -10 dB, noise figure (NF) less than 4.18 dB and high circuit stability parameters $K_f > 85$ and $B1f > 0.97$. Utilizing a variation of the standard commongateinput circuit for such applications, the number of inductors is reduced. The amplifier contains only two inductors, thus the needed chip area is reduced. The power dissipation is 10.68 mW.

EL2.3

TESTIRANJE PARAMETARSKIH DEFEKATA SC FILTARSKE ČELIJE PRIGUŠNIKA OPSEGA METODOM OSCILACIJA

Miljana Milić, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u Nišu, Niš, Srbija

Vančo Litovski, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u Nišu, Niš, Srbija

U ovom radu analiziraju se mogućnosti primene metode oscilacija na testiranje bikvadratnih filtarskih ćelija prigušnika opsega frekvencija sa visokim faktorom dobrote, realizovanih tehnikom komutiranih kapacitivnosti odnosno SC tehnikom (Switchng Capacitors). Razmatrani su svi uslovi okruženja koje treba zadovoljiti da bi se prilikom testiranja ispravnog kola dobile stabilne i održive oscilacije. Kreiran je rečnik defekata koji odražava preslikavanje parametarskih defekata u odziv kola. Simulacije u programu LTSpice pokazuju da je ovakav koncept testiranja moguć i prihvatljiv za datu klasu filtarskih ćelija, naročito kada se imaju u vidu sve prednosti metode oscilacija.

EL2.4

ПОБОЉШАНА ВЕРЗИЈА ОПЕРАЦИОНОГ ПРЕНОСНИКА НА БАЗИ ИЗЛАЗНОГ СТЕПЕНА СА СТРУЈНИМ КОРМИЛАРЕЊЕМ

Слободан Ђукић, Факултет техничких наука у Чачку, Универзитет у Крагујевцу, Србија

Милан Весковић, Факултет техничких наука у Чачку,
Универзитет у Крагујевцу, Србија

У раду је приказана побољшана верзија операционог преносника на бази излазног степена са струјним кормиларењем. У односу на претходну верзију, побољшање се огледа у томе што је захтевана прецизна деоба струја на два једнака дела извршена помоћу Вилсонових струјних огледала. Предложени операциони преносник има веома добру струјну и напонску преносну карактеристику и може да врши појачање сигнала без смањења пропусног опсега. Такође, не захтевају се транзистори са добро упареним карактеристикама. Дати су резултати симулације кола са програмским пакетом PSPICE. Операциони преносник користи стандардне компоненте и погодан је за реализацију у интегрисаној техници.

EL2.5

ГЕНЕРАТОР ТРОУГАОНИХ СИГНАЛА НА БАЗИ АСТАБИЛНОГ МУЛТИВИБРАТОРА И СТРУЈНОГ ПРЕНОСНИКА ДРУГЕ ВРСТЕ

Милан Весковић, Факултет техничких наука у Чачку,
Универзитет у Крагујевцу, Србија
Слободан Букић, Факултет техничких наука у Чачку,
Универзитет у Крагујевцу, Србија
Ана Вуловић, Факултет техничких наука у Чачку,
Универзитет у Крагујевцу, Србија

У раду је описана реализација двостепеног генератора троугаоних сигнала. Први степен овог кола чини астабилни мултивибратор који служи за генерисање сигнала правоугаоног облика. Други степен чини негативни струјни преносник друге врсте који обавља функцију интегратора. Дата је теоријска анализа генератора троугаоних сигнала као и резултати PSPICE симулације у циљу потврде теоријских претпоставки и анализе фреквентних карактеристика. Генератор троугаоних сигнала реализован је коришћењем стандардних компоненти и погодан је за реализацију у интегрисаној техници.

EL2.6

СЕНЗОР ИСТЕЗАНЈА У ИНКЈЕТ ТЕХНОЛОГИЈИ НА ФЛЕКСИБИЛНОЈ ПОДЛОЗИ

Александар В. Менићанин, Институт за multidisciplinarna истраживања, Универзитет у Београду, Србија
Мирјана Дамњановић, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, Србија
Ћедо Жлебић, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, Србија
Нелу Блаж, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, Србија
Лјилјана Живанов, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, Србија

У овом раду су описани сензори истегања направљени у инкјет технологији, штампањем сребрног нано-чистиног мастила на флексибилној подлози. Предложене су три структуре сензора. Сваки сензор је залепљен и учвршћен на гонјну

површину челичне конзоле. Ако сила делује на слободни крај конзоле, она се истеже, као и сензори постављени на нjoj. Да би се одредило истегање, мерене су мале промене отпорности директно, коришћењем прецизног instrumenta Keithley 2410 SourceMeter. Мерене вредности фактора осетљивости су у опсегу од 1,089 за Сензор v1 до 1,203 за Сензор v2, и представљају типичне вредности за ове сензоре.

SEDNICA EL 3 Digitalna elektronska kola i sistemi Predsedava: Branko Dokić Sreda, 5. 6. 2013, 11:30, sala 3

EL3.1

ТРИ РЕЖИМА DIGITALNE CMOS LOGIKE

invated paper

Branko L. Dokić, Elektrotehnički fakultet u Banjoj Luci,
Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

У овом раду су анализиране упоредне карактеристике CMOS digitalne logike у три радна режима: режим јаке, слабе и слабе/јаке инверзије. Режим рада зависи од односа напона напајања V_{dd} и напона прага V_t MOS транзистора. Ако је $V_{dd} < V_t$, CMOS kola rade у режиму слабе, за $V_{dd} > 2V_t$ у режиму јаке, а за $V_t < V_{dd} < 2V_t$ у режиму слабе/јаке инверзије. У овом раду се по први пут указује на режим слабе/јаке инверзије. Показане су аналогije у функционалним зависностима статичких и динамичких параметара digitalnih CMOS kola у сва три радна режима. На основу тога се долази до веома важног закључка да је методологија пројектовања иста, а да се разликују у погледу брзине рада и потрошње електричне енергије. Део рада се односи на поређења ова три режима у односу на потрошњу и брзину. Дате су и температурске карактеристике статичких и динамичких карактеристика. Анализа је базирана на поједностављеним струјно напонским моделима MOS транзистора у режимима јаке и слабе инверзије и PSPICE програму уз примјену параметара 180 nm технологије.

EL3.2

САБИРАЧИ СА РЕДНИМ ПРЕНОСОМ У ТРИ CMOS РАДНА РЕЖИМА

Branko L. Dokić, Elektrotehnički fakultet u Banjoj Luci,
Republika Srpska, Bosna i Hercegovina
Miladin Sandić, Elektrotehnički fakultet u Banjoj Luci,
Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

У овом раду су анализиране карактеристике 4-bitnih sabirača са редним преносом у три CMOS радна режима: режим јаке, слабе и слабе/јаке инверзије код које је у току динамичког процеса CMOS logike обезбјеђен режим јаке, а у прелазној области статичких карактеристика режим слабе инверзије. Дате су упоредне карактеристике логичког кашњења и потрошње електричне енергије у функцији напона напајања и температуре за двије топологије CMOS

sabirača: sa dualnim nMOS i pMOS mrežama i sa mrežama kao u ogledalu. Takođe, date su i karakteristike potrošnje u funkciji kašnjenja za obje topologije u sva tri režima. Karakteristike kašnjenja i potrošnje dobijene su primjenom PSPICE 16.3-p008 firme Cadence Design Systems i parametara 180 nm tehnologije.

EL3.3 D FLIP-FLOP ČELIJA OTPORNA NA BOČNE NAPADE ANALIZOM STRUJE NAPAJANJA

Milena Stanojlović, Inovacioni centar naprednih tehnologija CNT, Niš, Srbija
Predrag Petković, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u Nišu, Niš, Srbija

Sadržaj kriptovanih informacija u digitalnim elektronskim sistemima štiti se uvođenjem specifičnih algoritama koji treba da otežaju otkrivanje šifre. Zaštita se uglavnom fokusira na definisanje kompleksnog ključa čije otkrivanje zahteva ispitivanje dovoljno velikog broja kombinacija. Što je vreme za iscrpljivanje svih kombinacija duže, zaštita je bolja. Međutim, otkrivanje ključa može značajno da se olakša ukoliko se sem logičkog stanja sistema prate i ostale njegove karakteristike. Najčešće se u tu svrhu koristi analiza potrošnje, odnosno struje napajanja. Neovlašćeno prikupljanje takvih informacija o radu kripto-sistema naziva se "bočni napad" (Side Channel Attack - SCA). U ovom radu opisane su karakteristike D flip-flop ćelije realizovane u CMOS tehnici koja pokazuje izuzetnu otpornost na bočne napade, tako što maskira informaciju o korelaciji između struje napajanja i stanja u kolu. Radi se o primeni NSDDL metoda (No Short-circuit current Dynamic Differential Logic). Karakteristike ove ćelije upoređene su pri različitim uslovima rada sa standardnom D flip-flop ćelijom kako bi se procenila njena imunost na bočni napad analizom struje napajanja. Predviđa se da ova ćelija bude deo kripto sistema za ugrađenog u električno brojiilo kako bi se zaštitili podaci o registrovanju potrošnje električne energije.

EL3.4 SERIALIZER/DESERIALIZER OUTPUT DATA SIGNAL DUTY CYCLE CORRECTION METHOD

Vazgen Sh. Melikyan, Synopsys Armenia CJSC, Yerevan, Armenia
Arthur S. Sahakyan, Synopsys Armenia CJSC, Yerevan, Armenia
Artak G. Hayrapetyan, Synopsys Armenia CJSC, Yerevan, Armenia
Abraham H Balabanyan, Synopsys Armenia CJSC, Yerevan, Armenia
Milena Stanojlović, Innovation Centre of Advanced Technologies CNT, Niš, Srbija
Grigor Y. Zargaryan, Synopsys Armenia CJSC, Yerevan, Armenia

A method of serializer and deserializer output data signals duty cycle correction is presented in this paper. The proposed architecture produces a data signal in the output of serializer/deserializer with 50% duty cycle over PVT,

which is needed to avoid data error and setup/hold time margins violations during farther operation with data. The presented correction mechanism can be used in the special input/output circuits of several standards such as Peripheral Component Interconnect (PCI), Universal Serial Bus (USB), Double Data Rate (DDR) etc.

EL3.5 PROTOCOL STACK ADAPTATION FOR PROVIDING ACCESS TO THREE ISM BANDS IN A CWSN NODE

Juan Domingo, Electrical Engineering Department, Technical University of Madrid, Spain
Elena Romero, Electrical Engineering Department, Technical University of Madrid, Spain
Alvaro Araujo, Electrical Engineering Department, Technical University of Madrid, Spain
Octavio Nieto-Taladriz, Electrical Engineering Department, Technical University of Madrid, Spain

During the last decade, we have witnessed the rapid growth and adoption of wireless technology and the deployment of wireless local and personal area networks. Wireless Sensor Networks (WSNs) can perfectly be taken as an example. However, these facts have also brought about issues that have to be addressed, such as spectrum scarcity and intersystems interference, to name a few. Cognitive Radio (CR) techniques aim to provide dynamic spectrum access by sensing and evaluating the communication conditions in each frequency band and detecting white spaces within them. Therefore, the interference level might be reduced, as the most suitable band is chosen, and the spectrum is used in an opportunistic and more reasonable way. Information sharing and collaboration between nodes, behavior learning and CR applied to WSN have raised a new concept known as Cognitive Wireless Sensor Network (CWSN). In CWSN, the network's performance can be optimized regarding a specific parameter or metric such as power consumption or reliability. Despite the fact there is an important research effort in these topics, just a few implementations of CWSN nodes have been carried out. Most of them put their emphasis on spectrum sensing, data acquisition and radio parameters reconfiguration, but they can only access to a single frequency band. Commercial nodes with more radio interfaces are designed to serve as gateways. In this work, the firmware of a CWSN node with access to three unlicensed frequency bands is described. The node uses an adaptation of Microchip's MiWi™ IEEE 802.15.4 standard-based protocol stack.

EL3.6 ORGANIZACIJA PRENOSA PODATAKA U SISTEMU ZA DALJINSKI NADZOR SDNU

Dragana Petrović, IRITEL a.d, Beograd, Srbija
Miroslav Lazić, IRITEL a.d, Beograd, Srbija
Bojana Jovanović, IRITEL a.d, Beograd, Srbija
Zoran Cvejić, Iritel a.d, Beograd, Srbija

Daljinski nadzor uređaja energetske elektronike je neophodan za praćenje rada telekomunikacionog sistema.

Prenos podataka od uređaja treba da bude nezavisan od ostalih sistema nadzora. Na taj način, ukoliko dođe do problema u funkcionisanju ili prekida u prenosu podataka, može se proveriti rad i funkcionalnost uređaja. U sistemu za daljinski nadzor i upravljanje uređaja energetske elektronike SDNU, prenos podataka vrši se po dva raspoloživa prenosna puta. Prvi žičani (dial up, Ethernet) i drugi bežični (GPRS). Sve izmerene veličine, alarmi i poruke o radu sistema, prenose se do udaljenog centra za nadzor, a samo određen broj bitnih informacija prosleđuje se u glavni nadzorni centar. Izbor bitnih poruka i informacija određuje se na nivou službi održavanja. Svaki objekat ima različite prioritete i kritične veličine u pogledu pouzdanog rada. Iz tog razloga, službe održavanja koje se svakodnevno bave problematikom posmatranih uređaja, definišu prioritete alarma koji će se proslediti ka glavnom nadzornom centru. U radu je opisano kako je organizovano selektovanje poruka u sistemu za daljinski nadzor i upravljanje SDNU.

EL3.7 THERMAL AWARE TASK SCHEDULING FOR 3D ICs

Ara Gevorgyan, Synopsys Armenia CJSC, Yerevan, Armenia
Aram Baghdasaryan, Synopsys Armenia CJSC, Yerevan, Armenia
Davit Avagyan, Synopsys Armenia CJSC, Yerevan, Armenia
Tigran Khazhakyanyan, Synopsys Armenia CJSC, Yerevan, Armenia
Mljana Milić, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering, Niš, Serbia

The growing number of elements in integrated circuits increases the need to research and develop new design methodologies. One of the promising technologies is the 3D integrated circuits technique. In this paper, a thermal aware task scheduling methods for processors in 3D integrated circuits are discussed. Several task scheduling algorithms are discussed as well as some possible ways to improve thermal aware scheduling mechanisms. For thermal aware task scheduling, a master-slave structured algorithm is presented.

EL3.8 FPGA IMPLEMENTACIJA RSA ALGORITMA

Velibor Škobić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Banja Luci, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina
Branko Dokić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Banja Luci, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina
Željko Ivanović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Banja Luci, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

U ovom radu opisana je FPGA implementacija sistema za šifrovanje i dešifrovanje, korišćenjem RSA algoritma. Date su osnove RSA algoritma za zaštitu podataka i načini njegovog izračunavanja. Opisana su četiri postupka FPGA realizacije ovog algoritma. Data su poređenja ovih postupaka prema brzini rada, potrošnji i broju logičkih elemenata za različite dužine ključeva. Hardverski moduli su projektovani VHDL jezikom, i ugrađeni u Alterino FPGA kolo iz familije Cyclone II.

SEDNICA EL 4 Elektronika u elektroenergetici i robotici **Predsedava: Slobodan Bojanić** **Četvrtak, 6. 6. 2013, 9:00, sala 3**

EL4.1 FRAMEWORK FOR SECURING SMART METERS THROUGH DEPLOYMENT OF INTEGRATED CIRCUITS

Slobodan Bojanić, Electrical Engineering Department, Technical University of Madrid, Spain
Octavio Nieto-Taladriz García, Electrical Engineering Department, Technical University of Madrid, Spain
Srdan Đorđević, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering, Niš, Serbia

The smart meter draws today the cyber security focus as it is becoming a key node for managing information about the electricity system and final customers. In this paper, the security framework for smart meters is presented with the aim to realize their protection through cryptographically strengthened integrated circuits.

EL4.2 PRIMENA ENKRIPCIONIH ŠEMA ZASNOVANIH NA IDENTITETIMA U NAPREDNOJ ELEKTROENERGETSKOJ MREŽI

Srdan Đorđević, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u Nišu, Serbia
Slobodan Bojanić, Universidad Politecnica de Madrid, Madrid, Spain

Informaciona bezbednost napredne elektroenergetske mreže značajno zavisi od primenjenog metoda autentifikacije i sistema za upravljanje ključevima. U ovom radu predlaže se primena kriptografske šeme zasnovane na identitetima u naprednoj memoj infrastrukturi zbog veoma jednostavnog sistema za upravljanje ključevima. Razmatrali smo izvesne probleme vezane za praktične i teoretske aspekte kriptografije zasnovane na identitetu i ispitivali pod kojim uslovima se ovaj tip kriptografije može primeniti za obezbeđivanje informacione zaštite napredne elektroenergetske mreže.

EL4.3 UNAPREĐENJE SISTEMA ZA REGISTROVANJE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Dejan Stevanović, Inovacioni centar naprednih tehnologija CNT, Niš, Srbija
Predrag Petković, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u Nišu, Serbia

Postojeći sistem za registrovanje potrošnje električne energije zasniva se na primeni komercijalnih brojlara i/ili memih grupa kod svakog potrošača. Nacionalnim standardom predviđeno je da brojlara registruju utrošenu aktivnu, a merne grupe aktivnu i reaktivnu energiju. Ovi zahtevi daju pravilnu sliku o potrošnji u sistemima u kojima dominiraju linearni potrošači. Nažalost potrebe korisnika električne energije značajno su se promenile

poslednjih godina, tako da je broj nelinearnih potrošača značajno porastao. Izostavljanje registrovanja distorzione komponente snage (energije) iz postojeće regulative i pratećeg hardvera prouzrokuje gubitke u elektroenergetskom sistemu koji su proporcionalni snazi i broju nelinearnih potrošača. Ovaj rad ima za cilj da dokaže prethodnu tvrdnju i da ponudi efikasno rešenje tog problema. Efikasnost se zasniva na modifikaciji ugrađenih elelektronskih brojila i mernih grupa, tako da se lako uklapa u postojeći sistem. Posebno su naglašene prednosti unapređenog sistema za registrovanje potrošnje električne energije. Prikazani rezultati dobijeni su uz pomoć merne grupe koju proizvodi EWG iz Niša.

EL4.4 МЕРЕЊЕ И АНАЛИЗА СТРУЈА НЕЛИНЕАРНИХ ПОТРОШАЧА У ДОМАЋИНСТВУ

*Момчило Вујичић, Факултет техничких наука,
Универзитет у Крагујевцу, Чачак, Србија
Марко Шућуровић, Факултет техничких наука,
Универзитет у Крагујевцу, Чачак, Србија*

У овом раду су приказани резултати мерења снаге изобличења струје на појединим нелинеарним потрошачима који се користе у домаћинствима. Представљени су облици струја и напона у функцији времена, као и хармониски спектри струја. Помоћу добијених мерења се уочавају вредност изобличења струја анализираних потрошача. Мерења су вршена помоћу трансформатора и струјног сензора, а аквизиција напона и струја је извршена помоћу картице NI USB-6009. Визуализација је остварена у програму LabVIEW.

EL4.5 PRAĆENJE, MONITORING I KONTROLA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE U DOMAĆINSTVIMA

*Marko Dimitrijević, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u
Nišu, Srbija
Miona Andrejević Stošović, Univerzitet u Nišu, Elektronski
fakultet u Nišu, Srbija
Vančo Litovski, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u
Nišu, Srbija*

U potrazi za rešenjima koja omogućavaju veću energijsku efikasnost uočava se porast potrebe za uređajima koji generišu informacijsku povratnu spregu potrošačima električne energije u domaćinstvima, državnim organizacijama i privredi. Ovi sistemi omogućavaju detaljno predstavljanje potrošnje električne energije korisnicima koje snabdeva elektroprivreda. Najvažniji cilj koji se time postiže jeste skretanje pažnje potrošača odnosno omogućavanje veće svesti o njihovoj potrošnji sa ciljem da se motivišu da štede električnu energiju na dobrobit svoju i celog društva. Tržište za takve proizvode je relativno novo i još uvek malo ali će rasti brzo saglasno rastu cene električne energije, saglasno sa raspoloživošću tih sistema i saglasno rastu obaveštenosti korisnika o njihovim mogućnostima. Ova studija ima za cilj da analizira uslove za nastanak i primenu takvih sistema; da stavi na raspolaganje čitaocu informacije vezane za tržište

električne energije; da prikaže svojstva aparata koji troše električnu energiju kao i njihovih vlasnika; da opiše postojeća rešenja na svetskom tržištu; i da da odgovore koji će potencijalnom investitoru omogućiti da donese odluku o pokretanju avanture ulaska u istraživanje, razvoj, proizvodnju i marketing ovih uređaja.

EL4.6 SMART HOME

*Nikola Bulatović, Faculty of Electrical Engineering,
University of Montenegro, Podgorica, Montenegro
Marko Bejat, Faculty of Electrical Engineering, University of
Montenegro, Podgorica, Montenegro
Zoran Mijanović, Faculty of Electrical Engineering,
University of Montenegro, Podgorica, Montenegro*

The paper describes the automation system for remote controlling of home electrical appliances. The system architecture, hardware and software platforms and working prototype are elaborated. Emphasis is given to real-time embedded systems which remotely control home appliances through web application. The aim of the project is to overcome the difficulties, lower the price and the power consumption of the standard smart home systems through much simpler, user friendly, open-source hardware and software realization. This is accomplished with the Arduino development platform and the specially designed web application in order to let the end users to control and adapt the system according to their own demands.

EL4.7 BALL AND PLATE LABORATORIJSKA MAKETA ZA ISPITIVANJE ALGORITAMA PRAĆENJA LOPTICE

*Darko Todorović, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u
Nišu, Srbija
Miloš Petković, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u
Nišu, Srbija
Miroslav Božić, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u
Nišu, Srbija
Goran. S. Đorđević, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u
Nišu, Srbija*

U ovom radu je opisana elektromehanička konstrukcija, algoritam za praćenje loptice i algoritam upravljanja baziran na PID kontroleru Ball and Plate sistema. Ovaj sistem je konstruisan tako da se može koristiti kao aparatura za laboratorijske vežbe, gde će studenti biti u mogućnosti da podešavaju različite parametre algoritma za obradu slike i PID kontrolera iz intuitivnog grafičkog okruženja. Predloženi algoritam za obradu slike i praćenje loptice je implementiran na osnovu OpenCV biblioteke za obradu slike. Diskretni PID kontroler je implementiran u istom programu. Osim jednostavnog podešavanja parametara obrade slike i PID dejstava, sistem je otvoren za dalju implementaciju različitih algoritama praćenja loptice i upravljanja.

SEKCIJA ZA BIOMEDICINSKU TEHNIKU – ME

SEDNICA ME 1

Predsedava: Milica Janković

Sreda, 5. 6. 2013, 9:00, sala 5

ME1.1

KLASIFIKACIJA MAMOGRAMA PRIMENOM NOVE METODE ZA SELEKCIJU NAJZNAČAJNIJIH OSOBINA

Marina Milošević, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka, Čačak

Dragan Janković, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet, Niš

Đorđe Damjanović, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka, Čačak

Aleksandar Peulić, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka, Čačak

Ovaj rad predstavlja sistem za klasifikaciju mamograma u jednu od dve kategorije, mamogrami sa tumorom i mamogrami bez tumora. Predložen sistem sastoji se od četiri modula: predobrade, koja podrazumeva uklanjanje šuma sa mamograma i izdvajanje područja od interesa, izdvajanja, selekcije osobina teksture slike i klasifikacije mamograma. Nakon predobrade originalnih snimaka, za svaki mamogram je izdvojeno ukupno 20 osobina slike. Da bi se povećala tačnost klasifikacije, primenom nove selekcionarne metode izvršen je odabir nekoliko najrelevantnijih osobina. Analizirani su rezultati predviđanja tri klasifikatora: SVM (Support Vector Machine) klasifikatora, Bayes-ovog i k-NN klasifikatora. U cilju poređenja eksperimentalnih rezultata, sistem za detektovanje tumora dojke testiran je na mamogramima iz MIAS (Mammographic Image Analysis Society) baze slika i mamogramima iz Kliničkog centra u Kragujevcu.

ME1.2

MOGUĆNOST PROCENE OPTIMALNE TRAJEKTORIJE PRILAZA TUMORU MOZGA

Aleksandar Milojević, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka, Čačak

Dejan Vujičić, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka, Čačak

Milan Gojković, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka, Čačak

Aleksandar Peulić, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka, Čačak

U ovom radu predstavljeno je korišćenje softverskog alata Matlab u cilju određivanja optimalne trajektorije prilaza tumoru mozga. U radu je predstavljen opšti princip neuronavigacije, zajedno sa praktičnim rešenjem. Ono podrazumeva učitavanje slika u DICOM formatu i njihovu obradu, tj. njihovu transformaciju, kreiranje 3D modela, rotiranje 3D modela i očitavanje koordinata. Na kraju je predstavljen prikaz trajektorije kroz mozak pacijenta, kako bi se otklonio tumor.

ME1.3

RAZVOJ SISTEMA ZA ISPITIVANJE MEHANIČKIH KARAKTERISTIKA TKIVA ABDOMINALNE AORTE ZAHVAĆENOG ANEURIZMOM POMOĆU “BUBBLE INFLATED” METODE

Ivan Milanković, Istraživačko razvojni centar za bioinženjering BioIRC, Kragujevac

Nikola Mijailović, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka, Kragujevac

Igor Končar, Klinički centar Srbije, Klinika za vaskularnu i endovaskularnu hirurgiju, Beograd

Dalibor Nikolić, Istraživačko razvojni centar za bioinženjering BioIRC, Kragujevac

Nenad Filipović, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka, Kragujevac

Aleksandar Peulić, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka, Čačak

Ovaj rad ima za zadatak određivanje biomehaničkih parametara tkiva zahvaćenog aneurizmom abdominalne aorte „Bubble Inflated“ metodom. U principu, projektni zadatak ovog rada je razvoj sistema koji bi imao mogućnost podizanja pritiska fiziološkog rastvora kojim se deluje na tkivo, pri čemu dolazi do njegove deformacije, koja se prati pomoću odgovarajuće kamere. Takođe, u svakom trenutku je poznata i vrednost pritiska kojim se deluje na tkivo, a koja se detektuje pomoću odgovarajućeg senzora pritiska.

ME1.4

DIJAGNOSTIKA LUMBALNE DISKUS HERNIJE PRIMENOM UREĐAJA ZA ODREĐIVANJE POVRŠINSKE RASPODELE PRITISKA STOPALA NA PODLOGU

Ivan Milanković, Istraživačko razvojni centar za bioinženjering BioIRC, Kragujevac

Nikola Mijailović, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka, Kragujevac

Miodrag Peulić, Klinički centar Kragujevac, Klinika za neurohirurgiju, Kragujevac

Vojin Kovačević, Klinički centar Kragujevac, Klinika za neurohirurgiju, Kragujevac

Nenad Filipović, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka, Kragujevac

Aleksandar Peulić, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, Kragujevac

U ovom radu je opisan nastanak, simptomi i načini lečenja lumbalne diskus hernije koja nastaje kao posledica pomeranja diskusa iz međupršljenskog prostora i njegovog prolaska kroz zid anulusa. Jedan od simptoma koji se javlja kod ovog oboljenja je smanjena pokretljivost stopala. U tom cilju je vršeno merenje raspodele pritiska stopala u toku stajanja uz pomoć

komercijalnog sistema Foot Work Pro. Korišćenjem matrice senzora na osnovu dobijenih merenja računato je pomeranje položaja centra mase tela, levog i desnog stopala u toku stajanja. Vršena merenja su rađena sa ciljem da se ustanove vrednosti pomeranja pre i nakon izvršenog hirurškog zahvata nad pacijentom u cilju utvrđivanja stepena oporavka.

ME1.5 PRIMENA SAMOPODEŠAVAJUĆEG NOTCH FILTRA U OBRADI EKG SIGNALA

Nikola Popov, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Dubravka Bojanić, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Darko Stanišić, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Željko Tepić, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

U ovom radu je prikazana metoda za potiskivanje signala zajedničkog moda u EKG signalu korišćenjem notch filtra čija se amplitudska frekvencijska karakteristika menja u zavisnosti od frekvencije mrežnog napajanja. Nule filtra se postavljaju na jedinični krug, a polovi na istu radijalnu liniju kao nule, pri čemu ugao radijalne linije definiše notch frekvenciju filtra. Za pozicioniranje radijalne linije korišćen je Fibonačijev metod. Simulacioni i eksperimentalni rezultati su pokazali da se bolje potiskivanje signala zajedničkog moda dobija korišćenjem ovde predložene metode u odnosu na klasične metode filtriranja.

ME1.6 ISPITIVANJE ROBUSNOSTI ELEKTROSTIMULACIONE POVRATNE SPREGE ANALIZOM VREMENA KAŠNJENJA

Goran Krajoski, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Nikola Jorgovanović, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Damir Dozić, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Vojin Ilić, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Elektrostimulaciona povratna sprega je jedan od načina za povezivanje čovek-mašina sistema. Vreme kašnjenja reakcije čoveka na promenu u sistem je jedan od kritičnih parametara za upravljanje. U ovom radu smo ispitali vreme reakcije čoveka pri upravljanju modelom sistema sa funkcijom prenosa prvog reda i funkcijom prenosa prvog reda sa astatizmom. Rezultati su pokazali da se srednje vreme kašnjenja nije drastično razlikovalo za vizuelnu i elektrostimulacionu povratnu spregu, već da zavisi od složenosti sistema kojim se vrši upravljanje.

ME1.7 OPTIMAL HUMAN PERCEPTION BASED ROBOTIC HAND: SENSOR PLACEMENT FOR THE SENSE OF GRASPING

Bojana Mirković, University of Belgrade, Faculty of Electrical Engineering, Belgrade

Dejan B. Popović, University of Belgrade, Faculty of Electrical Engineering, Belgrade; Aalborg University, SMI, Department of Health Science and Technology, Aalborg, Denmark

It is a known fact that people largely tend to rely on their hands to perform everyday tasks and cannot function fully without information received by grasping or simply touching objects. Therefore it is of great importance to provide a hand related sensory feedback to amputees and patients congenitally lacking upper extremities. This paper presents a novel approach to simulate a sensory apparatus of a human hand. This task has previously been done by attempting to replicate a natural mechanism of sensory fiber system in a healthy human, resulting in a multitude of redundant sensors and basic inability to make the patient aware of the sensor readings on the subconscious level. On the other hand, this paper proposes a new perspective, focusing on human perception of touch and, as such, dismissing the inessential information at the very start. By gathering the information from healthy subjects and relying directly on their assessment of a hand area affected by a certain stimulus in the task of palmary grasp, we have formed an optimal sensory map for five finger anatomic robotic hand, consequently minimizing the total number of necessary sensors.

ME1.8 DRAWING TEST FOR STUDING DIFFERENCE IN CORTICAL AND MUSCLE ACTIVITIES DURING THE IMAGINERY AND REAL MOVEMENTS

Marija Stevanović, University of Belgrade, Faculty of Electrical Engineering, Belgrade

Bogdan Mijović, University of Leuven, KU Leuven, Leuven, Belgium

Dejan B. Popović, University of Belgrade, Faculty of Electrical Engineering, Belgrade; Aalborg University, SMI, Department of Health Science and Technology, Aalborg, Denmark

Current nerorehabilitation research suggests that neurofeedback is an important component in the learning of motor skills. Several studies are suggesting that imagining of the movement contributes sufficiently and that the execution of the movement is of secondary importance. To further explore this hypothesis, we designed the drawing experiment, based on the Bender Gestalt test, which is often used to assess the motor skills in children. Two subjects are included in the experiment, the subject who is drawing, and another, watching, subject who is trying to correct for drawing errors by his mind. The cortical activity is measured in the two subjects simultaneously. The subjects then switch activities (the "watcher" starts drawing and the "drawer" starts watching).

In this way, we estimate the coherence also within subject during drawing and watching task, and compare it with the inter-subject results. Besides coherence between their mutual cortical activities, we also present the coherence with muscle activities, and the correspondence of these activities to the drawing test results. The results suggest several differences in cortical activities, yet also some common features indicating that the imagination itself contributes to learning. The results of this study are planned to be integrated into the virtual reality neurorehabilitation.

ME1.9

LABVIEW APLIKACIJA ZA ANALIZU DINAMSKIH KRIVIH NA MALIM LEZIJAMA U NUKLEARNOJ MEDICINI

Milica M. Janković, Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički fakultet, Beograd

Ana Koljević Marković, Institut za onkologiju i radiologiju Srbije, Beograd

Dejan B. Popović, Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički fakultet, Beograd; Aalborg University, SMI, Department of Health Science and Technology, Aalborg, Denmark

Komercijalni softveri za akviziciju i analizu nuklearno-medicinskih slika imaju unapred definisane rutine za

označavanje regiona od interesa (ROI) i obradu dinamskih krivih za obeležene regione, prilagođene su velikim ROI, uz minimalnu fleksibilnost za uvođenje novih analiza. Paratiroidni adenomi, lezije pljuvačnih žlezda, melanomi, lezije pluća, kanceri dojki i sl. su primeri malih lezija (manjih od 1 cm) koji se mogu otkriti posmatranjem dinamskih krivih eliminacije radioizotopa tokom vremena u malim regionim od interesa. Cilj ovog rada je razvoj "user-friendly" softvera za analizu dinamskih krivih u malim ROI radi istraživanja zakonitosti u promenama na ovim krivama i uvođenja novih metoda za detekciju i lokalizaciju malih lezija. Razvijena Labview aplikacija omogućava: jednostavnu i brzu selekciju malih ROI u mreži ROIs, fino podešavanje pozicije ROI, proračun dinamskih krivih u selektovanim ROI, procenu pravca opadanja krivih u "washout" fazi, filtriranje dinamskih krivih "cubic spline" metodom, korekciju krivih oduzimanjem "background"-a, procenu parametara (amplituda, trajanje, površina) pikova koji se mogu uočiti na krivama, određivanje odnosa dinamskih krivih za dve izabrane ROI. Korišćenje aplikacije je ilustrovano na primeru dinamskih krivih nad regionom paratiroidne hiperplazije i odgovarajuće tiroidne žlezde.

SEKCIJA ZA METROLOGIJU – ML

SEDNICA ML 1 Merne metode i instrumenti

Predsedava: Vladimir Vujičić

Ponedjeljak, 3. 6. 2013, 14:00, sala 4

ML1.1

MERENJE GUSTINE MAGNETSKOG POLJA U PROSTORIJI

Aleksandar Kovačević, Tehnički opitni centar u Beogradu

Ljubiša Tomić, Tehnički opitni centar u Beogradu

Ivana Kostić, Tehnički opitni centar u Beogradu

Nenad Munić, Tehnički opitni centar u Beogradu

U radu je prikazano merenje gustine magnetskog polja u prostoriji sa elektronskim mikroskopom. Merenje je izvršeno sa ciljem da se utvrdi nivo gustine magnetskog polja u prostoriji, kao potencijalni izvor elektromagnetskih smetnji koji bi mogao da utiče na rad elektronskog mikroskopa.

ML1.2

REALIZACIJA INSTRUMENTA ZA MERENJE KVALITETA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Josif Tomić, Member, IEEE, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

Miodrag Kušljević, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

Miloš Slankamenac, Member, IEEE, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

U poslednje vreme alternativni izvori električne energije dobijaju sve više na značaju. Elektronske komponente i uređaji koji se pritom koriste ne moraju uvek da zadovoljavaju najviše standarde, iz prostog razloga što to poskupljuje njihovu cenu. Ovo se posebno odnosi na invertore koji transformišu jednosmerni napon u naizmjenični. Da bi se sprečili negativni efekti potrebno je pratiti stanje u sistemu korišćenjem nekog od standarda za kvalitet električne energije. Ovo se posebno odnosi na sisteme koji se spajaju na elektroenergetski sistem. U ovom radu prikazana je realizacija virtualnog mernog instrumenta koji meri harmonijsku distorziju i snage po standardu IEEE 1459-2010 a zainteresovanim korisnicima šalje rezultate merenja putem Interneta. Merenje i akvizicija signala su urađeni u LabVIEW programskom paketu korišćenjem USB mernog modula.

ML1.3

STOHAISTIČKI KALIBRATOR NAIZMENIČNOG NAPONA

Velibor Pjevalica, JP Srbijagas Novi Sad,

Nebojša Pjevalica, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

Vladimir Vujičić, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

Kalibratori svih fizičkih veličina predstavljaju posebnu klasu etalonskih, odnosno mernih uređaja. Uloga kalibratora je da generiše i da dugotrajno drži vrednost date fizičke veličine sa tačnošću koja je definisana klasom tačnosti kalibratora. Primena kalibratora je overa mernih instrumenata. Prilikom overe jednog ili više instrumenata, kalibrator generiše zadatu vrednost fizičke veličine, dok merni uređaji koji se overavaju mere tu istu veličinu. Ukoliko merni uređaji daju rezultat merene veličine u zadatim granicama tačnosti, smatra se da zadovoljavaju deklarisanu im klasu. U ovom radu, prikazana je primena stohastičke metode kao unutrašnjeg mernog uređaja koji kontroliše tačnost rada kalibratora naizmjeničnog napona, kao i realizacija kalibratora kao snažnog čoperskog invertora.

ML1.4

METODA MERENJA NA INTERVALU U MERENJU I NADZORU KVALITETA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Željko Beljić, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

Bojan Vujičić, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

Ivan Župunski, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

Zoran Mitrović, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

Vladimir Vujičić, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

Merenje i nadzor kvaliteta isporučene električne energije predstavlja značajnu kariku u lancu elektrodistributivnog sistema. Moderni sistemi koji se koriste u ove svrhe su kompleksni. Cilj ovog rada je predstavljanje novog pristupa merenju kvaliteta električne energije, koji uz znatno manju kompleksnost primenjenog hardvera postiže jednako dobre, čak i bolje performanse. U ovom radu, dat je prikaz primene metode merenja na intervalu u merenju relevantnih činilaca kvaliteta električne energije: frekvencije mrežnog napona, efektivne vrednosti mrežnog napona i faktora izobličenja. Data je i analiza ostvarenih performansi s metrološkog stanovišta, koja pokazuje da su merne nesigurnosti višestruko manje od standardno potrebnih, u odnosu na maksimalna odstupanja od nominalnih vrednosti koje su definisane evropskom normom EN50160.

ML1.5

RAZVOJ GENERATORA SIGNALA ZA TESTIRANJE MERAČA KVALITETA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Milan Simić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Goran Miljković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Božidar Dimitrijević, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

U radu je opisano jedno rešenje softverski podržanog generatora signala za testiranje sledivosti merača kvaliteta

distribuirane električne energije sa propisanim standardima. Razvijenim generatorom obezbeđuju se standardni trofazni naponski signali i simuliraju se odabrani tipovi narušavanja kvaliteta električne energije, karakteristični za realne elektrodistributivne mreže. Softversko definisanje kvantitativnih parametara kvaliteta signala realizovano je primenom virtuelne instrumentacije NI-LabVIEW, na PC platformi sa dodatnom 8-kanalnom DAQ karticom NI PCI-6713. Na virtuelnom panelu PC monitora obezbeđen je prikaz talasnih oblika softverski postavljenih standardnih naponskih signala sa parametrima čije se vrednosti, prema proceduri testiranja, biraju odgovarajućim komandnim i kontrolnim funkcijama vizuelnog panela virtuelnog instrumenta. Implementacijom specijalne trapezoidne funkcije u LabVIEW programskom okruženju omogućena je simulacija mogućih narušavanja kvaliteta signala koji odgovaraju poremećajima u realnim distributivnim mrežama, kao što su: spore promene amplitude napona, naponski tranzijenti, naponski prekidi, kao i drugi efekti pod uticajem harmonijskih izobličenja signala.

ML1.6

ANALIZA TAČNOSTI MERENJA ELEKTRIČNE ENERGIJE I MAKSIMALNE SNAGE U SISTEMU DIREKTOG I POLUINDIREKTOG MERENJA

Slaviša Puzović, Elektrodistribucija Užice, Pogon Prijepolje, Prijepolje, Srbija

Branko Koprivica, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu, Čačak, Srbija

Alenka Milovanović, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu, Čačak, Srbija

Milić Đekić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu, Čačak, Srbija

U ovom radu izvršena je analiza greške pri merenju električne energije i maksimalne snage u sistemu direktnog i poluindirektnog merenja na naponskom nivou 0.4kV. U te svrhe izvršeno je ispitivanje svih elemenata mernog sistema: overa poluindirektnih i direktnih digitalnih mernih grupa, kao i upotrebljenih strujnih mernih transformatora.

ML1.7

PRIMENA VIRTUELNE MERNE INSTRUMENTACIJE U POSTUPKU TESTIRANJA INSTRUMENTA ZA DETEKCIJU POREMEĆAJA KVALITETA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Dragan Živanović, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Dragan Denić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Milan Simić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

U ovom radu je predstavljena softverski podržana procedura testiranja rešenja virtuelnog instrumenta razvijenog za detekciju i analizu standardnih tipova poremećaja kvaliteta električne energije. Konkretni virtuelni instrument funkcionalno je baziran na Matlab programskom algoritmu za detekciju i klasifikaciju poremećaja kvaliteta električne energije [1], dok je procedura testiranja obavljena primenom LabVIEW softvera za razvoj virtuelne merne instrumentacije. Za

specifične potrebe testiranja primenjen je generator referentnih naponskih signala, sa mogućnošću simulacije tipičnih poremećaja kvaliteta koji su karakteristični za realne elektrodistributivne mreže. Ovo rešenje može da obezbedi generisanje kraćih ili dužih sekvenci talasnih oblika test signala sa poremećajima kvaliteta, prema evropskom standardu za kvalitet električne energije EN 50160 [2]. Svaki od mogućih poremećaja kvaliteta test signala može se individualno definisati i menjati pomoću osnovnih funkcionalnih segmenata implementiranih na prednjem panelu generatora poremećaja, a više različitih kategorija poremećaja kvaliteta signala mogu se kombinovati u formi jednog kompleksnog signala za testiranje.

SEDNICA ML2 Etaloniranje i merna nesigurnost

Predsedava: Ivan Župunski

Ponedeljak, 3. 6. 2013, 16:00, sala 4

ML2.1

МЕРНА НЕСИГУРНОСТ ЕТАЛОНИРАЊА
ЈЕДНОСМЕРНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ СТРУЈЕ
АМПЕРМЕТРА ДО 1 А

Зоран Кнежевић, Технички опитни центар у Београду

Славко Вуканић, Технички опитни центар у Београду

Милана Николић, Технички опитни центар у Београду

Предмет ове анализе је одређивање мерне несигурности еталонирања једносмерне електричне струје у Сектору за метрологију у Техничком опитном центру. Дат је пример прорачуна мерне несигурности за једносмерну електричну струју од 1 А за дигитални мултиметар Hewlett Packard 3457А.

ML2.2

ЕТАЛОНИРАЊЕ МЕРИЛА НИВОА ЗВУКА
(ФОНОМЕТАРА)

Мирјана Младеновић, Технички опитни центар у Београду

Драган Лазић, Технички опитни центар у Београду

У раду се разматрају захтеви и методе еталонирања фонометара, према стандарду IEC 61672-3, Electroacoustics - Sound level meters Part 3: Periodic tests.

ML2.3

ЕТАЛОНИРАЊЕ СИГУРНОСНОГ БРЗИНОМЕРА

Желимир Недовић, Технички опитни центар у Београду

Драган Лазић, Технички опитни центар у Београду

Витомир Мрваљевић, Технички опитни центар у Београду

У раду је приказан опис сигурносног брзиномера и начин на који се он еталонира у Техничком опитном центру (ТОЦ).

ML2.4

АНАЛИЗА ПРОРАЧУНА МЕРНЕ НЕСИГУРНОСТИ ЕТАЛОНИРАЊА ЈЕДНОСМЕРНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ СТРУЈЕ АМПЕРМЕТРА У ОПСЕГУ (10 – 200) А

Милана Д. Николић, Технички опитни центар у Београду
Зоран Ж. Кнежевић, Технички опитни центар у Београду

У раду је дат поступак мерења при еталонирању једносмерне електричне струје (DCI) код амперметра у опсегу од 10 А до 200 А индиректним методом у Техничком опитном центру – Сектор за метрологију (ТОЦ - СМ). Посебан нагласак је дат на прорачун мерне несигурности еталонирања DC струје.

ML2.5

ЕТАЛОНИРАЊЕ ВИСОКОНАПОНСКОГ ДЕЛИТЕЉА EIS PARK

Славко Вуканић, Технички опитни центар у Београду
Зоран Кнежевић, Технички опитни центар у Београду
Милана Николић, Технички опитни центар у Београду

Високонапонски делитељ EIS PARK, произвођача Electrical Instrument Service, Inc., намијењен је за прецизно мјерење високог напона у Сектору за метрологију у Техничком опитном центру. У раду је дата метода и резултати еталонирања делитеља EIS PARK.

ML2.6

МЕРНА НЕСИГУРНОСТ МЕРЕЊА ВРЕМЕНСКОГ ИНТЕРВАЛА ДИГИТАЛНИМ БРОЈАЧИМА

Ивица Милановић, Технички опитни центар у Београду
Неда Миливојчевић, Технички опитни центар у Београду

У овом раду дат је опис утицајних величина на укупну мерну несигурност приликом мерења временског интервала дигиталним бројачима фреквенције, бројачима периода, анализаторима временских интервала и осталим мерилима која се могу користити у ове сврхе. Оваква мерења су неопходна приликом еталонирања мерне опреме која има везе са облицима сигнала. Са својим мањим модификацијама, овај прорачун се може користити приликом исказивања мерне несигурности еталонирања генератора свих функција и намена, приликом испитивања стабилности осцилатора коришћењем различитих мерача интервала времена (у даљем тексту МИВ) и остале мерне опреме.

ML2.7

МЕРЕНЈЕ HARMONIJSКИХ ИЗОБЛИЧЕЊА AM I FM SIGNALA

Неда Миливојевић, Технички опитни центар у Београду
Ивица Милановић, Технички опитни центар у Београду

Овај рад описује методу мерења изобличења амплитудски и фреквенцијски модулисаног сигнала употребом мernог пријемника HP 8902A и мерача изобличења, HP 334A, као и прорачун мерне несигурности за поменућу методу.

SEDNICA ML3 Merenje neelektričnih veličina

Predsedava: Zoran Mitrović

Utorak, 4. 6. 2013, 9:00, sala 4

ML3.1

RAZVOJ APARATURE ZA ETALONIRANJE TOPLOTNIH FLUKSMETARA PO METODI JEDNOSTRANE ZAŠTIĆENE TOPLE PLOČE

*Marijana Babić, Institut za nuklearne nauke Vinča,
Univerzitet u Beogradu*
*Nenad Milošević, Institut za nuklearne nauke Vinča,
Univerzitet u Beogradu*
*Nenad Stepanić, Institut za nuklearne nauke Vinča,
Univerzitet u Beogradu*

U radu je prikazan razvoj modela aparature za etaloniranje senzora toplotnog fluksa po metodi jednostrane zaštićene tople ploče, centralnih dimenzija 300×300 mm. Princip metode je kontrolisana generacija željene i metrološki sledive vrednosti jednodimenzionalnog toplotnog fluksa kroz senzor koji se etalonira. Numeričkim modelovanjem pomoću komercijalnog FEM softvera (COMSOL®) je izvršeno ispitivanje karakteristika sistema za etaloniranje i prikazani su dobijeni rezultati.

ML3.2

REALIZACIJA INSTRUMENTA ZA MERENJE PARAMETARA ŽIVOTNE SREDINE

*Josif Tomić, Member, IEEE, Fakultet tehničkih
nauka, Univerzitet u Novom Sadu*
*Vladimir Rajs, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom
Sadu*
*Vladimir Milosavljević, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet
u Novom Sadu*
*Živorad Mihajlović, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u
Novom Sadu*

Kako se efekat globalnog zagrevanja odigrava širom planete, tako se svetska populacija suočava sa verovatno jednim od najvažnijih socijalnih i naučnih fenomena. Preduzimanje bilo kakve akcije zahteva precizna i tačna merenja parametara životne sredine u više desetina hiljada tačaka, postavljenih širom sveta. Pošto je finansijski skupo a i praktično nemoguće napraviti tako veliki broj mernih stanica koje bi premrežile celu planetu, očigledno je da se moraju pronaći neka alternativna rešenja. U ovom radu prikazano je jedno rešenje koje znatno redukuje broj neophodnih senzora, a i mernih stanica, korišćenjem metoda matematičke statistike. Primenjena metoda ima i određene nedostatke, tako da je neophodno prvobitno identifikovati najveće zagađivače kao i tipove zagađenja na teritoriji koja se posmatra. Takođe, metoda daje precizne podatke samo u ustaljenim i sporopromenljivim uslovima kada se ne pojavljuju nagle atmosferske promene. Međutim, prikupljanjem mernih podataka u dužem vremenskom intervalu, od više godina, i ovaj problem bi se mogao rešiti. Napravljen je sistem za udaljeno merenje koncentracije gasova i obradu podataka.

Ovaj sistem može biti realizovan kao stacionarna ili kao pokretna merna stanica. Prenos podataka se odvija putem GPRS komunikacije, dok su akvizicija podataka i matematička obrada rezultata merenja urađeni u LabVIEW programu.

ML3.3 MERENJE MOŽDANIH ERP POTENCIJALA I PLACEBO

Platon Sovilj, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

Vanja Ković, Filozofski fakultet u Beogradu

Mikloš Biro, Filozofski fakultet u Novom Sadu

Marin Radak, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

Zoran Mitrović, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

ERP potencijali su moždani potencijali u vezi sa događajima. Metode merenja ERP potencijala su danas standardna dijagnostička metoda u kliničkim ispitivanjima. U osnovi placebo efekta je očekivanje pacijenta da će lek imati efekat. Između ostalog, efekat (pozitivnog) očekivanja može biti od velike koristi u terapiji, jer je dokazano da analgetici imaju mnogo jače dejstvo kada pacijenti znaju da ih konzumiraju, nego kada to ne znaju. U radu je predstavljen složeni sistem, sastavljen od sistema za merenje ERP moždanih potencijala i sistema za generisanje termalnih stimulusa, namenjen ispitivanju placebo efekta, u situacijama kada se bol izazvan termalnim nadražajem smanjuje placebo medikamentima. Rezultati eksperimenta, izvedenih sa ovim sistemom, su potvrdili usklađenost rezultata merenja sa upitnicima u kojima su ispitanici subjektivno ocenili parametre koji se posle mogu dovesti u vezu sa postojanjem ili odsustvom placebo efekta.

ML3.4 PRAĆENJE I KARAKTERIZACIJA BAKTERIOLOŠKIH PROCESA PRILIKOM AEROBNE DIGESTIJE MERENJEM TEMPERATURE I VLAŽNOSTI

Marko Dragoslavić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

Ivan Lazić, Visoka škola strukovnih studija za informacione i komunikacione tehnologije, Univerzitet u Beogradu

Marija Cvijanović, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu

Ivan Božić

Značajna pojava toplote koja se javlja kao posledica mikrobioloških aktivnosti prilikom aerobne digestije organskog otpadnog materijala nedovoljno je iskorišćena i kontrolisana. Cilj ovog eksperimenta je monitoring temperaturnih pojava i vlage koje su jedan od glavnih činilaca da se proces aerobnog razlaganja uspešno okonča. Odražavanjem mase koja se razlaže na optimalnoj temperaturi obezbeđuje se maksimalni raspad biološkog otpada i razgradnja većine patogena. Eksperiment je izvođen uz prisustvo kiseonika koji je prirodni putem unosen tokom periodičnog mešanja mase koja se kompostira. Razmatrane su mogućnosti

korišćenja temperature, kao i proces anaerobne digestije kao izvor toplote i proizvodnje metana.

ML3.5 TRAČNA VAGA ZA MERENJE PROTOKA MASE UGLJA

Nikola Tadić, RB Kolubara, Lazarevac

Vujo Drndarević, Member, IEEE, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

U ovom radu analizirane su mogućnosti kontinualnog merenja masenog protoka rasutog materijala u čvrstom stanju sa posebnim akcentom na mogućnosti praktične realizacije mernog sistema pogodnog za primenu u okviru površinskog kopa uglja. Na osnovu izvršenih analiza projektovana je i realizovana tračna vaga za merenje masenog protoka uglja koji se transportuje sistemom pokretnih traka. Realizovani merni sistem sastoji se od senzora sile i brzine, interfejsnih kola, merne jedinice na bazi ARM Cortex M-3 mikrokontrolera i personalnog računara za prikaz i memorisanje rezultata merenja. U ovoj fazi rada kalibracija realizovanog sistema izvršena je korišćenjem poznatih karakteristika senzora, a testiranje funkcionalnih karakteristika mernog sistema obavljeno je na površinskom kopu "Tamnava - Istočno polje". U radu su dati detalji vezani za implementaciju i funkcionalno testiranje realizovanog mernog sistema.

ML3.6 STOHAŠTIČKI MERAČ PROFILA BRZINA VETRA

Slobodan Prijčić, RT-RK, Novi Sad,

Velibor Pjevalica, JP Srbijagas Novi Sad,

Vladimir Vujičić, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

Vetrovi na teritoriji neke oblasti mogu predstavljati značajan dopunski energetski resurs. Vetrovi predstavljaju usmereno kretanje vazdušnih masa. Ovo fluidno kretanje u opštem slučaju se ne može podvesti pod laminarno. Mnogo češće je vetar vid turbulentnog kretanja i kovitlanja vazdušnih masa. Sa druge strane, bez obzira na način prostiranja vetra, vetro generatori, odnosno njihove elise vrše pretvaranje ovog fluidnog turbulentnog kretanja u rotaciono kretanje elise, koje se potom u električnom generatoru pretvara u električnu snagu. Samim tim, za očekivati je da položaj osovine na kojoj se elisa nalazi može značajno da utiče na stepen iskorišćenja energije vetra. U ovom radu je prikazana primena stohastičke metode u kombinaciji sa automatskim upravljanjem položaja osovine anemometra zarad utvrđivanja optimalnog ugla osovine anemometra za dobijanje maksimalne vrednosti električne energije, pri datom vetru.

ML3.7 MONITORING GAMA ZRAČENJA U OBJEKTIMA H3 I BS PREKO INTERNETA

Trajan Stalevski, JP Nuklearni objekti Srbije

U radu je opisan sistem za monitoring gama zračenja u objektima H3 (hangar 3) i BS (bezbedno skladište) preko Interneta. Industrijski, PC kompatibilan modularan računar, meri analogne signale i istovremeno prikuplja merne podatke preko serijskih portova RS-232 sa dva GM brojača. Memni računar procesira merne signale i šalje ih serveru preko mobilnog Interneta. Ukoliko zračenje u bilo kom objektu poraste iznad definisane vrednosti program automatski šalje SMS poruke timu za održavanje objekata. Klijent aplikacija, koja se instalira na strani klijenta, omogućava praćenje memnih podataka u realnom vremenu preko Interneta i procesiranje memnih podataka na klijent računaru. Memnim podacima je moguće pristupiti preko Interneta i pomoću veb (web) pretraživača. Pristup memnim podacima može se ograničiti definisanjem IP adresa računara sa pravom pristupa kao i odgovarajućom šifrom. Svi programi za monitoring u potpunosti su napisani u programskom jeziku LabVIEW 8.6.

ML3.8 PRIMENA STANDARDNOG CRNOG TELA REALIZOVANOG U INSTITUTU VINČA ZA TESTIRANJE UŠNOG INFRACRVENOG TERMOMETRA

*Ivana Nikolić, Institut za nuklearne nauke „Vinča“,
Univerzitet u Beogradu
Nenad Milošević, Institut za nuklearne nauke „Vinča“,
Univerzitet u Beogradu*

U ovom radu opisana je primena standardnog crnog tela pri procesu testiranja ušnog infracrvenog humanog termometara. U radu je opisano više faktora koji utiču

kako na nesigurnost samog testiranja, tako i na nesigurnost merenja pri svakodnevnoj upotrebi ovih merila. Dat je opis korišćenog standardnog crnog tela koje je napravljeno u Institutu „Vinča“. Primer rezultata testiranja ušnog termometra proizvođača OMRON, model GentleTemp 510, prikazan je u posebnom poglavlju sa odgovarajućim memnim nesigurnostima.

ML3.9 TRANSIMPEDANSNI STEPEN SA VARIJABILNIM POJAČANJEM

*Slobodan J. Petričević, Member, IEEE, Elektrotehnički
fakultet, Univerzitet u Beogradu
Peđa M. Mihailović, Member, OSA, Elektrotehnički fakultet,
Univerzitet u Beogradu
Marko Č. Barjaktarović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet
u Beogradu*

Transimpedansni stepen igra značajnu ulogu u realizaciji fiber optičkih senzora. Jedan od ključnih problema je konstrukcija stepana čije se pojačanje može kontinualno menjati u velikom opsegu kako bi se signal prilagodio optimalnoj tački rada. Rad će razmatrati reprekusije koje procesiranje signala sa polarimetrijskih fiber optičkih senzora ima na konstrukciju transimpedansnog stepena ali i tehnološka rešenja koja su na raspolaganju za njegovu realizaciju. Predloženo je i simulirano jedno jednostavno rešenje čije performanse zadovoljavaju postavljene zahteve.

SEKCIJA ZA MIKROELEKTRONIKU I OPTOELEKTRONIKU – MO

MO1. Mikroelektronika i optoelektronika **Predsedavaju: Dimitrije Tjapkin i Miloljub Smiljanić** **Ponedjeljak, 3. 6. 2013, 14:00, sala 3**

MO1.1 NAPONSKO TEMPERATURNAPREZANJA p-KANALNIH VDMOS TRANZISTORA SNAGE

Danijel Danković, Member, IEEE, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija
Aneta Prijić, Member, IEEE, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija
Ivica Manić, Member, IEEE, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija
Zoran Prijić, Member, IEEE, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija
Ninoslav Stojadinović, Fellow, IEEE, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija

U ovom radu prikazani su efekti kontinualnih i impulsnih naponsko temperaturnih naprežanja na napon praga p-kanalnih VDMOS tranzistora snage IRF9520. Pokazano je da tokom naponsko temperaturnih naprežanja dolazi do značajnih promena napona praga, pri čemu su ove promene znatno izraženije i brže pri kontinualnim nego pri impulsnim naprežanjima.

MO1.2 UTICAJ ODŽARIVANJA NA OPORAVAK ELEKTRIČNO NAPREZANIH VDMOS TRANZISTORA SNAGE

Snežana Đorić-Veljković, Member, IEEE, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija
Ivica Manić, Member, IEEE, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija
Vojkan Davidović, Member, IEEE, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija
Danijel Danković, Member, IEEE, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija
Snežana Golubović, Member, IEEE, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija
Ninoslav Stojadinović, Fellow, IEEE, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija

U ovom radu ispitivan je uticaj odžarivanja na oporavak električno naprežanih VDMOS (Vertical Double-Diffused Metal Oxide Semiconductor) tranzistora snage. Pri tome, analizirano je ponašanje električnih parametara tranzistora i izračunate su i prikazane odgovarajuće promene gustina naelektrisanja u oksidu gejta i površinskih stanja. Konačno, razmatrani su i mogući mehanizmi, odgovorni za ove promene gustina naelektrisanja u oksidu gejta i površinskih stanja tokom odžarivanja naprežanih tranzistora.

MO1.3 TCAD ANALIZA HEFS DEGRADACIJE ELEKTRIČNIH KARAKTERISTIKA n-KANALNOG VDMOSFET-a

Sanja Aleksić, Elektronski fakultet u Nišu, Niš, Srbija
Biljana Pešić, Member, IEEE, Elektronski fakultet u Nišu, Srbija
Dragan Pantić, Member, IEEE, Elektronski fakultet u Nišu, Srbija

Poznato je da se električne karakteristike MOS tranzistora (napon praga, transkonduktansa, struja curenja, itd.) menjaju kada se oksid gejta izloži dejstvu jakog električnog polja (HEFS). Uzroci njihovih promena su različiti i predmet su intenzivnog proučavanja poslednjih trideset godina. Pojavom TCAD (Technology Computer-Aided Design) softverskih paketa, istraživačima se pruža mogućnost da posebno analiziraju uticaj različitih efekata, koji su u ovom slučaju uzroci degradacije električnih karakteristika poluprovodničkih komponenata, kao što su na primer: generisanje naelektrisanja na međupovršini Si/SiO₂, formiranje centara zahvata u balku oksida i poluprovodnika, depasivizacija međupovršine Si/SiO₂, itd. U ovom radu je data detaljna TCAD analiza efekata depasivizacije međupovršine Si/SiO₂ pod uticajem jakih električnih polja kojima se izlaže oksid n-kanalnog VDMOSFET-a. Najpre je opisan RD (Reaction-Diffusion) model implementiran u simulator električnih karakteristika ATLAS, koji je sastavni deo Silvaco TCAD softverskog paketa. U drugom delu rada je opisan proces rekonstrukcije kompletnog tehnološkog niza za proizvodnju n-kanalnog snažnog VDMOS tranzistora IRF510 i njegove simulacije programom ATHENA. Nakon simulacije njegovih električnih karakteristika, pri čemu je pokazano veoma dobro slaganje dobijenih rezultata sa eksperimentalno određenim i kataloškim električnim karakteristikama komponente, u vremenskom domenu su simulirana naprežanja VDMOS tranzistora kada je napon na gejtu $V_G=80V$. Prikazani su dobijeni rezultati simulacije: promena napona praga V_{TH} , generisano naelektrisanje na međupovršini, prenosne karakteristike, kao i raspodele H i H₂ u domenu simulacije. Poređenje dobijenih rezultata simulacije sa eksperimentalnim rezultatima, kada se uzima u obzir samo efekat depasivizacije međupovršine, pokazuje dobro kvalitativno slaganje što se tiče promene vrednosti napona praga, ali da bi se dobilo i dobro kvantitativno slaganje neophodno je u simulaciju uključiti i druge efekte, kao što su generisana naelektrisanja u oksidu i na međupovršini, kao i generisanje centara zahvata u balku poluprovodnika, koji u ovom slučaju imaju važan uticaj, s obzirom da struja protiče vertikalno kroz n-epitaksijalni sloj i n⁺-supstrat ka kontaktu drejna.

MO1.4 KARAKTERIZACIJA KOMERCIJALNIH TERMOELEKTRIČNIH GENERATORA ZA PRIMENE U SAMONAPAJAJUĆIM SENZORSKIM SISTEMIMA

Dejan Milić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija

Aneta Prijić, Member, IEEE, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija

Ljubomir Vračar, Member, IEEE, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija

Zoran Prijić, Member, IEEE, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija

U ovom radu je prikazana karakterizacija komercijalnih termoelektričnih generatora (TEG-ova) sa aspekta njihove primene u samonapajajućim senzorskim sistemima. Kao parametri pogodnosti su razmatrani generisan termoelektrični napon, odnosno snaga koju generator predaje potrošaču pri različitim temperaturnim pobudama. Rezultati termičko-električne simulacije generatora su upoređeni sa opštim analitičkim izrazima i eksperimentalnim termovizijskim podacima. Karakterizacija je izvršena za 6 minijaturnih TEG-ova različitih dimenzija i osnovnih konstrukcionih i tehnoloških parametara.

MO1.5

KVANTITATIVNO ISPITIVANJE DEFEKATA U ALUMINIJUMSKIM PLOČICAMA PRIMENOM INFRACRVENE TERMOGRAFIJE

Ljubiša Tomić, Tehnički opitni centar, Vojske Srbije u Beogradu, Beograd, Srbija

Jovan Elazar, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Vesna Damjanović, Rudarsko–geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Bojan Milanović, Vojna akademija, Beograd, Srbija

Aleksandar Kovačević, Tehnički opitni centar, Vojske Srbije u Beogradu, Beograd, Srbija

U ovom radu predstavljani su rezultati nedestruktivnog ispitivanja aluminijumskih test uzoraka tehnikom aktivne impulsne infracrvene termografije. U svojstvu defekata koji se ispituju, uzorci na različitim dubinama sadrže unutrašnje šupljine različitih širina. Detekcija i analiza podpovršinskih defekata vršena je upoređivanjem eksperimentalnih rezultata sa rezultatima simulacije.

MO1.6

MERENJE TEMPERATURE BRZIH GASNIH TOKOVA

Dragan Knežević, Vojnotehnički institut, Beograd, Srbija

Katarina Savić, Vojnotehnički institut, Beograd, Srbija

Vladimir Draganić, Vojnotehnički institut, Beograd, Srbija

Predmet ovog rada je temperaturna raspodela vrelih gasnih tokova nastalih usled brzih i jakih reakcija oksidacije. U slučaju sagorevanja različitih vrsta goriva ove reakcije se odvijaju podzvučnim brzinama, za razliku od detonacija kod kojih se velike količine vrelih gasova kreću nadzvučnim brzinama. Ove reakcije traju od jedne milisekunde do nekoliko sekundi. U zavisnosti od namene gorivog, odn. detonirajućeg hemijskog jedinjenja, širenje toka vrelih gasova tokom oksidacije kod difuznog širenja može biti sfernog oblika, a kod usmerenog širenja ili konusnog oblika. Primena termovizijske tehnike i

termografska analiza omogućava nam da pratimo prostorno vremensku promenu temperature gasnog toka.

MO1.7

MODELOVANJE LASERSKOG DALJINOMERA

Katarina Savić, Vojnotehnički institut, Beograd, Srbija

Vladimir Draganić, Vojnotehnički institut, Beograd, Srbija

Dragan Knežević, Vojnotehnički institut, Beograd, Srbija

U ovom radu je prikazan deo rezultata dobijen simulacijom laserskog daljinomera. Napravljen je program za simulaciju na osnovu ovde prikazanog matematičkog modela. Simulacija omogućava da se izvrši procena izbora potrebnih komponentata za konstrukciju laserskog daljinomera.

MO2. nanoETRAN

Predsedava: Nebojša Janković

Ponedeljak, 3. 6. 2013, 16:00, sala 3

MO2.1

NANOSTRUKTURNI MATERIJALI U BIOMEDICINI

(rad po pozivu)

Jovan P. Šetrajčić, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za fiziku,

Novi Sad, Vojvodina – Srbija

U radu je analizirana mogućnosti za korišćenje specifičnih osobina nanomaterijala u bio-nano-medicini. Mnogobrojne čudesne primene u nanomedicini su u razvoju ili su u fazi istraživanja, a proces pretvaranja rezultata osnovnih istraživanja u nanomedicinske komercijalno isplative proizvode će biti dug i težak. Postizanje punog zamaha nanomedicine možda je godinama, čak decenijama daleko, međutim, potencijalni napredak senzorskoj i *imidžing* dijagnostici, kao i razvoj nanotehnologije medikamenata, počinje da menja medicinsku sliku. Specifično ciljana dostava lekova (koja je omogućena pomoću jedinstvenih platformi, kao što su dendrimeri, nanočestice i nanolipozomi) i personalizacija medicine (rezultat napretka farmakogenetike) predstavlja samo nekoliko koncepata na ovom istraživačkom horizontu. Na osnovu rezultata dosadašnjih istraživanja nanoskopskih kristalnih struktura, biće predstavljene osobine modelnih supstancija nanonosaa lekova.

MO2.2

LJUSKASTI MODELI SA JEZGROM U ISPORUCI NANOLEKOVA

Ana Šetrajčić-Tomić, Univerzitet u Novom Sadu, Medicinski fakultet, Departman za farmaciju,

Novi Sad, Vojvodina – Srbija

Jovan P. Šetrajčić, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za fiziku,

Novi Sad, Vojvodina – Srbija

Taina Grujić, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za fiziku,

U radu ćemo analizirati mogućnosti korišćenja specifičnih osobina nanomaterijala u biofarmaciji, posebno za nanonosae lekova. Na osnovu rezultata naših dosadašnjih istraživanja nanoskopskih kristalnih struktura – nanofilmova, superrešetki, kvantnih žica i kvantnih tačaka, mi ćemo predstaviti osobine modelnih supstancija oblika jezgra sa više ljuski, koji bi mogli da posluže kao nosači za precizno vođenje i isporuku nanolekova.

MO2.3

TEHNOLOGIJA SUBMIKROMETARSKIH STUBIĆA FOTOREZISTA ZA POTREBE IZRADE PLAZMONSKIH SENZORA

Milija Sarajlić, Centar za Mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Zoran Jakšić, Centar za Mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Žarko Lazić, Centar za Mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Danijela Randelović, Centar za Mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Katarina Radulović, Centar za Mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Dragan Tanasković, Centar za Mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Prikazana je nova tehnološka procedura za dobijanje submikrometarskih i nanometarskih stubića u fotorezistu. Izrađene su dvodimenzionalne matrice stubića sa periodom od 4 μm i prečnikom između 0,7 μm i 1,2 μm . Prosečna visina stubića je oko 142 nm. Dimenzije stubića su određivane AFM karakterizacijom. Početna debljina fotorezista sa kojom su stubići urađeni je bila 500 nm. Zbog specifičnosti tehnologije visina gotovih stubića je bila manja. Fotolitografija strukture je urađena tehnologijom direktnog crtanja laserskim snopom. U okviru postupka iskorišćena je pojava preosvetljavanja fotorezista što dovodi do proširenja osvetljenih linija. Proširenje linija dovodi sa druge strane do sužavanja struktura stubića koje je bilo potrebno izraditi i time rezultuje strukturama sa dimenzijama manjim od nominalne rezolucije. Preko strukture je tehnologijom spaterovanja nanet tanak sloj od 68 nm aluminijuma. Refleksija pod uglovima 40, 50 i 60 stepeni, u oblasti talasnih dužina od 1 do 2,5 μm je izmerena pomoću Furijeove spektroskopije. Dobijene strukture mogu se upotrebiti kao platforma za ultrasetljive plazmonske hemijske senzore, kao i za druge primene u plazmonici.

MO2.4

TRANSPARENT CONDUCTIVE OXIDE NANOPARTICLES FOR ENHANCEMENT OF ULTRATHIN PHOTODETECTORS

Marko Obradov, Centar za Mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Zoran Jakšić, Centar za Mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Milija Sarajlić, Centar za Mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Danijela Randelović, Centar za Mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

We considered the use of transparent conductive oxide nanoparticles for the enhancement of sensitivity of ultrathin photodetectors. We also investigated the possibility to suppress generation-recombination noise in photodetectors utilizing nanoparticles. We performed numerical optimization of the influence of different factors of plasmonic light trapping structures, including their geometry and electromagnetic properties. We applied finite element method simulation to determine the basic parameters of detector enhancement.

MO2.5

NANOPLASMONIC MULTIFUNCTIONALIZATION OF GLYCIDYL METHACRYLATE HYDROGEL MEMBRANES FOR ADSORPTION-BASED CHEMICAL SENSORS WITH ENHANCED SELECTIVITY

Filip Radovanović, Center of Microelectronic Technologies and Single Crystals, Institute of Chemistry, Technology and Metallurgy, University of Belgrade, Serbia

Tanja Tomković, Center for Chemistry, Institute of Chemistry, Technology and Metallurgy, University of Belgrade, Serbia

Aleksandra Nastasović, Center for Chemistry, Institute of Chemistry, Technology and Metallurgy, University of Belgrade, Serbia

Marko Obradov, Center of Microelectronic Technologies and Single Crystals, Institute of Chemistry, Technology and Metallurgy, University of Belgrade, Serbia

Zoran Jakšić, Center of Microelectronic Technologies and Single Crystals, Institute of Chemistry, Technology and Metallurgy, University of Belgrade, Serbia

Affinity-based plasmonic devices belong among the most sensitive chemical sensors. Membranes represent an important building block for plasmonics, one of the reasons being that their shape coincides with the distribution of surface electromagnetic waves coupled with collective oscillations of electron gas in the conductive part of the sensor. A way to boost selectivity of a plasmonic sensor is to functionalize such membrane and either to apply it on the sensor surface or even to use it as a stand-alone platform for sensing. In this work we considered a possibility to prepare multifunctional membranes for plasmonic sensing. In our experiments selectivity enhancement was achieved through the use of glycidyl methacrylate whose epoxy group is readily converted to a desired affinity group (e.g. amine, thiol, pyridine, dithiocarbamate) to preferentially capture a targeted species. Further plasmonic functionalization was

obtained by forming a thin hydrogel film through copolymerization of glycidyl methacrylate with mono- and multi-functional methacrylates and then incorporating silver nanoparticles within these nanocomposites. These plasmonic nanoparticles were produced either photochemically or by chemical reduction. Different schemes for plasmonic sensor selectivity enhancement using multifunctionalized glycidyl methacrylate membranes are considered.

MO2.6 MULTI-LAYERED BODY JUNCTIONLESS TRANSISTOR

*Nebojša Janković, Faculty of Electronic Engineering,
University of Niš, Serbia*

A gate controlled uniformly doped semiconductor resistor operating as junctionless transistor (JLT) have recently attracted much interest due to significantly reduced short-channel effects, simple processing, nearly ideal subthreshold swing and large on/off current ratios. It was found, however, that highly scaled JLTs with gate lengths $L_g < 50\text{nm}$ and body donor concentration density $N_d > 10^{19}\text{cm}^{-3}$ exhibit the excessive off-state leakage currents at high drain voltages ($V_d \geq 1\text{V}$). This phenomena is attributed to the influence of parasitic n-p-n bipolar transistor (BJT) triggered by the non-local band-to-band tunneling (BTBT) of electrons between the drain and channel regions of JLTs. The BTBT leakage currents could be prevented either by designing JLTs with ultra-thin ($< 3\text{nm}$) and lower doped ($N_d < 10^{19}\text{cm}^{-3}$) device body layer or limiting maximum operation voltage of the device to less than 1V. Both approaches are not advantageous since the former yields to substantial decrease of available on-state currents, while the later narrows the JLT application area. In this work, we propose a new concept of JLT with multilayered body (MLB) design which avoids the problem of high BTBT leakage currents appearing in conventional JLTs at high drain voltages. The two-dimensional (2-D) numerical device simulations are utilized for the evaluation of electrical characteristics of MLB JLTs with different channel lengths and comparison with those of conventionally designed JLTs.

MO2.7 OPTIMALNE DIMENZIJE DOMENA ZA REŠAVANJE JEDNOZONSKE ŠREDINGEROVE JEDNAČINE POMOĆU METODA KONAČNIH RAZLIKE I KONAČNIH ELEMENATA

*D. Topalović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u
Beogradu, Beograd*
*S. Pavlović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu,
Beograd*
*Nemanja Čukarić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u
Beogradu, Beograd*
*Milan Tadić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u
Beogradu, Beograd*

Upoređeni su metodi konačnih razlika i konačnih elemenata za rešavanje jednodimenzione jednozonske

Šredingerove jednačine u ravanskoj i cilindričnoj geometriji. Analizirane geometrije odgovaraju poluprovodničkim kvantnim jamama i cilindričnim kvantnim žicama. Kao karakteristični primeri analizirane su strukture na bazi heterospoja GaAs/AlGaAs. Korišćena je aproksimacija konačnih razlika najnižeg reda u metodu konačnih razlika i linearne funkcije oblika u metodu konačnih elemenata. Prikazane su i analizirane zavisnosti apsolutne greške izračunatih svojstvenih energija dva najniža stanja u (1) pravougaonoj potencijalnoj jami konačne dubine i (2) potencijalu linearnog harmonijskog oscilatora. Pored toga, u ravanskoj geometriji analiziran je slučaj Pöschl-Tellerovog potencijala. Za sve analizirane potencijale nađeno je da za manje od 20 tačaka mreže metod konačnih razlika daje bolji rezultat u odnosu na metod konačnih elemenata. Povećanje broja tačaka, međutim, dovodi do brže konvergencije metoda konačnih elemenata u odnosu na metod konačnih razlika. Određene su optimalne dimenzije domena za rešavanje u funkciji broja tačaka mreže N i energije osnovnog stanja E_0 i dobro su modelovane funkcijama $D = \alpha_1 \ln \alpha_2 (\alpha_3 N) / (E_0)^{1/2}$, gde su α_1 , α_2 i α_3 parametri dobijeni fitovanjem.

MO2.8 KOMPETITIVNA REVERZIBILNA ADSORPCIJA SPREGNUTA SA PRENOSOM MASE KOD MIKRO/NANOBIOSENZORA SA PROTOČNOM REAKCIONOM KOMOROM

*Ivana Jokić, Centar za mikroelektronske tehnologije i
monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju,
Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija*
*Katarina Radulović, Centar za mikroelektronske tehnologije i
monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju,
Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija*
*Miloš Frantlović, Centar za mikroelektronske tehnologije i
monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju,
Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija*
*Marko Obradov, Centar za mikroelektronske tehnologije i
monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju,
Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija*

Mikro/nanosenzori za detekciju bioloških molekula prisutnih u tečnim uzorcima, čiji je princip rada zasnovan na adsorpciji ciljnih čestica na funkcionalizovanu površinu, imaju veliki značaj za osnovna biološka i biohemijska istraživanja, medicinu, farmaciju, poljoprivredu, zaštitu životne sredine i druge oblasti. U ovom radu je prikazana analiza uticaja procesa kompetitivne adsorpcije (koja je prisutna zbog ograničene selektivnosti funkcionalizujućeg sloja) i transportnih procesa u protočnoj reakcionoj komori senzora (čiji je uticaj karakterističan kod detekcije supstanci prisutnih u tečnoj fazi) na odziv senzora. Posebno je istražen ovaj uticaj kod senzora sa mikrometarskim i submikrometarskim dimenzijama aktivne površine.

MO3 MEMS

Predsedava: Jovan Šetrajić

Utorak, 4. 6. 2013, 9:00, sala 3

MO3.1

EKSPERIMENTALNO ODREĐIVANJE OPTIMALNE LINEARNOSTI SENZORA PRITISKA

Milan Matić, Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Žarko Lazić, Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Katarina Radulović, Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Milče M. Smiljanić, Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Milena Rašljic, Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Projektovani su i urađeni piezootporni čipovi za merenje pritiska od 1 bar do 400 bar u 5 μm tehnologiji. Snimljeni su položaji i izmerene linearnosti svih piezootpornika. Uočena je pravilnost promene linearnosti sa položajem piezootpornika i na osnovu toga određen je položaj u kome je ukupna nelinearnost izlaza senzora minimalna. Postignuta je izuzetna linearnost senzora sve do granice pucanja dijafragme. Urađena je simulacija napona na projektovanom čipu i rezultati su upoređeni sa eksperimentom.

MO3.2

UTICAJ ADITIVA TIOUREE NA KOMPOZITNU I APSOLUTNU TVRDOĆU ELEKTRODEPONOVANIH FILMOVA BAKRA

Ivana Mladenović, Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Jelena Lamovec, Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Vesna Jović, Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Vesna Radojević, Tehnološko-metalurški fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Elektrodepozicijom (ED) pod različitim procesnim uslovima (gustina struje, koncentracija tiouree, debljina filma) formirani su kompozitni sistemi tankih filmova Cu na folijama Cu koje se koriste za izradu maski za kontaktno štampanje. U cilju određivanja mehaničkih svojstava ovako dobijenih kompozitnih sistema i posebno, uticaja aditiva tiouree na poboljšanje mehaničkih svojstava filmova, izvršena su merenja tvrdoće standardnim testovima mikroindentacije po Vickersu. Izmerena vrednost mikrotvrdoće kompozitnih sistema je složena funkcija mehaničkih svojstava (tvrdoće) supstrata

i filma, i njihovog relativnog odnosa. Za određivanje apsolutne tvrdoće filmova Cu, odabran je i korišćen kompozitni model Korsunskog. Pokazano je da se dodatkom aditiva tiouree u elektrolit pri elektrodepoziciji, može uticati na mikrostrukturu i mehanička svojstva filma Cu u smislu poboljšanja tj. povećanja apsolutne tvrdoće filma.

MO3.3

MIKROMEHANIČKA SVOJSTVA KOMPOZITNIH SISTEMA FORMIRANIH ELEKTROHEMIJSKIM TALOŽENJEM TANKIH FILMOVA Ni I Cu NA RAZLIČITIM SUPSTRATIMA

Jelena Lamovec, Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Vesna Jović, Member, IEEE, Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Ivana Mladenović, Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Milija Sarajlić, Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Vesna Radojević, Tehnološko-metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, Srbija

Tanki filmovi Ni i Cu sitnozme strukture su elektrohemijski istaloženi iz laboratorijski napravljenih sulfamatnih i sulfatnih elektrolita, respektivno. DC elektrohemijsko taloženje filmova Ni je izvedeno na monokristalnim Si pločicama orijentacija (100) i (111), dok je elektrohemijsko taloženje Cu filmova izvedeno na debelim elektrohemijski istaloženim filmovima Ni kao supstratima. U cilju ispitivanja uticaja mikrostrukture supstrata i tankih filmova Ni i Cu na mehanička svojstva ovih kompozitnih struktura, izvršeno je merenje Vickersove mikrotvrdoće sa različitim opterećenjima. Za svaki kompozitni sistem koji se sastoji od tankog filma na supstratu, postoji kritična dubina utiskivanja, kada izmerena tvrdoća ne predstavlja tvrdoću istaloženog filma, već takozvanu "kompozitnu tvrdoću", zbog učešća supstrata koji doprinosi otporu plastičnoj deformaciji. Odabran je kompozitni model Šiko-Lezaža (C-L model), koji je primenjen na eksperimentalne rezultate u cilju određivanja apsolutne tvrdoće Ni i Cu filmova. Za pomenute kompozitne sisteme je izvršena analiza parametra deformacionog ojačavanja $(t/d)^m$, kojim se može izraziti razlika u odgovoru kompozitnih sistema na opterećenja.

MO3.4

REALIZACIJA Si MIKROGREDICA VLAŽNIM HEMIJSKIM NAGRIZANJEM NA PODLOGAMA {100} ORIJENTACIJE PRIMENOM <100> KOMPENZACIONIH TRAKA

Vesna Jović, Member, IEEE, Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija
Jelena Lamovec, Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija
Ivana Mladenović, Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija
Milče Smiljanić, Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija
Žarko Lazić, Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

U ovom radu je prikazan način realizacije mikrogedica na Si supstratu {100} orijentacije postupcima zapreminskog mikromašinstva. Rastvor za anizotropno nagrizanje je bio vodeni rastvor 30 tež. % KOH na temperaturi od 80°C. Istraživanje je skoncentrisano na određivanje dimenzija kompenzacione strukture u vidu trake orijentisane u $\langle 100 \rangle$ pravcu kod koje postoji i bočno i čeono nagrizanje. Opisana je procedura za određivanje prirode najbrže nagrizajuće ravni i odnosa brzine nagrizanja ove ravni i podloge, jer su to parametri, osim dimenzija mikrogedice, koji se moraju poznavati da bi se odredile dimenzije kompenzacije konveksnih uglova pri anizotropnom hemijskom nagrizanju.

MO3.5 BRZINE NAGRIZANJA KRISTALOGRAFSKIH RAVNI U VODENOM RASTVORU TMAH KONCENTRACIJE 25 TEŽ. %

Milče M. Smiljanić, Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija
Žarko Lazić, Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija
Vesna Jović, Member, IEEE, Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija
Milena Rašljić, Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija
Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Nagrizane su silicijumske strukture koje su na početku nagrizanja definisane kvadratnim ostrvima od termičkog silicijum dioksida. Stranice kvadrata su projektovane u različitim kristalografskim pravcima. Određene su kristalografske ravni koje se pojavljuju tokom nagrizanja ovih struktura u vodenom rastvoru TMAH koncentracije 25 tež. % na temperaturi od 80°C. Meranjem odgovarajućih parametara nagrizanih kristalografskih ravni sa vremenom odredili smo brzine uočenih kristalografskih ravni.

SEKCIJA ZA MIKROTALASNU TEHNIKU, TEHNOLOGIJU I SISTEME – MT

SEDNICA MT1 Mikrotalasne antene i prostiranje
Predstavljaju: Bratislav Milovanović, Aleksandar Nešić
Utorak, 4. 6. 2013, 14:00, sala 2

MT1.1 DIPOL OD POLULOPTI U CILINDRIČNOJ ŠUPLJINI

Aleksandar Nešić, Institut IMTEL Komunikacije, Novi Beograd, Srbija
Dušan Nešić, IHTM-CMTM, Beograd, Srbija

Prikazana je nova antenska struktura koja se sastoji od dipola sačinjenog od dve polulopte koje se nalaze u cilindričnoj šupljini – cavity-u. Osnovne prednosti u odnosu na slične antenske strukture su širokopojasnost, relativno velika direktivnost, približno jednake širine snopova zračenja u φ i θ ravni (za -3 dB), kao i jednostavnost. U propusnom opsegu između 2.4 i 6.2 GHz (preko 60%) se direktivnost menja između 9 i 14 dBi, a lobovi u dijagramima zračenja su ispod 10 dB od glavnog snopa. Maksimalni VSWR je 2. Efikasnost aperture, u odnosu na direktivnost, je oko 64%. U toku je realizacija prototipa antene, a u radu su prikazani rezultati dobijeni simulacijom.

MT1.2 ŠTAMPANE ANTENSKE STRUKTURE SA VELIKIM SLABLJENJEM BOČNIH LOBOVA I VELIKIM DOBITKOM

Marija Milijić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija
Bratislav Milovanović, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija
Aleksandar Nešić, "IMTEL-komunikacije" a.d., Srbija

U radu će biti predstavljeni štampani antenski nizovi koji se odlikuju velikim slabljenjem bočnih lobova (SLS) i velikim pojačanjem. Zbog svojih mnogobrojnih prednosti, oni se veoma često koriste u različitim telekomunikacionim sistemima, posebno kod radara. Zbog toga je značajno poznavati mogućnosti i ograničenja njihovog projektovanja i realizacije. Posebno su predstavljeni antenski nizovi sa 8 zračućih elemenata sa paralelnom ravnom reflektorskom pločom, sa upravnom reflektorskom pločom i sa pravougaonim kornier reflektorom. Takođe, prikazan je i proces projektovanja napojne mreže kojom se obezbeđuje teperovana raspodela za napajanje elemenata antenskog niza. Prikazane su dalje planirane aktivnosti na istraživanju štampanih antenskih struktura sa velikim SLS.

MT1.3 EFIKASNI NEURONSKI MODELI ZA DOA ESTIMACIJU STOHAISTIČKOG IZVORA

Zoran Stanković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija
Nebojša Dončov, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija
Ivan Milovanović, Univerzitet "Singidunum" - DLS centar Niš

U radu je prikazan jedan način za brzo i precizno određivanje pravca dolazećeg EM signala jednog stohastičkog izvora u dalekoj zoni zračenja koji je zasnovan na korišćenju veštačkih neuronskih mreža. Realizovani su neuronski modeli za DOA (Direction of Arrival) estimaciju u azimutalnoj ravni korišćenjem MLP (Multi-Layer Perceptron) mreže i RBF (Radial Basis Function) mreže. Obuka MLP i RBF modela izvršena je redukovanom skupu uzoraka. Arhitekture oba modela, rezultati njihove obuke i testiranja kao i poređenje njihovih performansi u DOA estimaciji izloženi su u ovom radu u odgovarajućim sekcijama.

MT1.4 KORIŠĆENJE NEURONSKIH MREŽA ZA DETEKCIJU PADAVINA NA OSNOVU NIVOVA PRIMLJENOG SIGNALA KOMERCIJALNOG MIKROTALASNOG LINKA

Vladica Đorđević, Inovacioni Centar Naprednih Tehnologija (ICNT), Niš, Srbija
Olivera Pronić-Rančić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija
Zlatica Marinković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija
Marija Milijić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija
Vera Marković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija
Uwe Siart, Technische Universität München, Germany

Detekcija padavina na osnovu nivoa primljenog signala komercijalnih mikrotalasnih linkova se sve više koristi u planinskim predelima gde meteorološki radari imaju ograničen domet, a postavljanje kišomera je onemogućeno orografijom terena. U ovom radu je izvršeno razvijanje i testiranje različitih modela nelinearnih autoregresivnih neuronskih mreža sa nezavisnim ulazom, koje se na osnovu podataka o nivoima primljenog signala detektuju postojanje padavina. Za obučavanje i testiranje mreža korišćeni su mereni podaci dobijeni na linku između Garmisch-Partenkirchena i Mount Wanka, dužine 4 km i rezultati detekcije padavina pomoću jednog od ranije predloženih modela. Nakon odabira modela sa najboljim karakteristikama, izvršeno je njegovo detaljno testiranje sa novim podacima merenim na istom linku, a koji nisu korišćeni za razvoj modela. Dobijeni rezultati pokazuju da

se predloženi metod baziran na neuronskim mrežama može efikasno koristiti umesto ranije predloženog metoda.

Dragana Vasiljević, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija
Andrea Marić, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija
Goran Stojanović, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija

MT1.5 MODELOVANJE MIKROSTRIP ANTENA KRUŽNOG OBLIKA SA KOAKSIJALNOM POBUDOM

Jugoslav Joković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija
Tijana Dimitrijević, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija
Nebojša Dončov, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija

Konfiguracije kružne mikrostrip antene sa koaksijalnom pobudom analizirane su pomoću integralnog 3D TLM modela u cilindričnom sistemu. U cilju ispitivanja mogućnosti metoda za modelovanje različitih konfiguracija antena kružnog oblika realizovanih u mikrostrip tehnici, dobijene vrednosti rezonantnih frekvencija upoređene su sa odgovarajućim referentnim rezultatima baziranim na analitičkim tehnikama i drugim numeričkim metodima.

Rad opisuje karakterizaciju ink-džet tehnike štampanja srebrnim provodnim mastilom na fleksibilnoj kepton podlozi sa ciljem da se ona upotrebi za realizaciju kola na mikrotalasnim učestanostima. Za merenja je korišćen mikrostrip rezonator sa kružnim prstenom koji je omogućio da se željene karakteristike odrede u funkciji učestanosti u opsegu do 20 GHz. Detaljno su opisane sve specifičnosti primene ovog metoda vezane za određena ograničenjima dostupne ink-džet tehnologije. Rezultati merenja ukazuju da se tehnologija ne može direktno koristiti za izradu mikrotalasnih kola pošto rezonantno kolo ima jako male Q faktore, a realizovano test kolo filtera velike gubitke. U cilju da se gubici smanje predložene su jednostavne modifikacije koje obuhvataju povećanje debljine štampanih provodnika i rad sa podlogama veće debljine.

MT1.6 FREKVENCIJSKI SKENIRAN ANTENSKI NIZ SA SRR FAZINIM ŠIFTERIMA

Nikola Bošković, Institut za fiziku, Univerzitet u Beogradu, Srbija
Branka Jakanović, Institut za fiziku, Univerzitet u Beogradu, Srbija
Aleksandar Nešić, "IMTEL-komunikacije" a.d, Srbija

U ovom radu predstavljamo novi dizajn antenskog niza sa frekvencijskim skeniranjem koji se sastoji od osam antirezonantnih dipola napajanih simetričnim mikrostrip vodom. Napojna mreža između dipola je projektovana upotrebom left-handed ćelija koje povećavaju frekvencijsku zavisnost faznog pomeraja između antenskih elemenata. Lefthanded ćelija se sastoji od dva SRRs (split-ring resonators) koji su spregnuti sa simetričnim mikrostrip vodom. Dobijen je ugao skeniranja antene od 32 stepena promenom frekvencije u opsegu od 5.85 GHz do 6.15 GHz ($\pm 2.5\%$ u odnosu na centralnu frekvenciju), dok je gain antene 13.5 dBi.

MT2.2 KOMPAKTNI ŽIČANI TLM MODEL CILINDRIČNOG REZONATORA SA KOAKSIJALNIM OPTEREĆENJEM

Tijana Dimitrijević, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija
Jugoslav Joković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija
Bratislav Milovanović, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija

Data je analiza efikasnosti i mogućnosti primene kompaktnog TLM žičanog modela u cilindričnim koordinatama na primeru modelovanja koaksijalno opterećenog cilindričnog rezonatora sa žičanim elementima. Verifikacija predloženog modela izvršena je poređenjem sa odgovarajućim merenim rezultatima karakteristike transmisije. Takođe, analizirane su prednosti cilindričnog modela u odnosu na odgovarajući model u pravougaonom sistemu.

SEDNICA MT2 Mikrotalasne pasivne strukture **Predsedavaju: Branka Jakanović, Nebojša Dončov** **Utorak, 4. 6. 2013, 16:00, sala 2**

MT2.1 KARAKTERIZACIJA MIKROTALASNIH STRUKTURA FABRIKOVANIH KORIŠĆENJEM INK-DŽET TEHNOLOGIJE

Veljko Napijalo, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija

MT2.3 VALIDACIJA EKSTRAHOVANIH PARAMETARA ZA ASIMETRIČNE JEDINIČNE ĆELIJE METAMATERIJALA

Vojislav Milošević, Institut za fiziku, Univerzitet u Beogradu, Srbija
Branka Jakanović, Institut za fiziku, Univerzitet u Beogradu, Srbija
Radovan Bojanić, Institut za fiziku, Univerzitet u Beogradu, Srbija

U ovom radu je prikazana originalana metoda za ekstrakciju bianizotropnih parametara za slučaj asimetričnih jediničnih ćelija metamaterijala koji se pobuđuju vodovima. Metoda bianizotropne ekstarkcije je primenjena na jediničnu ćeliju sa ivično spregnutim (edge-coupled) split ring rezonatorima (SRR) koja u

opsegu oko rezonanse ima asimetričan odziv i rezultati su upoređeni sa standardnom Nikolson-Ros-Weir metodom (NRW). Validacija ekstrahovanih efektivnih parametara dobijenih korišćenjem obe metode urađena je pomoću nezavisne simulacije homogenog medijuma sa dobijenim efektivnim parametrima i pokazala je prednost nove metode koje daje kompletne S-parametre originalne structure, što nije slučaj sa NRW metodom.

MT2.4

EKVIVALENTNA ŠEMA MIKROSTRIP VODA OPTEREĆENOG SPLIT RING REZONATOROM SA RAZLIČITIM POLOŽAJEM PROCEPA

Radovan Bojanić, Institut za fiziku, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Vojislav Milošević, Institut za fiziku, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Branka Jokanović, Institut za fiziku, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Francisco Medina Mena, Faculty of Physics, University of Seville, Spain

Francisco Mesa, Faculty of Physics, University of Seville, Spain

U radu je prikazano modelovanje elektromagnetskih karakteristika jediničnih ćelija metamaterijala sa split ring rezonatorima (SRR) koji se pobuđuju mikrostrip vodom. Ovaj rad se bavi jednostrukim split-ring rezonatorima koji se spežu sa mikrostrip vodom u istoj ravni i za koje do sada nisu postojale adekvatne ekvivalentne šeme. Razmatrani su SRR kod kojih je procep paralelan sa mikrostrip vodom u slučaju kada je bliže, odnosno dalje od voda. Rezultate elektromagnetske 3D simulacije su poređeni sa rezultatima koje daje ekvivalentna šema i pokazali su veoma dobro slaganje.

MT2.5

ELEKTRONSKO POMERANJE FREKVENCije TUNELOVANJA POMOĆU LONGITUDINALNOG PROREZA U ENZ KANALU

Miranda Mitrović, Institut za fiziku, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Branka Jokanović, Institut za fiziku, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Nebojša Vojnović, Institut za fiziku, Univerzitet u Beogradu, Srbija

U ovom radu je predstavljen metod elektronskog pomeranja frekvencije tunelovanja energije kroz uzak talasovodni kanal u kome je efektivna dielektrična permitivnost bliska nuli (ϵ -near-zero, ENZ), pomoću jednog longitudinalnog proreza. Takođe je predložena realizacija diskretnog, odnosno kontinualnog elektronskog pomeranja frekvencije tunelovanja pomoću PIN, odnosno varaktor dioda, respektivno. Elektronska kontrola pomeranja frekvencije tunelovanja je izvodljiva kako u prisustvu dva, tako i kada je prisutan samo jedan longitudinalni prorez na široj strani ENZ kanala, pri čemu se u drugom slučaju može koristiti duplo manji broj dioda, što je velika prednost ove konfiguracije. Pomeraj frekvencije tunelovanja u slučaju promene dužine proreza

iznosi 14.1%, dok za diskretno elektronsko pomeranje iznosi 10%. U slučaju kontinualnog pomeranja, opseg je dosta manji, i može se koristiti za fino podešavanje položaja frekvencije tunelovanja.

MT2.6

LINEARNO TEJPEROVANI VOD SA NESAVRŠENIM DIELEKTRIKOM

Milorad Bajić, Elektrotehnički fakultet u Banja Luci, Bosna i Hercegovina

Zlata Cvetković, Elektronski fakultet u Nišu, Srbija

U radu je razmatran linearno tejperovani vod sa gubicima u dielektriku. Izvedeno je analitičko rešenje za napon i struju na vodu u frekvencijskom domenu. U rešenju se pojavljuju Beselove funkcije I i II vrste. Na osnovu rezultata dobijenih za ulaznu impedansu, koeficijent refleksije i koeficijent stojećih talasa napona, ispitano je kako gubici u dielektriku utiču na širokopojasne transformatorske karakteristike voda pri različitim odnosima transformacije i različitim vrednostima radne frekvencije.

SEDNICA MT3 Mikrotalasni sklopovi

Predsedavajući: Vera Marković, Olivera Pronić-Rančić
Sreda, 5. 6. 2013, 9:00, sala 2

MT3.1

LINEARIZACIJA ŠIROKOPOJASNOG MIKROTALASNOG POJAČAVAČA SNAGE

Aleksandra Đorić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija

Nataša Maleš-Ilić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija

Aleksandar Atanasković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija

Bratislav Milovanović, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija

U ovom radu je razmatrana linearizacija širokopojasnog pojačavača snage za primene u opsegu 0.9-1.3GHz. Pojačavač je projektovan za Freescale tranzistor MRF281S LDMOSFET maksimalne izlazne snage 4W sa kolima za prilagođenje sa elementima sa koncentrisanim parametrima i raspodeljenim parametrima. Linearizacija pojačavača je izvršena pomoću drugih harmonika osnovnih signala koji su vođeni na ulaz i na izlaz tranzistora pojačavača. Efekat linearizacije je razmatran za slučaj dva prostoperiodična signala za frekvencijski razmak između ova dva signala od 5, 10, 20, 40 i 80MHz za različite ulazne snage od -5, 2 i 10 dBm-a.

MT3.2

MODELOVANJE PRAMETARA RASEJANJA KAPACITIVNIH RF MEMS PREKIDAČA POMOĆU NEURONSKIH MREŽA

Zlatica Marinković, *Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija*

Marija Milijić, *Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija*
Olivera Pronić-Rančić, *Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija*

Vera Marković, *Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija*

Teayoung Kim, *Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik, TU München, Nemačka*

Larissa Vietzorreck, *Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik, TU München, Nemačka*

U radu je predstavljen efikasan način modelovanja parametara rasejanja kapacitivnih RF MEMS prekidača pomoću veštačkih neuronskih mreža. Razvijene su neuronske mreže za određivanje parametara rasejanja prekidača na osnovu frekvencije i geometrijskih dimenzija prekidača. Verifikacija razvijenih neuronskih modela izvršena je na primeru kapacitivnog prekidača u koplanarnoj tehnologiji poređenjem sa rezultatima dobijenim full-wave elektromagnetskom simulacijom, kao i poređenjem sa merenim vrednostima. Pored dobre tačnosti koja se postiže predloženim neuronskim modelima, na ovaj način ostvarena je i veoma velika ušteda u vremenu potrebnom za analizu karakteristika prekidača, što je posebno bitno u procesu optimizacije dimenzija prekidača u cilju ostvarivanja željenih električnih karakteristika.

MT3.3

WAVE DIGITAL MODELS OF ADMITTANCE INVERTER

Biljana Stošić, *University of Niš, Faculty of Electronic Engineering*

Nebojša Dončov, *University of Niš, Faculty of Electronic Engineering*

Bratislav Milovanović, *University of Niš, Faculty of Electronic Engineering*

In this paper, a combined wave digital - full wave electromagnetic approach, previously applied for efficient modeling and analysis of microstrip structures with step discontinuities, is used to synthesize wave digital network of end-coupled microstrip resonator filters characterized by capacitive gap discontinuities. The synthesis procedure is based on filter representation by using admittance (J-) inverters and half-wavelength resonators. Wave digital network models of J-inverter are formed by use of two-port parallel or series adaptors. The combined technique has much potential in the area of the analysis and CAD of complex microstrip structures as it is capable of being enhanced in a number of ways to improve computational efficiency and accuracy.

MT3.4

ANALIZA FILTRA PROPUSNIKA OPSEGA SA ANTIPARALELNOG KONFIGURACIJOM I KONTROLISANIM POLOŽAJEM TRANSMISIONIH NULA

Siniša Jovanović, *Institut IMTEL Komunikacije, Novi Beograd, Srbija*

U radu je prikazano kako je pomoću jednostavne modifikacije elementarnog filtra propusnika opsega sa antiparalelnom konfiguracijom moguće dobiti par transmisionih nula u blizini propusnog opsega filtra. Takođe su izvedene i relacije u zatvorenom obliku za izračunavanje svih komponenti prototipa filtra u zavisnosti od frekvencija transmisionih nula, za različite širine propusnog opsega. Prikazana je i metodologija realizovanja filtra elementima sa raspodeljenim parametrima. Dobijena proširena konfiguracija filtra je veoma pogodna za sintezu RF i mikrotalasnih filtara željenih karakteristika, kao i za praktičnu realizaciju u najrazličitijim planarnim strukturama i tehnologijama.

MT3.5

REALIZACIJE UVODNIKA ZA VIŠESLOJNI REZONATOR SA ŠIROKIM OPSEGOM VRIJEDNOSTI Q-FAKTORA

Dejan M. Miljanović, *m.tel Bosna i Hercegovina, Bosna i Hercegovina*

Milka M. Potrebić, *Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu, Srbija*

Dejan V. Tošić, *Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu, Srbija*

Cilj istraživanja bio je da ispitamo opseg primjenjivosti predloženog rezonatora pri projektovanju filtara propusnika opsega učestanosti. Primarno se misli na vrijednost ostvarivih faktora dobrote opterećenog rezonatora (Q-faktor). Minimalna vrijednost Q-faktora, uz ograničenja vrijednosti koeficijenata sprege, određuje nam limite u smislu maksimalne širine propusnog opsega (B) filtra. U tom cilju analizirali smo moguće načine sprežavanja uvodnika i rezonatora u smjeru povećanja sprege i smanjenja Q-faktora. Predložili smo četiri načina realizacije uvodnika koja omogućavaju smanjenje vrijednosti Q-faktora. Na primjeru filtara propusnika opsega drugog i četvrtog reda prikazana je mogućnost upotrebe svakog od analiziranih rješenja do ostvarivih oko 19.5 % širine propusnog opsega za filter četvrtog reda.

SEKCIJA ZA NOVE MATERIJALE – NM

SEDNICA NM

Predsedava: Nebojša Mitrović

Sreda, 5. 6. 2013, 11:30, sala 5

NM1.1

KINETIKA PRAŽNENJA ZA JONSKU IMPLANTACIJU
U BF_3

Predavanje po pozivu

Željka D. Nikitović, Institut za fiziku, Univerzitet u Beogradu

U ovom radu su korišćeni eksperimentalni podaci za vremenski razloženu funkciju raspodele elektrona po energijama (EEDF) u BF_3 pražnjenju zajedno sa efektivnim preseccima za elektronsku ekscitaciju i zahvat kako bi se objasnila dinamika elektrona u impulsnom plazma uređaju za dopiranje poluprovodnika. Monte Carlo tehnika je korišćena da se odredi EEDF u impulsnom DC električnom polju kakvo se sreće u praktičnim uređajima za implantaciju. Otkriveno je da u režimu postpražnjenja (engl. afterglow), električno polje u plazmi nije nula, već da se formira značajno redukovano električno polje (E/N) iako po intenzitetu niže od vrednosti pri proboju. Naša analiza, koja uključuje uslove slobodne difuzije u postpražnjenju dovela je do izračunavanja EEDF za opseg E/N koji odgovaraju nizu trenutaka u DC postpražnjenju. Dobijeno je da se izračunata i eksperimentalno dobijene EEDF dobro slažu za usvojeni set preseka za elektrone i pretpostavljenu početnu raspodelu. Dodatno, modelovali smo i eksperimentalno određenu kinetiku produkcije negativnih jona u postpražnjenju pri čemu smo našli povećanje produkcije negativnih jona u ranom postpražnjenju. Zahvat elektrona u BF_3 sa 0.1 % F_2 je moguće objašnjenje za uočenu promenu brzinske konstante za produkciju negativnih jona kao što to predviđa Monte Carlo simulacija.

NM1.2

PLAZMA ELEKTROLITIČKA OKSIDACIJA
ALUMINIJUMA U RASTVORU AMONIUM TARTARAT/
 MgO

M. Tadić, Fizički fakultet Univerziteta u Beogradu

M. Luković, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerziteta u Kragujevcu

I. Belča, Fizički fakultet Univerziteta u Beogradu

B. Kasalica, Fizički fakultet Univerziteta u Beogradu

S. Stojadinović, Fizički fakultet Univerziteta u Beogradu

U radu su predstavljeni rezultati istraživanja plazma elektrolitičke oksidacije (PEO) aluminijuma u rastvoru amonijum tartarata (AT) sa i bez dodavanja MgO . Spektralna merenja ukazuju na prisustvo supstrata i različitih vrsta elektrolita u oblasti gde dolazi do

varničenja kao i na moguću inkorporaciju Mg u oksidnom sloju. XRD merenja potvrđuju prisustvo nekoliko kristalnih faza: gama alumine, alfa alumine, stehiometrijske i nestehiometrijske spinele. Hrapavost sloja opada sa vremenom anodizacije i hrapavost sloja dobijenog u AT + MgO dramatično je veća u odnosu na onaj dobijeni u AT rastvoru. Nasuprot tome, mikrotvrdoća oksidne površine opada sa vremenom trajanja PEO i mikrotvrdoća sloja dobijenog u AT + MgO je manja u odnosu na onu dobijenu u AT.

NM1.3

MIKROSTRUKTURNA I ELEKTRIČNA SVOJSTVA Ho
DOPIRANE BaTiO_3 KERAMIKE

Miloš Marjanović, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Dragana Dimitrijević, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Vesna Paunović, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Zoran Prijić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

U ovom radu ispitivana su mikrostrukturalna i dielektrična svojstva Ho dopirane BaTiO_3 keramike. Koncentracija Ho_2O_3 u ispitivanim uzorcima kretala se od 0,01-1,0 wt%. Modifikovana BaTiO_3 keramika dobijena je konvencionalnom metodom sinterovanja u čvrstoj fazi na temperaturi od 1380 °C u trajanju od 4h. SEM analiza Ho/BaTiO_3 dopirane keramike pokazala je da je za uzorke dopirane nižom koncentracijom aditiva (0,01 i 0,1 wt%) karakteristična homogena mikrostrukturalna sa veličinom zrna od 20-40 μm . Za uzorke dopirane višom koncentracijom aditiva karakteristična veličina zrna kretala se od 2-10 μm . Dielektrična svojstva merene su u temperaturnom intervalu od 20-180 °C na različitim frekvencijama. Za uzorke dopirane sa 0,01 wt% Ho i sinterovane na 1380 °C karakteristična je visoka vrednost relativne dielektrične konstante ($\epsilon_r=2160$) na sobnoj temperaturi. Relativno mala promena relativne dielektrične konstante sa temperaturom karakteristična je za uzorke sa visokom koncentracijom aditiva. Korišćenjem Kiri-Vajsovog i modifikovanog Kiri-Vajsovog zakona izračunati su Kirijeva konstanta C, Kirijeva temperatura TC i kritični eksponent nelinearnosti γ . Kirijeva temperatura dopiranih uzoraka je neznatno niža u odnosu na Kirijevu temperaturu nedopirane keramike i iznosi 129-130 °C. Kirijeva konstanta za sve ispitivane uzorke opada sa povećanjem koncentracije dopanata, tako da su najviše vrednosti izmerene za uzorke dopirane sa 0,01 wt% aditiva.

NM1.4

TERMOGRAFSKA SVOJSTVA Eu^{3+} I Sm^{3+} DOPIRANOG
 Lu_2O_3 NANOFOSFORA

*Željka Antić, Institut za nuklearne nauke „Vinča“,
Univerzitet u Beogradu*

Vesna Lojpur, Institut za nuklearne nauke „Vinča“,
Univerzitet u Beogradu
Radenka M. Krsmanović, Institut za nuklearne nauke
„Vinča“, Univerzitet u Beogradu
Mina Medić, Institut za nuklearne nauke „Vinča“,
Univerzitet u Beogradu
Sanja Čulibrk, Institut za nuklearne nauke „Vinča“,
Univerzitet u Beogradu
Marko G. Nikolić, Institut za nuklearne nauke „Vinča“,
Univerzitet u Beogradu
Miroslav D. Dramićanin, Institut za nuklearne nauke
„Vinča“, Univerzitet u Beogradu

Dva uzorka Lu_2O_3 dopiranog Eu^{3+} ($\text{Lu}_2\text{O}_3:3\text{at.}\% \text{Eu}$) i Sm^{3+} ($\text{Lu}_2\text{O}_3:1\text{at.}\% \text{Sm}$) pripremljena su metodom polimernog kompleksnog rastvora uz korišćenje polietilenglikola kao goriva i nukleacionog sredstva u procesu kristalizacije. Uzimajući u obzir da lutecijum-oksidi ima visoku hemijsku i temperatursku stabilnost, u ovom radu istražili smo mogućnost njegove primene u visoko-temperaturnoj termometriji. Ova termometrijska metoda zasnovana je na temperaturskoj zavisnosti luminescencije fosfora. Strukturna i morfološka svojstva sintetisanih uzoraka ispitana su korišćenjem difrakcije X-zraka i transmisiona elektronske mikroskopije. Dobijeni rezultati su potvrdili da primenjena metoda sinteze daje uzorke dobre kristalne strukture, sa česticama praha veličine od 30 nm do 50 nm. Fotoluminescentna merenja izvedena su u opsegu od sobne temperature do 873 K. Ostvareni rezultati pokazuju da Eu^{3+} i Sm^{3+} dopiran Lu_2O_3 ima dobre performanse kao visoko-temperaturski termografski fosfor.

NM1.5 UTICAJ ODGREVANJA NA MAGNETNU PERMEABILNOST, MIKROSTRUKTURU I MIKROTVRDOĆU AMORFNE LEGURE FeCrMoGaPCB

Bratislav Čukić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku,
Univerziteta u Kragujevcu
Nebojša Mitrović, Fakultet tehničkih nauka u Čačku,
Univerziteta u Kragujevcu
Aleksa Maričić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku,
Univerziteta u Kragujevcu
Borivoje Nedeljković, Fakultet tehničkih nauka u Čačku,
Univerziteta u Kragujevcu
Mihai Stoica, IFW Dresden, Germany

Tehnologijom hlađenja rastopa u bakarnim kalupima (copper mold casting) dobijeni su odlivci amorfne masivne metalne legure (AMML) sastava $\text{Fe}_{65.5}\text{Cr}_4\text{Mo}_4\text{Ga}_4\text{P}_{12}\text{C}_5\text{B}_{5.5}$ prečnika 1,8 mm.

Diferencijalnom termijskom analizom je utvrđeno da ova legura poseduje oblast superpodhlađene tečnosti od oko ($\Delta T_x = T_x - T_g$) ≈ 57 K i temperaturu kristalizacije $T_x = 810$ K. S obzirom na najčešću primenu legura gvožđa kao magnetno mekih materijala, ispitivana je temperaturska zavisnost normalizovane magnetne permeabilnosti za neodgrevan i za uzorke odgrevane na različitim temperaturama, kao i odgovarajuće promene Curie-eve temperature. Grejanje do maksimalnih temperatura koje su ispod i oko temperature kristalizacije dovodi do povećanja i magnetne permeabilnosti i Curie-eve temperature (T_C). Posle grejanja na temperaturama iznad temperature kristalizacije registrovano je smanjenje magnetne permeabilnosti i dalji porast T_C . Ispitivanjima mikrostrukture i mikrotvrdoće ustanovljeno je da grejanje na temperaturama iznad temperature kristalizacije dovodi do smanjenja mikrotvrdoće.

NM1.6 UTICAJ MEHANIČKE AKTIVACIJE NA ELEKTRIČNA SVOJSTVA KERAMIKE $\text{Ba}_{0.77}\text{Sr}_{0.23}\text{TiO}_3$

Jelena Živojinović, Institut tehničkih nauka SANU, Beograd
Darko Kosanović, Institut tehničkih nauka SANU, Beograd
Nina Obradović, Institut tehničkih nauka SANU, Beograd
Vera P. Pavlović, Mašinski fakultet Univerzitet u Beogradu
Vladimir B. Pavlović, Institut tehničkih nauka SANU,
Beograd

Feroelektrična keramika barijum-stroncijum-titanat ($\text{Ba}_{0.77}\text{Sr}_{0.23}\text{TiO}_3$), BST, pripremljena je putem reakcije u čvrstom stanju uz pomoć početnih prahova barijum-karbonata (BaCO_3), stroncijum-karbonata (SrCO_3) i titanijum-dioksida (TiO_2 -anatas). Neaktivirana i mehanički aktivirane smeše u visoko energetskom planetarnom mlinu (5, 10, 20, 80 i 120 minuta) sinterovane su na 1400 oC tokom dva sata, u atmosferi vazduha. Maksimalna vrednost keramičkih gustina je oko 86,20 %TG. Rendgenska difrakciona analiza je korišćena u cilju dobijanja informacija o faznom sastavu, kao i o određivanju uticaja mehaničke aktivacije na širinu na polu visini difrakcione linije (111) izotermiski sinterovanih uzoraka BST na 1400 °C u toku dva sata. Defekti uneti aktivacijom i proces sinterovanja na mikrostrukturu ispitivan je skenirajućom elektronskom mikroskopijom (SEM). Električna merenja (dielektrična konstanta i tangens ugla gubitaka) su urađena za keramiku sinterovanu na 1400 °C dva sata.

SEKCIJA ZA NUKLEARNU TEHNIKU– NT

SEDNICA NT1. Korišćenje nuklearnog zračenja

Predsedava: Marko Ninković

Četvrtak, 6. 6. 2013, 9:00, sala 2

NT1.1

UPOREDNI PRIKAZ NEKIH EFEKATA AKCIDENATA U ČERNOBILU I FUKUŠIMI

(Rad po pozivu)

Marko Ninković, Institut za nuklearne nauke Vinča, Laboratorija za zaštitu od zračenja i zaštitu životne okoline, Beograd, Srbija

Akcident u Fukušimi predstavlja nažalost, najznačajniji događaj u nuklearnoj oblasti posle katastrofe u Černobilu. To se jasno vidi iz upoređenja emisija u životnu sredinu dva specifična radionuklida - He-133 i Cs-137. Emisija od 16,7 EBq Xe-133, veća je za 2,5 puta od emisije u Černobilu, dok emisija od 36 PBq Cs-137 iznosi 42% od emisije u Černobilu. U radu su uporedno prikazani neki od efekata ovih akcidenata, kao što su: uzroci nastanka; količine ispuštenih radioaktivnih materijala u okolinu; rasprostiranje oslobođene radioaktivnosti kroz atmosferu i nivoi i razmere lokalne i globalne kontaminacije životne sredine, kao i nivoi izlaganja zračenju, radnika, interventnog osoblja i stanovništva.

NT1.2

PRORAČUN SPEKTRA ZAKOČNOG I KARAKTERISTIČNOG ZRAČENJA RENDGENSKE CEVI

Predrag Marinković, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Radovan Ilić, Institut za nuklearne nauke Vinča, Beograd, Srbija

Senada Avdić, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Tuzli, Tuzla, Bosna i Hercegovina

Alma Osmanović, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Tuzli, Tuzla, Bosna i Hercegovina

Prikazan je deterministički model za simulaciju energetskog spektra X-zračenja rendgenske cevi namenjene radiografskom snimanju u medicinskoj dijagnostici. Radi se o modifikaciji postojećih modela koji uzimaju u obzir dubinu na kojoj se stvaraju X-zraci i atenuaciju unutar mete. Rezultati proračuna su upoređeni sa rezultatima dobijenim Monte Karlo simulacijom. Pokazuje se da se prikazani model može koristiti u kliničkoj praksi. Prednost ovog modela je znatno smanjen obim izračunavanja u odnosu na Monte Karlo simulaciju uz prihvatljivu redukciju nesigurnosti proračuna.

NT1.3

SURFACE ACTIVITY MEASUREMENTS USING MCNP GEOMETRY MODEL OF GM PROBE AND NAI DETECTOR

Selena Grujić, Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia

Ivana Đorđević, Public Company Nuclear Facilities of Serbia, Belgrade, Serbia

Miodrag Milošević, Public Company Nuclear Facilities of Serbia, Belgrade, Serbia

Uranija Kozmidis-Luburić Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia

This paper deals with the direct measurement of total (fixed plus removable) surface activity in the presence of interfering radiation fields. Two methods based on the Monte Carlo simulation are used: one for the Geiger-Muller (GM) ionisation probe and the other for sodium iodide (NaI) detector with lead collimator. Methods are briefly described, using the equations for the most general case and the geometry models for Monte Carlo simulation of both (GM and NaI) detectors. Finally, an example application where these methods are compared is discussed.

NT1.4

MERENJE EKVIVALENTA DOZE GAMA ZRAČENJA ZA ŠAKE PROFESIONALNO IZLOŽENIH LICA U OBLASTI NUKLEARNE MEDICINE

Jelica Kaljević, Institut za nuklearne nauke Vinča, Laboratorija za zaštitu od zračenja i zaštitu životne okoline, Beograd, Srbija

Koviljka Stanković, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Jelena Stanković, Institut za nuklearne nauke Vinča, Laboratorija za zaštitu od zračenja i zaštitu životne okoline, Beograd, Srbija

U radu su prikazani rezultati merenja ekvivalenta doze Hp(0.07) za šake lica profesionalno izloženih spoljašnjem gama zračenju u Centru za nuklearnu medicinu Kliničkog centra Srbije. Doze su izmerene termoluminescentnim prsten dozimetrima DXT-RAD (LiF:Mg,Ti). Mesečne i godišnje doze su date za četiri grupe kontrolisanih lica za period od tri godine. Rezultati su pokazali da su maksimalne izmerene godišnje doze za šake manje od godišnje dozvoljene doze od 500mSv.

NT1.5

MONTE KARLO SIMULACIJA RELATIVNOG ODZIVA TERMOLUMINESCENTNOG DOZIMETRA U ZAVISNOSTI OD ENERGIJE FOTONSKOG IZVORA

*Jelena Stanković, Institut za nuklearne nauke Vinča,
Laboratorija za zaštitu od zračenja i zaštitu životne okoline,
Beograd, Srbija*

*Jelica Kaljević, Institut za nuklearne nauke Vinča,
Laboratorija za zaštitu od zračenja i zaštitu životne okoline,
Beograd, Srbija*

*Danijela Arandić, Institut za nuklearne nauke Vinča,
Laboratorija za zaštitu od zračenja i zaštitu životne okoline,
Beograd, Srbija*

*Olivera Ciraj Bjelac, Institut za nuklearne nauke Vinča,
Laboratorija za zaštitu od zračenja i zaštitu životne okoline,
Beograd, Srbija*

Termoluminescentni dozimetri (TLD) se rutinski koriste u monitoringu lica profesionalno izloženih zračenju i u drugim oblastima dozimetrije. Najčešće korišćen termoluminescentni (TL) materijal je LiF:Mg,Ti, poznatiji kao TLD-100. U ovom radu je predstavljen relativan odziv TLD-100 materijala, u zavisnosti od energije upadnog fotonskog zračenja. Podaci o odzivu TLD-a su sakupljeni u numeričkom eksperimentu koristeći softverski paket MCNP5. Posmatrane su energije upadnog fotona od 16 keV do 1,25 MeV. Relativan odziv dozimetra je izrazito nelinearan za energije upadnih fotona do ~ 30 keV, dok za energije iznad 600 keV teži jedinici. Ispitivanje karakteristika dozimetra numeričkim eksperimentom se može iskoristiti za poboljšanje TL materijala, oblika dozimetra, poboljšanje u filtraciji i određivanje merne nesigurnosti TLD-a.

NT1.6

INTEGRALNI KOEFICIJENTI REFLEKSIJE FOTONA
KAO FUNKCIJE μ/Z_{eff} PARAMETRA

*Vladan Ljubenov, Međunarodna agencija za atomsku
energiju, Beč, Austrija*

*Rodoljub Simović, Univerzitet Union - Nikola Tesla,
Beograd; Javno preduzeće Nuklearni objekti Srbije, Beograd,
Srbija*

U radu su izloženi rezultati analiza refleksije fotona od ravne mete za normalan upad i za različite materijale u oblasti početnih energija fotona do 300 keV. Proračuni refleksije zasnivaju se na Monte Carlo simulacijama transporta fotona koji su obavljani programom MCNP4C. Izračunati integralni koeficijenti refleksije prikazani su u vidu funkcija od pogodno izabranog parametara μ/Z_{eff} tako da ispoljavaju univerzalne oblike za tipične zaštitne materijale u odabranoj energetskej oblasti.

NT1.7

SPECIFIČNOSTI REŠAVANJA PROBLEMA
DEKOMISIJE NUKLEARNOG REAKTORA RA

*Miodrag Milošević, Javno preduzeće Nuklearni objekti
Srbije, Beograd, Srbija*

U radu su prikazane specifičnosti rešavanja nekoliko najkompleksnijih problema dekomisije nuklearnog reaktora RA. Opisane su eksperimentalne metode razvijene za potrebe radioloških karakterizacija snažnih izvora gama zračenja složene geometrije, i numeričke metode pripremljene za određivanje indukovane aktivnosti u uzorcima ozračenim u jezgru, reflektoru i biološkom štitu nuklearnog reaktora RA. Dati su primeri karakterizacije jono-izmenjivačkih kolona korišćenih za uklanjanje ^{137}Cs iz vode tokom prepakivanja iskorišćenih gorivnih elemenata, i simulacije odziva Ge detektora za oklopljenu posudu sa rastvorom iskorišćenog gorivnog elemenata nuklearnog reaktora RA. Takođe su dati rezultati simulacija indukovane aktivnosti u sudovima, grafitnom reflektoru i biološkom štitu, i analiza Wigner-ove energije nakupljene u grafitnom reflektoru nuklearnog reaktora RA.

SEKCIJA ZA ROBOTIKU I FLEKSIBILNU AUTOMATIZACIJU – RO

RO1: Humanoidni roboti

Predsedava: Veljko Potkonjak

Utorak, 4. 6. 2013, 16:00, sala 4

RO1.1

ZMP APPROACH TO THE CRITICAL DESIGN OF A MOBILE PLATFORM FOR THE SEMI-ANTHROPOMIMETIC ROBOT

Vladimir M. Petrović, Elektrotehnički fakultet u Beogradu
Kosta Jovanović, Elektrotehnički fakultet u Beogradu
Veljko Potkonjak, Elektrotehnički fakultet u Beogradu

The idea of building an artificial man extends through the entire history of mankind. In this paper we present a semi-anthropomimetic robot. It is a structure that consists of an upper human-like body mounted on a mobile platform. Semi-anthropomimetic robot uses the three-wheeled mobile platform (there are two driving wheels and one passive wheel). Upper body configuration is represented as an anthropomimetic structure with antagonistically coupled drives. The goal of this research is examination of the robot behaviour under disturbances. Two types of disturbances are analyzed: disturbances following from the cart motion, and external disturbances. External disturbances (external impulse and long term external force) emulate interaction of the robot with its environment. Numerous simulations were performed, in order to analyze the balance of the robot (avoiding of tipping over). Accordingly, appropriate dimensions of the mobile platform are estimated, relying on the ZMP approach.

RO1.2

EKSPERIMENTI SA MEKIM ZGLOBOM INDUSTRIJSKIH HUMANOIDA

Petar B. Petrović, Mašinski fakultet u Beogradu
Nikola Lukić, Mašinski fakultet u Beogradu
Ivan Danilov, Mašinski fakultet u Beogradu

Industrijski humanoidi su novi koncept industrijskih robota koji će u bliskoj budućnosti zameniti konvencionalne industrijske robote i tako omogućiti stvaranje novih hibridnih tehnoloških entiteta u kojima čovek i robot, u timskom i kooperativnom radu unutar zajedničkog radnog prostora i u prisustvu međusobnog fizičkog kontakta, izvršavaju radne zadatke na industrijskim proizvodnim linijama. Da bi se ostvario ovakav tehnološki entitet industrijski humanoid poseduje niz specifičnih osobina koje ga u funkcionalnom smislu čine vrlo bliskim čoveku. Jedna od tih osobina, izuzetno značajna za interakciju i bezbednost u fizičkom kontaktu, je upravljiva popustljivost mehaničke strukture robota i svojstvo povratnog pogona u svim zglobovima. U okviru ovog rada saopštavaju se rezultati istraživanja generalizovane mehaničke popustljivosti inudustrijskih

humanoida u teoretskom i eksperimentalnom kontekstu. Pored navođenja osnovnih analitičkih modela i postavke varijantnih konstruktivnih koncepata aktuacionog sistema sa upravljivom mehaničkom impedansom, detaljno se navode rezultati eksperimentalnih istraživanja koja su ostvarena na prototipu mekog zgloba razvijenog na Mašinskom fakultetu u Beogradu – Centar za nove tehnologije. Ovaj zglob je razvijen kao univerzalna eksperimentalna platforma sa otvorenim, multiprocesorskim sistemom upravljanja funkcionalnim modulima u okviru projekta TR35007 koji finansijski podržava resorno ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj.

RO1.3

ROBUST CONTROL OF HUMANOID ROBOT UPPER-BODY MOTION

Srđan Savić, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad
Mirko Raković, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad
Marko Penčić, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad
Branislav Borovac, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad

This paper presents robust control algorithm for motion control of humanoid robot upper-body. Upper-body consists of multi-segment lumbar spine with six degrees of freedom (DOFs) and two arms, each having seven DOFs. Movable spine enables motion of the trunk which increases workspace of robot arms and contributes to anthropomorphic appearance of robot movements. Problem of simultaneous motion control of robot spine and arms in presence of parameter uncertainties and external disturbance has been considered. Nonlinearity of robot dynamical model and coupling between robot segments has been taken into account during control design. Mechanical design of biologically inspired robot spine and arms is described in this paper and kinematic and dynamic models of robot upper-body are given. Efficiency of the proposed control algorithm is verified through a numerical simulation and results are presented.

RO1.4

MODELOVANJE HUMANOIDNIH SISTEMA POMOĆU DEDUKTIVNOG PRISTUPA

Miloš Jovanović, Institut Mihajlo Pupin – Beograd
Veljko Potkonjak, Elektrotehnički fakultet u Beogradu
Ivana Krušenković, Institut Mihajlo Pupin – Beograd

Dobro je poznata činjenica da razvoj tehnologije radikalno menja pristup robotici, biomehanici i medicini. Posebno smo u poslednjim decenijama svedoci razvoja takozvanih “biološki inspirisanih” rešenja u tehničkim problemima. Ovo dovodi do istinske simbioze među tehničkim disciplinama. Dobar primer ove simbioze je preklapanje u tri značajne oblasti: sport, medicina i robotika. U ovom radu se posebno inicira primena

razvijenih sofisticiranih metoda za matematičko modeliranje u humanoidnoj robotici na realna ljudska kretanja. Zato je razvijen poseban generalni model koji polazi od deduktivnog pristupa problemima. Tako razvijen generalni model se zatim može primeniti na pojedinačna humanoidna kretanja (na primer, sportska kretanja) posmatrajući ova kretanja kao specifične slučajeve opšteg principa uključujući i teoriju kontakta.

RO1.5

THE CIRCULAR MOTION OF THE DUAL-ARMS ROBOTICS MANIPULATION HANDS INSPIRED BY HUMAN SKILL

Marija Tomić, Institut Mihajlo Pupin, Beograd

The control of dual arm robotics manipulator is very challenging due to the large number of degrees of freedom and the resulting redundancy. Using inverse kinematics algorithm is needed to accomplish two-handed manipulation. In this paper a conventional inverse kinematics algorithm is proposed in a case of natural imitation of hands motion. The task is a simultaneous movement of the robot arm in circular trajectories inspired by human movement. The problem of the unrepeatability of the values of the robotics generalized coordinates in a circular motion is solved.

RO1.6

SINTEZA KINEMATSKOG MODELA HUMANOIDNOG ROBOTA NAO METODOM DH-PARAMETARA

*Vuk Vujović, Elektrotehnički fakultet u Beogradu
Miloš Jovanović, Institut Mihajlo Pupin - Beograd*

U radu je prikazana sinteza kinematskog modela humanoidnog robota NAO firme ALDEBARAN robotics. NAO humanoidni robot je složene kinematske strukture sa 25 aktivnih stepeni slobode. Humanoidni sistem je raščlanjen na 5 međusobno zavisnih kinematskih lanaca. Zatim su porimenjeni standardni aspekti modeliranja kinematskih lanaca i u okviru sintetizovanog modlea prikazani su Denavit-Hartenberg-ovi parametri svakog od 5 kinematskih lanaca koji čine kinematsku strukturu ovog robota. Prikazane su uzajamne povezanosti i odnosi uočenih kinematskih lanaca i njihova fizička i strukturna povezanost. Generisan kinematski model će biti polazna osnova za dalje dinamičko modelovanje humanoidnog robota nao i sintezu pokreta na realnoj platformi.

RO1.7

THERMAL VISION FOR PEOPLE TRACKING BY COMPUTATIONALLY INTELLIGENT MOBILE ROBOT PLATFORM

*Ivan Ćirić, University of Niš, Faculty of Mechanical Engineering
Žarko Ćojbašić, University of Niš, Faculty of Mechanical Engineering
Vlastimir Nikolić, University of Niš, Faculty of Mechanical Engineering*

The main goal of this research was to enable mobile robot platform to recognize the persons in indoor and outdoor environment, and to localize them with accuracy high enough to allow adequate human-robot interaction. The developed computationally intelligent control algorithm enables robust and reliable human tracking by mobile robot platform. The core of the recognition methods proposed is intelligent classifier that detects human and its location in every frame acquired by thermal vision camera. The classifier determines whether the region of interest is human or not based on features extracted from the processed thermal image. With this approach a person can be detected independently from current light conditions and in situations where no skin color is visible. However, variation in temperature across same objects, blowing winds with different temperature gradients and person overlap while crossing each other, put challenges in thermal imaging and will have to be handled intelligently in order to obtain the efficient performance from motion tracking system. Presented research in this field includes making tracking system more robust and reliable by using the computational intelligence.

RO2. Servisni roboti

Predsedava: Aleksandar Rodić

Sreda, 5. 6. 2013, 9:00, sala 4

RO 2.1

PRISTUP ZA ESTIMACIJU I LOKALIZACIJU MOBILNIH ROBOTA NA BAZI PROŠIRENOG EKF ALGORITMA

*Aleksandar Ćosić, Institut Mihajlo Pupin - Beograd
Duško Katić, Institut Mihajlo Pupin - Beograd
Ivan Stojković, Institut Mihajlo Pupin - Beograd*

U radu je dat pristup estimaciji pozicije i orijentacije mobilnog robota na bazi merenja ugaonih brzina točkova i pozicije i orijentacije markera postavljenog na robota, korišćenjem proširenog Kalmanovog filtra (EKF). U cilju dobijanja dobre procene, potrebno je dobro pogađanje parametara modela (poluprečnika točkova, širine robota i udaljenosti centra markera od centra mase robota). Svako odstupanje parametara od stvarnih vrednosti neminovno dovodi do pomerene procene. Stoga je ideja da se vektor estimiranih stanja proširi parametrima, tako da se istovremeno sa estimacijom stanja vrši i estimacija parametara modela, čime se poboljšava kvalitet procene. Predloženi pristup je primenjen na diferencijalno pokretane robote sa dva i sa četiri točka. Rezultati pristupa su ilustrovani simulacijama.

RO2.2

ALGORITHMS FOR FORCE OPTIMIZATION IN WIRE-DRIVEN PARALLEL ROBOTS

*Predrag Milosavljevic, Elektrotehnički fakultet u Beogradu
Dragoljub Surdilovic, IPK Fraunhofer u Berlinu, Nemačka*

In wire-driven parallel robots (WPRs), tendons are supposed to be stretched all the time, and therefore, the

appropriate tension is provided by introducing the redundant actuation. The real-time control of WPRs and any other parallel manipulators involve the optimization of an underdetermined force system subject to both equality and inequality constraints. This paper presents an analytical method to optimize cable tension distribution in a WPR based on minimizing the first and second norm of cable tensions at every pose. In this study, a projection method is presented to calculate optimum solutions for the actuators force distribution in WPRs. This paper presents linear and quadratic optimization problems with equality and inequality constraints for this application. The Dykstra's algorithm is compared with these two methods to show its superior performance in terms of speed and quality of the solution.

RO2.3 THE DEVELOPMENT OF A LOW-COST ANTHROPOMORPHIC ROBOTIC HAND – IMP HAND

Svemir Popić, Institut Mihajlo Pupin - Beograd
Branko Miloradović, Institut Mihajlo Pupin - Beograd
Aleksandar Rodić, Institut Mihajlo Pupin - Beograd
Ivana Krušenković, Institut Mihajlo Pupin - Beograd

In this paper, some of the world's most famous and successful robotic hand designs are analyzed. Our approach to the hand design was based on those analyses and critical reviews. From the technical point of view, there is a lot of possibilities based on different types of actuation. The most common are tendons as well as embedded motors. In the first stage of the project, several tendon based finger prototypes were made in order to comprehend the design problems and make improvements for further work. We used the rapid prototyping procedure i.e. 3D printers to produce these fingers. After that, in the same way we produce the complete hand – IMP hand. Considering the high prices of available robotic hands in the market, the emphasis is placed on the constructive solutions and selection of low-cost components. Proposed solution is a compromise between functionality and anthropomorphic characteristics.

RO2.4 SINTEZA I ANALIZA DVE KONFIGURACIJE KABLOVSKI VOĐENOG SISTEMA

Mirjana Filipović, Institut Mihajlo Pupin – Beograd
Ljubinko Kevac, Elektrotehnički fakultet u Beogradu
Ana Djurić, Wayne State University, USA

Ovaj rad definiše matematički model dve različite konstrukcije CPR sistema (Cable-suspended Parallel Robot, vazdušni robot). Napravljena je uporedna analiza dve konfiguracije, CPR-D i CPR-C sistema, kroz analizu njihovih matematičkih modela i analizu njihovih odziva za iste parametre sistema. Obe konfiguracije su konstruisane da precizno nose kameru u 3D prostoru. Za svaki sistem je definisan kinematički model preko Jakobijeve matrice. Geometrijske relacije učestvuju i u formiranju dinamičkih modela svakog složenog kablovski vođenog sistema. Numerički primeri su rezultati programskih paketa AIRCAMD i AIRCAMC i u ovom

radu se koriste za komparativnu analizu dinamike odziva posmatranih konfiguracija. Krajnji cilj ovog istraživanja jeste da se obezbedi tačno i visoko automatizovano vođenje nosaca kamere u 3D prostoru sa minimalnim učešćem ljudskog faktora.

RO2.5 ANALIZA UTICAJA IZBORA MOTORA NA EFIKASNOST PRAĆENJA TRAJEKTORIJA KABLOVSKI VOĐENOG ROBOTA

Ljubinko Kevac, Elektrotehnički fakultet u Beogradu
Mirjana Filipović, Institut Mihajlo Pupin – Beograd
Ana Đurić, Wayne State University, USA

U ovom radu je analiziran rad kablovski vođenog robota (engl. Cable-suspended Parallel Robot - CPR), vazdušnog robota. U radu je predstavljena jedna od konfiguracija CPR sistema i njegov visoko verodostojni model. Sistem je testiran u nekoliko različitih situacija i kroz te primere je naglašen značaj izbora motora pri upravljanju vazdušnim robotom. Radi analize rada kablovski vođenog robota iskorištena su dva motora različitih performansi i snage. Osnovni zahtev CPR sistema jeste da se kreće u prostoru i uspešno vodi kameru sa što manje učešća ljudskog rada. Ovako visoko postavljeni ciljevi podrazumevaju implementaciju elemenata inteligencije, logičkog odlučivanja, vizije i drugih novih tehničkih oblasti podržanih računarskom obradom podataka. Takvo funkcionisanje CPR može da se obezbedi jedino ako se pored drugih neophodnih uslova primene i adekvatni motori, odnosno aktuatori.

RO2.6 POKRETNI ROBOTIZOVANI SOLARNI GENERATOR – PRIMER KONSTRUKTIVNOG REŠENJA MEHANIČKE STRUKTURE

Ilija Stevanović, Institut Mihajlo Pupin – Beograd
Svemir Popić, Institut Mihajlo Pupin – Beograd
Aleksandar Rodić, Institut Mihajlo Pupin – Beograd
Željko Despotović, Institut Mihajlo Pupin – Beograd
Miloš Jovanović, Institut Mihajlo Pupin – Beograd

U radu je predstavljeno konstruktivno rešenje mehaničke strukture uređaja, jednog od četiri njegova podsistema. Solarni generator je projektovan u skladu sa robotskim principima sa dva nezavisna stepena slobode kretanja, dve rotacije nosača solarnih panela oko međusobno upravljanih osa. To omogućava uređaju zauzimanje optimalnog napadnog ugla pod kojim sunčevi zraci padaju na naponske panele čime se postiže povećanje energetske efikasnosti i do 40%. Glavna samonoseća struktura, sa ugrađenim bočnim osloncima – stabilizatorima, obezbeđuje uređaju lako pozicioniranje na terenu kao i pogodan način transporta pomoću transportnog modula (standardne auto prikolice) tj. njegov utovar i istovar.

RO2.7 SYNTHETIC INERTIAL NAVIGATION SYSTEMS: CASE STUDY OF DETERMINING DIRECTION

Josip Stepanić, Fakultet strojarstva i brodarstva, Univerzitet u Zagrebu, Hrvatska
Gyula Mester, Univerzitet u Segedinu, Mađarska
Jelena Ćosić, Fakultet strojarstva i brodarstva, Univerzitet u Zagrebu, Hrvatska

Navigation of autonomous group of vehicles is a compromise between mutually exclusive approaches. On the one hand, navigation precision should be as high as possible, while on the other hand mass of the hardware and vehicles' energy consumption should be as low as possible. This article develops synthetic inertial navigation system for precise yet energy efficient determination of the group's velocity direction. It consists of properly averaged information obtained among vehicles forming the autonomous group. We formulate the generic model of autonomous group of horizontally mobile agents. Parameters determining agents' dynamics are inertia, manoeuvrability and information transfer range. We argue about the range of parameters for which optimal performance of synthetic navigation occurs.

RO3. Naučno-tehnološki doprinosi

Predsedava: Petar Petrović

Sreda, 5. 6. 2013, 11:00, sala 4

RO3.1

**BRZA PROSTORNA DIGITALIZACIJA OKRUŽENJA
PRIMENOM TRIANGULACIJE STRUKTURIRANE
SVETLOSTI U ROBOTSKOM ZAVARIVANJU**

Petar B. Petrović, Mašinski fakultet u Beogradu
Ivan Danilov, Mašinski fakultet u Beogradu
Nikola Lukić, Mašinski fakultet u Beogradu

Robotsko zavarivanje je istorijski gledano i po zastupljenosti u industrijskoj praksi, dominantna oblast primene industrijskih robota. Nasuprot ovoj činjenici, tipična robotska ćelija za zavarivanje radi kao otvoren sistem, bez bilo kakve, ili sa vrlo rudimentarnom interakcijom sa okruženjem u kojem se izvršava radni zadatak. Ova slabost bitno ograničava autonomiju, a samim tim i tehnološku vrednost robotskog sistema ove vrste. Da bi se otklonio ovaj nedostatak sprovede se intenzivna istraživanja sa ciljem da se robotskom sistemu omogući funkcija praćenja realnog stanja sklopa koji se zavaruje, pre, tokom i posle procesa zavarivanja. Ključna senzorska tehnologija za izvršenje ovog zadatka su triangulacioni laserski senzori tačkastog ili linijskog tipa. Mada vrlo efikasni, ovi senzori imaju značajan nedostatak u smislu brzine skeniranja i zatim digitalizacije okruženja. Alternativna tehnologija koja razrešava ovu slabost je bazirana na kompleksnim senzorima veštačkog gledanja koji u svojoj osnovi imaju triangulaciju strukturirane svetlosti. Izvor svetlosti umesto tačke ili linije, emituje ravanski snop svetlosti, koji u sebi sadrži određenu logičku strukturu, odnosno odgovarajući kodni sadržaj koji je apriori poznat. Optoelektrični pretvarač zahvata deo ovakve svetlosti koja se reflektuje od okruženja na koje je projektovana. Okruženje svojom makro geometrijom narušava inicijalnu kodnu strukturu, što se dalje koristi za

prostornu digitalizaciju okruženja, odnosno generisanja vrnog prostornog modela. Ovakvim pristupom ostvaruje se ekstremno brza digitalizacija, što ima posebnu vrednost za proces robotskog zavarivanja. U ovom radu se navodi konceptualni okvir za triangulaciju strukturirane svetlosti na bazi utisnutog Grejovog koda, izvodi se kompletan analitički model digitalizacije i diskutuju rezultati ostvareni na laboratorijskoj instalaciji realizovanoj na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu - Centar za nove tehnologije. Ova istraživanja su realizovana u okviru projekta TR35007 koje finansijski podržava resorno ministarstvo za nauku i tehnologiju.

RO 3.2

**PRIMENA SENZORA TIPA KINECT U SNIMANJU
TRAJEKTORIJA ZGLOBOVA ŠAKE**

Sofija Spasojević, Institut Mihajlo Pupin – Beograd
Branko Karan, Tehnički institut Srpske akademije nauke i umetnosti, Beograd

Rad prikazuje jedan pristup u merenju 3D pozicija karakterističnih zglobova ljudske šake pomoću senzora tipa Kinect, kao jeftine alternative skupim vizuelnim sistemima. Navedene su osnovne karakteristike ovog senzora i ukratko je opisan kalibracioni model i način integracije parametara kalibracije u proces izračunavanja 3D koordinata izabranih tačaka u prostoru. Analizirana je ostvarena tačnost u merenju 3D koordinata zglobova duž primera trajektorije hvatanja cilindra. Analiza je sprovedena posmatranjem devijacija izmerenih dužina pojedinih segmenata prstiju. Uočene su značajne razlike grešaka merenja u zavisnosti od pozicije zgloba na šaci.

RO 3.3

**PREPOZNAVANJE GESTOVA TIJELA FUZZY
KLASIFIKATOROM KORIŠĆENJEM KINECT KAMERE**

Petar Radulović, Elektrotehnički fakultet u Beogradu
Željko Đurović, Elektrotehnički fakultet u Beogradu
Duško Katić, Institut Mihajlo Pupin – Beograd
Aleksandar Rodić, Institut Mihajlo Pupin – Beograd

U ovom radu je predloženo jedno rešenje za realizaciju čovjek-robot interfejsa koji će se koristiti za upravljanje diferencijalno pokretanim mobilnim robotom na četiri točka. Projektovani sistem za klasifikaciju omogućava izdvajanje i tumačenje niza pokreta (gestova) tijela korisnika koji se nalazi u vidnom polju kamere iz prethodno napravljenog RGB i DEPTH snimka. Klasifikator je realizovan korišćenjem više povezanih FUZZY sistema. U radu su date neke osnovne informacije o kameri koja je korišćena, detalji same realizacije sistema i pregled rezultata dobijenih obradom snimaka.

RO 3.4

**ROBOTIKA U INDUSTRIJALIZACIJI EKONOMSKOG
SISTEMA SRBIJE**

Petar B. Petrović, Mašinski fakultet u Beogradu
Aleksandar Rodić, Institut Mihajlo Pupin - Beograd
Vladimir R. Milačić, Mašinski fakultet u Beogradu

Tokom proteklih dvadeset godina, ekonomski sistem Srbije je nizom erodivnih procesa duboko deindustrijalizovan, što je dovelo do niza vrlo značajnih negativnih posledica. Kao logično rešenje za njihovo prevazilaženje nameće se ideja o industrijalizaciji. Ključno pitanje je kakva je industrija Srbiji potrebna i kakvu industriju Srbija može da izgradi. U tom kontekstu postavlja se pitanje mesta novih tehnologija i njihove uloge u industrijalizaciji. U okviru ovog rada saopštavaju se rezultati istraživanja o ulozi robotike u savremenom razvoju industrije. Evropa je robotiku označila kao jednu od ključnih generičkih tehnologija za globalno jačanje sopstvene kompetitivnosti i kao takvu je stavila u tematski fokus novog okvirnog programa tehnoloških istraživanja HORIZON 2020. Evropa je takođe u okviru programa Evropskih tehnoloških platformi formirala tehnološku platformu EUROP koja je isključivo posvećena robotici, u jednom širem okviru, sa osnovnim ciljem formiranja sopstvenog identiteta u oblasti robotike i jačanja tehnološke pozicije u ovoj oblasti, globalno posmatrano, ocenjujući robotiku kao strateški bitnu oblast za ukupni razvoj i izgradnju društva baziranog na znanju. EUROP dalje pokreće inicijativu privatnog i javnog partnerstva koje je isključivo fokusirano na robotiku, sa ciljem stvaranja kritične mase resursa, uključujući i finansijske, kojima će se ostvariti željeni razvojni impuls. U SADu se dešavaju slični procesi, pa tako Savet predsednika SAD za tehnologiju kao prvi prioritet strateškog razvoja u ovoj oblasti definiše robotiku. Nasuprot globalnoj krizi, gde je stagnacija u svim industrijskim sektorima prisutna od 2008. godine, prodaja robota raste, pa prema IFR statističkom izveštaju, broj industrijskih robota univerzalne namene koji je prodat 2012. godine širom sveta je preko 160.000 jedinica, što je za skoro 50% više nego predkrizne 2008. godine kada je prodato oko 110.000 robota. U ovom radu se dalje razmatra jedan širi kontekst moguće uloge robotike u industrijalizaciji ekonomskog sistema Srbije. Postavljaju se i obrazlažu varijantni scenariji moguće primene robotske tehnologije u industriji Srbije. Paralelno, anlaiziraju se i odgovarajući aspekti vezani za sistem obrazovanja i naučno-istraživačku zajednicu. Takođe, navode se i odgovarajuća razmišljanja u smislu profilisanja robotike kao specifične industrijske tehnologije unutar programa Nacionalnih tehnoloških platformi Srbije - NTPS Program, koji je inicirala i razvija Akademija inženjerskih nauka Srbije.

RO 3.5 METODE NAUČNE METRIKE I RANGIRANJA NAUČNIH REZULTATA

Gyula Mester, Univerzitet u Segedinu, Mađarska

Rangiranje naučnih rezultata i naučnika je poslednjih desetak godina postalo sve objektivnije zahvaljujući sistematičnom pristupu i dobro razvijenim i organizovanim akademskim mrežama i bazama podataka. U radu će se govoriti o glavnim pokazateljima naučne metrike, metodama uticanja na objektivni akademski rejting i načinima objektivne komparacije naučnih rezultata u cilju edukacije akademske zajednice i unapređenja opšteg rejtinga naših univerziteta u Srbiji. U

uvodu rada se prikazuje pozicija Univerziteta u Beogradu na Šangajskoj rang listi najboljih 500 univerziteta u svetu. Prezentuju se merila za rangiranje, kvalitet obrazovanja, kvalitet fakulteta, rezultati naučnih istraživanja i dostignuća po zaposlenom naučniku/nastavniku. Prikazuje se broj citata, h i g indeks vodećih robotičara Srbije.

RO 3.6 RELIABLE COMPUTATIONALLY INTELLIGENT OBJECT RECOGNITION AND HUMAN TRACKING IN ROBOTIC VISION

Žarko Čojbašić, Mechanical Engineering Faculty, University of Niš, Serbia

Danijela Ristić-Durrant, Institute of Automation, University of Bremen, Germany

Ivan Ćirić, Mechanical Engineering Faculty, University of Niš, Serbia

Sorin M. Grigorescu, Department of Automation, Transilvania University of Braşov, Braşov, Romania

Axel Gräser, Institute of Automation, University of Bremen, Germany

Vlastimir Nikolić, Mechanical Engineering Faculty, University of Niš, Serbia

In this paper reliable object recognition and human tracking in robotic vision based on use of computational intelligence is considered. High robustness of a robot vision system against external influences such as variable illumination is achieved by including feedback control at the image segmentation level, so that segmentation parameters are changed in closed-loop ensuring that features extraction is driven to a desired result. Reliable feature extraction is necessary to fully exploit neuro-fuzzy and neural classifiers which are the core of the proposed 2D object recognition method, validated by experimental results. Further improvement possibilities and computationally intelligent human tracking are also discussed.

RO4. Tehnološka podrška razvoju Sreda, 5. 6. 2013, 12:30, sala 4

RO 4.1 TEHNOLOŠKA PODRŠKA ROBOTSKIM APLIKACIJAMA

Dušan Vukašinović, National Instruments – predstavništvo u Beogradu

Demonstriraće se mogućnosti programskog paketa Lab View u okviru robotskih aplikacija. Najnoviji softverski moduli razvijeni specijalno za robotske aplikacije biće predstavljeni na robotizovanom vozilu sa točkovima. Prikazaće se mogućnosti integracije i upravljanja u programskom paketu Lab View prikupljanjem podataka sa širokog spektra senzora (enkoderni, ultrazvučni senzori, IC senzori, kamere, Kinect,...) integrisanih u okviru robotske platforme u cilju lokalizacije predmeta i prepreka u okruženju i njihovog obilaženja.

SEKCIJA ZA RAČUNARSTVO – RT

SEDNICA RT 1 Android aplikacije

Predsedava: Jovan Đorđević

Ponedeljak, 3. 6. 2013, 14:00, sala 1

RT1.1

JEDAN PRISTUP RAZVOJU TRODIMENZIONALNE GRAFIČKE KORISNIČKE SPREGE NA UGRAĐENIM SISTEMIMA

Miloš Subotić, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad

Nikola Špirić, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad

Nikola Kuzmanović, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad

Milan Savić, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad

Marko Vučićević, RT-RK, Novi Sad

U ovom radu je prikazan jedan pristup razvoju trodimenzionalne grafičke korisničke sprege na ugrađenim sistemima. Ciljna platforma su digitalni TV prijemnici bazirani na Android operativnom sistemu. Prikazani su slučajevi korišćenja trodimenzionalne grafičke korisničke sprege na digitalnim TV prijemnicima, realizovan je radni okvir za razvoj aplikacija sa trodimenzionalnom grafičkom korisničkom spregom i dve realizacije slučajeva korišćenja.

RT1.2

JEDNO REŠENJE REALIZACIJE I PRIKAZA KORISNIČKIH PODEŠAVANJA NA ANDROID BAZIRANOM PRIJEMNIKU DIGITALNOG TV SIGNALA

Stanislava Marković, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad

Milena Milošević, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad

Marko Živanović, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad

Nenad Jovanović, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad

Dražen Dražić, RT-RK, Novi Sad

U ovom radu će biti opisana realizacija i prikaz korisničkih podešavanja u okviru DTV (eng. Digital television) aplikacije na Android baziranom prijemniku digitalnog TV signala. Rad sadrži opis i skrukturu korisničkih podešavanja programske podrške za televizijske prijemnike, kao i proširenje podešavanjima Android operativnog sistema. Korisnička podešavanja se mogu podeliti u dve grupe – podešavanja programske podrške za televizijske prijemnike i Android bazirana podešavanja.

RT1.3

JEDNO REŠENJE REALIZACIJE I PRIKAZA ELEKTRONSKOG PROGRAMSKOG VODIČA NA ANDROID BAZIRANOM PRIJEMNIKU DIGITALNOG TV SIGNALA

Branimir Pavlović, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Marko Kovačević, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Branimir Kovačević, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Nemanja Žigić, RT-RK, Novi Sad

Dragan Narančić, RT-RK, Novi Sad

Ovaj rad sadrži opis realizacije upravljanja informacijama za elektronski programski vodič (u daljem tekstu EPG (eng. Electronic program guide)) iz EIT (eng. Event Information Table) tabela koje se nalaze u samom DTV (eng. Digital Television) prenosnom toku podataka, propagacija tih podataka do Android aplikacije i prikaza tih podataka u grafičkoj korisničkoj sprezi. Za prikupljanje i obradu DTV podataka korišćena je programska podrška za televizijske prijemnike (eng. Middleware).

RT1.4

ANDROID APLIKACIJA ZA PROSTORNO I VIZUELNO MEMORISANJE LOKACIJA OD ZNAČAJA

Željko Jovanović, Fakultet tehničkih nauka u Čačku,

Univerzitet u Kragujevcu

Jovan Miletić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu

Siniša Randić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu

Geografski informacioni sistemi (GIS) snimljenim podacima pružaju dodatne informacije u vidu geografskih lokacija tih podataka. Ovakvi podaci imaju dosta veće mogućnosti upotrebe. Sama lokacija izvora informacija može biti korisna u različitim načinima upotrebe tih informacija, pogotovu u situacijama gde nije unapred poznata lokacija objekata od značaja. U ovom radu je opisana open source platforma u vidu Android aplikacije koja daje mogućnosti obeležavanja i snimanja željenih lokacija. Geografska podrška obezbeđena je kroz Google Earth KML fajl format snimanja lokacija.

RT1.5

KONTROLA PRISTUPA KORIŠĆENJEM ANDROID APLIKACIJE

Predrag Okiljević, Vojnotehnički institut, Beograd

Ivan P. Pokrajac, Vojnotehnički institut, Beograd

Nadica Kozić, Vojnotehnički institut, Beograd

Vlado Spajić, Vojnotehnički institut, Beograd

U radu je prikazano jedno rešenje aplikacije namenjene kontroli pristupa subjekata objektima posebne namene. Cilj izrade aplikacije je bio povećanje efikasnosti i mobilnosti postojećih sistema kontrole pristupa, kao i objedinjavanje više različitih načina provere i njihovih pojedinačnih aplikacija u jednu jedinstvenu i automatizovanu aplikaciju. Aplikacija je razvijena u programskom jeziku Android.

RT1.6

OPTIMIZACIJA GRAFIČKE KORISNIČKE SPREGE JAVA APLIKACIJA ZA UREĐAJE BAZIRANE NA ANDROID OPERATIVNOM SISTEMU

Dejan Popov Tapavički, Fakultet Tehničkih Nauka u Novom Sadu

Nenad Šoškić, Fakultet Tehničkih Nauka u Novom Sadu

Aleksandar Oroz, RT-RK, Novi Sad

Đorđe Golubović, RT-RK, Novi Sad

Miodrag Temerinac, Fakultet Tehničkih Nauka u Novom Sadu

U radu je opisan jedan način optimizacije grafičke korisničke sprege Java aplikacija za uređaje na Android platformi. Glavni cilj istraživanja je nalaženje najboljeg načina za dizajniranje grafičke korisničke sprege. Opisana su dva moguća načina implementacije i na osnovu istraživanja utvrđeno najbolje rešenje. Zabeleženi su značajni rezultati korišćenjem statičke grafičke korisničke sprege gde je trajanje iscrtavanja grafike na ekran drastično manje nego korišćenjem dinamičke grafičke korisničke sprege.

RT1.7

JEDNO REŠENJE RAZLAGANJA GRAFIČKE KORISNIČKE SPREGE NA UREĐAJIMA ZASNOVANIM NA ANDROID OPERATIVNOM SISTEMU RADI POBOLJŠANJA PERFORMANSI

Nenad Šoškić, Fakultet Tehničkih Nauka u Novom Sadu

Dejan Popov Tapavički, Fakultet Tehničkih Nauka u Novom Sadu

Nikola Kuzmanović, Fakultet Tehničkih Nauka u Novom Sadu

Milan Savić, Fakultet Tehničkih Nauka u Novom Sadu

Darko Vidaković, RT-RK, Novi Sad

U radu je opisano jedno rešenje za kreiranje grafičke korisničke sprege na uređajima zasnovanim na Android operativnom sistemu. Umesto starog rešenja gde je grafička korisnička sprega jedna nepromenljiva celina, prikazan je jedan način pravljenja grafičke korisničke sprege od manjih gradivnih celina. U ovoj realizaciji rešenja korišćeni su fragmenti. Cilj rada je da prikaže poboljšanja dobijena uvođenjem fragmenata u korisničku spregu.

RT1.8

INTEGRACIJA MODULA ZA KONTROLU I UPRAVLJANJE KAO SISTEMSKOG SERVISA U ANDROID-ZASNOVANE UREĐAJE

Norbert Nemet, RT-RK, Novi Sad

Saša Radovanović, RT-RK, Novi Sad

Milan Z. Bjelica, RT-RK, Novi Sad

Ištvan Pap, RT-RK, Novi Sad

Dražen Dražić, RT-RK, Novi Sad

U ovom radu predlažemo integraciju modula za konfiguraciju i nadzor uređaja zasnovanog na TR-069 komunikacionom protokolu (poznatog i kao CPE Wan Management Protocol) u formi sistemskog servisa za set-top-boks (STB) uređaje i uopšteno sve uređaje potrošačke elektronike zasnovane na Android operativnom sistemu. Trenutno ne postoji podrška za konfiguraciju i nadgledanje u Android operativnom sistemu. Uvođenje takve funkcije bi povećalo mogućnosti za prostu i jednostavnu integraciju uređaja sa postojećom infrastrukturom name-

njenom za upravljanje mrežom sastavljenom od uređaja potrošačke elektronike. Prvenstveno bi se obezbedila kompatibilnost sa automatskim, konfiguracionim serverima (Auto-Configuration Server u TR-069 protokolu).

SEDNICA RT 2 Softverski Sistemi

Predsedava: Borivoje Lazić

Ponedeljak, 3. 6. 2013, 16:00, sala 1

RT2.1

KOMPARATIVNA ANALIZA PRIMENJENIH EDUKATIVNIH METODA U NASTAVI MATEMATIKA

Jelena Gavrilović, Fakultet za informatiku i računarstvo, Univerzitet Singidunum

Ivana Kostić Kovačević, Fakultet za informatiku i računarstvo, Univerzitet Singidunum

U ovom radu je analiziran nastavni proces u pogledu različitih edukativnih metoda i oblika distribucije znanja. Ispitivanjem rezultata na različitim predmetima matematika došlo se do zaključaka koji mogu poboljšati načine prenosa znanja. U zavisnosti od rezultata istraživanja, dati su predlozi rešenja za poboljšanje nastavnog procesa.

RT2.2

IMPLEMENTATION AND PERFORMANCE ANALYSIS OF THE BUBBLE SORT ALGORITHM ON MULTI-CORE PROCESSORS

Senad Mulaosmanović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Sarajevu

Sorting is one of the fundamental operations in computer science. There are many solutions for sorting, and some of them can give great result. In this paper we want to show that, due to development of processors with more than one core and bubble sorts possibility of easy parallelization, it can make great results. We want to compare parallelization of bubble sort with non-parallelization, and to measure rate of decrease of execution time due to increase of processor cores.

RT2.3

SOFTVERSKO REŠENJE PRIKAZA METNE SITUACIJE I PARAMETARA ZA OCENU PRECIZNOSTI PRILIKOM GAĐANJA

Veljko Nikolić, Tehnički opitni centar, Beograd

U radu je obrađeno novo softversko rešenje prikaza metne situacije i parametara za ocenu preciznosti prilikom gađanja, realizovano u programskom paketu Matlab. Primarni parametri leta ispitivanih projektila su dobijeni korišćenjem 3D radara za balistička merenja Weibel na poligonu Centra za ispitivanje naoružanja i vojne opreme „Nikinci“. Na taj način je postprocesorskom obradom u programskom paketu WinTrack koji je sastavni deo 3D radara za balistička merenja, dobijena baza podataka

gađanja sa vrednostima parametara leta projektila u obliku pogodnom za korišćenje u programskom paketu Matlab. Upotrebom pomenute metode praćenja, snimanja i naknadnog određivanja balističkih parametara leta ispitivanih projektila (bilo klasični ili raketni) korišćenjem novog softverskog rešenja realizovanog u programskom paketu Matlab, potrebno vreme za dobijanje konačnih vrednosti željenih parametara za ocenu preciznosti prilikom gađanja se znatno skraćuje. Upotreba softverskog rešenja opisanog u ovom radu ne iziskuje nikakvo dodatno materijalno obezbeđenje i angažovanje ljudstva pa se može koristiti kao dopuna postojećoj metodi ili kao njeno unapređenje radi provere nivoa sopstvene tačnosti i pouzdanosti.

RT2.4 REALIZACIJA TEHNIKE ZA ADAPTIVNU KONTROLU DUBINE U SEARCH ALGORITMIMA

*Vladan Vučković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu,
Niš, Srbija*

U radu je prikazana realizacija tehnike za adaptivnu kontrolu dubine u search algoritmima (A.D.C). Algoritmi za traženje (search) su u osnovi svih algoritama za logičke igre. Problem kombinatorne eksplozije, dakle eksponencijalnog porasta broja terminalnih čvorova za svaki novi nivo traženja, ograničava dubinu do koje mašina može stići prilikom proračunavanja svog poteza a samim tim i kvaliteta igre koju može postići. Prikazana tehnika ima zadatak da selektivno, na osnovu nekih heurističkih metoda, promeni dubinu proračuna u pojedinim granama stabla traženja i samim tim produbi zanimljivije linije za traženje a smanji dubinu drugim trivijalnim linijama. Na taj način, kako je prikazano u radu, postižu se veliki dobici u kvalitetu igre mašine. Teoretski rezultati u radu su deo autorovih šahovskih sistema Axon i Achilles.

RT2.5 VIDEO TUTORIJAL ZA NUMERIČKI ALFABET

*Miloš Ilić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija
Vladimir Stanković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu,
Niš, Srbija*

U okviru raznih sistema pamćenja definisan je tzv. numerički alfabet, koji omogućuje pretvaranje brojeva u reči. Na taj način olakšano je pamćenje brojeva, jer se umesto brojeva zapravo pamte reči, što je znatno lakše. Suština numeričkog alfabeta sastoji se u tome da se svakoj od 10 cifara dodele po 2 ili više suglasnika. Time se svaki dvocifreni ili trocifreni broj kombinacijom odgovarajućih suglasnika sa samoglasnicima može "pretvoriti" u reč. Autori su kreirali animaciju, koja na interesantan način prikazuje kojim ciframa su dodeljeni koji suglasnici i zbog čega. Time je olakšano ovladavanje numeričkim alfabetom.

RT2.6 PROCENA EFIKASNOSTI LJUDSKOG INFORMACIONOG PROCESORA U INTERAKCIJI SA KOMPJUTEROM

*Nebojša Đorđević, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu,
Niš, Srbija*

*Dejan Rančić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš,
Srbija*

*Tamara Đorđević, Filozofski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš,
Srbija*

U ovom radu smo predstavili neke nove rezultate istraživanja na oblasti HCI (Human computer interaction) metodologija. Verujemo da korisnički interfejs treba biti dizajniran imajući u vidu mogućnosti i ograničenja krajnjih korisnika. Efikasan dizajn bilo kog interfejsa treba da bude u skladu sa različitim ljudskim perceptivnih, kognitivnim i motornim sposobnostima. U našem radu, razmotrili smo nekoliko pojedinačnih pokazatelja za kvantifikovanje sposobnosti korisnika, koji se odnose na percepciju, saznanja i pamćenja, zasnovanih na modelu ljudskih sposobnosti. Ljudske perceptivne, kognitivne i motorne sposobnosti su veoma važne osobine koje utiču na performanse korisnika u HCI. Mi predlažemo metod za kvantitativno određivanje sposobnosti korisnika razmatrajući sve aspekte koji utiču na korisnikovu performanse. Autori su svoje istraživanje zasnivaju na predloženom metodu za izvođenje jednog korisničkih sposobnosti. Ovaj metod koristi različite metrike za kvantifikovanje sposobnosti korisnika za izvođenje zbirne metrike sposobnosti korisnika. Autori koriste metod dodeljivanja težinskih vrednosti za izračunavanje sposobnosti korisnika. Rezultati eksperimenta potvrđuju korisnost predloženog kvantifikacionog pristupa.

RT2.7 SIMULATION OF RESIDENTIAL OBJECT EVACUATION

Radoje Jevtić, ETŠ Nikola Tesla, Niš

Jovan Ničković, ETŠ Nikola Tesla, Niš

One of the most important and the most complex tasks in fire protection and human safety in objects is object evacuation. This is specially important for objects with lot of humans, such as high residential objects with limited stairs flow and elevators which could not be used in some specific situations. The influence of some psychic factors, such as panic and stress could be notable, even crucial. This paper has written to calculate minimal time for evacuation in several different scenarios (different occupant speed, different evacuation exits) of the residential building simulation model in Bulevar Nemanjića 70 street, in Niš.

RT2.8 ANALIZA EDUKACIONIH SIMULATORA U NASTAVI IZ VEŠTAČKE INTELIGENCIJE

*Dražen Drašković, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u
Beogradu*

Boško Nikolić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

Veštačka inteligencija i ekspertski sistemi predstavljaju važnu disciplinu u oblasti računarstva. Softverski sistemi, kao pomoćno sredstvo u držanju kurseva veštačke inteligencije, su veoma zastupljeni na univerzitetima širom sveta. Postoji veliki broj onih koji su pogodni za nastavu. U ovom radu dat je detaljan opis odabranih sistema koji se koriste na različitim univerzitetima i opis simulatora koji se koristi na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Beogradu na predmetu inteligentni sistemi. U radu su dati i ciljevi za uvođenjem ovih sistema, podjeljenih u dve kategorije: pedagoške i ciljeve upotrebe.

RT2.9 INTELIGENTNE TEHNIKE ZA PRETRAŽIVANJE INTERNETA

Dražen Drašković, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

Miloš Pavković, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

Veb pretraživači (engl. web crawlers) su danas jedan od najvažnijih tehnika pretraživanja na Internetu. U ovom radu, predložena je podela veb pretraživača i pregled najpoznatijih, njihove performanse i nedostaci. Pretežno su proučavani problemi sa pretraživanjem i predložene su mere poboljšanja koje dovode do boljih rezultata pretraživanja na primeru veb foruma.

SEDNICA RT 3 Hardversko softverski sistemi **Predsedava: Siniša Randić** **Utorak, 4. 6. 2013, 9:00, sala 1**

RT3.1 IEEE 802.15.4 –GSM/GPRS MREŽNI PRENOSNIK

Dušan Diković, RT-RK, Novi Sad

Dejan Šipetić, RT-RK, Novi Sad

Nikola Tatović, RT-RK, Novi Sad

Milan Tomić, RT-RK, Novi Sad

Uroš Pešović, RT-RK, Novi Sad

Siniša Randić, RT-RK, Novi Sad

Široka primena računarskih mreža uticala je na potrebu njihovog međusobnog povezivanja. Uređaji koji to omogućavaju nazivaju se mrežni prenosnici (gateway). Ova potreba je naročito došla do izražaja sa sve širom primenom bežičnih senzorskih mreža i zahtevima da se informacije iz njih prenose do krajnjih korisnika posredstvom Interneta. Posebno su interesantni mrežni prenosnici između bežičnih senzorskih mreža koje rade po standardu IEEE 802.15.4 i Interneta. Rad bežičnih senzorskih mreža na udaljenim lokacijama zahteva da i navedeni mrežni prenosnici rade uslovima gde nije moguće ostvariti žičnu vezu sa Internetom. Zbog toga je potrebno da se mrežni prenosnici povezuju sa Internetom preko GSM/GPRS servisa mobilne telefonije.

RT3.2 STVARANJE I VERIFIKACIJA OPERATIVNOG SISTEMA LINUXS ZA UGRAĐENE SISTEME

Jurica Stanojković, RT-RK, Novi Sad

Dejan Latinović, RT-RK, Novi Sad

Dragoslav Šićarov, RT-RK, Novi Sad

Petar Jovanović, RT-RK, Novi Sad

U ovom radu je obavljena analiza procesa stvaranja i verifikacije operativnog sistema Linuks za ugrađene sisteme, sa posebnim osvrtom na sa posebnim osvrtom na platforme za verifikovanje distribucije. Rad daje prikaz procesa stvaranja nove distribucije, kao i tipskih izazova u razvoju i verifikaciji ovakvih rešenja.

RT3.3 JEDNO REŠENJE SIMULACIJE PERIFERNIH UREĐAJA NA PLATFORMI SA ANDROID OPERATIVNIM SISTEMOM

Sreten Tanacković, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Darko Dejanović, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Milan Savić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Miloš Balać, RT-RK, Novi Sad

Saša Bojić, RT-RK, Novi Sad

U ovom radu je prikazano jedno rešenje upravljanja uređaja sa Linux jezgrom, pomoću programske podrške razvijene za klijent sa Android operativnim sistemom. Za komunikaciju između klijenta i uređaja sa Linux jezgrom korišćena je je UPnP protocol u okviru lokalne mreže (WLAN i/ili LAN). Cilj je realizacija programske podrške za više platformi koje koriste komunikacione slojeve Linux-a i podržavaju razmenu podataka preko lokalne mreže.

RT3.4 PROŠIRENJE ALATA ZA DINAMIČKU ANALIZU KODA VELGRIND NA INSTRUKCIJSKI SKUP MIPS DSP ASE

Maja Gagić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Petar Jovanović, RT-RK, Novi Sad

Dejan Jevtić, RT-RK, Novi Sad

U ovom radu je opisan proces prilagođenja Velgrind alata za dinamičku analizu programskog koda, dodavanjem podrške za proširenje standardnog MIPS instrukcijskog seta namenjenog digitalnoj obradi signala (DSP ASE). Ovo proširenje definiše instrukcije za vektorsku (SIMD) obradu 32bitnih podataka. Proširenje Velgrinda je provereno na sistemima sa procesorskim jezgrom MIPS 74K i operativnim sistemom Linuks.

RT3.5 REALIZACIJA VIDEO POSLUŽITELJA NA DTV PLATFORMI SA VIŠE FREKVENCIJSKIH ODABIRAČA I DEKODERA BAZIRANOJ NA ANDROID OPERATIVNOM SISTEMU

Davor Rapić, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad

Nemanja Fimić, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Nikola Kuzmanović, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Milan Savić, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Miladin Jovanović, RT-RK, Novi Sad

U ovom radu je opisana realizacija video poslužitelja, pri čemu je korištena platforma sa više frekvencijskih odabirača i dekodera čija sprega omogućuje proizvoljno kombinovanje istih. Prilikom realizacije rešenja korištena je mogućnost direktnog povezivanja demultipleksera i dekodera putem magistrala. Zahvaljujući ovoj hardverskoj podršci ostvareno je značajno ubrzanje rada sistema. Cilj rada je realizacija video poslužitelja na Android platformi sa mogućnošću: reprodukcije multimedijalnog sadržaja, funkcijom personalnog video snimača, kao i distribucije multimedijalnog sadržaja na mobilne uređaje i tablete.

RT3.6 SISTEM ZA MJERENJE BRZINE VJETRA I ALARMIRANJE

Nedjeljko Lekić, Elektrotehnički fakultet, Crna Gora
Zoran Mijanović, Elektrotehnički fakultet, Crna Gora

U ovom radu opisan je sistem za mjerenje brzine vjetra i alarmiranje. Sistem je u upotrebi na portalima tunela Sozina, dužine 4189m, na putu Podgorica-Bar. Njegova primarna funkcija je da poveća bezbjednost saobraćaja u tunelu. Zavisno od informacija, koje ovaj sistem obezbjeđuje, upravlja se ostalim sistemima, kao što je sistem saobraćajne signalizacije, režim rada protivpožarne zaštite, itd. Sastoji se od anemometara, mikrokontrolerskih akvizicionih modula i centralnog PC računara. Sistem je koncipiran tako da može da prikuplja i druge vrste podataka i lako se prilagođava za druge namjene.

RT3.7 JEDNO REŠENJE REALIZACIJE RUKOVAOCA SISTEMSKIH RESURSA DTV UREĐAJA ZASNOVANOM NA OPERATIVNOM SISTEMU ANDROID

Nikola Špirić, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Miloš Subotić, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Jelena Simić, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Radovan Škorić, Vladimir Jelovac, RT-RK, Novi Sad

Rad prikazuje jedno rešenje realizacije rukovaoca sistemskih resursa DTV (eng. Digital Television) uređaja zasnovanom na Android operativnom sistemu. Cilj realizacije je programska podrška koja omogućava konzistentno korišćenje deljenih hardverskih i softverskih resursa platforme u višeklijentskom okruženju. U radu je takođe prikazan opis programske podrške zadužene za međuprocenu komunikaciju iskorišćenu za realizaciju klijent-serverske arhitekture rukovaoca.

RT3.8 IMPLEMENTACIJA NIZA DELOVA TELA OD 10 ELEMENTA ZA VEZNI METOD PAMĆENJA

Vladimir Stanković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu
Kristina Stanisavljević, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Ovaj rad opisuje asocijativnu tehniku pamćenja i njenu primenu kod lančanog metoda i veznog metoda pamćenja, kao i numerički alfabet, koji se koristi kod pamćenja brojeva. Za vezni metod pamćenja definisan je niz delova tela od 10 elemenata, čiji su nazivi tako izabrani da se, sa jedne strane, što lakše zapamte, a da sa druge strane, olakšaju usvajanje numeričkog alfabeta. Na taj način osoba koja još uvek ne poznaje numerički alfabet će usvajanjem niza delova tela da praktično usvoji i numerički alfabet, što će joj olakšati ovladavanje tehnikom pamćenja brojeva, dok će osoba koja već poznaje numerički alfabet bez ikakvih problema da usvoji ovako definisan niz delova tela. Za sam niz delova tela implementirana je odgovarajuća računarska aplikacija, koja pomaže usvajanje pomenutog niza.

SEDNICA RT 4 Informacioni sistemi Predsedava: Ivan Milentijević Utorak, 4. 6. 2013, 14:00, sala 1

RT4.1 POUZDANOST I KVALITET KAO RAZLOZI ZA REINŽENJERING INFORMACIONIH SISTEMA

Alempije Veljović, Fakultet tehničkih nauka Čačak
Mirosljub Zahorjanski, Fakultet tehničkih nauka Čačak

Prikazani primer projektovanja IS kroz definisanje funkcionalnog, informacionog i aplikativnog modela za knjigovodstvenu agenciju AS-KONTO. Ovaj rad predstavlja svojevrsan vodič kroz definisanje elemenata projekta razvoja informacionog sistema korišćenjem CASE alata, BPwin I ERwin.

RT4.2 eDOCUMENTUS – ISKUSTVA U RADU

Vesna Koplanji, Uprava za zajedničke poslove pokrajinskih organa
Sanja Andrić, Uprava za zajedničke poslove pokrajinskih organa
Miroslav Popov, Prozone DOO
Milan Paroški, Uprava za zajedničke poslove pokrajinskih organa

eDocumentus je aplikacija koja podržava pripremu materijala koji se razmatraju na sednicama Vlade Autonomne Pokrajine Vojvodine (u daljem tekstu Vlada AP Vojvodine) i njenih radnih tela, kao i elektronsko upravljanje sednicama. Aplikacija je u upotrebi od oktobra 2007. godine, tokom dva saziva Vlade (Izvršnog veća) AP Vojvodine i pretrpela je više izmena. U početku eksploatacije, odziv korisnika je bio slab a otpor veliki, dok je aplikacija imala neke nedostatke koje je trebalo otkloniti. Sada, nakon više od pet godina upotrebe, postoji 335 aktivnih korisnika. Neki od njih koriste aplikaciju svakodnevno, bilo za pripremu materijala, njihovu

pretragu i pregled, ili za razmatranje i usvajanje na sednicama. Nedostaci su korigovani, pa aplikacija u potpunosti odražava poslovni proces za koji je i kreirana.

RT4.3 KREIRANJE KLIJENTSKIH WEB STRANICA ZA SMANJENJE OPTEREĆENJA/POBOLJŠANJE EFIKASNOSTI EMBEDDED WEB SERVERA

*Željko Jovanović, Fakultet tehničkih nauka u Čačku,
Univerzitet u Kragujevcu*
*Dušan Marković, Agronomski fakultet u Čačku, Univerzitet u
Kragujevcu*

Embedded Web serveri sa svojim jasno definisanim funkcionalnostima imaju sve veće mogućnosti primene. Jedna od razvojnih platformi koja omogućava realizaciju embedded Web servera je i mBed. Sa svojim ugrađenim bibliotekama i raspoloživim resursima ima mogućnosti za kreiranje odgovora sa umetnutim JavaScript kodom koji se izvršava u browser-u klijenta i samim tim smanjuje opterećenje i poboljšava efikasnost servera. U ovom radu je predstavljena mBed platforma i njeni klijentski interfejsi. Kao praktičan deo rada realizovano je praćenje u realnom vremenu meteoroloških parametara i JavaScript validacija forme za podešavanje ethernet parametara servera.

RT4.4 SOFTWARE FOR ANALYSIS OF NETWORK TRAFFIC

Predrag Kovač, RT-RK, Novi Sad
Miroslav Popović, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Ilija Bašičević, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Stanislav Očovaj, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad

The need for network traffic analysis is wide-spread in information technology. Results based on network traffic analysis are used for achieving better network performance, among other things. This paper presents software for analysis of network traffic which analyzes traffic logs saved in .pcap files and gives a number of statistic reports. The software analyses popular application protocols in TCP/IP suite for IP telephony, e-mail, web browsing, network management and name resolution. Analysis of transport protocols (TCP, UDP) and network layer protocols (IP and ICMP) is also included. The paper provides class diagrams and descriptions of important object abstractions used in the development of software.

RT4.5 PRIMENA ELEKTRONSKOG UČENJA U ORGANIMA POKRAJINSKE UPRAVE

*Danica Vlajković, Uprava za zajedničke poslove pokrajinskih
organa*

eUčenje je web aplikacija koja služi za kreiranje edukativnog sadržaja, upravljanje kursevima, kreiranje testova, upitnika. Aplikacija se sastoji od jezgra i modula koji omogućavaju kreiranje edukativnih blogova, foruma, članaka, kurseva, definisanje grupa, prijavljivanje i

polaganje ispita, i sl. U Vladi AP Vojvodine i organima pokrajinske uprave, aplikacija eUčenje je dostupna u Intranet okruženju. U okviru ove aplikacije postavljeni su nastavni materijali potrebni za polaganje modula za dobijanje ECDL (European Computer Driving Licence) sertifikata, a pored toga postavljena su i uputstva za korišćenje sistema eUčenje razdvojena na manje celine u vidu lekcija i podeljena po vrstama uloga.

RT4.6 PRETRAŽIVANJE DOKUMENATA NA SRPSKOM JEZIKU ZA POTREBE M-UPRAVE

Aldina Pljasković, Državni univerzitet u Novom Pazaru
Dženan Avdić, Državni univerzitet u Novom Pazaru
Ulfeta Marovac, Državni univerzitet u Novom Pazaru
Adela Crnišanić, Državni univerzitet u Novom Pazaru
Dejan Rančić, Elektronski fakultet Niš

Brzo unapređenje mobilnih komunikacija i mobilnih računarskih tehnologija otvorilo je nove mogućnosti za mobilne interakcije i mobilno poslovanje. Upotreba mobilnih tehnologija u sektoru upravljanja pruža alternativni kanal komunikacije i javnih usluga, ali još važnije, čini tradicionalne servise e-Uprave personalizovanim, lokalizovanim, kontekstno svesnim i bližim građanima. U ovom radu predstavljen je primer aplikacije za m-Upravu, čija je svrha da pronađe odgovore na pitanja građana.

RT4.7 JEDNO REŠENJE PROGRAMSKE PODRŠKE ZA DISTRIBUCIJU DTV SADRŽAJA NA UREĐAJE U LOKALNOJ MREŽI

Darko Dejanović, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Sreten Tanacković, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Nikola Kuzmanović, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Milan Savić, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Borivoj Ivetić, RT-RK, Novi Sad

Cilj rada je da predstavi jedno rešenje programske podrške za distribuciju digitalnog video sadržaja. Krajnji uređaji koji učestvuju u procesu komunikacije se nalaze u lokalnoj mreži. Programska podrška se bazira na postojećim standardima za komunikaciju.

RT4.8 A METHOD FOR AUDIO/VIDEO SYNCHRONIZATION MEASUREMENT USING QR CODES AND TONE MARKERS

Savić Milan, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Ištvan Pap, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Bojan Mrazovac, RT-RK, Novi Sad
Vukota Peković, RT-RK, Novi Sad

This paper proposes and evaluates an approach for Audio/Video (AV) synchronization delay measurement caused by transmission channel and rendering approach at receiver side. The concept is based on synchronous insertion of audio and video markers into transmitted multimedia (reference) content at the sender side. For

marking a video stream QR codes are used and tones are used as audio markers. At the receiver side, after rendering by the receiver device, audio and video streams are captured synchronously using Commercial Off-The-Shelf (COTS) camera. The captured content is analyzed and the audio/video delay is measured. The approach is applicable on embedded platforms, by showing significant level of tolerance to occasional video losses and degradations introduced by transmission channel. Video time information is incorporated into every frame and for that reason this approach is tolerable to frames losses.

RT4.9 POVEZIVANJEM NOVIH TEHNOLOGIJA I SVIH SEGMENTATA JAVNE UPRAVE DO EFIKASNJE USLUGE

*Mladen Radivojević, Vlada Republike Srpske, Ministarstvo
uprave i lokalne samouprave Banja Luka*
*Milica Tepšić, Vlada Republike Srpske, Ministarstvo uprave i
lokalne samouprave Banja Luka*
*Denis Barišić, Kancelarija visokog predstavnika Banja Luka,
Odjeljenje za upravu i resurse*
*Miloš Ljubojević, JU Akademska i istraživačka mreža
Republike Srpske*
Nada Mirjanić-Gluvić, Opština Gradiška

U radu se posmatra neophodnost jedinstvenog povezivanja svih segmenata javne uprave te elektronskog, mobilnog i inteligentnog poslovanja u njenom usluživanju. Prvi put navodimo da u implementaciji novih tehnologija u javnoj upravi ne treba odvojeno govoriti o e-Upravi, m-Upravi, i-Upravi te e-Usluzi i m-Usluzi već uvodimo nove jedinstvene pojmove kao što su: e-m-i-Uprava i e-m-Usluga. Posebno ističemo neophodnost jedinstvenog pristupa u primjeni i implementaciji novih modela elektronskog, mobilnog i inteligentnog poslovanja. Izlaže se novi i drugačiji pogled na primjenu novih tehnologija u radu javne uprave te traženju i davanju usluga na drugačiji način.

SEDNICA RT 5 Algoritmi za obradu slike **Predsedava: Miroslav Popović** **Utorak, 4. 6. 2013, 16:00, sala 1**

RT5.1 JEDNO REŠENJE REALIZACIJE I PRIKAZA PRETRAŽIVANJA SERVISA NA ANDROID BAZIRANOM PRIJEMNIKU DIGITALNOG TV SIGNALA

Marko Živanović, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Stanislava Marković, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Miroslav Bako, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Milena Milošević, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Dejan Čotra, RT-RK Novi Sad

U ovom radu biće prikazano jedno rešenje realizacije i prikazivanja pretrage servisa na Android baziranom prijemniku digitalnog DVB-T signala. Osnovni cilj biće

predstaviti DTV (eng. Digital television) funkcionalnost pod Android operativnim sistemom. Za prikupljanje i obradu DTV podataka biće korišćena programska podrška za televizijske prijemnike (eng. Middleware) napisana u izvornom (C/C++) programskom jeziku. Moduli koji će biti prikazani predstavljaju delove Android programske podrške i programske podrške za televizijske prijemnike.

RT5.2 JEDNO REŠENJE PRILAGOĐENJA PROGRAMSKE PODRŠKE ZA UPRAVLJANJE DTV PRIJEMNIKOM ZASNOVANOM NA ANDROID OS-U

Nemanja Fimić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Davor Rapić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Nikola Kuzmanović, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Roman Pavlović, RT-RK, Novi Sad
Petar Bojanić, RT-RK, Novi Sad

U radu su prikazani rezultati prilagođenja jednog rešenja digitalnog TV prijemnika na android operativnom sistemu fizičkoj arhitekturi. Cilj prilagođenja je maksimalno iskorišćenje mogućnosti ciljne platforme i smanjenje iskorišćenja procesora pri osnovnim operacijama vezanim za obradu DTV signala. Zabeležili smo odlične rezultate, smanjivši iskorišćenje centralnog procesora na svega 4% pri reprodukciji jednog televizijskog servisa.

RT5.3 EDUKACIONI SISTEM ZA VIZUELIZACIJU ALGORITAMA

*Nenad Jovanović, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u
Prištini*
*Zoran Jovanović, Visoka poslovna škola strukovnih studija,
Blace*
*Oliver Popović, Visoka poslovna škola strukovnih studija,
Blace*

U ovom radu je predstavljen sistem čija je osnovna namena upotreba u edukacione svrhe. Sistem se koristi za učenje algoritama i struktura podataka preko Web-a. Sistem je realizovan u Java programskom jeziku, on je lako dostupan, platformski nezavisan i interaktivan. Omogućava vizuelizaciju algoritama.

RT5.4 JEDNO REŠENJE PRIKUPljanja I PRIKAZIVANJA TELETEKST I SUBTITLE INFORMACIJA NA ANDROID BAZIRANOM PRIJEMNIKU DIGITALNOG TV SIGNALA

Branimir Kovačević, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Marko Kovačević, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Mladen Kovačev, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Marko Atanasievski, RT-RK, Novi Sad
Dušan Starčević, RT-RK, Novi Sad

Ovaj rad predstavlja jedno rešenje prikupljanja i prikazivanja teletekst i subtitle podataka digitalne televizije na Android baziranom prijemniku digitalnog TV signala. Cilj je preuzeti i predstaviti DTV (eng. Digital television) podatke pod Android operativnim

sistemom korišćenjem C/C++ koda. Za prikupljanje i obradu DTV podataka korišćena je programska podrška za televizijske prijemnike (eng. Middleware) napisana u C programskom jeziku. Za prikazivanje sadržaja korišćena je DTV Android aplikacija koja komunicira sa programskom podrškom televizijskog prijemnika putem JNI sprege (eng. Java Native interface), koja vrši pretvaranje C/C++ struktura u Java objekte i obrnuto. Kako bi se izbeglo slanje slika koje predstavljaju sadržaj interaktivnih servisa digitalne televizije od programske podrške televizijskog prijemnika (C/C++ kod) ka Android aplikaciji (Java kod) iscrtavanje grafičkih podataka se vrši u C/C++ kodu korišćenjem OpenGL ES grafičke biblioteke.

RT5.5 JEDNO REŠENJE APLIKACIJE ZA KORIŠĆENJE TRIK- REŽIMA U REPRODUKCIJI VIDEO ZAPISA SNIMLJENOG U OKVIRU MREŽNO-BAZIRANOG DIGITALNOG VIDEO-SNIMAČA NA ANDROID PLATFORMI

Stevan Medić, RT-RK.doo, Novi Sad
Predrag Dimković, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Tomislav Maruna, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Predrag Eremić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Marko Vučević, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

U radu je prikazano jedno rešenje Android klijentske aplikacije za korišćenje trik-režima u reprodukciji video zapisa smeštenog na uređaju za masovno skladištenje podataka koji čini sastavni deo udaljenog poslužioca. Sadržaj je snimljen pomoću mrežno-baziranog digitalnog video-snimača i potrebnog ga je preneti do korisničkog uređaja uz pomoć HTTP protokola. Pod korisničkim uređajem podrazumevamo set-top boks koji prima digitalni signal. Pored toga, navedene su osnovne karakteristike digitalnih video-snimača, njihove mane u odnosu na mrežno-bazirane digitalne video-snimače, kao i kratka problematika trik-režima.

RT5.6 IMPLEMENTACIJA I VERIFIKACIJA MODULA RODITELJSKE KONTROLE NA DIGITALNOM TELEVIZIJSKOM PRIJEMNIKU

Branimir Ljubojević, Fakultet Tehničkih Nauka u Novom Sadu
Dušan Živkov, Fakultet Tehničkih Nauka u Novom Sadu
Mile Davidović, RT-RK.doo, Novi Sad

U radu je opisana implementacija modula roditeljske kontrole na digitalnom televizijskom prijemniku, kao i zahtevi koje smo pri implementaciji trebali da ispunimo. Modul je razvijen za konkretnu fizičku platformu prijemnika. Opisano je integrisano razvojno okruženje, u kojem je modul roditeljske kontrole realizovan. Realizovani modul roditeljske kontrole je testiran BBT (eng. Black Box Testing) sistemom za automatsko testiranje. Programska podrška koja je korišćena za testiranje modula je RT – INTENT.

RT5.7 JEDNO REŠENJE REALIZACIJE I PRIKAZA MULTIMEDIJANIH SADRŽAJA NA ANDROID BAZIRANOM PRIJEMNIKU DIGITALNOG TV SIGNALA

Veljko Ilkić, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Marko Kovačević, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Miloš Milanović, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad
Jovana Filipović, RT-RK, Novi Sad
Marko Atanasievski, RT-RK, Novi Sad

Ovaj rad prikazuje jedno rešenje prikupljanja, prikaza, rukovanja i reprodukovanja različitog multimedijalnog sadržaja na Android baziranom prijemniku digitalnog televizijskog signala. Ovo rešenje objedinjuje različite multimedijalne sadržaje sa stanovišta implementacije i njihovog formata u jedinstveni skup, formirajući apstrakciju sa stanovništva krajnjeg korisnika, gde se televizijski kanali, Android aplikacije i widget-i, DLNA poslužioc, PVR datoteke, slike, video i audio sadržaji tretiraju podjednako sa stanovništva televizijske aplikacije i koriste pomoću jedinstvene grafičke sprege.

RT5.8 RAZVOJNO OKRUŽENJE ZA PRAĆENJE I UPRAVLJANJE KVALITETOM USLUGA UREĐAJA POTROŠAČKE ELEKTRONIKE ZASNOVANO NA CLOUD TEHNOLOGIJAMA

Saša Radovanović, RT-RK, Novi Sad
Norbert Nemet, RT-RK, Novi Sad
Milan Z. Bjelica, RT-RK, Novi Sad
Ištvan Pap, RT-RK, Novi Sad
Dorđe Glišić, RT-RK, Novi Sad

Svrha ovog rada je da predstavi okruženje za razvoj skalabilnih, adaptivnih i efikasnih sistema za praćenje kvaliteta usluga (Quality-of-Service) uređaja potrošačke elektronike. Sistem je smešten u Cloud okruženje i zasnovan na TR-069 komunikacionom protokolu za daljinsko upravljanje i praćenje. Predstavljeno rešenje omogućava razvoj sigurnih, Cloud-zasnovanih aplikacija za monitoring i menadžment mreža. Okruženje preko svojih sprega obezbeđuje sve potrebne podatke i pruža mogućnost za razvoj web-baziranih ili aplikacija za mobilne uređaje koje imaju za cilj vizuelizaciju prikupljenih i obrađenih parametara kvaliteta usluge.

SEDNICA RT 6 Algoritmi **Predsedava: Borislav Đorđević** **Sreda, 5. 6. 2013, 9:00, sala 1**

RT6.1 ALGORITAM ODREĐIVANJA SEMANTIČKE SLIČNOSTI IZMEĐU KORISNIČKOG PROFILA I PITANJA

Bojan Furlan, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

Jovana Stamenković, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu
Boško Nikolić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

U radu je opisan softverski sistem koji vrši određivanje semantičke sličnosti između korisničkog profila i pitanja. Opisan je predloženi algoritam koji objedinjuje metode za određivanje semantičke sličnosti kao i računanje sličnosti na nivou niza karaktera. Ovaj algoritam uvodi težinu dodeljenu svakoj ključnoj reči na osnovu njene identifikovane važnosti u tekstu koji opisuje pitanje ili profil korisnika. Na kraju su prikazani rezultati izvršene evaluacije predloženog i jednog od postojećih rešenja i data je njihova uporedna analiza.

RT6.2 MODIFIKACIJA ALFA ALGORITMA ZA OTKRIVANJE MODELA POSLOVNIH PROCESA IZ NEKOMPLETNIH DNEVNIKA DOGAĐAJA

Julijana Lekić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu
Dragan Milićev, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

Modeli poslovnih procesa igraju važnu ulogu u velikim organizacijama. Tehnike PM (eng. Process Mining) pomažu organizacijama da otkriju modele svojih stvarnih poslovnih procesa na osnovu dnevnika (zapisnika) obavljenih aktivnosti i pružaju nove načine za unapređenje poslovnih procesa u različitim domenima aplikacija. Otkrivanje modela procesa je jedan od najsloženijih zadataka ovih tehnika. Model procesa se konstruiše na osnovu dnevnika događaja i na taj način odslikava ponašanje viđeno u dnevniku događaja. α -algoritam je jedan od osnovnih algoritama za otkrivanje modela procesa. On odslikava neke od opštih ideja koje koriste mnogi algoritmi PM, i u mogućnosti je da otkrije veliku klasu WF-mreža (eng. Work Flow nets) uz osnovnu ograničavajuću pretpostavku da je dnevnik događaja kompletan. U ovom radu se ukratko prikazuju preliminarni rezultati istraživanja mogućnosti modifikacije ovog algoritma za otkrivanje modela poslovnih procesa na osnovu dnevnika događaja koji nisu kompletni, kako bi se brže došlo do modela. Ovakva mogućnost unapredila bi primenljivost α -algoritma na realne dnevnike događaja koji mogu biti značajno oskudniji nego što zahteva uslov njihove kompletnosti.

RT6.3 IMPLEMENTACIJA GRAFOVSKIH ALGORITAMA KORIŠĆENJEM GRAFIČKIH PROCESORA

Slobodan Miletić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu
Marko Mišić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu
Milo Tomašević, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

Grafovi se mogu sresti u velikom broju komercijalnih i naučnih primena, s obzirom da se pomoću njih mogu

opisati najrazličitije relacije između entiteta u realnom svetu. U računarstvu, grafovi predstavljaju najopštije nelinearne strukture podataka i za rad sa njima je razvijen veliki broj algoritama. Klasični grafovski algoritmi su prilagođeni za izvršavanje na tradicionalnim, jednoprocorskim arhitekturama, što predstavlja ograničavajući faktor za probleme velikih dimenzija. Sa intenzivnim razvojem grafičkih procesora kao procesora opšte namene javila se i potreba za implementacijom algoritama za obradu grafova na ovoj platformi. U ovom radu su prikazane implementacije nekoliko klasičnih algoritama za obradu grafa korišćenjem grafičkog procesora, kao što su algoritmi za obilazak grafa, pronalaženje najkraćih rastojanja i sl. Implementirani algoritmi su testirani u kontrolisanom okruženju, a zatim je data kratka analiza dobijenih rezultata.

RT6.4 PARALELNO IZRAČUNAVANJE FUNKCIONALNIH RAZVOJA U KONAČNIM POLJIMA ZA ČETVOROZNAČNE LOGIČKE FUNKCIJE PRIMENOM GRAFIČKIH PROCESORA

Dušan B. Gajić, Elektronski fakultet u Nišu
Miloš Radmanović, Elektronski fakultet u Nišu

Problem izračunavanja funkcionalnih razvoja u konačnim poljima ima značajnu ulogu u oblastima kao što su logičko projektovanje i višeznačna logika. Vreme izračunavanja koeficijenata u razvojjima eksponencijalno raste sa porastom broja promenljivih i s toga često predstavlja ograničavajući faktor u primenama. U ovom radu predložena je metoda za ubrzano izračunavanje funkcionalnih razvoja na konačnim poljima za četvoroznačne (kvaternarne) logičke funkcije, zasnovana na primeni brzog algoritma Cooley-Tukey tipa koji je prilagođen za visoko-paralelno izračunavanje na grafičkim procesorima. Performanse GPU implementacije u OpenCL-u predložene metode upoređene su sa dve referentne C/C++ implementacije, izvršavane na centralnim procesorima. Eksperimentalni rezultati potvrđuju da primena predložene metode dovodi do značajnih skraćenja u vremenima izračunavanja i na taj način proširuje skup instanci problema koji se mogu efikasno rešavati u praksi.

RT6.5 PARALELNO IZRAČUNAVANJE AUTOKORELACIJE REDUKOVANIH REPREZENTACIJA BULOVIH FUNKCIJA NA VIŠEJEZGARNOJ CPU PLATFORMI

Miloš Radmanović, Elektronski fakultet u Nišu
Dušan B. Gajić, Elektronski fakultet u Nišu

Autokorelacija je veoma važna matematička operacija koja ima mnogobrojne primene u računarstvu i inženjerstvu. Za računanje autokorelacije iz redukovanih reprezentacija Bulovih funkcija postoji odgovarajuća teorija. Algoritam za računanje autokorelacije koristi osobine skupa disjunktnih kubova i omogućava izračunavanje autokorelacionih koeficijenata na nezavistan način. Ovaj rad predlaže jednu paralelnu implementaciju algoritma i korišćenje prednosti

višejezgarne CPU (eng. Central Processing Unit – centralna procesorska jedinica) platforme u cilju ubrzanja paralelnog izračunavanja. MPI (eng. Message Passing Interface – interfejs za prosleđivanje poruka) paralelna implementacija algoritma uspešno unapređuje performanse računanja autokorelacije.

RT6.6 PORTIRANJE GEOSERVER SOFTVERA U LINUX OKRUŽENJU

*Borislav Dorđević, Institut "Mihailo Pupin", Beograd, Srbia
Valentina Timčenko, Institut "Mihailo Pupin", Beograd,
Srbia*

Ovaj rad predstavlja metod portiranja GeoServer GIS aplikacije za različite Linux distribucije, sa posebnim osvrtom na distribucije Ubuntu i Fedora. Za razliku od MS Windows i Mac OS X sistema, u slučaju Linux operativnog sistema ne postoji univerzalni i jednostavni program za GeoServer instalaciju. U radu je predstavljen pregled instalacionih koraka za portiranje GeoServer-a u Linux okruženju. Predložena metodologija obuhvata instalaciju, podešavanja prava pristupa korisnika, testiranje i rešavanje problema u slučaju nepravilnog rada. Takođe, ovaj rad ističe prednosti Linux kao GeoServer platforme, u odnosu na druge operativne sisteme.

RT6.7 ANALIZA PODATAKA O NAUČNIM RADOVIMA AUTORA SA UNIVERZITETA U BEOGRADU NA OSNOVU IZVORA WEB OF SCIENCE

*Irena Mitrović, Univerzitet u Beogradu, Informacioni centar,
Jelica Protić, Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički
fakultet*

Prema standardima za samovrednovanje fakulteta i univerziteta neophodno je prikupiti radove objavljene u časopisima sa SCI, SCIE i SSCI liste, koje su zaposleni u ustanovi objavili u datom periodu. Ovi radovi su takođe od značaja za rangiranje univerziteta na ARWU

(Šangajskoj) listi, kao i u procesu izbora u zvanja i odobravanja doktorskih disertacija, a podaci o radovima objavljuju se i na Web stranicama fakulteta i univerziteta. U ovom radu biće opisan proces neposrednog prikupljanja referenci od autora putem informacionog sistema visokoškolske ustanove, kao i iskustva, problemi i greške kojima je ovaj proces podložan. Zatim će biti prikazan postupak direktnog pribavljanja informacija o radovima u referentnim časopisima putem servisa Web of Science, korišćenjem standardizovanih formata referenci, kao i obrada ovako dobijenih rezultata za oblast elektrotehnike i računarstva, uz analizu radova po kategorijama, podoblastima i časopisima.

RT6.8 G2G INTEGRACIJA MUP-a REPUBLIKE SRBIJE SA PORTALOM E-UPRAVA

*Vojkan Nikolić, MUP RS
Jelica Protić, Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički
fakultet
Predrag Đikanović, MUP RS*

Prema „Strategiji za razvoj elektronske uprave u Republici Srbiji za period od 2009. do 2013. godine“ realizovan je centralni portal eUprava kao zajedničko mesto za objavljivanje elektronskih servisa za građane i privredne subjekte svih državnih organa Republike Srbije. Kako bi MUP Republike Srbije obezbedio servise za potrebe eGovernment-a Republike Srbije, bilo je neophodno realizovati IKT rešenje – Extranet za komunikaciju i e-integraciju između informacionog sistema MUP-a Republike Srbije i portala eUprava, kao i povezivanje sa drugim državnim organima Republike Srbije. U radu je opisano Extranet rešenje MUP-a Republike Srbije i njegovo korišćenje za realizaciju G2G integracije i obavljanje poslovnih procesa u eGovernment-u Republike Srbije.

SEKCIJA ZA TELEKOMUNIKACIJE – TE

TE1

Predsedava: Zoran Čiča, Zorica Nikolić

Sreda, 5. 6. 2013, 11:30, sala 1

TE1.1

FPGA IMPLEMENTACIJA SHA-3 STANDARDA ZA HEŠIRANJE

Zoran Čiča, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

NIST organizacija je krajem 2012. godine održala finalnu (treću) rundu za izbor algoritma na kome će biti zasnovan SHA-3 standard. Kao pobednik je izabran Keccak algoritam koji pripada porodici 'sunder' heš funkcija. Keccak algoritam omogućava hardversku implementaciju velikog protoka uz ekonomičnu potrošnju hardverskih resursa. U okviru ovog rada će biti izložena fleksibilna FPGA implementacija Keccak algoritma koja podržava i SHA-3 podešavanja Keccak algoritma, ali i druga podešavanja Keccak algoritma. Na ovaj način predložena implementacija se lako može prilagoditi, kako primeni za SHA-3 heširanje, tako i za posebne primene gde se ne želi koristiti SHA-3 standard za heširanje.

TE1.2

JEDNA MODIFIKACIJA OLSR PROTOKOLA ZA RUTIRANJE U MOBILNIM AD HOC MREZAMA

*Dejan Tepšić, Univerzitet Singidunum, Beograd
Mladen Veinović, Univerzitet Singidunum, Beograd*

U okviru mobilnih ad hoc mreža (MANET) postoje tri glavne kategorije ruting protokola: reaktivni, proaktivni i hibridni. Proučavanjem prednosti i nedostataka svakog od njih, novi ruting protokol je predložen. Novi protokol nazvan je OLSR-BF. To je proaktivni ruting protokol najvećim delom zasnovan na postojećem OLSR ruting protokolu. Modifikacija unesena u novi ruting protokol zasniva se prvenstveno na upotrebi Belman-Fordovog algoritma prilikom određivanja najkraćeg rastojanja između čvorova unutar jedne MANET mreže. Cilj ovog rada jeste kvalitativno poređenje učinka novopredloženog OLSR-BF ruting protokola u odnosu na postojeće AODV i OLSR ruting protokole. Za procenu performansi ovih protokola korišćen je OPNET Modeler mrežni simulator u kojem je kreiran model mobilne ad hoc mreže.

TE1.3

ANALIZA UTICAJA VELIČINE FREJMA WRR ALGORITMA RASPOREĐIVANJA NA PERFORMANSE CQ KOMUTATORA

*Soko Divanović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore
Milutin Radonjić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore*

Gordana Gardašević, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci

Igor Radusinović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore

U ovom radu je predstavljena analiza uticaja veličine frejma WRR (Weighted Round Robin) algoritma raspoređivanja na performanse CQ (Crosspoint Queued) komutatora. Performanse 32x32 CQ komutatora paketa sa WRR algoritmom raspoređivanja su analizirane za različite veličine frejma WRR algoritma i poredene sa performansama drugih algoritama u uslovima nebalansiranog sporadičnog dolaznog saobraćaja. Rezultati simulacija pokazuju da za male dužine frejma WRR algoritama, CQ komutator postiže izuzetno dobru propusnost, dok se za velike dužine frejma kašnjenje koje on unosi značajno smanjuje. Ovi rezultati pokazuju da WRR algoritam ima veliki potencijal za implementaciju CQ komutatora paketa koji će garantovati kvalitet servisa.

TE1.4

ANALIZA UTICAJA MODELA DOLAZNOG MULTICAST SAOBRAĆAJA NA PERFORMANSE CQ KOMUTATORA

Vidak Kovačević, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore

Milutin Radonjić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore

Igor Radusinović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore

U ovom radu je prikazana analiza performansi 16x16 krosbar komutatora paketa sa baferima u ukrsnim tačkama komutacione matrice, u uslovima dolaznog admissible multicast saobraćaja. Razmatrani su modeli multicast saobraćaja sa različitim raspodelama vjerovatnoća veličine fanout-a dolaznih multicast ćelija. Analizirana je vjerovatnoća gubitka ćelija i srednje kašnjenje koje unosi komutator, u slučaju različitih vrijednosti ulaznog opterećenja, veličina bafera u ukrsnim tačkama, srednjih trajanja burst-a i različitih algoritama raspoređivanja. Rezultati simulacija pokazuju da su za konstantnu vrijednost izlaznog opterećenja, performanse razmatranog komutatora nezavisne od modela dolaznog multicast saobraćaja. Navedeni rezultati upućuju na to da analizirana arhitektura komutatora paketa potencijalno može da postane osnova brzih switch-eva i router-a koji jednako dobro prosljeđuju unicast i multicast saobraćaj.

TE1.5

REALIZACIJA VIDEO-STRIMINGA U KOGNITIVNOM RADIJU

Milan Bjelica, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beograd

Mirjana Simić, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

Video-streaming predstavlja jedan od trenutno najpopularnijih servisa na Internetu. U radu su predstavljena iskustva na realizaciji aplikacije video-streaminga u slobodnom softverskom alatu Python, u okviru projekta razvoja tehnološkog demonstratora kognitivnog radija, koji se pod pokroviteljstvom Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja sprovodi na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu.

TE1.6
KORELACIJA IZMEĐU PROMENE NIVOVA
HORIZONTALNO POLARIZOVANOG
ELEKTROMAGNETNOG TALASA FREKVENCIJE 5GHz
I VERTIKALNOG INTENZITETA GEOMAGNETNOG
POLJA

*Jovan Bajčetić, Vojna akademija, Univerzitet Odbrane
Milenko Andrić, Vojna akademija, Univerzitet Odbrane
Branislav Todorović, RT-RK, Istraživačko-razvojni institut
Boban Pavlović, Vojna akademija, Univerzitet Odbrane,
Vladimir Suša, Vojna akademija, Univerzitet Odbrane*

U radu su predstavljeni rezultati istraživanja uticaja Sunčevih aktivnosti na usmerenu mikrotalasnu radio komunikaciju. Za potrebe istraživanja je formirana radio-relejna veza na 5 GHz kod koje se pratila promena nivoa prijemnog signala u periodu od februara do juna 2012. godine. U toku merenja primećene su zakonitosti u varijaciji nivoa prijemnog signala koje su dovedene u vezu sa promenama vertikalnog intenziteta geomagnetnog polja. Prikazana je korelacija dnevne promene ova dva parametra.

TE1.7
MERENJE PROPUSNOSTI RAZLIČITIH PRENOSNIH
PUTEVA DEFINISANOG PROPUSNOG OPSEGA ZA
VoIP SERVIS

*Vladimir Suša, Vojna akademija, Univerzitet Odbrane
Jovan Bajčetić, Vojna akademija, Univerzitet Odbrane
Boban Pavlović, Vojna akademija, Univerzitet Odbrane*

U radu su predstavljeni rezultati merenja propusnosti za različite tipove prenosnih puteva korišćenjem VoIP servisa. Merenja su realizovana povećanjem saobraćajnog opterećenja na datim linkovima do kritične tačke kada dolazi do degradacije QoS parametara. Vrednost propusnosti linka koje smo dobili uzeta je kao maksimalna moguća za dati tip linka.

TE2
Predsedavaju: Goran Đorđević, Dušan Drajić
Četvrtak, 6. 6. 2013, 9:00, sala 1

TE2.1
UTICAJ KORELISANOG ŠUMA NA PERFORMANSE
KONVOLUCIONIH LDPC KODOVA

Dajana Lazarević, Inovacioni centar Elektrotehničkog fakulteta

Predrag Ivaniš, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

Dušan Drajić, Inovacioni centar Elektrotehničkog fakulteta, Univerzitet u Beogradu

U ovom radu analizirane su performanse konvolucionih kodova zasnovanih na matricama male gustine, tzv. konvolucionih Low - Density Parity - Check (LDPC) kodova kada je u kanalu korelisan šum. Šum je modeliran pomoću autoregresivnih (AR) modela. Ispitano je ponašanje ove klase kodova u zavisnosti od reda AR modela, tj. broja međusobno korelisanih bita. Pokazan je uticaj memorije kontrolne matrice konvolucionog LDPC koda na performanse koda za fiksiranu vrednost reda AR modela.

TE2.2
PERFORMANSE KOOPERATIVNOG SPECTRUM
SENSING-A U KANALU SA GENERALIZOVANIM K
FEDINGOM

*Srdan Brkić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu
Predrag Ivaniš, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu*

U ovom radu analiziran je problem energetske detekcije kooperativne mreže, kada se pojedinačni kanali između korisnika, čije se prisustvo detektuje, i mrežnih čvorova modeluje generalizovanom K raspodelom. Izveden je izraz za verovatnoću detekcije spectrum sensing sistema kada lokalni detektori ostvaruju različite performanse, a odluke se kombinuju prema pravilu fuzije odluka (eng. decision fusion). Takođe, ispitan je uticaj navedenih propagacionih uslova na verodostojnost donete odluke.

TE2.3
OUTAGE PROBABILITY OF SIR FOR SPECTRUM
SHARING SYSTEMS IN NAKAGAMI FADING

*Jiana Jarrouj, School of Electrical Engineering, University of Belgrade
Vesna Blagojević, School of Electrical Engineering, University of Belgrade
Predrag Ivaniš, School of Electrical Engineering, University of Belgrade*

In this paper we consider the spectrum sharing cognitive radio concept and analyze the influence of the interference from the primary user on the performances of the secondary user in the Nakagami fading environment. The expressions for the probability density function and the outage probability of SIR (signal-to-interference ratio) are derived in the exact closed-form.

TE2.4
PERFORMANCE OF APD RECEIVER OVER IM/DD FSO
SYSTEM

*Milica Petković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu
Goran T. Đorđević, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu
Dejan Milić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu
Bata Vasić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu*

In this paper, we theoretically analyze the performance of intensity-modulated with direct detection (IM/DD) Free space optical (FSO) system using the on-off keying (OOK) and avalanche photodiode (APD). Since it provides excellent agreement in wide range of atmospheric conditions, the gamma-gamma model is used to describe the influence of atmospheric turbulence. The receiver noise which includes APD shot noise and thermal noise is modeled as additive white Gaussian noise. The expression for bit-error rate (BER) is theoretically derived and numerical results are presented. The effects of link conditions and system's parameters are discussed.

TE2.5 DIREKTNA PROCENA LOKACIJE KORISNIKA U TETRA MOBILNOM RADIO SISTEMU

Nadica Kozić, Vojnotehnički institut, Sektor za elektronske sisteme, MO RS

Ivan P. Pokrajac, Vojnotehnički institut, Sektor za elektronske sisteme, MO RS

Predrag Okiljević, Vojnotehnički institut, Sektor za elektronske sisteme, MO RS

Procena smera dolaska signala, u ćelijskim sistemima koji koriste TDMA tehniku višestrukog pristupa, zahteva sinhronizaciju radio-goniometara sa samim ćelijskim sistemom što je osnovni problem kada se radio-izviđanje realizuje u nekooperativnom okruženju. Ovaj problem se može prevazići korišćenjem visokorezolucionih metoda za procenu smera dolaska signala kao što je MUSIC metoda. Formiranjem korelacione ili spektralno korelacione matrice moguće je istovremeno proceniti smer dolaska signala svih korisnika u jednom vremenskom frejmu na jednom frekvencijskom kanalu, ali se javlja problem pri proceni lokacije jer procene azimuta nisu razvrstane po vremenskim slotovima. U ovom radu je razmatrana mogućnost direktne procene lokacije (Direct Positioning Determination - DPD) korisnika ćelijskog sistema, kao što je TETRA sistem. Korišćenjem metoda za direktnu procenu pozicije prevazilazi se problem razdvajanja i grupisanja azimuta koji pripadaju istom korisniku.

TE2.6 LABORATORIJSKI MODEL DIDAKTIČKOG RADARA

Slobodan Simić, Vojna akademija, Univerzitet odbrane

Milenko Andrić, Vojna akademija, Univerzitet odbrane

Nikola Lekić, Vojna akademija, Univerzitet odbrane

Bojan Zrnić, Vojna akademija, Univerzitet odbrane

U radu je predstavljen laboratorijski model didaktičkog radara, koji pruža kvalitetnu podršku procesu izučavanja fizičkih principa i tehničkih postupaka implementiranih u radarima. Model je realizovan pomoću savremenih programabilnih instrumenata, hardverske platforme za akviziciju i obradu signala i personalnog računara. Sistem omogućuje lociranje objekata na udaljenostima do 20 m u zatvorenom prostoru ili do 1000 m na otvorenom s rezolucijom po daljini reda 10 m. Izborom odgovarajuće antene, ovaj radar može raditi u svim tipičnim radarskim opsezima od 1 GHz do 20 GHz. U radu su prezentovani rezultati dobijeni na Ku opsegu

TE2.7 SIMULACIONI MODELI RAKE PRIJEMNIKA U DS- CDMA VIŠEPROPAGACIONOM FEDING OKRUŽENJU

Hana Stefanović, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija u Beogradu

Dejan Milić, Elektronski fakultet Univerziteta u Nišu

U ovom radu predloženi su neki simulacioni modeli RAKE prijemnika (RAKE Receiver) u bežičnom telekomunikacionom sistemu koji koristi tehniku proširenog spektra sa direktnom sekvencom (DS SS-Direct Sequence Spread Spectrum) i tehniku kodnog multipleksa (CDMA – Code Division Multiple Access). RAKE prijemnik, dizajniran tako da uzima u obzir efekte prostiranja po višestrukome putu (multipath propagation), podrazumeva da svaka od njegovih ulaznih grana (RAKE fingers) nezavisno dekoduje jednu posebnu multipath komponentu, a zatim se doprinosi pojedinačnih grana kombinuju. Predloženi model RAKE prijemnika uključuje mogućnost variranja broja ulaznih grana, koje mogu, ali ne moraju biti idealno sinhronizovane u odnosu na pojedine komponente višestruke propagacije, dok se doprinosi pojedinih grana kombinuju primenom EGC (Equal Gain Combining) tehnike. Razmotren je uticaj broja ulaznih grana prijemnika, broja multipath komponenti, kao i broja korisnika na BER (Bit Error Rate) performance sistema.

SEKCIJA ZA VEŠTAČKU INTELIGENCIJU – VI

VII. MATEMATIČKI MODELI SISTEMA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE

Predsedava Aleksandar Perović
Sreda, 5. 6. 2013, 9:00, sala 6

VII.1 THE FIRST 140 YEARS OF THE SET THEORY

Aleksandar Perović, Faculty of traffic, University of Belgrade,
Aleksandar Jovanović, Group for Intelligent Systems, Faculty of Mathematics, University of Belgrade,
Momčilo Borovčanin, Group for Intelligent Systems, Faculty of Mathematics, University of Belgrade

Set theory is a prominent, and probably the most important branch of mathematical logic. It can be understood as mathematical phenomenology, since it provides means for precise estimation of consistency strength of mathematical concepts and their classification in terms of the large cardinals hierarchy. In this year we have the 140th anniversary of the birth of the modern Set theory (Georg Cantor 1873) and the 50th anniversary of the development of the method of forcing (Paul Cohen 1963). In this talk we will explore the possibilities of the application of the method of forcing in AI, with the particular emphasis on knowledge representation by finite approximations.

VII.2 THE NEW INSIGHT TO ANALYSIS OF HISTOLOGICAL IMAGES

Aleksandar G. Savić, Institute for Multidisciplinary Research, University of Belgrade
Katarina K. Jovanović, Intitute for Oncology and Radiology of Serbia, Belgrade, University of Belgrade
Tonka D. Filimanović, Faculty of Biology, Belgrade, University of Belgrade
Marija B. Adžić, Faculty of Biology, Belgrade, University of Belgrade
Jelena Mihailović, Intitute for Oncology and Radiology of Serbia, Belgrade, University of Belgrade
Aleksandra Mitrović, Institute for Multidisciplinary Research, University of Belgrade
Sladana Z. Spasić, Institute for Multidisciplinary Research, University of Belgrade

Examination of histological images represents essential step in variety of scientific problems in biology and medicine. It is widely used in diagnostics, as the tool for determination of changes in tissues caused by disease. Unfortunately, examination procedure is based only on previous experience of histologist. As the result, percentage of true recognition is just around 80%. As the solution, new approach based on texture analysis is proposed. Histological images are usually gray-scale,

such that cell cytoplasm and cell organelles are contrasted as white and black respectively. For each pixel, neighborhood was examined, and differences in brightness between central pixel and neighboring pixels were calculated, providing vector that indicates the direction of future position for the given pixel. It is justified by fact that cells orient its components according to activity.

VII.3 TCP CONGESTION CONTROL ALGORITHMS – ANALYSIS, EXPERIMENTAL EVALUATION AND COMPARISON

Marko Šošić, Faculty of Mathematics, University of Belgrade
Vladimir Stojanović, Faculty of Mathematics, University of Belgrade

TCP (Transmission Control Protocol) offers reliable delivery, byte-stream transmission, flow control and congestion control. It is the core protocol in the Internet Protocol (TCP/IP) Suite. Majority of applications, such as World Wide Web, E-mail, File Transfer Protocol, Secure Shell, peer-to-peer file sharing, streaming media applications and other, rely on TCP to transmit their data reliably and effectively. However, when an application requires fast data transfer over high speed and long distance link, standard TCP substantially underutilizes network bandwidth; it was not designed to cope with these challenges. While first congestion control algorithms (Tahoe, Reno) were crucial in preventing Internet collapse, today they are not up to scale. Nonetheless, Reno is still used by many. In this paper we analyze several most popular congestion control algorithms, describe conducted lab and real-world experiments and give results and conclusions.

VII.4 USING MACHINE LEARNING ALGORITHMS IN APPLICATIONS ON THE MOBILE DEVICES WITH ANDROID OPERATING SYSTEM

Marija Jordanović, Teacher-Training Faculty, University of Niš
Nikola Milenković, Faculty of Mathematics, University of Belgrade
Miroslav Marić, Faculty of Mathematics, University of Belgrade
Aleksandar Đenić, Faculty of Mathematics, University of Belgrade

Android is open-source operating system and it is dedicated to mobile devices. From energy usage perspective, mobile devices are limited compared to personal computers. Similar problem is with user interfaces for communication and interaction with mobile

devices. Solutions for these problems can be found by applying machine learning algorithms. In this paper we present how applying these algorithms can make handling of mobile devices more efficient, which reduces need for energy, and increases battery life. Algorithms are separated in two large groups: those that are executed locally on the device, and to those that are executed in the cloud.

VII.5 SOLVING HIERARCHICAL COVERING LOCATION PROBLEM USING VARIABLE NEIGHBORHOOD SEARCH METAHEURISTIC

Miroslav Marić, Faculty of Mathematics, University of Belgrade
Aleksandar Đenić, Faculty of Mathematics, University of Belgrade
Aleksandar Takači, Faculty of Technology, University of Novi Sad
Nikola Milenković, Faculty of Mathematics, University of Belgrade

The hierarchical covering location problem (HCLP) addresses real-life problem of placing public services or facilities so that population they cover is maximized. The problem has hierarchical nature since it maximizes coverage of two level facilities. In this paper, we present a very efficient approach to solving HCLP using Variable Neighborhood Search (VNS) algorithm. We also present experimental results obtained by applying VNS metaheuristic on a set of standard test instances.

VII.6 APPLICATION OF TABU SEARCH FOR SOLVING ASSIGNMENT PROBLEMS

Miloš Stanković, Faculty of Mathematics, University of Belgrade
Miroslav Marić, Faculty of Mathematics, University of Belgrade
Zorica Stanimirović, Faculty of Mathematics, University of Belgrade

Assignment problems represent one of the most significant class of combinatorial optimization problems, due to their practical applications in different areas. This paper considers the Generalized Assignment Problem (GAP). The goal of the GAP is to find optimal assignment between set of jobs and set of agents, considering the limited capacity of each agent. This paper proposes Tabu Search (TS) algorithm, a heuristic approach that is based on adaptive memory, for solving the GAP. The visited solutions are marked as forbidden and stored in adaptive memory, in order to prevent cycles during the search. The paper presents the details of implementation of proposed TS algorithm, as well as the results and analysis of computational experiments on test instances from the literature.

VII.7 THE STATISTICAL SYSTEM FOR DECISION SUPPORT FOR RISK MANAGEMENT PROCESSES

Nataša Glišović, Mathematical Department, State University of Novi Pazar

The aim of this paper is to present mathematical models implemented in the form of a system for decision support in risk management, and in order to answer the question "What is the probability that the project succeeds?" Risk management company may increase its value. Risk management is a continual process that seeks to apply the appropriate tools, procedures and methodologies to avoid that risk or to keep within certain limits. The paper advances the currently available formal models of risk management through the implementation of the system done in C#. Being used in the Bayesian network model whose evaluation is shown through examples. Proposed a Bayesian approach because they successfully solve problems that are characterized by risk analysis. The advantage of this method is to give an accurate answer always even when all data are not available. It is suitable for small and incomplete data set, the combination of various sources of knowledge, support for decision-analysis and rapid response. It is often applied to problems of diagnosis, prediction, and control output. There are three ways to incorporate Bayesian model in risk analysis. The first way is to take full assessment and decision making. Another "forcing" Bayesian model only be used for assessment of risk allocation. Finally, the third method, using Bayesian model as a means to select or input distribution parameterization for model risk. The aim of this work is work also has for aim to highlight the advantages and disadvantages Bayesian models.

VI2. SINTEZA SISTEMA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE

Predsedava Milan Milosavljević
Sreda, 5. 6. 2013, 11:30, sala 6

VI2.1 ПРАЋЕЊЕ КУРСОРА МИША ПОСЕТИЛАЦА КАО ЕВАЛУАЦИЈА ЕФИКАСНОСТИ ДИЗАЈНА ВЕБ САЈТА

Александар Јевремовић, Универзитет Сингидунум, Београд, Србија
Саша Адамовић, Универзитет Сингидунум, Београд, Србија
Младен Веиновић, Универзитет Сингидунум, Београд, Србија

Објективно оцењивање дизајна Веб сајтова сложен је задатак чији су резултати драгоцени за унапређивање ефикасности. Неки од најчешће коришћених метода, као што је А/Б тестирање, релативно су једноставни за спровођење али углавном дају грубе и сумарне резултате. Праћење погледа (зеница) корисника представља један од најефикаснијих метода, али захтева коришћење скупе опреме и углавном није применљиво на Веб окружење. Праћење курсора миша представља далеко јефтинију и спроводљивију алтернативу праћењу зеница а одређене студије

указују на изузетно висок степен корелације између резултата ова два метода. У овом раду је приказана архитектура једног система за праћење курсора миша посетилаца, као и резултати његовог коришћења на конкретном Веб сајту.

VI2.2 SUMMARIZATION OF XML DOCUMENTS

Hesham Elzentani, Departman za strane studije Univerziteta Singidunum

Mladen Veinović, Univerzitet Singidunum

eXtensible Markup Language (XML) has become a standard of data exchange and representation in many applications. An XML document is usually too complex and large to understand and use. A summarized XML document of the original document is useful in such cases. This paper introduces semantic XML document summaries, which present the important information available in an XML document. Three standards are given to evaluate the final summarized XML document: document size, information content, and information importance. Approaches for the summarization of XML documents are presented on examples.

VI2.3 KRITIČKA ANALIZA KDD CUP'99 SKUPA PODATAKA I METODOLOGIJE ISTRAŽIVANJA MAŠINSKOG UČENJA U IDS SISTEMIMA

Nemanja Maček, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd

Milan Milosavljević, Univerzitet Singidunum, Beograd, Elektrotehnički fakultet, Beograd

U ovom radu data je kritička analiza skupa podataka KDD Cup '99 i metodologije istraživanja mašinskog učenja u oblasti detekcije upada zasnovanih na skupu. Iako se ovaj skup najčešće koristi za obuku, validaciju i testiranje algoritama za mašinsko učenje u IDS sistemima, podaci u skupu nisu verodostojna reprezentacija saobraćaja realne računarske mreže. Skup je isuviše složen za formiranje modela zasnovanog na mašinskom učenju koji je sposoban da dovoljno tačno detektuje R2L i U2R napade, što dovodi do kontradiktornih rezultata detekcije minornih kategorija u istraživanjima. U radu je takođe analiziran uticaj postojanja duplikata i R2L instanci identičnih normalnom saobraćaju na klasifikaciju primenom metoda vektora oslonca i ispitane su performanse klasifikatora obučenog prečišćenim skupom.

VI2.4 JEDNO REŠENJE ZA SMANJENJE UČESTALOSTI LAŽNO NEGATIVNIH ALARMA U2R I R2L KATEGORIJA NAPADA ZASNOVANO NA METODI VEKTORA OSLOMCA

Nemanja Maček, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd

Milan Milosavljević, Univerzitet Singidunum, Beograd, Elektrotehnički fakultet, Beograd

Skup podataka KDD Cup '99 se najčešće koristi u istraživanjima u oblasti primene metoda mašinskog učenja u IDS sistemima. Jedan od ključnih nedostataka ovog skupa je u tome što je isuviše složen za formiranje modela sposobnog da detektuje kategorije R2L i U2R napada sa malom učestalošću lažno negativnih alarma. Ove kategorije, koje predstavljaju najopasnije napade, su u obučavajućem skupu opisane veoma malim brojem instanci. U ovom radu predložen je model SVM IDS sistema koji prilikom klasifikacije nepoznatih instanci uzima u obzir značaj svakog atributa za klasifikaciju, koji je prethodno određen na osnovu vrednosti F-score. Eksperimentalno je potvrđeno povećanje tačnosti klasifikacije i značajno umanjeno učestalosti lažno negativnih alarma za U2R i R2L kategorije napada.

VI2.5 DIREKTNA PRIMENA METODA NOSEĆIH VEKTORA NA UČENJE PRAVILA ODLUČIVANJA U BERZANSKOM TRGOVANJU

Vladislav Mišković, Univerzitet Singidunum, Beograd
Saša Adamović, Univerzitet Singidunum, Beograd

U radu se opisuje pristup induktivnom učenju pravila odlučivanja u berzanskom trgovanju na osnovu istorijata berzanskih transakcija. Algoritam učenja direktno koristi model odlučivanja na osnovu vremenskih sekvenci finansijskih indikatora izvedenih iz vremenskih sekvenci kretanja cena akcija. Direktna primena metoda nosećih vektora na ovu vrstu problema omogućena je kreiranjem kernel funkcije zasnovane na Furijeovom razvoju. Namenska kernel funkcija je implementirana u programskom okruženju R/Revolution. U radu se demonstrira uspešna primena ovog metoda na aktuelnim istorijskim podacima o kretanju berzanskih indeksa na Njujorškoj berzi.

VI2.6 PROTOKOL ZA GENERISANJE I RAZMENU APSOLUTNO TAJNIH KRIPTOLOŠKIH KLJUČEVA PUTEM JAVNIH KANALA U SAVREMENIM RAČUNARSKIM MREŽAMA

Milan Milosavljević, Jovan Jovanović, Saša Adamović, Marko Šarac, Aleksandar Jevremović i Vladislav Mišković, Univerzitet Singidunum, Beograd

U radu se bavimo protokolima za distribuciju kriptoloških ključeva preko javnog komunikacionog kanala. Polazeći od teorijskih osnova i pregleda aktuelnog stanja u oblasti istraživanja, predložićemo jednu realnu implementaciju protokola pod nazivom „Satelitski scenario“. Realizacija protokola trenutno postoji samo na teorijskoj osnovi. Protokol o kome je reč podrazumeva razmenu kriptološkog ključa između bilo koja dva korisnika bez poznavanja početnih parametara. Sve faze protokola se odvijaju kroz javnu diskusiju. U inicijalnoj fazi protokola svi korisnici dobijaju binarne nizove koji su međusobno korelisani. Ovi nizovi su emitovani iz informacionog

izvora koji je zajedničkih za sve učesnike i predstavljaju lošu kopiju originalnog niza na izvoru koji nikome od učesnika nije poznat. Ovaj protokol je zasnovan na zajedničkoj informaciji između bilo koja dva učesnika, preko koje se kroz naredne faze protokola vrši ekstrakcija simetričnog kriptološkog ključa. Pored navedenih mogućnosti protokola, jedino ograničenje je nemogućnost realizacije protokola u komunikacionom kanalu bez šuma. Za potrebe rada će biti programski razvijene sve faze protokola i definisana implementacija jedne ekvivalentne šeme koja po svojim karakteristikama odgovara Maurerovom „Satelitskom scenariju“.

VI.2.7 POVEĆANJE KVALITETA EDUKATIVNOG PROCESA KROZ INTEGRISANU UPOTREBU SIMULATORA

Stojan Milovanović, Poslovni fakultet Valjevo, Univerzitet Singidunum

Ivan Pantelić, Poslovni fakultet Valjevo, Univerzitet Singidunum

Ivana Damjanović, Poslovni fakultet Valjevo, Univerzitet Singidunum

Integrisanje simulatora u obrazovni proces povećava kvalitet tog procesa kroz pružanje prilika za situacije što bližih realnim. To je moguće posebno kroz dodeljivanje različitih uloga različitim grupama korisnika simulatora ili kroz prolaženje kroz više različitih uloga za jednu istu grupu korisnika. Svaka od uloga, sa organizacione strane simulatora, podrazumeva različite nivoe pristupa sa tačno određenim dozvolama i ograničenjima u upotrebi. Povećan kvalitet obrazovnog procesa može proisteći i iz različitih uloga samog simulatora u tom procesu. Može služiti za uvođenje novih tematskih celina, za konsolidaciju znanja kroz njegovu praktičnu primenu u okviru simulatora, za obnavljanje stečenih znanja, kao instrument za ocenjivanje napretka studenata, itd. To se postiže kroz organizaciju same primene simulatora koja u svakom pojedinačnom slučaju zavisi od rezultata analize potreba različitih grupa. To znači da treba da bude prilagodljiv vremenskom okviru i trenutku upotrebe, kao i broju istovremenih korisnika. Ukoliko je to na spisku

potreba korisnika, simulator treba da ima inter- i intrakurikularnu ulogu. Kao primer simulatora opisanog gore, radu se daje opis simulatora integrisanog u nastavu turizma na jednoj visokoobrazovnoj instituciji.

VI.2.8 ANALIZA BEŽIČNIH RAČUNARSKIH MREŽA ZASNOVANIH NA WPA2-PSK KORIŠĆENJEM SOPSTVENOG REŠENJA DISTRIBUIRANOG RAČUNARSTVA

Mladen Veinović, Univerzitet Singidunum

Milan Milosavljević, Univerzitet Singidunum

Marko Šarac, Univerzitet Singidunum

Jovan Jovanović, Univerzitet Singidunum

Saša Adamović, Univerzitet Singidunum

U radu se polazi od teorijskih osnova sigurnosti bežičnih mreža zasnovanih na standardu IEEE 802.11. Predstavljani su aktuelni protokoli, analizirani su zahtevani stepeni integracije kriptografskih rešenja kao i njihova ranjivost na savremene napade. Eksperimentalnom analizom rađena je nad najakuelnijim mehanizmom zaštite u bežičnim računarskim mrežama WPA2-PSK. Analizirani su i predstavljeni trenutno aktuelni alati za penetracijsko testiranje ovako šticećenih računarskih mreža, ali i sopstveno rešenje bazirano na analizi podataka uz pomoć distribuiranog računarstva. Uz adekvatno izabrane alate iz kategorije IDS, IPS sistema za analizu bezbednosti pristupilo se procesu procene sigurnosti samih protokola za razmenu podataka na bežičnim računarskim mrežama, mogućnostima za aktivne i pasivne napade, kao i napade sa aspekta socijalnog inženjeringa u izabranoj bežičnoj računarskoj mreži. Na osnovu rezultata koje su u radu predočeni, stvorila se realna slika sigurnosti koja će imati uticaj na naučnu zajednicu ali i na opštu javnost. Osnova rada, eksperimentalnih i komparativnih analiza je podizanja svesti o mogućim načinima zloupotrebe bežičnih mreža u kojima se mogu kompromitovati lični podaci i identitet.

INDEKS AUTORA

A

Adamović, Saša, VI2.1, VI2.5, VI2.6, VI2.8
Adžić, Marija B., VII.2
Aharonyan, Vahram K., EL1.8
Aleksić, Sanja, EL1.3, EL1.7, MO1.3
Andrejević Stošović, Miona, EL1.4, EL4.5
Andrić, Milenko, TE1.6, TE2.6
Andrić, Sanja, RT4.2
Antić, Dragan S., AU4.4, AU5.5
Antić, Radoslav, EE1.2
Antić, Željka, NM1.4
Arandić, Danijela, NT1.5
Araujo, Alvaro, EL3.5
Arsić, Nikola, AK1.3
Arsić, Saša P., AU4.5
Atanacković Jeličić, Jelena, AU5.2
Atanasievski, Marko, RT5.4, RT5.7
Atanasković, Aleksandar, MT3.1
Avagyan, Davit, EL3.7
Avdić, Dženan, RT4.6
Avdić, Senada, NT1.2

B

Babić, Marijana, ML3.1
Baghdasaryan, Aram, EL3.7
Bajčetić, Jovan, TE1.6, TE1.7
Bajić, Milorad, MT2.6
Bako, Miroslav, RT5.1
Balabanyan, Abraham H, EL3.4
Balać, Miloš, RT3.3
Baltić, Milan, AU5.3
Barišić, Denis, RT4.9
Barjaktarović, Marko Č., ML3.9
Bašičević, Ilija, RT4.4
Bebić, Milan, EE1.2, EE1.4, EE2.1
Bejat, Marko, EL4.6
Belča, I., NM1.2
Beljić, Željko, ML1.4
Biro, Mikloš, ML3.3
Bjekić, Miroslav, EE1.11
Bjelić, Miloš, AK1.3
Bjelica, Milan, TE1.5, RT1.8, RT5.8
Blagojević, Milan, EK2.3
Blagojević, Vesna, TE2.3
Blaž, Nelu, EL2.6
Bojanić, Dubravka, ME1.5
Bojanić, Petar, RT5.2
Bojanić, Radovan, MT2.3, MT2.4
Bojanić, Slobodan, EL4.1, EL4.2
Bojić, Saša, RT3.3
Borovac, Branislav, RO1.3
Borovčanin, Momčilo, VII.1
Bošković, Nikola, MT1.6
Božić, Ivan, EK2.2, ML3.4
Božić, Miloš, EE1.3, EE1.5
Božić, Miroslav, EL4.7
Božović, Marko, EK1.1
Brajović, Miloš, EK1.3
Brkić, Srđan, TE2.2

Brković, Bogdan, EE2.3
Bugarski, Vladimir, AU2.1, AU4.1
Bulatović, Nikola, EL4.6

C

Ćiraj Bjelac, Olivera, NT1.5
Crnišanin, Adela, RT4.6
Cvejić, Zoran, EL3.6
Cvetić, Jovan, AP1.2, AP1.3
Cvetković, Zlata, MT2.6
Cvijanović, Marija, ML3.4

Č

Čapko, Darko, AU1.2
Čiča, Zoran, TE1.1
Čojbašić, Žarko, RO1.7, RO3.6
Čotra, Dejan, RT5.1
Čukarić, Nemanja, MO2.7
Čukić, Bratislav, NM1.5

Ć

Ćalasan, Martin, EE1.9
Ćetenović, Dragan, EE2.4
Ćirić, Dejan, AK2.4, AK2.5
Ćirić, Ivan, RO1.7, RO3.6
Ćosić, Aleksandar, RO2.1
Ćosić, J., RO2.7
Ćulibrk, Sanja, NM1.4

D

Dabić, Radoš, EL1.2
Daković, Miloš, EK1.3
Damjanović, Đorđe, ME1.1
Damnjanović, Ivana, VI2.7
Damnjanović, Mirjana, EL2.6
Damnjanović, Vesna, MO1.5
Danilov, Ivan, RO1.2, RO3.1
Danković, Danijel, MO1.1, MO1.2
Danković, Nikola B., AU4.5, AU5.4
Davidović, Mile, RT5.6
Davidović, Miloš, AP1.5
Davidović, Vojkan, MO1.2
Dejanović, Darko, RT3.3, RT4.7
Denić, Dragan, ML1.7
Diković, Dušan, RT3.1
Dimitrijević, Božidar, ML1.5
Dimitrijević, Dragana, NM1.3
Dimitrijević, Marko, EL1.4, EL1.8, EL4.5
Dimitrijević, Stefan, AK2.3
Dimitrijević, Tijana, MT1.5, MT2.2
Dimković, Predrag, RT5.5
Divanović, Soko, TE1.3
Dlabač, Tatijana, AP1.1, EE1.9

Dokić, Branko, EL1.2, EL3.8, EL3.1, EL3.2
Domingo, Juan, EL3.5
Dončov, Nebojša, MT1.3, MT1.5, MT3.3
Draganić, Vladimir, MO1.6, MO1.7
Dragoslavić, Marko, ML3.4
Drajić, Dušan, TE2.1
Dramićanin, Miroslav D., NM1.4
Drašković, Dražen, RT2.8, RT2.9
Drašković, Slobodan, AU2.4
Dražić, Dražen, RT1.2, RT1.8
Dmdarević, Vujo, ML3.5

Đ

Đekić, Milić, ML1.6
Đenić, Aleksandar, VII.4, VII.5
Đikanović, Predrag, RT6.8
Đorđević, Ana, AK2.5
Đorđević, Borislav, RT6.6
Đorđević, Goran S., EL4.7
Đorđević, Goran T., TE2.4
Đorđević, Ivana, NT1.3
Đorđević, Nebojša, RT2.6
Đorđević, Srđan, EL4.1, EL4.2
Đorđević, Tamara, RT2.6
Đorđević, Vladica, MT1.4
Đorić, Aleksandra, MT3.1
Đorić-Veljkić, Snežana, MO1.2
Đozić, Damir, ME1.6
Đukanović, Slaviša, AU1.4
Đukić, Slobodan, EL2.4, EL2.5
Đurić, Ana, RO2.4, RO2.5
Đurić, Radivoje, AP1.2, AP1.3
Đurović, Igor, EK1.6
Đurović, Željko, AU1.3, AU1.4, AU3.3, RO3.3

E

Elazar, Jovan, MO1.5
Elzentani, Hesham, VI2.2
Erdeljan, Aleksandar, AU1.2
Eremić, Predrag, RT5.5

F

Filimanović, Tonka D., VII.2
Filipović, Dragan, AP1.1
Filipović, Jovana, RT5.7
Filipović, Mirjana, RO2.4, RO2.5
Filipović, Nenad, ME1.3, ME1.4
Fimić, Nemanja, RT3.5, RT5.2
Frantlović, Miloš, MO2.8
Furlan, Bojan, RT6.1

G

Gagić, Maja, RT3.4
Gajić, Dušan B., RT6.4, RT6.5
Gardašević, Gordana, TE1.3
Gavrilović, Jelena, RT2.1
Gavrovska, Ana, EK2.5, EK2.6
Gecić, Marko, EE1.1
Gevorgyan, Ara, EL3.7
Glišić, Đorđe, PT5.8
Glišović, Nataša, VII.7
Gojković, Milan, ME1.2
Golubović, Đorđe, RT1.6
Golubović, Snežana, MO1.2
Graovac, Stevica, AU1.6
Gräser, Axel, RO3.6
Grigorescu, Sorin M, RO3.6
Grujić, Selen, NT1.3
Grujić, Taina, MO2.2

H

Hayrapetyan, Artak G., EL3.4

I

Ičić, Zoran D., AU4.5, AU5.5
Ilić, Anđelija, AP1.5
Ilić, Milan, AP1.5
Ilić, Miloš, RT2.5
Ilić, Nemanja, AU1.7
Ilić, Radovan, NT1.2
Ilić, Slobodan, AU1.2, AU2.5
Ilić, Vojin, ME1.6
Ilkić, Veljko, RT5.7
Ivaniš, Predrag, TE2.1, TE2.2, TE2.3
Ivanović, Veselin N., EK1.1, EK1.2
Ivanović, Željko, EL3.8
Ivetić, Borivoj, RT4.7

J

Jagodić, Ivan, EE2.5
Jakovljević, Boris, AU2.2, AU3.1
Jakšić, Zoran, MO2.3, MO2.4, MO2.5
Janković, Dragan, ME1.1
Janković, Marko, AK2.4
Janković, Milica M., ME1.9
Janković, Nebojša, MO2.6
Jarrouj, Jiana, TE2.3
Jeftenić, Borislav, EE2.1
Jeličić, Zoran, AU1.1, AU2.2, AU3.1
Jelovac, Vladimir, RT3.7
Jevremović, Aleksandar, VI2.1, VI2.6
Jevtić, Dejan, RT3.4
Jevtić, Radoje, EK2.3, RT2.7
Jokanović, Branka, MT1.6, MT2.3, MT2.4, MT2.5

Jokić, Ivana, MO2.8
Joković, Jugoslav, MT1.5, MT2.2
Jordanović, Marija, VII.4
Jorgovanović, Nikola, ME1.6
Jovanović, Aleksandar, VII.1
Jovanović, Ana, AP1.4
Jovanović, Bojana, EL3.6
Jovanović, Jovan, VI2.6, VI2.8
Jovanović, Katarina K., VII.2
Jovanović, Kosta, RO1.1
Jovanović, Miladin, RT3.5
Jovanović, Miloš D, RO1.6, RO1.4
Jovanović, Nenad, RT1.2, RT5.3
Jovanović, Petar, RT3.2, RT3.4
Jovanović, Siniša, MT3.4
Jovanović, Željko, RT1.4, RT4.3
Jovanović, Zoran, RT5.3
Jovanović, Zoran D., AU4.3, AU5.5
Jovanovski, Srdan, EK1.2
Jović, Vesna, MO3.2, MO3.3, MO3.4, MO3.5

K

Kaljević, Jelica, NT1.4, NT1.5
Kamenko, Ilija, AU2.1, AU4.1
Kanović, Željko, AU2.2, AU3.1
Kapetina, Mirna N., AU5.2
Karan, Branko, RO3.2
Kasalica, B., NM1.2
Katić, Duško, RO2.1, RO3.3
Kazmierski, Tom J, EL1.1
Kešelj, Mišel, AU3.4
Kevac, Ljubinko, RO2.4, RO2.5
Khazhakyán, Tigran, EL3.7
Kim, Teayoung, MT3.2
Kisić, Emilija, AU2.4
Knežević, Dragan, MO1.6, MO1.7
Knežević, Zoran, ML2.1, ML2.4, ML2.5
Koljević Marković, Ana, ME1.9
Kolundžija, Branko, AP1.6, AP1.9
Končar, Igor, ME1.3
Koplanji, Vesna, RT4.2
Koprivica, Branko, EE1.8, ML1.6
Korunović, Lidija, EE2.7
Kosanović, Darko, NM1.6
Kostić, Ivana, ML1.1
Kostić, Miloje M., EE1.6
Kostić Kovačević, Ivana, RT2.1
Kovač, Predrag, RT4.4
Kovačev, Mladen, RT5.4
Kovačević, Aleksandar, ML1.1, MO1.5
Kovačević, Branimir, RT1.3, RT5.4
Kovačević, Branko, AU2.3, AU2.6, AU5.1
Kovačević, Marko, RT1.3, RT5.4, RT5.7
Kovačević, Srdan, AU1.2, AU2.5
Kovačević, Vidak, TE1.4
Kovačević, Vojin, ME1.4
Ković, Vanja, ML3.3
Kozic, Nadica, EK1.4, RT1.5, TE2.5
Kozmidis-Luburić, Uranija, NT1.3
Krajoski, Goran, ME1.6

Krčmar, Igor, EE1.1
Krmar, Jelena, AU1.5
Krneta, Radojka, AU5.3, EE1.10
Krsmanović, Radenka M., NM1.4
Krstajić, Božo, EK1.7
Krstić, Ivan B., EL1.5
Krstić, Sonja, AK1.5
Krušenković, Ivana, RO1.4, RO2.3
Kulić, Filip, AU2.1, AU4.1
Kurtović, Husnija, AK1.1
Kušljević, Miodrag, ML1.2
Kuzmanović, Nikola, RT1.1, RT1.7, RT3.5, RT4.7, RT5.2
Kvašček, Goran, AU3.3, AU5.1

L

Lamovec, Jelena, MO3.2, MO3.3, MO3.4
Latinović, Dejan, RT3.2
Lazarević, Dajana, TE2.1
Lazarević, Dragoš, EE2.4
Lazarević, Mladen, AU3.5
Lazarević, Zoran, EE2.3
Lazić, Dragan, ML2.2, ML2.3
Lazić, Ivan, ML3.4
Lazić, Miloš, EL2.1
Lazić, Miroslav, EL3.6
Lazić, Žarko, MO2.3, MO3.1, MO3.4, MO3.5
Lazović, Luka, AP1.4
Lekic, Nedjeljko, RT3.6
Lekić, Julijana, RT6.2
Lekić, Milica, AK2.2
Lekić, Nikola, AP1.8, TE2.6
Lekić, Predrag N., EL1.5
Ličanin, Marko, AK2.5
Litovski, Vančo, EL1.4, EL2.3, EL4.5
Ljubenov, Vladan, NT1.6
Ljubojević, Branimir, RT5.6
Ljubojević, Miloš, RT4.9
Lojpur, Vesna, NM1.4
Lukač, Duško, EL1.4
Lukić, Nikola, RO3.1, RO1.2
Luković, M., NM1.2
Lutovac, Maja, EK2.7, EK2.8
Lutovac, Miroslav D., EK2.7, EK2.8

M

Maček, Nemanja, VI2.3, VI2.4
Maksimović, Branko M., EE2.6
Maleš-Ilić, Nataša, MT3.1
Manić, Ivica, MO1.1, MO1.2
Manojlović, Predrag, AP1.7
Manojlović, Stojadin, AU4.2
Marčetić, Darko, EE1.1
Marić, Andrea, MT2.1
Marić, Miroslav, VII.4, VII.5, VII.6
Maričić, Aleksa, NM1.5
Marinković, Predrag, NT1.2
Marinković, Zlatica, MT1.4, MT3.2
Marinković Nedlicki, Verica, AP1.10

Marjanović, Aleksandra, AU3.3, AU5.1
Marjanović, Miloš, NM1.3
Marković, Dušan, RT4.3
Marković, Slavoljub, AP1.2, AP1.3
Marković, Stanislava, RT1.2, RT5.1
Marković, Vera, MT1.4, MT3.2
Marovac, Ulfeta, RT4.6
Maruna, Tomislav, RT5.5
Mašović, Draško, AK1.2, AK1.3
Mataušek, Miroslav R., AU3.2
Matić, Dragan, AU2.1, AU4.1
Matić, Milan, MO3.1
Matić, Petar, EE1.1
Medić, Mina, NM1.4
Medić, Stevan, RT5.5
Melikyan, Nazeli V., EL1.8
Melikyan, Vazgen Sh., EL3.4
Mena, Francisco Medina, MT2.4
Meničanin, Aleksandar B., EL2.6
Mesa, Francisco, MT2.4
Mester, Gyula, RO2.7, RO3.5
Micić, Aleksandar D., AU3.2
Mihailović, Jelena, VII.2
Mihailović, Peda M., ML3.9
Mihajlović, Živorad, ML3.2
Mihic, Dragan, EE2.2
Mijailović, Nikola, ME1.3, ME1.4
Mijanovic, Zoran, RT3.6, EL4.6
Mijić, Miomir, AK1.2, AK1.3, AK2.1
Mijović, Bogdan, ME1.8
Mikulović, Jovan, EK2.4
Milačić, Vladimir R., RO3.4
Milanković, Ivan, ME1.3, ME1.4
Milanović, Bojan, AP1.8, MO1.5
Milanović, Ivica, ML2.6, ML2.7
Milanović, Miloš, RT5.7
Milenković, Nikola, VII.4, VII.5
Miletić, Jovan, RT1.4
Miletić, Slobodan, RT6.3
Milić, Dejan, MO1.4, TE2.4, TE2.7
Milić, Miljana, EL2.3, EL3.7
Milićev, Dragan, RT6.2
Milijić, Marija, MT1.2, MT1.4, MT3.2
Milivojčević, Neda, ML2.6, ML2.7
Milivojević, Milan, EK2.5, EK2.6
Miljanović, Dejan M., MT3.5
Miljković, Goran, ML1.5
Milojević, Aleksandar, ME1.2
Milojković, Marko T., AU4.3, AU5.4
Miloradović, Branko, RO2.3
Milosavljević, Milan, VI2.3, VI2.4, VI2.6, VI2.8
Milosavljević, Predrag, RO2.2
Milosavljević, Vladimir, ML3.2
Milošević, Marina, ME1.1
Milošević, Milana, AU1.3
Milošević, Milena, RT1.2, RT5.1
Milošević, Miodrag, NT1.3, NT1.7
Milošević, Mirko, AK1.5
Milošević, Nenad, ML3.1, ML3.8
Milošević, Vojislav, MT2.3, MT2.4
Milovanović, Alenka, ML1.6
Milovanović, Bratislav, MT1.2, MT2.2, MT3.1, MT3.3
Milovanović, Ivan, MT1.3

Milovanović, Miroslav B., AU4.3, AU5.4
Milovanović, Stojan, VI2.7
Mirjanić-Gluvić, Nada, RT4.9
Mirković, Bojana, ME1.7
Mirković, Dejan, EL1.6, EL2.1
Mirović, Mileva, AU3.4
Mišić, Marko, RT6.3
Mišković, Vladislav, VI2.5
Mišković, Boris, AP1.10
Mišković, Vladislav, VI2.6
Mitić, Darko B., AU4.4, AU5.4
Mitić, Dejan Z., AU4.3, AU4.5
Mitić, Radmila, EL1.3, EL1.7
Mitrović, Aleksandra, VII.2
Mitrović, Irena, RT6.7
Mitrović, Miranda, MT2.5
Mitrović, Nebojša, NM1.5
Mitrović, Zoran, ML1.4, ML3.3
Mladenović, Ivana, MO3.2, MO3.3, MO3.4
Mladenović, Mirjana, ML2.2
Mrazovac, Bojan, RT4.8
Mrvaljević, Vitomir, ML2.3
Mulaosmanović, Senad, RT2.2
Munić, Nenad, ML1.1

N

Napijalo, Veljko, MT2.1
Narančić, Dragan, RT1.3
Nastasović, Aleksandra, MO2.5
Naumović, Milica, AU4.2
Nedeljković, Borivoje, NM1.5
Nedović, Želimir, ML2.3
Nemet, Norbert, RT1.8, RT5.8
Nešić, Aleksandar, MT1.1, MT1.2, MT1.6
Nešić, Dušan, MT1.1
Ničković, Jovan, RT2.7
Nieto-Taladriz, Octavio, EL3.5, EL4.1
Nikitović, Željka D., NM1.1
Nikolić, Boško, RT2.8, RT6.1
Nikolić, Dalibor, ME1.3
Nikolić, Ivana, ML3.8
Nikolić, Marko G., NM1.4
Nikolić, Milana, ML2.1, ML2.4, ML2.5
Nikolić, Perica, AU2.1, AU4.1
Nikolić, Saša S., AU4.4, AU5.5
Nikolić, Veljko, RT2.3
Nikolić, Vlastimir, RO1.7, RO3.6
Nikolić, Vojkan, RT6.8
Ninković, Marko, NT1.1
Notaroš, Branislav, AP1.5

O

Obradov, Marko, MO2.4, MO2.8
Obradović, Nina, NM1.6
Očovaj, Stanislav, RT4.4
Okiljević, Predrag, EK1.4, RT1.5, TE2.5
Oroz, Aleksandar, RT1.6
Osmanović, Alma, NT1.2

Ostojić, Milutin, EE1.9

P

Pajkanović, Aleksandar, EL2.2
Pantelić, Filip, AK1.6
Pantelić, Ivan, VI2.7
Pantić, Aleksandar, AK2.4
Pantić, Danijela, EL1.3, EL1.7
Pantić, Dragan, EL1.3, EL1.7, MO1.3
Pap, Istvan, RT1.8, RT4.8, RT5.8
Papić, Veljko, AU1.4, AU1.5
Paroški, Milan, RT4.2
Paskaš, Milorad, EK2.5
Paunović, Vesna, NM1.3
Pavić, Branislav, AP1.10
Pavković, Miloš, RT2.9
Pavlović, Boban, TE1.6, TE1.7
Pavlović, Branimir, RT1.3
Pavlović, Dragan, AP1.2, AP1.3
Pavlović, Milan, AK2.1
Pavlović, Rade, EK2.1
Pavlović, Roman, RT5.2
Pavlović, S., MO2.7
Pavlović, Vera P., NM1.6
Pavlović, Vladimir B., NM1.6
Pavlović, Vlastimir, EK2.7, EK2.8
Peković, Vukota, RT4.8
Penčić, Marko, RO1.3
Perić, Staniša Lj., AU4.4, AU5.5
Perović, Aleksandar, VII.1
Pešić, Biljana, MO1.3
Pešić-Brđanin, Tatjana, EL1.2
Pešović, Uroš, RT3.1
Petković, Milica, TE2.4
Petković, Miloš, EL4.7
Petković, Predrag, EL1.6, EL2.1, EL3.3, EL4.3
Petričević, Slobodan J., ML3.9
Petrović, Dragana, EL3.6
Petrović, Petar B., RO1.2, RO3.1, RO3.4
Petrović, Vera, AU2.4
Petrović, Vladimir, EK2.1
Petrović, Vladimir M., RO1.1
Peulić, Aleksandar, ME1.1, ME1.2, ME1.3, ME1.4
Peulić, Miodrag, ME1.4
Pisano, Alessandro, AU1.1
Pjevalica, Nebojša, ML1.3
Pjevalica, Velibor, ML1.3, ML3.6
Pljasković, Aldina, RT4.6
Pokrajac, Ivan P., RT1.5, TE2.5
Ponjavić, Milan, AP1.2, AP1.3, AU5.3
Popić, Svemir, RO2.3, RO2.6
Popov, Miroslav, RT4.2
Popov, Nikola, ME1.5
Popov Tapavički, Dejan, RT1.6, RT1.7
Popović, Dejan B., ME1.7, ME1.8, ME1.9
Popović, Miroslav, RT4.4
Popović, Nenad, AP1.7
Popović, Oliver, RT5.3
Potkonjak, Veljko, RO1.1, RO1.4
Potrebić, Milka M., MT3.5
Prezelj, Jurij, AK1.6

Prijić, Aneta, MO1.1, MO1.4
Prijić, Slobodan, ML3.6
Prijić, Zoran, MO1.1, MO1.4, NM1.3
Pronić-Rančić, Olivera, MT1.4, MT3.2
Protić, Jelica, RT6.8, RT6.7
Puzović, Slaviša, ML1.6

R

Radak, Marin, ML3.3
Radivojević, Mladen, RT4.9
Radmanović, Miloš, RT6.4, RT6.5
Radojević, Vesna, MO3.2, MO3.3
Radonjić, Milutin, TE1.3, TE1.4
Radovanović, Filip, MO2.5
Radovanović, Saša, RT1.8, RT5.8
Radović, Nevena, EK1.1
Radulović, Katarina, MO2.3, MO2.8, MO3.1
Radulović, Petar, RO3.3
Radusinović, Igor, TE1.3, TE1.4
Rajs, Vladimir, ML3.2
Raković, Mirko, RO1.3
Rančić, Dejan, RT2.6, RT4.6
Randelović, Danijela, MO2.3, MO2.4
Randić, Siniša, RT1.4, RT3.1
Ranković, Aleksandar, EE2.6
Rapaić, Milan R., AU1.1, AU2.5, AU3.1, AU5.2
Rapić, Davor, RT3.5, RT5.2
Rašić, Neša, EE1.4
Rašljčić, Milena, MO3.1, MO3.5
Reljin, Branimir, EK2.6
Reljin, Irini, EK2.5, EK2.6
Ristanović, Ivana, AK1.4, AK2.2
Ristić-Durrant, Danijela, RO3.6
Ristić, Dragan M., AK2.1
Ristić, Jovan D., EL1.5
Ristić, Laposava, EE1.4
Ristić, Mihajlo, EE2.5
Rodić, Aleksandar, RO3.3, RO2.3, RO2.6, RO3.4
Romero, Elena, EL3.5
Rosić, Marko, EE1.3, EE1.7, EE2.1
Rubežić, Vesna, EK1.6

S

Sahakyan, Arthur S., EL3.4
Sandić, Miladin, EL3.2
Sarajlić, Milija, MO2.3, MO2.4, MO3.3
Savić, Aleksandar G., VII.2
Savić, Katarina, EK2.2, MO1.6, MO1.7
Savić, Milan, RT1.1, RT1.7, RT3.3, RT3.5, RT4.7, RT4.8
Savić, Srđan, RO1.3
Sejdić, Ervin, EK1.6
Shashoa, Nasar Aldian Ambark, AU5.1
Siart, Uwe, MT1.4
Simić, Jelena, RT3.7
Simić, Milan, ML1.5, ML1.7
Simić, Mirjana, TE1.5
Simić, Slobodan, AP1.8, TE2.6
Simović, Rodoljub, NT1.6

Slankamenac, Miloš, ML1.2
Slavković, Marijeta, EK2.6
Smiljanić, Milče M., MO3.1, MO3.4, MO3.5
Sovilj, Platon, ML3.3
Spajić, Vlado, EK1.4, RT1.5
Spasić, Miodrag D., AU4.3, AU4.4
Spasić, Slađana Z., VII.2
Spasojević, Sofija, RO3.2
Stalevski, Trajan, ML3.7
Stamenković, Jovana, RT6.1
Stančić, Rade, AU1.6
Stanimirović, Zorica, VII.6
Stanisavljević, Kristina, RT3.8
Stanišić, Darko, ME1.5
Stankov, Stanko P., AU4.5, AU5.4
Stanković, Jelena, NT1.4, NT1.5
Stanković, Kovička, NT1.4
Stanković, Miloš, AU1.7, VII.6
Stanković, Momir, AU4.2
Stanković, Srđan, AU1.7
Stanković, Vladimir, RT2.5, RT3.8
Stanković, Zoran, MT1.3
Stanojević, Miodrag, AK1.3
Stanojković, Jurica, RT3.2
Stanojlović, Milena, EL3.3, EL3.4
Starčević, Dušan, RT5.4
Stefanović, Hana, TE2.7
Stefanovski, Snežana, AP1.9
Stepanić, J., RO2.7
Stepanić, Nenad, ML3.1
Stevanović, Dejan, EL4.3
Stevanović, Ilija, RO2.6
Stevanović, Marija, ME1.8
Stoica, Mihai, NM1.5
Stojadinović, Ninoslav, MO1.1, MO1.2
Stojadinović, S., NM1.2
Stojanović, Danilo, EE1.5, EE1.7
Stojanović, Goran, MT2.1
Stojanović, Vladimir, VII.3
Stojković, Ivan, RO2.1
Stošić, Biljana, MT3.3
Subotić, Miloš, RT1.1, RT3.7
Surdilović, Dragoljub, RO2.2
Suša, Vladimir, TE1.6, TE1.7

Š

Šarac, Marko, VI2.6, VI2.8
Šekara, Tomislav, EK2.4
Šetrajčić, Jovan P., MO2.1, MO2.2
Šetrajčić-Tomić, Ana, MO2.2
Šićarov, Dragoslav, RT3.2
Šipetić, Dejan, RT3.1
Škobić, Velibor, EL3.8
Škorić, Radovan, RT3.7
Šošić, Marko, VII.3
Šoškić, Nenad, RT1.6, RT1.7
Špirić, Nikola, RT1.1, RT3.7
Štatkić, Saša, EE1.4, EE1.11
Šućurović, Marko, EE2.4, EL4.4
Šumarac, Dragana, AP1.2, AP1.3

Šumarac Pavlović, Dragana, AK1.2, AK1.3, AK1.4

T

Tadić, M., NM1.2
Tadić, Milan, MO2.7
Tadić, Nikola, ML3.5
Tadić, Predrag, AU2.6
Takači, Aleksandar, VII.5
Tanacković, Sreten, RT3.3, RT4.7
Tanasković, Dragan, MO2.3
Tasić, Miodrag, AP1.5, AP1.6
Tatović, Nikola, RT3.1
Temerinac, Miodrag, RT1.6
Tepić, Željko, ME1.5
Tepšić, Dejan, TE1.2
Tepšić, Milica, RT4.9
Terzić, Mladen, EE2.2
Timčenko, Valentina, RT6.6
Todorov, Predrag, AU2.3, AU3.3
Todorović, Branislav, TE1.6
Todorović, Darko, EL4.7
Todorović, Dejan, AK1.5, AK2.2
Tomašević, Milo, RT6.3
Tomić, Josif, ML1.2, ML3.2
Tomić, Ljubiša, ML1.1, MO1.5
Tomić, Marija, RO1.5
Tomić, Milan, RT3.1
Tomković, Tanja, MO2.5
Topalović, D., MO2.7
Tošić, Dejan V., MT3.5
Trajkovski, Bojan, AP1.2, AP1.3
Trifković, Zoran, AP1.2, AP1.3

U

Unković, Milovan, EE1.9
Uskoković, Zdravko, EK1.1, EK1.2

V

Vasić, Bata, TE2.4
Vasić, Veran, EE1.1
Vasiljević, Dragana, MT2.1
Veinović, Mladen, TE1.2, VI2.1, VI2.2, VI2.8
Veljović, Alempije, RT4.1
Veljović, Zoran, AP1.4
Vesković, Milan, EL2.4, EL2.5
Vidaković, Darko, RT1.7
Videnović-Mišić, Mirjana, EL2.2
Vietzorreck, Larissa, MT3.2
Vlajković, Danica, RT4.5
Vojnović, Nebojša, MT2.5
Vračar, Ljubomir, MO1.4
Vučević, Marko, RT5.5
Vučić, Desimir, EK1.5
Vučićević, Marko, RT1.1, EE2.7
Vučković, Vladan, RT2.4

Vujičić, Bojan, ML1.4
Vujičić, Dejan, ME1.2
Vujičić, Momčilo, EL4.4
Vujičić, Vladimir, ML1.3, ML1.4, ML3.6
Vujnović, Sanja, AU1.5, AU2.3
Vujović, Vuk, RO1.6
Vukanić, Slavko, ML2.1
Vukanić, Slavko, ML2.5
Vukašinović, Dušan, RO4.1
Vukelić, Branko, AU1.6
Vukmirović, Srđan, AU2.5
Vukosavić, Slobodan, EE2.2
Vukotić, Selena, EK1.5
Vulović, Ana, EL2.5

Z

Zahorjanski, Miroljub, RT4.1

Zargaryan, Grigor Y., EL1.8, EL3.4
Zečević, Žarko, EK1.7
Zrnić, Bojan, TE2.6
Župunski, Ivan, ML1.4

Ž

Žarić, Dušan, EK1.3
Žigić, Nemanja, RT1.3
Živanić, Jeroslav, EE2.3, EE2.4, EE2.5
Živanov, Ljiljana, EL2.6
Živanović, Dragan, ML1.7
Živanović, Marko, RT1.2, RT5.1
Živkov, Dušan, RT5.6
Živojinović, Jelena, NM1.6
Žlebić, Čedo, EL2.6

Beleške

Dan	Vreme	Sala 1	Sala 2	Sala 3	Sala 4	Sala 5	Sala 6
ponedeljak 3. 6. 2013.	12:30-19:30	Registracija – ETRAN desk, recepcija odmarališta "Ratko Mitrović", Zlatibor					
	14:00	RT1	EK1	MO1	ML1	AU1	AK1
	16:00	RT2	EK2	MO2	ML2	AU2	AK2
utorak 4. 6. 2013.	18:30	Svečano otvaranje Pozdravne reči Podela nagrada mladim istraživačima Dodela nagrade "Aleksandar Marinčić" Srđan Stanković – Pravci razvoja visokog obrazovanja Vera Dondur – Stanje naučnoistraživačkog rada u Srbiji					
	19:30	Koktel dobrodošlice					
	9:00	RT3	AP1	MO3	ML3	AU3	EE1
	11:00	Okrugli sto 1 Racionalno korišćenje električne energije			Okrugli sto 2 Inženjerstvo u Srbiji		
	14:00	RT4	MT1	EL1	IEEE SMN annual meeting	AU4	EE2
sreda 5. 6. 2013.	16:00	RT5	MT2	EL okrugli sto o grafenu	RO1	AU5	EE okrugli sto
	18:00	Godišnja skupština Društva za ETRAN					
	20:30	Svečana večera					
	9:00	RT6	MT3	EL2	RO2	ME1	VI1
četvrtak 6. 6. 2013.	11:30	TE1	godišnji sastanak MTT & promocije	EL3	RO3	NM1	VI2
	14:00	Izlet "Šarganska osmica"					
	9:00	TE2	NT1	EL4			
	11:00	Proglašenje dobitnika nagrada za mlade istraživače 2013. Zatvaranje konferencije					