

Elektronika
Telekomunikacije
Računarstvo
Automatika
Nuklearna tehnika

ZBORNİK APSTRAKTA I PROGRAM

56. KONFERENCIJE ETRAN-a

Zlatibor
11 – 14. juna 2012. godine

Beograd, jun 2012.

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

POKROVITELJ

MINISTARSTVO PROSVETE I NAUKE REPUBLIKE SRBIJE

ORGANIZATORI

DRUŠTVO ZA ETRAN

ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET, BEOGRAD

TEHNIČKI FAKULTET, ČAČAK

KOLEKTIVNI ČLANOVI

1. Elektrotehnički fakultet, Beograd
2. Elektronski fakultet, Niš
3. Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
4. Elektrotehnički fakultet, Banja Luka
5. Tehnički fakultet Čačak
6. Viša elektrotehnička škola, Beograd
7. Elektrotehnički fakultet, Podgorica
8. Viša škola strukovnih studija za informacione i komunikacione tehnologije Beograd
9. Fakultet tehničkih nauka, Kosovska Mitrovica
10. Iritel a.d, Beograd
11. Imtel Komunikacije a.d, Beograd
12. Institut Mihajlo Pupin, Beograd

POČASNI ČLANOVI ETRAN-a

13. Rajko Tomović[†], počasni predsednik
14. Akademik Jovan Surutka[†]
15. Prof. dr Dimitrije Tjapkin
16. Prof. dr Radoslav Horvat[†]
17. Akademik Petar Miljanić
18. Akademik Momčilo Ristić
19. Akademik Miomir Vukobratović[†]
20. Akademik Aleksandar Marinčić[†]
21. Akademik Ilija Stojanović[†]
22. Akademik Pantelija Nikolić
23. Prof. dr Ninoslav Stojadinović, dopisni član SANU
24. Prof. Dr Husnija Kurtović
25. Prof. Petar Pravica
26. Dr Dušan Hristović
27. Prof. dr Milić Stojić
28. Prof. dr Slobodan Lazović[†]
29. Dr Vojislav Arandelović

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 Srđan Stanković, *Elektrotehnički fakultet Beograd*
Predsednik i zastupnik ETRAN-a

Prof. dr Bratislav Milovanović, *Elektronski fakultet Niš*
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 – Računarska tehnika i informatika

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 i tehnologija

Dr Milan Pešić, *Institut Vinča, Beograd*

AK – Akustika

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

AP – Antene i prostiranje

Prof. dr Predrag Rančić[†], *Elektronski fakultet Niš*

VI – Veštačka inteligencija

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

EK – Električna kola i sistemi i procesiranje 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 i submilimetarska tehnika

Prof. dr Bratislav Milovanović, *Elektronski fakultet Niš*

NM – Novi materijali

Prof. dr Zoran Petrović, *dopisni član SANU, 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, *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 – Računarska tehnika i informatika

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 i tehnologija

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, *Elektrotehnički fakultet, Beograd*

EK – Električna kola i sistemi i procesiranje signala

Prof. dr Miroslav Lutovac, *Elektrotehnički fakultet, 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 i submilimetarska tehnika

Prof. dr Vera Marković, *Elektronski fakultet Niš*

NM – Novi materijali

Prof. dr Nebojša Mitrović, *Tehnički fakultet, Čačak*

RO – Robotika i fleksibilna automatizacija

Dr Aleksandar Rodić, *Institut Mihajlo Pupin, Beograd*

ORGANIZACIONI ODBOR ETRAN-a 2012.

Prof. dr Jeroslav Živanić, dekan, Tehnički fakultet, Čačak, predsednik

Prof. dr Branka Jordović, prodekan, Tehnički fakultet, Čačak,

Dr Milan Plazinić, docent, prodekan, Tehnički fakultet, Čačak,

Prof. dr Milić Đekić, Tehnički fakultet, Čačak,

Dr Alenka Milovanović, docent, Tehnički fakultet, Čačak

Mr Branko Koprivica, asistent, Tehnički fakultet, Čačak

Mr Mladen Janjić, Tehnički fakultet, Čačak

Milka Jovanović, Tehnički fakultet, Čačak

Mirjana Jovanić, ETRAN

Zlatko Jarnević, ETRAN

OPŠTE INFORMACIJE

MESTO I VREME

Konferencija se održava u odmaralištu "Ratko Mitrović" – Zlatibor, od ponedjeljka, 11. juna 2012. do četvrtka, 14. juna 2012. Svečano otvaranje Konferencije i prva plenarna sednica (ponedeljak, 11. 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 kotizacije za ETRAN 2012. je 12,000 dinara. Kolektivni članovi koji su uplatili članarinu za 2012. godinu plaćaju povlašćenu cenu od 10,000 dinara po radu.

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, 11. juna 2011. godine u 8.30, na recepciji odmarališta "Ratko Mitrović", Zlatibor.

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

Svečano otvaranje i plenarna sednica

Ponedjeljak, 11. jun 2012. u 18:00 sati

Velika sala, odmaralište "Ratko Mitrović", Zlatibor

Na svečanom otvaranju prisutnima će se obratiti prof. dr Srđan Stanković, predsednik Predsedništva Društva za ETRAN. Takođe će biti svečano uručene plakete autorima nagrađenih radova mladih istraživača.

U okviru plenarne sednice biće održana sledeće plenarno predavanje:

Prof. dr Vlastimir Matejić

STRATEGIJA RAZVOJA OBRAZOVANJA U SRBIJI DO 2020.

Posle svečanog otvaranja i plenarne sednice biće održan **KOKTEL DOBRODOŠLICE**.

Godišnja skupština Udruženja za ETRAN

Utorak, 12. 6. 2012. u 18:00 sati, velika sala, odmaralište "Ratko Mitrović", Zlatibor

Specijalna sednica posvećena akademiku Aleksandru Marinčiću

Predsedavaju: Bratislav Milovanović, Aleksandar Nešić, Branko Kolundžija, Branka Jokanović

Sreda, 13. 6. 2012, 11:00, sala 4

U okviru sekcije za mikrotalasnu tehniku biće održana specijalna sednica posvećena životu i delu akademika Aleksandra Marinčića. Prof. Bratislav Milovanović sa Elektronskog fakulteta Niš održaće predavanje "Stvaralački rad akademika Aleksandra Marinčića – doprinos razvoju telekomunikacija". U okviru specijalne sednice biće izloženo ukupno pet radova.

Osma godišnja radionica nanoETTRAN

(u okviru Sekcije za mikroelektroniku i optoelektroniku)

Predsedava: Zoran Jakšić

Ponedjeljak, 11. 6. 2012, 11:00, sala 4

U okviru sekcije za Mikroelektroniku i optoelektroniku biće održana **Osma godišnja radionica posvećena nanonaukama, nanotehnologijama i nanosistemima nanoETTRAN 2012.**

Specijalna sednica Sekcije za elektroenergetiku – Power Systems and Power Quality Assessment

Predsedava: Dimitar Taskovski

Sreda, 13. 6. 2012, 11:00, sala 3

Godišnji sastanak Udruženja za mikrotalasnu tehniku i tehnologije

Sreda, 13. 6. 2012, 13:00 sati, sala 4

predsedava: Bratislav Milovanović

IEEE Serbia & Montenegro Section Annual Meeting

Utorak, 12. 6. 2012. u 13:00 sati, odmaralište "Ratko Mitrović", Zlatibor

Godišnji sastanak Sekcije IEEE za Srbiju i Crnu Goru

Vladimir Katić, predsedavajući Sekcije

Proglašenje dobitnika nagrada za mlade istraživače za 2012. godinu i zatvaranje konferencije

Četvrtak, 14. 6. 2012, 13:00, odmaralište "Ratko Mitrović", Zlatibor

STRUČNE SEKCIJE

Za izlaganje na Konferenciji prihvaćeno je 320 radova u okviru 47 sednica 16 stručnih sekcija:

AK	Akustika (16)
AP	Antene i prostiranje (3)
AU	Automatika (28)
EE	Elektroenergetika (13)
EK	Električna kola, sistemi i procesiranje signala (23)
EL	Elektronika (27)
ME	Biomedicinska tehnika (7)
ML	Metrologija (26)
MO	Mikroelektronika i optoelektronika (24)
MT	Mikrotalasna i submilimetarska tehnika (25)
NM	Novi materijali (6)
NT	Nuklearna tehnika i tehnologija (8)
RO	Robotika (24)
RT	Računarska tehnika i informatika (38)
TE	Telekomunikacije (32)
VI	Veštačka inteligencija (18)

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

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 Srđan Stanković, predsednik i zastupnik ETRAN-a
Prof. dr Jeroslav Živanić, predsednik Organizacionog odbora ETRAN-a
dr Zoran Jakšić, naučni savetnik, predsednik Odbora za naučne i stručne skupove ETRAN-a

SEDNICE STRUČNIH SEKCIJA

AK1 **Petar Pravica**
AK2 **Husnija Kurtović**
AK3 **Dejan Ćirić**

AU1 **Stevica Graovac**
AU2 **Milan Rapaić**
AU3 **Željko Đurović**
AU4 **Radojka Krneta**
AU5 **Dragan Antić**

EES **Dimitar Taskovski**
EE1 **Andrija Sarić**
EE2 **Andrija Sarić**

EK1 **Radojka Krneta**
EK2 **Ljubiša Stanković**
EK3 **Branimir Reljin**

EL1 **Milun Jevtić**
EL2 **Branko Dokić**
EL3 **Miroslav Lazić**
EL4 **Vančo Litovski**

ME1 **Dejan Popović**

ML1 **Ivan Župunski**
ML2 **Božidar Dimitrijević**
ML3 **Miodrag Zlatanović**

MO1 **Dimitrije Tjapkin**
MO2 **Zoran Jakšić**
MO3 **Miloljub Šmiljanić**
MO4 **Jovan P. Šetrajić**

MT-AP **Dragan Filipović, Branko Kolundžija, Aleksandar Nešić**
MT2 **Branka Jokanović, Dejan Tošić**
MT3 **Bratislav Milovanović, Aleksandar Nešić, Branko Kolundžija, Branka Jokanović**
MT4 **Bratislav Milovanović, Nebojša Dončov**
MT5 **Vera Marković, Đurađ Budimir**

NM1 **Nebojša Mitrović**

NT1 **Marko Ninković**

RO1 **Aleksandar Rodić**
RO2 **Veljko Potkonjak**
RO2 **Mihajlo Lazarević**

RT1 **Jovan Đorđević**
RT2 **Borivoj Lazić**
RT3 **Siniša Randić**

RT4 **Ilija Bašićević**
RT5 **Dejan Rančić**

TE1 **Goran T. Đorđević**
TE2 **Aleksandra Smiljanić i Zoran Čiča**
TE3 **Bane Vasić i Predrag Ivaniš**
TE4 **Branislav Todorović i Desimir Vučić**

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

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. Kandidati za nagradu ne smeju biti stariji od 35 godina u trenutku izlaganja rada.
- 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. Na najvećim sekcijama može biti dodeljeno 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. 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 2011. koji i u 2012. imaju rad kao autor/koautor organizator plaća troškove dva noćenja, kao i troškove jedne kotizacije.
- Nagrađenom autoru iz 2011. koji 2012. nema rad na ETRAN-u organizator pokriva troškove jednog noćenja, i to onog dana kada im se dodeljuje nagrada.
- Nagrađeni autor stiže 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

Aleksandra Marjanović

JEDAN PRISTUP DETEKCIJI OTKAZA NA BAZI IDENTIFIKACIJE PROCESA I SEKVENCIJALNOG TESTIRANJA HIPOTEZA

Aleksandra Marjanović, Goran Kvašček, Predrag Todorov, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu
AU2.4

ELEKTROENERGETIKA

Petar Matić

POLIFAZORSKA PREDSTAVA MODELA ASINHRONOG MOTORA U REŽIMU SLABLJENJA POLJA

Petar Matić, Elektrotehnički fakultet u Banjoj Luci, Republika Srpska

Aleksandar Rakić, Elektrotehnički fakultet u Beogradu, Srbija

Slobodan N. Vukosavić, Elektrotehnički fakultet u Beogradu, Srbija

EE1.5

ELEKTRIČNA KOLA

Marijeta Slavković

PREPOZNAVANJE LICA EIGENFACE METODOM

Marijeta Slavković, Inovacioni centar Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, marijeta.slavkovic@gmail.com

Dubravka Jevtić, Inovacioni centar Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, dubravka.jevtic@gmail.com

EK3.2

Ivan Božić

METODA ZA DETEKCIJU I KLASIFIKACIJU SLIKA U REALNOM VREMENU

Ivan Božić, Fakulteta za računalništvo in informatiko Ljubljana, ivbozic@yahoo.com

Ivan Lazić, Saobraćajni fakultet Beograd, ivlazijsf@yahoo.com

Nikola Simić, Saobraćajni fakultet Beograd, ivlazijsf@yahoo.com

Milica Beljin, Elektrotehnički fakultet Beograd

EK1.5

ELEKTRONIKA

Dragana Petrović

SISTEM ZA DALJINSKI NADZOR I UPRAVLJANJE UREĐAJIMA ENERGETSKE ELEKTRONIKE (SDNU) –
ISKUSTVA IZ EKSPLOATACIJE

Dragana Petrović, IRITEL a.d, Beograd

Miroslav Lazić, IRITEL a.d, Beograd

EL2.2

Mladen Knežić

PERFORMANCE ASPECTS OF THE SWITCHED ETHERCAT NETWORKS

Mladen Knežić, Faculty of Electrical Engineering, University of Banja Luka

Branko Dokić, Faculty of Electrical Engineering, University of Banja Luka

EL2.3

BIOMEDICINSKA TEHNIKA

Nikola Mijailović

IMPLEMENTACIJA BEŽIČNOG SENZORSKOG SISTEMA U PROCESU REHABILITACIJE NAKON OPERACIJE
DISKUSA

Nikola Mijailović, Univerzitet u Kragujevcu, Mašinski fakultet, Kragujevac

Aleksandar Peulić, Univerzitet u Kragujevcu, Tehnički fakultet Čačak

Nenad Filipović, Univerzitet u Kragujevcu, Mašinski fakultet, Kragujevac

Emil Jovanov, University of Alabama, Huntsville, USA

ME1.1

METROLOGIJA

Dorđe Klisić

PRIMENA BAZA PODATAKA MERNIH STANICA ZA VETAR ZA TESTIRANJE CFD MODELA SOFTVERSKOG
PAKETA WINDSIM

Dorđe Klisić, Miodrag Zlatanović, Ilija Radovanović, Elektrotehnički fakultet Beograd

ML1.4

MIKROELEKTRONIKA I OPTOELEKTRONIKA

Dalibor L. Sekulić

MICROTUBULE AS NANOBIOELECTRONIC NONLINEAR CIRCUIT

Dalibor L. Sekulić, Miljko V. Satarić and Miloš B. Živanov, Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad, Serbia

MO2.1

MIKROTALASNA I SUBMILIMETARSKA TEHNIKA

Tatjana Asenov

PRIMENA METAMATERIJALA ZA REALIZACIJU MIKROTALASNIH ANTENA

Tatjana Asenov, Elektronski fakultet, Niš

Nebojša Dončov, Elektronski fakultet, Niš

Bratislav Milovanović, Elektronski fakultet, Niš

MT2.1

NOVI MATERIJALI

Marija Petković

PLAZMA ELEKTROLITIČKA OKSIDACIJA TANTALA

M. Petković, Fizički fakultet Univerziteta u Beogradu

S. Stojadinović, Fizički fakultet Univerziteta u Beogradu

R. Vasilić, Fakultet zaštite životne sredine, EDUCONS Univerzitet

I. Belča, Fizički fakultet Univerziteta u Beogradu

B. Kasalica, Fizički fakultet Univerziteta u Beogradu

LJ. Zeković, Fizički fakultet Univerziteta u Beogradu

NM1.1

ROBOTIKA

Marko Šušić

ALGORITAM PLANIRANJA KRETANJA MOBILNIH ROBOTA U PROSTORU NEPOKRETNIH PREPREKA NA OSNOVU OPTIMIZACIJE ROJA JEDINKI

Marko Šušić, Institut Mihajlo Pupin, Beograd

Aleksandar Čosić, Institut Mihajlo Pupin, Beograd

Duško Katić, Institut Mihajlo Pupin, Beograd

RO2.2

RAČUNARSKA TEHNIKA I INFORMATIKA

Nemanja Paunović

JEDNO REŠENJE METODOLOGIJE ISPITIVANJA SLOŽENIH SISTEMA PROFESIONALNE ELEKTRONIKE

Nemanja Paunović, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Jelena Kovačević, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Ivan Rešetar, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

RT2.4

Marko Kovačević

VIZUELIZACIJA VAZDUŠNIH STRUJANJA UNUTAR OBLAKA ZASNOVANA NA METODI STRUJNICA

Marko Kovačević, Elektronski fakultet u Nišu

Vladan Mihajlović, Elektronski fakultet u Nišu

Dejan Rančić, Elektronski fakultet u Nišu

RT3.6

TELEKOMUNIKACIJE

Bojan Pajčin

ANALIZA SOFTVERSKI REALIZOVANOG DSA ALGORITMA ZA DIGITALNO POTPISIVANJE

Bojan Pajčin, Predrag Ivaniš, Elektrotehnički fakultet, Beograd

TE1.4

VEŠTAČKA INTELIGENCIJA

Aleksandar Đenić

IMPLEMENTATION OF VISITOR PATTERN IN PROCESSING A SYNTAX TREE IN QLAB PROJECT

Aleksandar Đenić, Faculty of Mathematics, University of Belgrade

Miroslav Marić, Faculty of Mathematics, University of Belgrade

Marko Mladenović, Faculty of Mathematics, University of Belgrade

Srdan Božović, MFC-Mikrokomerc, Belgrade, Serbia

Miloš Netković, Faculty of Mathematics, University of Belgrade

VI2.5

PROGRAM RADA STRUČNIH SEKCIJA

SEKCIJA ZA AKUSTIKU – AK

SEDNICA AK 1 Muzička i psihološka akustika, Govor
Predsedava: Petar Pravica
Ponedeljak, 11. 6. 2012, 9:00, sala 5

AK1.1
IMPLEMENTACIJA INSTRUMENTATA ZA MERENJE
GLASNOSTI U LANAC AUDIO OPREME ZA
PROIZVODNJU DIGITALNOG AUDIO SIGNALA

Mirjana Mihajlović, Radiotelevizija Srbije, Beograd

Proizvodnja i priprema digitalnog audio signala za televizijskog emitovanje je složen process koji podrazumeva pravilno podešavanje i korišćenje niza uređaja u lancu proizvodnje, pripreme i distribucije signala. Kvalitet audio signala za televizijski program definišu razumljivost, sinhronitet sa video signalom i konzistentnost glasnosti. U ovom radu će biti analizirani različiti načini implementacije instrumenata za merenje glasnosti u tipičan lanac digitalne audio opreme. Analizom su pokazane razlike u parametrima glasnosti različitih test signala za implementaciju instrumenata u različite tačke u lancu audio opreme. Dat je predlog optimalne početne tačke za implementaciju instrumenata za merenje i monitoring glasnosti.

AK1.2
DINAMIČKE KARAKTERISTIKE KLASIČNE GITARE

Sonja Krstić, Visoka škola elektrotehnike i računarstva, Beograd

Dragan Drinčić, Visoka škola elektrotehnike i računarstva, Beograd

Mirko Milošević, Visoka škola elektrotehnike i računarstva, Beograd

U radu je prezentovana uporedna analiza dinamičkih karakteristika različitih modela klasične gitare. Snimljen je ceo tonski opseg odsviran sa najvećim i najmanjim nivoom zvuka na svim proučavanim gitarama. Analizirane gitare su izabrane prema kvalitetu izrade i mogu se podeliti u sledeće kategorije: kvalitetne koncertne gitare, gitare srednje kategorije (koriste ih najčešće učenici muzičkih škola), gitare niskog kvaliteta (veoma niske cene, najčešće ih koriste početnici) i gitare za vežbanje (nemaju rezonator). Za snimanje su korišćena četiri različita mikrofona: merni mikrofoni IVIE model IE-45, AKG C 414, AKG C 451 i Neumann U 87. Mikrofon su postavljeni u tri različite pozicije: ispred vrata gitare, ispred mostića i na spoju tela i vrata (12. prag). Analiza je rađena sa ciljem da se ustanove ključne razlike dinamičkih karakteristika različitih vrsta klasične gitare. Za potrebe merenja isti izvođač je na svakom instrumentu odsvirao tonove celog tonskog opsega.

AK1.3
UTICAJ POZICIJE GUDALA NA HARMONIJSKU
STRUKTURU TONA KONTRABASA

Filip Pantelić, Elektrotehnički fakultet, Beograd

Draško Mašović, Elektrotehnički fakultet, Beograd

Ovaj rad bavi se analizom harmonijske strukture tona kontrabasa u zavisnosti od položaja gudala u odnosu na kobilicu. Mernim mikrofonom snimljeni su kratki tonski uzorci odsvirani u devetnaest različitih mernih tačaka. Snimljeni signali filtrirani su po opsezima sa centralnim frekvencijama koji odgovaraju učestanostima alikvotnog niza. Grafički je predstavljena zavisnost intenziteta pojedinih harmonika u odnosu na udaljenost gudala od kobilice. Tokom snimanja ujednačenost pobude diktirana je subjektivnim osećajem muzičara pa je iz tog razloga izvršena i analiza ponovljivosti merenja kao i analiza validnosti ovakvog pristupa analizi podataka.

AK1.4
UTICAJ RASPOREDA HARMONIKA NA PERCEPCIJU
APSOLUTNE VISINE U KOMPLEKSNOM ZVUKU

Marko Janković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Zvuk koji nas okružuje je kompleksne sadržine, sastavljen od više prostih zvukova koji se međusobno superponiraju. Posebnu vrstu kompleksnog zvuka predstavlja zvuk koga čine osnovna komponenta (prvi harmonik) i harmonici. Kod ovakvog zvuka, broj, raspored, amplituda i anvelopa superponiranih harmonika daju kompleksnom zvuku jedinstvenu karakteristiku (boju, apsolutnu visinu i jačinu). Mogućnost našeg auditornog sistema da u kompleksnom zvuku percipira apsolutnu visinu povezana je sa harmonicima. U ovom radu analiziraće se uticaj rasporeda harmonika na percepciju apsolutne visine u kompleksnom zvuku i na fenomen poznat kao „nedostajući prvi harmonik“ (missing fundamental). Pri tome, primeniće se testovi slušanja i vršiće se spektralna analiza zvuka.

AK1.5
UTICAJ MEHANIČKE MODIFIKACIJE GOVORA NA
AKUSTIČKU STRUKTURU GOVORNIH SEGMENTA

Jovan Kovačević, Nacionalni kriminalističko-tehnički centar, Beograd

Mia Šešum, Nacionalni kriminalističko-tehnički centar, Beograd

U radu se iznose rezultati komparativne analize akustičke strukture glasova 5 odraslih govornika prilikom neometanog govora i govora prigušenog hirurškom maskom. Kao instrument istraživanja korišćen je "Balansirani tekst". Ustanovljene su i opisane razlike u

osnovnoj frekvenciji i intenzitetu glasa, kao i formantnoj strukturi vokala kod prigušenog i neprigušenog govora pojedinačnih govornika.

AK1.6

WISE WAVE 1.4 – SOFTVER ZA ANALIZU UTICAJA PROZOROVANJA NA PREPOZNAVANJE IZOLOVANO IZGOVORENIH REČI

Branko Marković, VŠTSS Čačak
Goran Luković, VŠTSS Čačak

U ovom radu opisan je novi softverski paket WiseWave 1.4. On u odnosu na ranije verzije omogućava izbor jednog od standardnih metoda za prozorovanje, i to: Blackman, Blackman-Harris, Rectangular, Hamming, Hanning i Triangular i analizu kako vrsta prozorovanja utiče na DTW stazu i meru sličnosti uzoraka. Standardnim DTW metodom merena je distanca između keprstralnih koeficijenata dobijenih na mel skali (MFCC). Korišćeni su govorni uzorci koji predstavljaju cifre srpskog jezika dva govornika sa više ponavljanja. Rezultati ovog istraživanja dati su tabelarno.

SEDNICA AK 2 Građevinska akustika

Predsedava: Husnija Kurtović

Ponedjeljak, 11. 6. 2012, 11:00, sala 5

AK2.1

PRORAČUN IZOLACIONE MOĆI LAKE DVOSTRUKE PREGRADE SA ELASTIČNOM POTKONSTRUKCIJOM I SA POROZNIH MATERIJALOM U MEĐUPROSTORU

Husnija Kurtović, Elektrotehnički fakultet, Beograd

Rad sa sličnim sadržajem prikazan je na LII ETRAN-u na Paliću 2008 samo bez osvrta na uticaj poroznog materijala u vazдушnom međuprostoru. O ovome nema dovoljno praktičnih podataka u literaturi i zato je rad na ovom problemu nastavljen i analiza produbljena što je dovelo do izvesnih korekcija prvobitnih zaključaka, a u svakom slučaju i do boljeg uvida u faktore od kojih zavisi konačan rezultat. Slično se može reći i za uticaj ispune vazdušnog međuprostora poroznim materijalom.

AK2.2

DOBIJANJE RAZLIČITIH KARAKTERISTIKA USMERENOSTI ZRAČENJA ZVUČNOG IZVORA SA NEZAVISNIM ELEMENTIMA U OBLIKU DODEKAEDRA

Jelena Zdravković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu
Dejan Ćirić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu
Marko Jelenković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu
Stefan Tomić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Kontrola i sinteza definisane karakteristike usmerenosti zračenja zvučnih izvora zauzima značajno mesto u raznim oblastima moderne akustike. Karakteristika usmerenosti se može smatrati jednom od najznačajnijih osobina realnog zvučnog izvora. U ovom radu je za generisanje različitih karakteristika usmerenosti zračenja zvučnog

izvora korišćen izvor u obliku sfere koji se sastoji od dvanaest nezavisnih elemenata (zvučnika) raspoređenih kao kod dodekaedra. Ove karakteristike se dobijaju dovođenjem različitih signala nezavisnim elementima. Merenje karakteristike usmerenosti, analiza i prikaz rezultata se vrši primenom razvijenog mernog sistema. Dobijeni rezultati otkrivaju šablone koji se mogu koristiti za generisanje ženjenih karakteristika usmerenosti zračenja zvučnih izvora.

AK2.3

MEĐULABORATORIJSKO ISPITIVANJE NIVOA ZVUČNOG PRITISKA

Stevka Baralić, Institut za ispitivanje materijala a.d., Beograd
Aleksandar Milenković, Institut za ispitivanje materijala a.d., Beograd
Damir Savković, Institut za ispitivanje materijala a.d., Beograd

Na inicijativu Laboratorije za akustiku i vibracije (LAV), Instituta IMS ad (Institut), pokrenut je projekat međulaboratorijskog ispitivanja nivoa zvučnog pritiska (MLIp) u zatvorenom prostoru sa dva osnovna cilja da se: pripreme opšte procedure i sticanje adekvatnog iskustva za provajdera i provere merenja nivoa zvučnog pritiska u zatvorenom prostoru koje obavljaju akreditovane laboratorije. U projektu MLIp učestvovalo je 15 laboratorija. Projekat ima 3 eksperimenta. Eksperiment E1 se radi po uobičajenoj proceduri merenja laboratorije učesnice, a po pravilima standarda SRPS ISO 1996. Eksperiment E2 radi po proceduri MLIp koja obuhvata merenja nivoa zvučnog pritiska u fiksno određenim tačkama. Eksperimentom se takođe kontroliše i nivo zvučnog pritiska kalibratora na standardnoj mernoj dispoziciji za etaloniranje kalibratora.

AK2.4

KONCEPT MEĐULABORATORIJSKOG ISPITIVANJA NIVOA ZVUČNOG PRITISKA

Aleksandar Milenković, Institut za ispitivanje materijala a.d., Beograd
Borislav B. Budisavljević, Institut za ispitivanje materijala a.d., Beograd

U projektu međulaboratorijskog ispitivanja MLIp koji je organizovala Laboratorija za akustiku i vibracije (LAV) Instituta IMS, a.d. učestvovalo je 15 laboratorija u 2 eksperimenta merenja nivoa zvučnog pritiska u prostoriji. Cilj ovih merenja je bio da se utvrde elementi preciznosti određivanja nivoa u zvučnom polju. U ovom radu prikazane su statističke procedure obrade na način kako bi ih trebalo primenjivati u akustičkim merenjima. Ocene su rađene prema Grabsovoj i Mandelovoj statističkoj obradi.

AK2.5 AKUSTIČKI KALIBRATORI U UPOTREBI U SRBIJI

*Damir Savković, Institut za ispitivanje materijala a.d.,
Beograd*

*Borislav B. Budisavljević, Institut za ispitivanje materijala
a.d., Beograd*

*Stevka Baralić, Institut za ispitivanje materijala a.d.,
Beograd*

Tokom međulaboratorijskog ispitivanja nivoa zvučnog pritiska (MLp) urađena je kontrola kalibratora svih učesnika, a u organizaciji Laboratorije za akustiku i vibracije (LAV) Instituta IMS, a.d. U radu je opisan merni postupak i prikazani su karakteristični dijagrami. Data je analiza i pregled rezultata naponske kontrole kalibratora koji se koriste u Srbiji.

SEDNICA AK 3 Fizička akustika, Akustika prostorija Predsedava: Dejan Ćirić Ponedjeljak, 11. 6. 2012, 15:30, sala 5

AK3.1 ACOUSTIC METAMATERIALS

*Norbert Cselyuska, Faculty of Technical Sciences,
University of Novi Sad*

*Milan Sečujski, Faculty of Technical Sciences, University of
Novi Sad*

*Vesna Crnojević-Bengin, Faculty of Technical Sciences,
University of Novi Sad*

In this paper, firstly a method for extraction of complex S-parameters of acoustic devices is shown, based on the analogies that exist between propagation of electromagnetic and acoustic waves. We then propose the method for extraction of effective material properties of acoustic metamaterials, namely the compressibility and density. Acoustic metamaterial is designed using the Helmholtz resonator. It's effective material parameters are extracted and the single-negative nature of its stop-band is demonstrated.

AK3.2 POVEĆANJE DINAMIČKOG OPSEGA KRIVE OPADANJA PRISTUPOM MODIFIKOVANOG INTEGRALJENJA UNAZAD

Dejan Ćirić, Elektronski fakultet u Nišu

Dragana Radulović, Elektronski fakultet u Nišu

Aleksandar Pantić, Knauf Insulation d.o.o. Beograd

Integraljenjem unazad kvadriranog impulsnog odziva prostorije dobija se reverberaciona kriva opadanja. Bitna karakteristika ovog postupka je kumulativno sabiranje kvadrata šuma čime se dobija manji dinamički opseg krive od opsega koji postoji kod samog impulsnog odziva. Različite metode su predložene za prevazilaženje problema praga šuma. U ovom radu je predstavljen pristup modifikovanog integraljenja unazad koji omogućava eliminaciju kumulativnog sabiranja šuma. On

se može primeniti na pojedinačni kvadrirani odziv prostorije, proizvod više odziva ili na odziv dobijen modifikovanim usrednjavanjem, što dovodi do značajnog povećanja dinamičkog opsega krive opadanja.

AK3.3 ANALIZA GEOMETRIJSKIH OSOBINA I AKUSTIČKOG ODZIVA CRKAVA RAŠKOG, VIZANTIJSKOG I MORAVSKOG STILA

*Dragana Šumarac Pavlović, Elektrotehnički fakultet,
Beograd*

*Miomir Vasov, Građevinsko-arhitektonski fakultet,
Univerzitet u Nišu*

Ivana Ristanović, Elektrotehnički fakultet, Beograd

U radu su prikazane osnovne geometrijske karakteristike pravoslavnih crkava građenih u raškom, vizantijskom i moravskom stilu. Geometrijske karakteristike analizirane su sa aspekta njihovog uticaja na akustički odziv. U radu je prikazana analiza izvedena na primeru 13 odabranih karakterističnih crkava predstavnika pojedinih stilskih grupa. Analiza je sprovedena na bazi softverskog modelovanja zvučnog polja. Za 5 karakterističnih kombinacija mesta pobude i prijema izvedena je uporedna analiza objektivnih akustičkih parametara po stilskim grupama.

AK3.4 PRIRAŠTAJ ENERGIJE KOD DIFUZNIH REFLEKSIJA

Ivana Ristanović, Elektrotehnički fakultet, Beograd

Miomir Mijić, Elektrotehnički fakultet, Beograd

*Dragana Šumarac Pavlović, Elektrotehnički fakultet,
Beograd*

U akustičkom dizajnu jedan od pristupa podrazumeva upotrebu difuznih površina na pozicijama koje svojim položajem treba da u auditorijumu obezbede prve refleksije. Time se postiže veća ravnomernost pokrivanja prvim refleksijama i bolja tekstura impulsnog odziva. U ovom radu analiziran je priraštaj energije koja stiže u prijemnu tačku nakon difuzne refleksije. Priraštaj je analiziran u zavisnosti od veličine difuzne površine i rastojanja izvora i prijemnika. Analiza je izvršena merenjima na fizičkim modelima i upoređena sa rezultatima simulacije istih eksperimentalnih postavki.

AK3.5 EFEKAT REVERBERACIJE U PROGRAMSKOM PAKETU AUDACITY

*Amela Zeković, Visoka škola elektrotehnike i računarstva,
Beograd*

*Dušan Starčević, Visoka škola elektrotehnike i računarstva,
Beograd*

U ovom radu dat je prikaz programskog paketa za obradu zvuka Audacity i njegovih softverskih proširenja (plug-in-ova). Objasnjeno je efekat reverberacije u ovom programskom paketu, realizovan kao plug-in. Izvršeno je proširenje koda ovog efekta u cilju dobijanja preset liste sa karakterističnim slučajevima za reverberaciju.

SEKCIJA ZA ANTENE I PROSTIRANJE – AP

Održava se u sklopu sekcije za mikrotalasnu tehniku,
sreda, 8. maj 2011, 9:00, sala 3

SEKCIJA ZA AUTOMATIKU – AU

SEDNICA AU 1 Metode obrade signala i primene I

Predsedava: Stevica Graovac

Utorak, 12. 6. 2012, 9:00, sala 2

AU1.1

THE EXTRACTION OF ROAD BORDERS BASED ON TEXTURE CLASSIFICATION

Ahmed Goma, Stevica Graovac, School of Electrical Engineering, University of Belgrade

The algorithm developed for the extraction of road borders from the content of an image produced by forward looking camera mounted on a moving vehicle is presented in this paper. The extraction of road boundaries is an important step in the context of autonomous vehicle guidance, enabling further calculations of a distance from the border, direction of a road, etc. The algorithm is based on the idea that the texture of a road is different enough in comparison to the textures characterizing the surrounding environment, allowing the separation of the overall image into few distinguishable regions. The algorithm combines two types of texture descriptors – the ones of statistical nature as well as the ones based on gray level co-occurrence matrix. The initial phase consists from the semi-automatic choice of the most appropriate descriptors for the particular road scene. Some typical images are used in order to verify the algorithm as well as to show what are the real limits of its application.

AU1.2

DETEKCIJA IVICE U DIGITALNOJ SLICI PRIMENOM METODOLOGIJE ORGANIZACIJE MRAVLJE KOLONIJE

Milica Kostić, Stevica Graovac, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

U radu je prikazana primena algoritma organizacije mravlje kolonije pri izdvajanju ivica u višenivoskoj sivoj digitalnoj slici. Algoritam se primenjuje nad skupom slika dobijenih iz originalne slike primenom metode za poboljšanje kontrasta. Novina predloženog metoda je u tome što veštački mravi nisu na slučajan način inicijalno raspoređeni unutar slike već se nalaze u okolini detektovanih ivica dobijenih primenom Sobelovog operatora. Razlog uvođenja ove modifikacije je ubravanje konvergencije algoritma.

AU1.3

OPTIČKO PREPOZNAVANJE KARAKTERA ZASNOVANO NA GRAFOVSKOJ REPREZENTACIJI

Ksenija Marković, Tanja Pajić, Institut Mihajlo Pupin, Univerzitet u Beogradu

Prepoznavanje karaktera (i znakova uopšte) je jedan od najšire razmatranih problema prepoznavanja oblika. U ovom radu se razmatra prepoznavanje karaktera na

osnovu njihove grafovske reprezentacije. Naime, svaki karakter moguće je prikazati preko njemu svojstvenog grafa, pomoću koga se upoređuje sa grafovima ostalih karaktera. Na osnovu ovakve analize, moguće je procentiti o kom karakteru je reč. Realizovan je sistem vrlo visokih performansi u pogledu tačnosti (greška od 0,88%), a kao nedostatak se može smatrati neotpornost na šum i oštećenja skeniranog dokumenta (usled čega se javlja procenat odbacivanja od 3,95%).

AU1.4

OPTIČKO PREPOZNAVANJE KARAKTERA ZASNOVANO NA AUTOKORELACIONOJ FUNKCIJI

Tanja Pajić, Ksenija Marković, Institut Mihajlo Pupin, Univerzitet u Beogradu

Ovaj rad se oslanja na statističke metode prepoznavanja oblika, na autokorelacionu funkciju. Svaki čirilični karakter se predstavlja pomoću autokorelacione funkcije preseka između karaktera i kružnice, čiji je centar u centru mase karaktera, a poluprečnik određeni procenat maksimalnog poluprečnika (rastojanje između centra mase i najudaljenijeg piksela). Prepoznavanje karaktera se vrši upoređivanjem ovih autokorelacionih funkcija koje se za različite karaktere jako razlikuju. Na ovaj način se dobija algoritam visoke preciznosti (greška algoritma je 1,49%), koji je otporan na šum i rotaciju karaktera.

AU1.5

ANALIZA UTICAJA PARAMETARA HARRISOVOG DETEKTORA NA IZDVAJANJE INVARIJANTNIH OBELEŽJA U SLICI

Veljko Papić, Aleksandra Marjanović, Branko Kovačević, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

Harrisov detektor predstavlja moćan alat za izdvajanje obeležja u slici invarijantnih na geometrijske transformacije. Tako izdvojena obeležja se mogu zatim iskoristiti u raznim aplikacijama kompjuterske vizije: prepoznavanju i praćenju objekata, registraciji medicinskih slika, izdvajanju slika iz velikih baza slika, generisanju mozaika itd. Princip rada Harrisovog detektora se zasniva na primeni Gausovske prozorske funkcije i izračunavanju kovarijacione matrice gradijenata po osama slike. U ovom radu će biti analiziran uticaj podesivih parametara detektora na broj i karakteristike izdvojenih obeležja, a zatim i uticaj na performanse procedure koja se koristi za generisanje panoramskih fotografija.

SEDNICA AU 2 Metode obrade signala i primene II

Predsedava: Milan Rapaić

Utorak, 12. 6. 2012, 11:00, sala 2

AU2.1

PROCENA DALJINE LASERSKOG ODRAZA SA DVA SENZORA RAZLIČITIH KARAKTERISTIKA METODOM TRIANGULACIJE

Davorin Mikluc, Srđan Mitrović, Boban Bondžulić, Univerzitet odbrane u Beogradu, Vojna akademija

U radu je predstavljen sistem za procenu daljine laserskog odraza pomoću dva stacionarna senzora slike različitih karakteristika. Senzori su kalibrisani primenom affine transformacije na kadru poznatih karakteristika. Nakon transformacije ulaznih merenja, konačna daljina je procenjena metodom triangulacije. Rezultati praćenja laserskog odraza i korena srednje kvadratne greške po poziciji su predstavljeni kroz trajektorije i estimacije u tri dimenzije, i u ravnima projekcija.

AU2.2

ЈЕДАН ПРИСТУП АУТОМАТСКОЈ КЛАСИФИКАЦИЈИ ПОКРЕТНИХ РАДАРСКИХ ОБЈЕКТАТА

Димитрије Бујаковић, Миленко Андрић, Бобан Бонцулић, Слободан Симић, Срђан Митровић, Универзитет одбране у Београду, Војна академија

У раду је описан параметарски приступ аутоматској класификацији покретних објеката. Сигнали који потичу од покретних објеката су добијени помоћу радарског сензора за осматрање територије. Елементи вектора обележја објеката су реални кепстрални коефицијенти. За раздвајање основних класа - пешак и возило, пројектован је линеарни класификатор.

AU2.3

IMPLEMENTACIJA AUTOMATSKE DETEKCIJE CILJEVA PRIMENLJIVA U MODERNIZOVANIM RADARIMA STARE PROIZVODNJE

Miloš Jevtić, Milovan Stamatović, Olivera Kadić, Marko Hrašovec, Univerzitet u Beogradu, Institut Mihajlo Pupin

Predstavljen je Ekstraktor radarskih podataka (ERP), podsistem za automatsku detekciju ciljeva koji kao ulazne podatke koristi radarski video signal i signal pozicije antene po azimutu. ERP je namenjen za primenu u konvencionalnim radarima sa mehanički obrtanom antenom, a posebno je interesantan kao deo modernizacionog kompleta za radare stare proizvodnje, koji su (pre modernizacije) imali ograničene ili nikakve mogućnosti automatske detekcije ciljeva. Prilikom implementacije ERP-a, maksimizirana je upotreba softvera i komercijalno raspoloživog hardvera. Obrada radarskog videa obavlja se u realnom vremenu, zahvaljujući korišćenju naprednih mogućnosti savremenih mikroprocesora opšte namene.

AU2.4

TRAPEZOIDAL RULE FOR NUMERICAL EVALUATION OF NON-INTEGGER ORDER INTEGRALS WITH APPLICATIONS IN SIMULATION AND IDENTIFICATION OF FRACTIONAL ORDER SYSTEMS

Alessandro Pisano, DIEE Università degli Studi di Cagliari, Milan R. Rapaić, Boris Jakovljević, Željko Kanović, Faculty of Technical Sciences Novi Sad

A generalization of a well-known trapezoidal rule, suitable for numerical evaluation of non-integer (fractional) order integrals, has been proposed and formally analyzed in this paper. The proposed approximation of the fractional integral has been utilized for approximate solution of two problems: 1) the problem of non-recursive (off-line) simulation of linear, time-invariant, commensurate fractional order systems (LTI-CFOS); 2) the problem of non-recursive (off-line) identification of LTI-CFOS. In the second problem, two separate cases have been considered, the case of known commensurate order and the case when the commensurate order is to be evaluated together with all other parameters.

AU2.5

JEDNOVREMENA PRILAGODLJIVA PROCENA PARAMETARA INTEGRATORA NECELOG REDA

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

U ovom radu prikazano je jedno rešenje problema jednovremene procene (estimacije) parametara (reda i pojačanja) frakcionih integratora. Predloženi se postupak može smatrati uopštenjem gradijentnog algoritma koji se uobičajeno koristi za potrebe adaptivne estimacije parametara linearnim procesima konačne dimenzije. U radu su pokazani formalni uslovi konvergencije predloženog postupka. Razmatranja su ilustrovana numeričkim primerima.

AU2.6

ON STABILITY OF ADAPTIVE CONSENSUS BASED DISTRIBUTED TARGET TRACKING ALGORITHM

Srđan Stanković, Faculty of Electrical Engineering, University of Belgrade, Belgrade, Serbia, Nemanja Ilić, Faculty of Electrical Engineering, University of Belgrade, Belgrade, Serbia, Miloš Stanković, School of Electrical Engineering, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden

In this paper consensus based distributed target tracking in sensor networks is discussed. An algorithm with decentralized adaptation for sensor networks with limited sensing range is considered. The dynamic adaptation of the consensus gains is used to relatively increase the weights connected to the nodes that observe the target. Stability of the algorithm is theoretically investigated on a specific scenario where only one node observes the target. It is also shown how the proposed adaptation scheme

makes responses of all the nodes in the network faster with respect to the case of constant consensus gains. Selected simulation example illustrates impact of the applied adaptation procedure to the performance of the algorithm.

SEDNICA AU 3 Tehnike detekcije i izolacije otkaza
Predsedava: Željko Đurović
Utorak, 12. 6. 2012, 15:30, sala 2

AU3.1
PRIMENA KONTROLNIH DIJAGRAMA U DETEKCIJI
OTKAZA U ELEKTRO-ENERGETSKIM SISTEMIMA

Emilija Kisić, Visoka škola elektrotehnike i računarstva
strukovnih studija u Beogradu,
Vera Petrović, Visoka škola elektrotehnike i računarstva
strukovnih studija u Beogradu,
Miroslav Jakovljević, PD Termoelektrane Nikola Tesla
d.o.o., TENT B, u Obrenovcu

U ovom radu je izvršena analiza sistema kontrole procesa sagorevanja i zaštite od eksplozije u ložištima kotlova termoelektrana primenom tehnika kontrolnih dijagrama. Analizirani su na bloku B2, dosadašnji i novouvedeni sistem merenja razlike potpritisaka u ložištu kotla na različitim visinskim kotama, koji imaju funkciju zaštite kotla u termoelektrani TENT B. Prikazani su dobijeni rezultati koji potvrđuju prednosti novouvedenog sistema merenja. Data je diskusija o nedostacima primene kontrolnih dijagrama na industrijske procese i mogućim rešenjima problema na koje se nailazilo.

AU3.2
DETEKCIJA OTKAZA TIPA SLOMLJENE ŠIPKE
ROTORA U PRELAZNOM REŽIMU PRIMENOM DWT

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

Asinhroni motori zauzimaju do 70% tržišta elektromotora i predstavlja najčešće sredstvo za konverziju električne energije u mehaničku. Otkazi na rotoru zauzimaju oko 10% otkaza kod asinhronih motora. Rana detekcija ovog tipa otkaza može sprečiti pojavu većih otkaza na sistemima koji mogu ugroziti ljudske živote ili načiniti veliku materijalnu štetu. U ovom radu dat je prikaz detekcije otkaza slomljene šipke rotora analizom fazne struje motora u prelaznom režimu. Primenom diskretne Vejvlet transformacije (DWT) izvršeno je razlaganje originalnog signala primenom Daubechies 44 vejvleta. Na nivou razlaganja d8 mogu se lako uočiti obeležja posmatranog tipa otkaza. Ovakav pristup obezbeđuje pouzdanu detekciju slomljene šipke rotora bez obzira na vrednost klizanja motora.

AU3.3
ISPITIVANJE STANJA MLINOVA U
TERMoeLEKTRANAMA NA OSNOVU AKUSTIČKIH
MERENJA

Sanja Vujnović, Veljko Papić, Predrag Todorov,
Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

Čekičasti mlinovi predstavljaju jedan važan i veoma zastupljen podsistem u termoelektranama Republike Srbije. Tokom vremena njihove karakteristike, po pitanju osnovne funkcije usitnjavanja uglja, postaju sve slabije. Stoga se čekiči mlinova tokom vremena troše pa služba za održavanje, periodično na 1500 sati, zaustavlja mlinove, proverava njihovo stanje i po potrebi vrši remont. Tokom ove aktivnosti proizvodnja električne energije se značajno umanjuje, što u slučajevima, kada se ispostavi da remont nije bio neophodan, predstavlja finansijski gubitak za Elektroprivredu Srbije. U ovom radu je predložena procedura koja, na osnovu merenja akustičkih signala, može da da odgovor kada je potrebno remontovati čekiče mlinova sa ciljem povećanja energetske efikasnosti procesa izbegavanjem nepotrebnog zaustavljanja mlinova. Procedura se zasniva na pažljivom izdvajanju obeležja iz vremenskog i frekvencijskog domena zvučnih signala, redukciji dimenzija i primeni tehnika za statističko prepoznavanje oblika.

AU3.4
DIJAGNOZA KVAROVA SENZORA U SEPARATORU
TERMoeLEKTRANE TESTOM GENERALIZOVANOG
KOLIČNIKA VERODOSTOJNOSTI

Predrag R. Tadić, Goran S. Kvašček, Željko M. Đurović,
Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

Separator je podsistem termoenergetskog postrojenja u kojem dolazi do razdvajanja vode i pare. Senzori nivoa i protoka, koji su od vitalnog značaja za regulaciju nivoa vode unutar separatora, izloženi su visokim pritiscima i temperaturama. Otuda su kvarovi na njima relativno česta, a veoma opasna pojava, koja može dovesti u pitanje operativnost celog postrojenja. U ovom radu je predložena metoda koja otkriva da li neki od senzora dotoka i nivoa vode, i otoka pare, daje očitavanja različita od stvarnih (detekcija), i ujedno utvrđuje koji od senzora je neispravan (izolacija). Na osnovu merenja dobijenih sa ovih senzora, u realnom vremenu se vrši identifikacija parametara matematičkog modela separatora. Promena u ovim parametrima ukazuje na nastanak kvara, a tip promene omogućava njegovu tačnu specifikaciju. S obzirom da je stepen kvara nepoznat (ne zna se u kojoj meri dobijeno merenje odstupa od stvarne vrednosti), za detekciju i izolaciju koristi se test generalizovanog količnika verodostojnosti. Performanse predloženog algoritma su detaljno numerički ispitane, uz pomoć simulatora stvarnog procesa.

AU3.5

СКРИВЕНИ МАРКОВЛЈЕВИ МОДЕЛИ У ДЕТЕКЦИЈИ ОТКАЗА НА ИНДУСТРИЈСКИМ ПОСТРОЈЕНИЈИМА

*Aleksandra Marjanović, Goran Kvaščev, Predrag Tadić,
Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu*

Скривени Марковлјеви модели (HMM) представљају моћан алат са широким применом у класификацији података, и у овом раду ће бити описана метода детекције и изолације отказа применом такве структуре формираних на основу података који описују понашање процеса у регуларном и нерегуларном режиму рада. Први корак у обради доступних мерења односи се адекватно описивање процеса корисним показатељима понашања система и у ту сврху је предложена процедура параметарске идентификације процеса. Затим је потребно прилагодити естимирани параметре HMM блоку коришћењем векторске квантизације. Секвенце таквих података се даље користе као опсервације на основу којих скривени Марковлјев модел генерише одлуку о тренутном стању процеса и тако врши детекцију промена присутних у систему. Показује се да ефикасност предложеног алгорита за детекцију и изолацију отказа зависи од изабраног реда квантизатора. Описани поступак је демонстриран на примеру детекције отказа сензора у подсистему сепаратора паре у термоелектранам, анализирајући мерења са сензора нивоа воде, протока напојне воде и свеже паре.

SEDNICA AU 4 **Анализа и синтеза управљачких система**

Председавка: Radojka Krneta

Среда, 13. 6. 2012, 9:00, сала 2

AU4.1

ПИД-КТК РЕГУЛАТОР СА ДОДАТНОМ ФИЛТРАЦИЈОМ

*Александар Рубић, Univerzitet u Beogradu, Institut Mihajlo
Pupin*

*Мирослав Матаушек, Elektrotehnički fakultet Univerziteta
u Beogradu*

У раду је описана усавршена верзија ПИД регулатора са компензацијом транспортног кашњења и додатним филтром за смањење утицаја мјерног шума на управљачку величину. Структура регулатора изведена је на основу раније предложеног ПИД регулатора са компензацијом транспортног кашњења (ПИД-КТК). Предложене су процедуре за оптимизацију параметара регулатора које уз ограничења на показатеље робусности има и додатна, везана за појачање мјерног шума. Демонстриране су предности у односу на до сада предложене структуре.

AU4.2

SINGULARLY IMPULSIVE DYNAMICAL SYSTEMS WITH TIME DELAY: MATHEMATICAL MODEL AND STABILITY

Nataša A. Kablar, Vlada Kvirgić, Lola Institute, Belgrade

In this paper we introduce new class of system, so called singularly impulsive or generalized impulsive dynamical systems with time delay. Dynamics of this system is characterized by the set of differential and difference equations with time delay, and algebraic equations. They represent the class of hybrid systems, where algebraic equations represent constraints that differential and difference equations with time delay need to satisfy. In this paper we present model, assumptions on the model, two classes of singularly impulsive dynamical systems with delay - time dependent and state dependent. Further, we present Lyapunov and asymptotic stability theorems for nonlinear time-dependent and state-dependent singularly impulsive dynamical systems with time delay.

AU4.3

OPTIMAL CONTROL OF SINGULAR SYSTEMS: CONTINUOUS TIME CASE

Vlada Kvirgić, Nataša A. Kablar, Lola Institute, Belgrade

In this paper for the class of singular dynamical systems we present optimal control results. We develop unified framework for feedback optimal and inverse optimal control involving a nonlinear-nonquadratic performance functional. It is shown that the cost functional can be evaluated in closed-form as long as the cost functional considered is related in a specific way to an underlying Lyapunov function that guarantees asymptotic stability of the nonlinear closed-loop singular system. Furthermore, the Lyapunov function is shown to be a solution of a steady-state, Hamilton-Jacobi-Bellman equation.

AU4.4

STABILITY OF CYBER-PHYSICAL SYSTEMS: TOPOLOGICAL ENTROPY, LYAPUNOV-METZLER INEQUALITIES AND MULTIPLE EQUILIBRIA

*Vojislav Filipović, Faculty of Mechanical Engineering,
Kraljevo*

Cyber-Physical Systems (CPS) are a next generation of engineered systems where computing communication and control theory are tightly integrated. In this paper the state dependent switching control, with combination with dwell-time, via limited capacity digital communication channel was considered. That is a typical example of CPS. The optimal control problem is solvable if the topological entropy is smaller than transmission data rate constraints. We have investigated stability of switched systems with multiple (distinct) equilibria. The stability condition is expressed in terms of Lyapunov-Metzler matrix. The main result is the theorem for global convergence of the system trajectory to a set of equilibria points.

AU4.5

AN ANALYSIS OF THE CONTROL PERFORMANCE ASSESSMENT PROBLEM

Miroslav R. Mataušek, Faculty of Electrical Engineering, University of Belgrade,
Aleksandar D. Micić, Faculty of Technical Science, University of Priština, K. Mitrovica

A new way to solve the Control Performance Assessment (CPA) problem is proposed in the present paper. Contrary to the massive CPA it is proposed to use a CPA guaranteeing for particular loops, detected as essential for the success of the plant operation, the adequate controller structure with desired performance/robustness tradeoff.

AU4.6

PRIMJENA MODIFIKOVANOG RELEJNOG EKSPERIMENTA ZA ODREĐIVANJE MAKSIMALNE VRIJEDNOSTI FUNKCIJE OSJETLJIVOSTI REGULACIONOG PROCESA

Tomislav B. Šekara, Nikola D. Pešić, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

U radu je razvijena nova metoda za eksperimentalno određivanje maksimalne vrijednosti funkcije osjetljivosti M_s regulacionog procesa. Metoda se zasniva na relejnom eksperimentu za određivanje preteka pojačanja dm regulacionog procesa. Nova razvijena struktura umjesto releja uključuje modifikovani relej kao i adaptivni filtar tipa propusnika opsega u cilju efikasnijeg dobijanja dm i ugla tangente ϕ_L na Nyquistovu krivu funkcije povratnog prenosa $L(s)$ u kritičnoj tački $(-1/dm, j0)$. Mjerna struktura praktično ne narušava regulacionu konturu i omogućava određivanje M_s u toku rada procesa. Poznavanje ovog parametra je od posebnog značaja za praćenje i upravljanje složenih procesa.

SEDNICA AU 5 Upravljački algoritmi i njihove primene

Predsedava: Dragan Antić

Sreda, 13. 6. 2012, 11:00, sala 2

AU5.1

MOGUĆNOSTI INTEGRACIJE NADZORNO UPRAVLJAČKOG SISTEMA U POSTOJEĆI INFORMACIONI SISTEM

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

Razvoj informaciono, telekomunikacionih tehnologija nam je omogućio primenu identičnih tehnologija u oblasti nadzora i upravljanja. Integracija savremenih informacionih komunikacionih tehnologija u upravljačko nadzorne sisteme nam je omogućila međusobna kompatibilnost sistema pošto se koriste identične tehnologije za komunikaciju i razmenu informacija. Zbog navedenih razloga potrebno je razmotriti na koji način je moguće integrisati upravljačko nadzorne sisteme u okviru postojećeg informacionog sistema na primeru

standardnog informacionog sistema koji se obično nalazi na nivou menadžmenta u okviru jedne proizvodne celine ili kompletnog industrijskog postrojenja. Osnovni cilj je da se analizira nekoliko mogućih rešenja implementacije povezivanja nadzorno upravljačkih sistema i informacionih sistema. Analizom i prikazom nekoliko mogućih rešenja će se dati slika o pravcima mogućeg rešavanja ovakvih praktičnih problema sa ciljem da posluže za dalje proširenje i buduće razmatranje složenijih zahteva u oblasti međusobnog povezivanja nadzorno upravljačkih i informacionih sistema.

AU5.2

SISTEM ZA OBAVEŠTAVANJE NA RASKRSNICI SA PRUŽNIM PRELAZOM

Zoran Jovanović, Zoran Ičić, Marko Milojković, Saša Nikolić, Staniša Perić, Miodrag Spasić, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet, Katedra za automatiku

U ovom radu opisan je projekat sistema za obaveštavanje na Palilulskoj rampi u Nišu, 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, smeru upravljanje sistemima. Prikazano je kompletno rešenje sa svim pratećim, relevantnim informacijama.

AU5.3

PRIMENA GA I PSO ZA OPTIMIZACIJU PARAMETARA SISTEMA UPRAVLJANJA RAKETE

Dragan Kondić, Saša Petrović, VS, Beograd

Proporcionalno integralno diferencijalno (PID) upravljanje je zastupljeno u sistemima upravljanja raketa, ali teško je ostvariti optimalno upravljanje zbog toga što je potrebno podesiti tri parametra K_p , K_i i K_d . Genetski algoritam (GA) i Particle Swarm Optimization (PSO) su algoritmi kojima se traga za optimalnim rešenjem. GA je baziran na prirodnoj selekciji, genetici. Problem optimizacije parametara se rešava slučajnim generisanjem inicijalne populacije parametara, proračun fitnes funkcije, odabirom najboljih rešenja, njihovim uparivanjem, krossover i mutacija. PSO je baziran na traganju za optimalnim rešenjem približavanjem slučajno generisanih parametara optimalnim. U ovom radu je iskorišćen primer sistema za stabilizaciju visine rakete, a kao pokazatelj performansi sistema uzeti su minimalno vreme odziva i integral absolutne greške. Navedena dva algoritma su upotrebljena za optimizaciju parametara kontrolera koji služi za stabilizaciju visine rakete.

AU5.4

DISKRETNO MODELOVANJE STRUJNO PROGRAMIRANOG BOOST KONVERTORA U PROSTORU STANJA

Milan Baltić, PD Elektrosrbija Kraljevo, Radojka Krneta, Tehnički fakultet Čačak

U radu je predstavljeno modelovanje strujno programiranog (PCMC) peak-current-mode-control boost konvertora modelom u prostoru stanja. Diskretni model je verifikovan usrednjenim modelom u otvorenoj sprezi. Dobijeni model je pogodan za testiranja upravljačkih algoritama u nekom od proceduralnih jezika koji se koriste u inženjerskoj praksi (Matlab, SciLab), kao i za projektovanje regulatora po izlaznom naponu konvertora.

AU5.5

MOGUĆNOST ULAZ-IZLAZ LINEARIZACIJE POVRATNOM SPREGOM "TWIN ROTOR MIMO" SISTEMA

*Gavrilo Mumović, Visoka škola elektrotehnike i računarstva
Beograd,
Aleksandar Rakić, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u
Beogradu
Vera Petrović, Visoka škola elektrotehnike i računarstva
Beograd*

Linearizacija povratnom spregom je metod koji se koristi za raspredanje i linearizaciju nelinearnih sistema upravljanja, a zasnovan je na principima diferencijalne geometrije. U ovom radu su prikazani principi linearizacije, raspredanja i porjektovanja linearnog kontrolera za primer "TWIN ROTOR MIMO" sistema.

AU5.6

LABSE - EDUKACIONA MAKETA BAZIRANA NA PROGRAMABILNO LOGIČKOM KONTROLERU

*Dragan Antić, Miodrag Spasić, Darko Mitić, Marko
Milojković, Staniša Perić, Saša Nikolić
Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet, Katedra za
automatiku*

U ovom radu je opisana maketa LABSE, realizovana u Laboratoriji za simulaciju, modeliranje i upravljanje sistemima na Elektronskom fakultetu u Nišu. Maketa se koristi u edukacione svrhe, za rad sa studentima u okviru predmeta Programabilno logički kontroleri, SCADA sistemi, Distribuirano računarsko upravljanje i Upravljanje procesima. Osnovu makete predstavlja Schneider Electric programabilno logički kontroler. U radu je opisan i primer primene makete u regulaciji rada semafora na raskrsnici, takođe projektovanoj i realizovanoj u celini u našoj laboratoriji. Uz minimalna sredstva je omogućen kvalitetan praktičan rad studenata.

SEKCIJA ZA ELEKTROENERGETIKU – EE

SEDNICA EE SS Power Systems and Power Quality Assessment

Predsedava: Dimitar Taskovski

Sreda, 13. 6. 2012, 11:00, sala 3

EESS.1

WIRELESS VIRTUAL INSTRUMENT FOR POWER QUALITY HARMONIC ANALYSIS

Zivko Kokolanski, Faculty of Electrical Engineering and Information Technologies, Ss. Cyril and Methodius, University in Skopje, Macedonia

Vladimir Dimcev, Faculty of Electrical Engineering and Information Technologies, Ss. Cyril and Methodius, University in Skopje, Macedonia

Mare Srbinovska, Faculty of Electrical Engineering and Information Technologies, Ss. Cyril and Methodius, University in Skopje, Macedonia

Dimitar Taskovski, Faculty of Electrical Engineering and Information Technologies, Ss. Cyril and Methodius, University in Skopje, Macedonia

In this paper a virtual LabVIEW-based instrument for Power Quality (PQ) harmonic analysis is proposed. The virtual instrument performs harmonic RMS calculation by using Discrete Fourier Transform (DFT) and Wavelet Packet Transform (WPT). The developed virtual instrument is capable of reading different types of input signals: simulated signal, signal from ASCII or COMTRADE file format or to perform realistic measurement of the power line signals. To be able to perform realistic measurements a signal conditioning circuit is proposed. The virtual instrument uses XBee RF modules to send the measurement results to a distant location.

EESS.2

ACQUISITION SYSTEM APPLIED TO TESTING OF INSTRUMENTS FOR MONITORING AND ANALYSIS OF THE POWER QUALITY PARAMETERS

Milan Simić, Faculty of Electronic Engineering, University of Niš, Serbia

Dragan Živanović, Faculty of Electronic Engineering, University of Niš, Serbia

Dragan Denić, Faculty of Electronic Engineering, University of Niš, Serbia

Aleksandar Jocić, Faculty of Electronic Engineering, University of Niš, Serbia

Mirosljub Pešić, Faculty of Electronic Engineering, University of Niš, Serbia

Development of the software supported system, applied to testing of instruments for monitoring and analysis of the basic power quality parameters and disturbances, is presented in this paper. This acquisition system includes two functionally connected parts. First part involves

generation of the standard three-phase waveforms, including possibility for simulation of the various signal disturbances, typical for electrical power distribution networks. Second part of this procedure includes real-time recording of the disturbances in three-phase power distribution networks. System is supported by virtual instrumentation concept, which includes control software application in LabVIEW environment and two data acquisition cards NI PCI 6713 and NI USB 9215A. Software support of this procedure performs graphical presentation of the previously generated and recorded signal waveforms. By number of the control functions, implemented on the virtual instrument front panel, are enabled adjustments of the basic parameters for signal generation and recording processes.

EESS.3

VIRTUAL INSTRUMENT FOR GENERATION OF THE POWER QUALITY DISTURBANCES

Dragan Živanović, Faculty of Electronic Engineering, University of Niš, Serbia

Milan Simić, Faculty of Electronic Engineering, University of Niš, Serbia

Dragan Denić, Faculty of Electronic Engineering, University of Niš, Serbia

Goran Miljković, Faculty of Electronic Engineering, University of Niš, Serbia

Development and implementation of the virtual instrument for generation of the standard power quality (PQ) disturbances are presented in the paper. LabVIEW graphic software development environment is used. Purpose of the virtual instrument is to provide waveforms for testing of the PQ analyzing algorithm in development phase of PQ instrument. Presented virtual instrument is capable to generate long-time and short-time test sequences, including all PQ disturbances defined by European quality standard EN 50160. Also, developed software application combines a number of the disturbances in one test sequence, including noise, signal amplitude and frequency variations.

EESS.4

WAVELET PACKET TRANSFORM FOR HIGH FREQUENCY HARMONICS ANALYSIS

Ljubica Koleva, Faculty of Electrical Engineering and Information Technologies, Ss. Cyril and Methodius, University in Skopje, Macedonia

Dimitar Taskovski, Faculty of Electrical Engineering and Information Technologies, Ss. Cyril and Methodius, University in Skopje, Macedonia

In this paper influence of different wavelet filters for high frequency harmonic measurement of power system waveforms is investigated. Beside the commonly used

Daubechies filters and Vaidyanathan with 24 coefficients Johnston's filters with higher number of coefficients are introduced. Experimental results show significant improvements in the obtained results when Johnston filters with 64 coefficients are used.

EESS.5

POWER QUALITY ANALYSIS BASED ON WAVELET ALGORITHM – A COMPARISON

*Emanuel Fuchs, Graz University of Technology, Austria
Beti Trajanoska, Graz University of Technology, Austria
Sarah Orhouzee, Graz University of Technology, Austria
Herwig Renner, Graz University of Technology, Austria*

The aim of this paper is to give an overview of different wavelet algorithms in respect to power quality disturbance detection. Therefore a short explanation of the continuous wavelet transform, the discrete wavelet transform and the multiresolution analysis will be presented. After this, different wavelet algorithm for detecting power quality disturbances will be discussed.

SEDNICA EE 1 Elektroenergetski sistemi i elektromotorni pogoni

Predsedava: Andrija Sarić

Četvrtak, 14. 6. 2012, 9:00, sala 3

EE1.1

*Aleksandar Rašović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Republika Srpska
Aleksandar Simović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Republika Srpska*

Gubici snage i električne energije u elektrodistributivnim mrežama prouzrokuju velike troškove u sistemu. Zbog toga proračuni, analize, vrijednovanje i mjere za snižavanje gubitaka električne energije, a sve u cilju racionalnog iskorišćenja električne energije predstavljaju značajan zadatak tehničkog i ekonomskog kadra u svim organizacijama elektrodistributivne djelatnosti. Samim tim i ZDP „Elektro–Hercegovina“ a.d. Trebinje, R.J. „Elektrodistribucija Nevesinje“ po pitanju gubitaka električne energije posvećuje značajnu pažnju. Izvršena je analiza opterećenja, naponskih prilika i gubitaka u 10 kV mreži na području R.J. Nevesinje, zatim su prikazani gubici u mreži niskog napona, vrste gubitaka, mjesta nastanka, kao i proračun gubitaka u toj mreži na području R.J. Nevesinje. U radu je dalje prikazana rekapitulacija gubitaka u SN i NN distributivnoj mreži, kao i pregled odgovarajućih mjera za smanjenje gubitaka snage i električne energije.

EE1.2

PRORAČUN ELEKTRIČNIH KARAKTERISTIKA I ISPITIVANJA OPGW UŽETA ZA VISOKONAPONSKE NADZEMNE VODOVE

*Aleksandar Simović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Republika Srpska
Miomir Dutina, JP EMS Beograd, Srbija*

Optički kablovi u zemljovodnom užetu (OPGW) predstavljaju najčešće korišćeni tip optičkih kablova u telekomunikacionim sistemima elektroprivrednih kompanija. Izbor OPGW užeta radi se u skladu sa važećim IEC standardima, izračunavanje karakteristika OPGW za visokonaponske nadzemne vodove po IEC 60794-4-1/99 i IEC 61089/91/97, kao i pratećim standardima. U radu je obrađen proračun električnih karakteristika OPGW. Da bi se na pravilan način izvršio izbor i predložio tip OPGW za visokonaponske nadzemne vodove (NV), odnosno NV 400 kV, NV 220 kV i NV 110 kV bilo je potrebno izvršiti i termičko ispitivanje. U Mathcad-u izvršen je proračun termičkog opterećenja OPGW raznih proizvođača u svijetu, do sada ugrađenih u prenosnoj mreži EPS-a. Termička ispitivanja OPGW užeta dva tipa vršena se u VEIKI-VNL Electric Large Laboratories Ltd. H-1158 Budapest i u radu su dati zbirni podaci o termičkim ispitivanjima na osnovu kojih su doneseni odgovarajući zaključci.

EE1.3

OPSERVACIJA UGLA NJIHANJA TERETA USLED HORIZONTALNOG POMERANJA KRANA

*Ilija Jeftenić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija
Milan Bebić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija*

Sistemi za kompenzaciju njihanja tereta nalaze sve širu primenu kod modernih kranova visokih performansi. Sistemi bazirani na merenju ugla njihanja tereta nisu dostigli tehnički nivo pouzdanosti za primenu u industrijskim uslovima. U radu je prikazan i analiziran način za određivanje ugla njihanja tereta pomoću opservera. Jednostavna struktura opservera i mali broj parametara koje treba odrediti čine ga povoljnim za implementaciju u upravljački sistem kрана. Prikazani rezultati dobijeni su simulacijom, a performanse opservera pri promenljivim parametrima sistema analizirane su numeričkom metodom sume kvadrata odstupanja.

EE1.4

KORIŠĆENJE LABORATORIJSKOG SIMULATORA OPTEREĆENJA ZA ANALIZU RADA POGONA SA DUGAČKIM VRATILOM

*Ilija Mihailović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija
Milan Bebić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija*

U radu je prikazan neposredan način proučavanja ponašanja pogona sa ekstremno dugačkim vratilom u

laboratorijskim uslovima. Analiza ponašanja pogona sa dugačkim vratilom zahteva da se mehanička veza između motora i opterećenja posmatra kao elastična mehanička veza. Razvijeni i opisan laboratorijski simulator opterećenja pruža mogućnost podešavanja različitih parametara pogona, elastične sprege i opterećenja. Prikazani su najvažniji rezultati snimljeni u toku izvršenih testova.

SEDNICA EE 2 Električne mašine
Predsedava: Andrija Sarić
Četvrtak, 14. 6. 2012, 11:00, sala 3

EE2.1

ОДРЕЂИВАЊЕ ЗАВИСНОСТИ ГУБИТАКА У
ГВОЖЂУ СМСМ ОД БРЗИНЕ У ПРАЗНОМ ХОДУ
КОРИШЋЕЊЕМ МЕТОДЕ КОНАЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА

*Младен Терзић, Електротехнички факултет,
Универзитет у Београду, Србија*
*Драган Мухић, Електротехнички факултет,
Универзитет у Београду, Србија*
*Слободан Вукосавић, Електротехнички факултет,
Универзитет у Београду, Србија*

Синхрони мотори са сталним магнетима на ротору (СМСМ) имају широку примену у савременој индустрији и хибридном и електричним аутомобилима. Предност СМСМ у односу на друге типове машина је њихова велика специфична снага и мали губици што је последица непостојања намотаја на ротору па самим тим и одговарајућих губитака. СМСМ се из овог разлога често користе у хибридном возилима као генератори и у спортским аутомобилима за рекулацију енергије кочења возила (KERS). Међутим, у обе примене СМСМ врло често раде у празном ходу где је немогуће избећи губитке у гвожђу машине због присуства сталних магнета на ротору. Последица овога је смањење укупне ефикасности система. Да би се у напред предвидео степен искоришћења система потребно је што тачније познавати губитке у гвожђу СМСМ у зависности од брзине обртања. У раду је приказан савремен начин за предикцију ових губитака коришћењем методе коначних елемената на примеру готове машине. Добијени резултати су верификовани мерењима на експерименталној поставци.

EE2.2

КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕКИДАЧКОГ РЕЛУКТАНТНОГ
МОТОРА У КОНТИНУАЛНОМ И ДИСКОНТИНУАЛНОМ
РЕЖИМУ РАДА

*Martin Čalasan, Elektrotehnički fakultet Podgorica,
Univerzitet Crne Gore, Crna Gora*
*Vladan Vujičić, Elektrotehnički fakultet Podgorica,
Univerzitet Crne Gore, Crna Gora*

U ovom radu su prikazane karakteristike prekidačkog reluktantnog motora (Switched Reluctance motor - SRM)

kada radi u diskontinualnom i kontinualnom režimu rada, tj. kada je struja kroz namotaje faza diskontinualna, odnosno, kontinualna. U prvom dijelu rada analiziran je i teorijski objašnjen rad SRM-a u ova dva režima rada. U cilju maksimizacije izlazne snage SRM-a izvršena je optimizacija njegovih kontrolnih parametara, pri čemu je vođeno računa da trenutna i efektivna vrijednost struje ne pređu definisane maksimume. Utvrđene su zavisnosti optimalnih kontrolnih parametara u funkciji brzine obrtanja, kako u kontinualnom tako i u diskontinualnom režimu rada, kao i odgovarajuće karakteristike momenta, snage i stepena iskorišćenja. Pokazano je da je, u slučaju kada je struja u fazama motora kontinualna, moguće ostvariti povećanje snage, odnosno momenta motora, pri velikim brzinama obrtanja.

EE2.3

MODELOVANJE DIREKTNE KONTROLE MOMENTA
ASINHRONOG MOTORA SA DISKRETNIM
NAPONSKIM VEKTORIMA U SIMULINKU

*Marko Rosić, Tehnički fakultet Čačak, Univerzitet u
Kragujevcu, Srbija*
*Miroslav Bjekić, Tehnički fakultet Čačak, Univerzitet u
Kragujevcu, Srbija*
*Miloš Božić, Tehnički fakultet Čačak, Univerzitet u
Kragujevcu, Srbija*

U radu je prikazan simulacioni primer direktne kontrole momenta asinhronne mašine sa diskretnim naponskim vektorima u Matlab/Simulink-u. Dat je osnovni teoretski pregled ove tehnike upavljanja asinhronom mašinom i najjednostavnijih metoda estimacije statorskog fluksa. Potom su prikazani rezultati simulacije i diskutovani dobijeni odzivi koji treba da omoguće bolje razumevanje i uvid u očekivane rezultate pri implementaciji ove kontrole na DSP sistemu.

EE2.4

MERENJE I VIZUELIZACIJA MAGNETNOG POLJA
STATORA TROFAZNOG ASINHRONOG MOTORA

*Marko Šučurović, Tehnički fakultet Čačak, Univerzitet u
Kragujevcu, Srbija*
*Miloš Božić, Tehnički fakultet Čačak, Univerzitet u
Kragujevcu, Srbija*
*Miroslav Bjekić, Tehnički fakultet Čačak, Univerzitet u
Kragujevcu, Srbija*
*Marko Rosić, Tehnički fakultet Čačak, Univerzitet u
Kragujevcu, Srbija*

U radu su prikazani oblici magnetnog polja koje stvaraju trofazni statorski namotaji asinhronne mašine bez kola rotora, koja se dobijaju pri simetričnom i nesimetričnom napajanju. Oblici magnetnog polja su snimljeni upotrebom senzora magnetnog polja, akvizicione kartice NI USB-6009 i softverskog paketa LabView.

SEKCIJA ZA ELEKTRIČNA KOLA I SISTEME I PROCESIRANJE SIGNALA – EK

SEDNICA EK 1 Digitalna obrada slike i merni sistemi

Predsedava: Radojka Krneta

Ponedeljak, 11. 6. 2012, 9:00, sala 2

EK1.1

SJEDINJAVANJE KOLOR I MONOHROMATSKIH SLIKA UZ ZADRŽAVANJE PRIRODNOSTI BOJA

Rade Pavlović, Ministarstvo odbrane, Vojni arhiv, Beograd, Vladimir Petrović, Imaging Science, University of Manchester, Manchester, UK

U ovom radu predložena je nova metoda za sjedinjavanje kolor i monohromatskih slika. Prvo se kolor slika transformiše u $\alpha\beta$ kolor sistem, a potom se vrši sjedinjavanje monohromatske slike sa jednim od kanala kolor slike dobijenom $\alpha\beta$ kolor transformacijom. Inverznom transformacijom u RGB kolor sistem dobija se sjedinjena kolor i monohromatska slika. Sjedinjavanjem novom metodom zadržava se prirodnost i visoka rezolucija kolor slike, dok su informacije iz monohromatske slike jasne i vidljive.

EK1.2

ROBUSNI ALGORITAM DIGITALNOG VODENOG ŽIGA KOD SLIKA KORISTEĆI WAVELET TRANSFORMACIJU

Andreja Samčović, Saobraćajni fakultet u Beogradu

U ovom radu je objašnjen osnovni koncept tehnike digitalnog vodenog žiga sa mogućim primenama, pri čemu je akcenat dat na zaštitu intelektualnog vlasništva nad multimedijalnim materijalima. Navedene su moguće podele tehnika digitalnog vatermarkinga. Primenjena je diskretna wavelet transformacija u realizaciji robusnog algoritma vodenog žiga. Objasnjeno je postupak detekcije vodenog žiga, pri čemu je algoritam testiran na test-slici sa naglaskom na robusnost.

EK1.3

OZNAČAVANJE SLIKA DIGITALNIM VODENIM ŽIGOM U WAVELET DOMENU – POREĐENJE RAZLIČITIH TIPOVA TALASIĆA

Dorđe Tasić, Vojnotehnički institut u Beogradu, Nikola Jovanović, Vojnotehnički institut u Beogradu, Dragana Jelušić, Vojnotehnički institut u Beogradu

Opisan je metod označavanja slika digitalnim vodenim žigom zasnovan na diskretnoj wavelet transformaciji. Testirana je robusnost žiga za 5 različitih klasa talasića posle JPEG kompresije test slike. Najbolje performanse su postignute upotrebom klase Daubechies (haar), Reverse Biorthogonal (rbio3.1) i Biorthogonal (bior1.3).

EK1.4

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

Aleksandra Pavlović, Državni univerzitet u Novom Pazaru

Merenje energetske efikasnosti u građevinarstvu ima za cilj trajno smanjenje energetske potrebe pri projektovanju, izgradnji i korišćenju novih zgrada, zatim sanaciji i rekonstrukciji postojećih. Dugoročno gledano, sa očekivanim poskupljenjem energenata i razvojem svesti o uštedi energije i zaštiti okoline, metoda IC termovizije svakako će naći svoju veliku primenu u građevinarstvu. U radu su prikazane termovizijske slike i problematika gubitka energije javnog objekta u Novom Pazaru.

EK1.5

DETEKCIJA MASA U DIGITALNOM MAMOGRAMU

Dubravka Jevtić, Inovacioni centar Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, Marijeta Slavković, Inovacioni centar Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, Branimir Reljin, Inovacioni centar Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu

Rak dojke je najčešći oblik raka kod žena. Mamografija je rendgenska metoda snimanja dojke koja se koristi za otkrivanje tumora i drugih promena u dojci u ranoj fazi. U radu je opisan računarski sistem za detekciju masa u digitalnom mamogramu kao pomoć lekaru pri postavljanju dijagnoze.

EK1.6

POSSIBLE APPLIANCE OF IMPULSE REFLECTOMETRY ON FIRE AND BURGLARY PROTECTION SYSTEMS BASED ON NON-TYPICAL ELECTRICAL LINES

Radoje Jevtić, Electrotechnical school Nikola Tesla in Niš, Milan Blagojević, Faculty of occupational safety in Niš

The main problem in fire and burglary detection using linear detectors, independently of its type, is a precise distance determination of fire and burglary from control equipment. If the non-typical electrical lines used as sensor elements, this problem is much bigger. The aim of this work was an idea to use the impulse reflectometer in fire and burglary protection systems and explain its theoretical base.

EK1.7
EXPERIMENTAL RESULTS OF BURGLARY
DISTURBANCE DETERMINATION REALISED BY
IMPULSE REFLECTOMETER TX 6000

*Milan Blagojević, Faculty of occupational safety in Niš,
Radoje Jevtić, Electrotechnical school Nikola Tesla in Niš*

The main problem in fire and burglary detection using linear detectors, independently of its type, is a precise distance determination of fire and burglary from control equipment. The aim of this work was to show experimental realized results by impulse reflectometer TX6000 in possible burglary protection systems where the coaxial cable used as detector.

EK1.8
IMPLEMENTACIJA ALGORITMA ZA POREĐENJE
OTISAKA PRSTIJU NA PLATFORMI OGRANIČENIH
RESURSA I NISKE POTROŠNJE

*Marko Nikolić, Institut Mihajlo Pupin, Beograd
Milan Nešković, Institut Mihajlo Pupin, Beograd
Bojan Kosić, Institut Mihajlo Pupin, Beograd
Nenad Antonić, Institut Mihajlo Pupin, Beograd*

U ovom radu je predstavljena implementacija algoritma za poređenje otisaka prstiju na 16-bitnom signal procesoru ograničenih računskih i memorijskih resursa, niske potrošnje, koji radi u aritmetici fiksne tačke. Algoritam se zasniva na minucijskim obeležjima i obuhvata dva osnovna koraka: izdvajanje minucija i poređenje dva skupa minucija. Pokazano je da se i na platformi skromnih resursa mogu dobiti zadovoljavajuće performanse u pogledu vremena izvršavanja algoritma i nivoa greške.

SEDNICA EK 2 Algoritmi za obradu signala i analogni i adaptivni sistemi

**Predsedava: Ljubiša Stanković
Ponedeljak, 11. 6. 2012, 11:00, sala 2**

EK2.1
VREMENSKO-FREKVENCIJSKA TRANSFORMACIJA
VIŠEG REDA ZASNOVANA NA APROKSIMACIJI
PRVOG IZVODA FAZE

*Miloš Brajović, Elektrotehnički fakultet u Podgorici,
Miloš Daković, Elektrotehnički fakultet u Podgorici,
Ljubiša Stanković, Elektrotehnički fakultet u Podgorici*

U radu je predložena vremensko-frekvencijska reprezentacija višeg reda zasnovana na aproksimaciji prvog izvoda faze metodom konačnih razlika. Ova reprezentacija u vremensko-frekvencijskoj ravni idealno koncentriše signale čija se faza može predstaviti polinomom reda manjeg od šest. Dati su primjeri koji eksperimentalno potvrđuju tačnost teorijskih rezultata. Pokazano je da i u slučaju sinusoidalno frekvencijski moduliranih signala ova reprezentacija omogućava postizanje visoke koncentracije, znatno kvalitetnije od

rezultata koji se postižu primjenom spektrograma i Wigner-ove distribucije.

EK2.2
ON COMPRESSIVE SENSING IN AUDIO SIGNALS

*Irena Orović, Faculty of Electrical Engineering, University of Montenegro,
Srđan Stanković, Faculty of Electrical Engineering, University of Montenegro,
Branka Jokanović, Faculty of Electrical Engineering, University of Montenegro,
Anđela Draganić, Faculty of Electrical Engineering, University of Montenegro*

The reconstruction of musical audio signal by using the Compressive Sensing technique is presented in the paper. Compressive Sensing can provide significant reduction of number of samples required by Shannon-Nyquist theorem. By reducing the number of samples, data compression is achieved along with the data acquisition. In this paper, discrete cosine transform is used in the process of reconstruction. The optimization problem is solved by the primal-dual algorithm. Theory is illustrated by experimental results. Experiments are performed by using musical signal and analysis for number of measurements versus mean absolute error is given as well.

EK2.3
AKVIZICIJA I OBRADA PODATAKA U FIZICI VISOKIH
ENERGIJA

Ivan Božić, Institut za fiziku Beograd

Ovaj rad predstavlja prikaz trenutnog stanja u fizici visokih energija. Posebno se bavi eksperimentima u okviru ove oblasti. U radu su predstavljeni hardver neophodan za akviziciju podataka i softverski alate i metode za njihovo procesiranje. Takođe je pokazano jedno realizovano softversko rešenje za analizu jednog od kanala podataka.

EK2.4
ANALIZA HAOTICNIH SISTEMA POMOCU
SKALIRAJUCIH EKSPONENATA

*Vesna Rubežić, Elektrotehnički fakultet u Podgorici,
Igor Đurović, Elektrotehnički fakultet u Podgorici,
Ervin Sejdić, Department of Electrical and Computer Engineering, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA, USA*

Procjena stanja nelinearnih kola je izazovan i atraktivan problem. U ovom radu testiramo nedavno predloženi detektor haotičnih stanja u Čuinom kolu zasnovan na skalirajućim eksponentima pošto se oni razlikuju za periodično i haotično stanje. Tema ovog rada je analiza tačnosti ovog detektora u šumnom okruženju. Takođe, primjenom na druge oscilatore i haotične sisteme pokazuje se da je predloženi detektor univerzalan.

EK2.5 BRZI MODIFIKOVANI FILTERED-X LMS ALGORITAM

*Žarko Zečević, Elektrotehnički fakultet u Podgorici,
Božo Krstajić, Elektrotehnički fakultet u Podgorici*

U ovom radu dat je predlog brze implementacije modifikovanog FxLMS algoritma. Modifikovani FxLMS se može svrstati u klasu self-orthogonalizing algoritama. On ima dosta veću brzinu konvergencije od konvencionalnog FxLMSa, naročito u slučajevima kada sekundarna putanja unosi veliku korelaciju, ali zato ima i dosta veću složenost - reda $O(N^2)$. U radu je pokazano je performanse sistema neće biti narušene ako se ažuriranje adaptivnog filtra vrši u svakoj L-toj, umjesto u svakoj iteraciji. Time se računaska složenost smanjuje na red $O(N^2/L)$ po iteraciji. Takođe je predložena dodatna modifikacija čiji je cilj ravnomjerna raspodjela broja operacija po iteraciji.

EK2.6 TWO-DIMENSIONAL OPTIMAL NONSTATIONARY ESTIMATING SYSTEM BASED ON THE SLIDING MATRIX FUNCTION

*Veselin N. Ivanović, Dept. of Electrical Engineering,
University of Montenegro,
Nevena Radović, Dept. of Electrical Engineering, University of
Montenegro,
Zdravko Uskoković, Dept. of Electrical Engineering,
University of Montenegro*

Real-time implementation of the optimal filter for highly nonstationary two-dimensional (2D) signal estimation is designed. It is based on the real-time results of 2D nonstationary signal analysis, on the correspondence of the filter's region of support (FRS) to the signal's local frequency (LF) and on the real-time LF estimation algorithm, implemented by the sliding matrix operation. Multiple FRS detection in the observed 2D signal point is provided by the proposed system, enabling very efficient real-time estimation of nonstationary multicomponent FM noisy signals. The design is proven through the verification of the sliding matrix operation, as well as by the simulation.

EK2.7 OPTIMALNO I ADAPTIVNO FILTRIRANJE PRIMENOM MATLAB SIMULINK-A

*Milan Gojković, Tehnički fakultet Čačak,
Đorđe Damnjanović, Tehnički fakultet Čačak,
Radojka Krneta, Tehnički fakultet Čačak,
Veljko Aleksić, Tehnički fakultet Čačak*

U ovom radu je prezentovana primena „Matlab Simulink-a“ kao softverske podrške za realizaciju optimalnih i adaptivnih filtara u oblasti obrade signala. Korišćenjem Simulink-a, koji je sastavni deo softverskog paketa Matlab, realizovan je optimalni Kalmanov filter i adaptivni LMS algoritam i pokazano je kako se upotrebom ovog softverskog paketa na jednostavan način mogu pratiti i analizirati njihove performanse.

EK2.8 SINTEZA AKTIVNIH RC FILTERA SA OPTIMIZACIJOM MAKSIMALNIH Q-FAKTORA POLOVA

*Miroslav D. Lutovac, Univerzitet Singidunum
Vlastimir Pavlović, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu*

Teorija aktivnih filtara je detaljno opisana u brojnim knjigama a postoje i brojni softveri za sintezu. Međutim, izbor strukture za optimizaciju ili aproksimacione funkcije je prepušteno ekspertima ili se biraju standardna rešenja. U ovom radu je predložen novi postupak sinteze zasnovan na uvođenju jednog slobodnog parametra, čijom optimizacijom se može realizovati aktivni RC filter sa kritičnim Q-faktorom polova koji je optimalan za implementaciju.

SEDNICA EK 3 Sistemi za obradu signala i podataka Predsedava: Branimir Reljin Ponedeljak, 11. 6. 2012, 15:30, sala 2

EK3.1 ANALIZA I MODELOVANJE KRISTALNIH FILTERA

*Milorad Paskaš, Inovacioni centar Elektrotehničkog fakulteta
u Beogradu,
Dragi Dujković, Elektrotehnički Fakultet Univerziteta u
Beogradu,
Irina Reljin, Elektrotehnički Fakultet Univerziteta u
Beogradu,
Snežana Dedić-Nešić, Institut Mihajlo Pupin, Beograd
Lenkica Grubišić, Institut Mihajlo Pupin, Beograd*

Kristalni filtri su u širokoj primeni u telekomunikacionim mrežama. Selektivnost kristalnih filtara se postiže odgovarajućim brojem kristalnih jedinki, kao i njihovim kvalitetom. U radu je prikazana računarska simulacija kristalnih filtara, koja omogućava njihovu analizu i otklanjanje eventualnih nedostataka u dizajnu filtara pre njihove izrade.

EK3.2 NOVI KRISTALNI FILTER F121

*Dragi Dujković, Elektrotehnički Fakultet Univerziteta u
Beogradu,
Branimir Reljin, Inovacioni centar Elektrotehničkog fakulteta
u Beogradu,
Lenkica Grubišić, Institut Mihajlo Pupin, Beograd,
Snežana Dedić-Nešić, Institut Mihajlo Pupin, Beograd,
Dubravka Jevtić, Inovacioni centar Elektrotehničkog
fakulteta u Beogradu*

U savremenim telekomunikacijama, naročito digitalnim, veoma je bitno imati kvalitetne module za prijem, predaju i prenos signala. Jedan od najbitnijih elemenata ovih modula su kristalni filtri. U radu je opisan antenski filter F121, namenjen za visoke frekvencije, baziran na kristalnim jedinkama.

EK3.3
POWER MANAGEMENT IMPLEMENTATION IN
FREERTOS ON LM3S3748

*Mirela Simonović, School of Electrical Engineering,
University of Belgrade,
Lazar Saranovac, School of Electrical Engineering,
University of Belgrade*

Power consumption has become a major concern of embedded systems today. With the aim to reduce power consumption during the runtime, operating systems are dealing with power management. In this work, the FreeRTOS port is extended with power management features on LM3S3748 microcontroller. Tickless idle technique is implemented to provide more power-saving during the processor idle periods.

EK3.4
INTEGRISANO SIMULACIONO OKRUŽENJE U
PROGRAMSKOM PAKETU MATLAB ZA NUMERIČKU
ANALIZU ANALOGNIH SKLOPOVA

*Rade R. Božović, Crony d.o.o.,
Vladimir D. Orlić, Vlatacom d.o.o.,
Miroslav Lutovac, Univerzitet Singidunum, Beograd*

Sastavne komponente jednog telekomunikacionog sistema se obično projektuju u različitim specijalizovanim softverskim paketima. Postojanje jedinstvenog integrisanog simulacionog okruženja za celokupni telekomunikacioni sistem omogućilo bi kontrolu i proveru performansi signala u svim karakterističnim tačkama sistema, pre nego se pristupi hardverskoj realizaciji. U ovom radu prikazan je metod za formiranje integrisanog simulacionog okruženja u programskom paketu MATLAB, kao naročito pogodan za numeričku analizu. Kao primer za importovanje analognih komponenti u MATLAB upotrebljen je analogni filter, projektovan u programskom paketu Microwave office, koji je primenom metoda impulsne invarijantne transformacije realizovan kao digitalni filter konačnog impulsnog odziva, sa identičnim performansama.

EK3.5
E-KARTON KLINIKE ZA OFTALMOLOGIJU

*Marijeta Slavković, Inovacioni centar Elektrotehničkog
fakulteta u Beogradu,
Nikola Reljin, Visoka škola strukovnih studija za
informacione i komunikacione tehnologije, Beograd,*

*Milorad Paskaš, Inovacioni centar Elektrotehničkog fakulteta
u Beogradu,*

Ana Gavrovska, Elektrotehnički fakultet u Beogradu

U radu je opisan softver koji predstavlja elektronski karton pacijenta u oftalmologiji. Softver se odlikuje jednostavnim unosom, pristupom i pregledom podataka s ciljem da se olakša rad u ordinaciji. Svi podaci o pacijentu se jednostavno očitavaju sa posebno dizajniranog GUI-a. Softver poboljšava kvalitet usluge i ubrzava rad medicinskog osoblja na obostrano zadovoljstvo, kako pacijenata, tako i lekara.

EK3.6
AUTOMATIC GENERATION OF SOFTWARE FOR
HARDWARE RESOURCE MANAGEMENT

*Strahinja Janković, Faculty of Electrical Engineering
Belgrade*

Software for Hardware resource management (HRM) is an important part of every system that contains interaction between hardware and software. Terms driver and BSP both apply to this part of software. In this paper analysis of seven papers regarding tools and languages for automatic driver generation is presented. They are evaluated by four important criteria: driver structure, driver functioning, driver generation and grouping of drivers. Considering these criteria, presented papers can be separated into three distinct groups.

EK3.7
PERSONALNI ASISTENT ZA KONTROLU RAZLIKE
IZMEĐU UNEŠENIH I POTROŠENIH NUTRIJENATA
BAZIRAN NA JAVAEE PLATFORMI

*Dragan Panić, Elektrotehnički Fakultet Beograd,
Ivan Lazić, Saobraćajni Fakultet Beograd,
Ivan Božić, Institut za Fiziku Beograd*

Ovaj rad predstavlja jedno komercijalno rešenje za kontrolu balansirane ishrane i fizičke aktivnosti. Opisacemo programske karakteristike, i uporediti naše rešenje sa drugim profesionalnim i komercijalnim rešenjima. Sve glavne funkcije su prezentovane, takođe ćemo kratko opisati i alate i tehnike koji su korišćeni za vreme razvoja.

SEKCIJA ZA ELEKTRONIKU – EL

SEDNICA EL 1 Elektronska kola

Predsedava: Milun Jevtić

Utorak, 12. 6. 2012, 9:00, sala 3

EL1.1

UTICAJ SUPSTRATA NA FREKVENCIJU RING OSCILATORA REALIZOVANOG U 0.18 μ m CMOS TEHNOLOGIJI ZA PRIMENE U IR-UWB IMPULSNOM GENERATORU

Jelena Radić, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

Alena Đugova, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

Laslo Nađ, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

Mirjana Videnović-Mišić, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

U ovom radu je analiziran trostepeni ring oscillator realizovan u 0,18 μ m CMOS tehnologiji, namenjen za primene pri projektovanju IR-UWB (Impulse Radio – Ultra WideBand) impulsnog generatora. Ispitan je uticaj supstrata (osnove) tranzistora ring oscilatora na njegovu radnu frekvenciju. Predložene su nove metode čijom primenom se omogućuje povećanje i podešavanje frekvencije ring oscilatora. Ako se osnove tranzistora vežu preko otpornika na odgovarajuće napone (V_{dd} u slučaju PMOS, a masa u slučaju NMOS tranzistora), sa povećanjem vrednosti pomenutog otpornika raste frekvencija ring oscilatora. Kada se supstratni kontakti MOS tranzistora vežu na polarizacione napone pomoću MOS tranzistora istog tipa, frekvenciju ring oscilatora je moguće podešavati u određenom opsegu pomoću kontrolnog napona gejta dodatnih tranzistora. Znatno povećanje i podešavanje frekvencije se istovremeno može postići ako se za jedan tip MOS tranzistora u ring oscilatoru primeni prva, a za drugi tip tranzistora druga predložena metoda.

EL1.2

PROCESS-VOLTAGE-TEMPERATURE VARIATION DETECTION AND CANCELLATION USING ON-CHIP PHASE-LOCKED LOOP

Vazgen Sh. Melikyan, Synopsys Armenia CJSC

Armen A. Durgaryan, Synopsys Armenia CJSC

Abraham H. Balabanyan, Synopsys Armenia CJSC

Eduard H. Babayan, Synopsys Armenia CJSC

Milena Stanojlović, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering

A study of a PVT compensation method based on an external reference clock is presented. A compensation mechanism integrated into the system PLL is developed and studied, its effectiveness has been assessed for analogue systems. The proposed method has been tested on a classical charge-pump PLL, showing adequate PVT

compensation and improved jitter and power consumption performance as a result.

EL1.3

ОПЕРАЦИОНИ ПРЕНОСНИК НА БАЗИ ИЗЛАЗНОГ СТЕПЕНА СА СТРУЈНИМ КОРМИЛАРЕЊЕМ

Милан Весковић, Технички факултет Чачак

Слободан Ђукић, Технички факултет Чачак

Зоран Еберсолд, University of Applied Science, Augsburg, Germany

У раду је описана реализација операционог преносника који, уместо струјних огледала како се то уобичајено ради, користи излазни степен са струјним кормиларењем. Предложени операциони преносник има веома добру струјну и напонску преносну карактеристику и нема потребу за добром упареношћу употребљених транзистора. Дата је теоријска анализа операционог преносника, као и резултати симулације у циљу потврде теоријских претпоставки. Операциони преносник користи стандардне компоненте и погодан је за реализацију у интегрисаној техници. Веома је погодан за конструкцију прецизних двостраних усмераца за сигнале мале амплитуде и високе учестаности.

EL1.4

IMPLEMENTATION OF MIXED-MODE INTERFACE FOR THE IEEE 1451.4 SMART TRANSDUCERS

Nenad Jevtić, Faculty of Traffic and Transport Engineering, University of Belgrade

Vujo Drndarević, School of Electrical Engineering, University of Belgrade

IEEE 1451.4 standard for a smart transducer interface defines the concept for adding self-identification technology to traditional analog sensors and actuators. While the growing number of manufacturers offers 1451.4 sensors, tools for the development of these sensors are not yet widely available. In this paper the development of smart sensor Class 2 Mixed-mode interface fully compliant with the IEEE 1451.4 standard is described. Mixed-mode interface with auto detection of 1-wire memory device has been developed by using 8-bit microcontroller. To illustrate the functionality of developed tools an example of 1451.4 Class 2 bridge sensor is implemented.

EL1.5

IMPLEMENTACIJA ETHERNET KONTROLERA NA FPGA ČIPOVIMA

Dušan Simičić, Elektrotehnički fakultet Beograd

Dragomir El Mezeni, Elektrotehnički fakultet Beograd

Jelena Popović-Božović, Elektrotehnički fakultet Beograd

Lazar Saranovac, Elektrotehnički fakultet Beograd

Ethernet komunikacija postaje sve češći zahtev u sistemima koji su implementirani na FPGA čipovima. Iako predstavlja standardni interfejs, zbog složenosti protokola implementacija ethernet komunikacije može oduzeti značajno inženjersko vreme. U radu su ispitivane mogućnosti što efikasnije i fleksibilnije implementacije ethernet interfejsa. Opsana je hardverska platforma potrebna da se podrži ethernet komunikacija. Za razvoj aplikacija korišćena je podrška Linux operativnog sistema čija je implementacija na hardverskoj platformi detaljno opisana. Ceo sistem je implementiran na Xilinx ML 403 razvojnoj ploči sa Virtex4 FX čipom. Rezultati pokazuju da je ukupno zauzeće resursa 70%. Ostvarena brzina prenosa je 150Mbps.

EL1.6 ARHITEKTURA BINARNOG SABIRAČA POGODNA ZA IMPLEMENTACIJU NA FPGA

*Bojan Jovanović, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet
Milun Jevtić, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet*

U radu je obavljena teoretska i eksperimentalna komparativna analiza performansi nekoliko arhitektura binarnih sabirača. Takođe, predstavljena je i jedna modifikovana carry-bypass tehnika namenjena poboljšanju karakteristika sabirača. Sve arhitekture implementirane su na FPGA komponentu iz Virtex-6 familije. Rezultati implementacije svedoče da u radu opisana carry-bypass tehnika predstavlja najbolji kompromis u pogledu zauzeća resursa, brzine rada i potrošnje električne energije. Predstavljeni rezultati mogli bi biti od koristi prilikom izbora arhitekture binarnog sabirača koja će se koristiti za implementaciju određenog digitalnog dizajna.

EL1.7 REALISTIČNO KREIRANJE REČNIKA DEFEKATA U CMOS KOLIMA

*Milena Stanojlović, Inovacioni centar ETF-a u Beogradu,
Univerzitet u Beogradu*

U radu će biti predstavljena saznanja koja se odnose na modelovanje defekata u lejautu. Ovako modelovani defekti simuliraju realnu situaciju kvarova u nekom kolu. Pristupom koji je predložen omogućeno je realistično kreiranje rečnika defekata integrisanih CMOS kola. NSDDL (No Short circuit current Dynamic Differential Logic) Master/Slave D flip flop (MSDFF) ćelija biće iskorišćena za realno simuliranje defekata.

EL1.8 SINTEZA $\Sigma\Delta$ MODULATORA U MULTIPLEKSIRANOM ANALOGNO DIGITALNOM KONVERTORU

*Dejan Mirković, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u Nišu
Predrag Petković, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u Nišu*

Rad opisuje postupak sinteze $\Sigma\Delta$ modulatora u Analogno-Digitalnom konvertoru (ADC) sa multipleksiranim ulazom. Konvertor je namenjen za primenu u integrisanom trofaznom meraču potrošnje električne energije. Biće komentarisane osnovne karakteristike i primena inkrementalnih ADC. Takođe, biće opisana arhitektura ADC specifična za navedenu primenu sa posebnim osvrtom na stabilnost. Funkcionalnost predložene arhitekture uspešno je potvrđena simulacijom.

SEDNICA EL 2 Elektronski sistemi Predsedava: Branko Dokić Utorak, 12. 6. 2012, 11:00, sala 3

EL2.1 POVEĆANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI RTS-A SA REDUNDANSOM U VREMENU ZA PREVAZILAŽENJE OTKAZA

*Sandra Došić, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u Nišu
Milun Jevtić, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u Nišu*

U ovom radu analizira se rad RTS-a sa stanovišta potrošnje. Konkretno, razmatrani su RTS-i koji imaju mogućnost prevazilaženja prolaznih otkaza korišćenjem vremenske redundanse. Pretpostavljeno je da se otkazi mogu javiti u toku izvršenja zadataka i da se RTS oporavlja tako što ponovo izvršava zadatak kod koga je detektovana greška. Za analizu potrošnje mi predlažemo jedan heuristički DVS algoritam, a zatim pomoću njega analiziramo rad RTS-a sa posebnim osvrtom na vezu između potrošnje i redundanse u vremenu.

EL2.2 ENERGY EFFICIENCY OF HARD REAL-TIME SYSTEMS BASED ON STANDBY SPARING

*Borisav Jovanović, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering
Milunka Damnjanović, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering*

The proposed low-power technique is used in hard real-time systems. It is based on Standby sparing technique. Besides, to validate technique, we have developed the multiprocessor system, consisting of two identical microcontroller cores. The system, maintains both the fault tolerance and low-power operation.

EL2.3 REŠENJE BEŽIČNOG NAPAJANJA SA 13,56 MHz ZA RFID KARTICE SA SPECIFIČNIM ZAHTEVIMA

*Bojan Kosić, Institut Mihajlo Pupin, Univerzitet u Beogradu
Nenad Antoniće, Institut Mihajlo Pupin, Univerzitet u Beogradu
Milan Nešković, Institut Mihajlo Pupin, Univerzitet u Beogradu*

Marko Nikolić, Institut Mihajlo Pupin, Univerzitet u Beogradu

Uvod opisuje fizičke principe prenosa snage putem vazdušno spregnutih kalemova. Dat je kratak osvrt na primene RFID tehnologije kao i pregled dostupnih informacija o napajanjima beskontaktnih kartica snage reda veličine 10 mW ili više. Predstavljeno je rešenje napajanja RFID kartice sa specifičnim zahtevima (naponom 1 V8 pri struji od 15 mA).

EL2.4 VIŠEFUNKCIONALNI SISTEM ZA BEŽIČNI NADZOR PACIJENATA

Mladen Knežić, Elektrotehnički fakultet u Banjoj Luci
Željko Ivanović, Elektrotehnički fakultet u Banjoj Luci
Branko Dokić, Elektrotehnički fakultet u Banjoj Luci

Bežične komunikacione tehnologije nalaze sve veću primjenu u sistemima za praćenje različitih fizioloških parametara pacijenata u bolničkim sobama. Pogodnost primjene bežičnih komunikacionih modula ogleda se u jednostavnoj i skalabilnoj komunikacionoj infrastrukturi koja može da se primjeni i u prostorijama u kojima ne postoji ili se teško može realizovati žičana komunikaciona infrastruktura. Poseban problem pri realizaciji ovih sistema predstavlja minimizacija potrošnje odgovarajućih komunikacionih modula u cilju produženja rada baterijski napajanoj uređaja. U ovom radu opisana je realizacija jednog sistema za nadzor pacijenata u bolničkoj sobi koji podržava nekoliko različitih funkcija. Posebna pažnja je posvećena problemu minimizacije potrošnje uređaja koji se koristi za prikupljanje odgovarajućih fizioloških parametara pacijenta.

EL2.5 МИКРОКОНТРОЛЕРСКИ СИСТЕМ УПРАВЉАЊА ИНВАЛДИСКИМ КОЛИЦИМА ПОКРЕТИМА ГЛАВЕ

Александар Пајкановић, Електротехнички факултет у Бањој Луци
Бранко Докић, Електротехнички факултет у Бањој Луци

У овом раду описан је реализовани микроконтролерски систем управљања електричним инвалидским колицима. Предложени систем у потпуности подржава ауторове алгоритме управљања објављене у ранијим радовима. Развијена је помоћна опрема за тестирање. Систем је верификован у реалним условима учему је учествовао већи број испитаника. У раду су описани резултати експеримента.

EL2.6 MAGNETS: MAGNETIC NEEDLE TRACKING SYSTEM – PRELIMINARY EXPERIMENTS

Vladimir Sibinović, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering
Miloš Petković, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering

Goran S. Đorđević, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering

Saša Dimitrijević, Sentronis a.d., Niš
Bojana Petković, TU Ilmenau, Germany

Estimating the correct needle position and orientation is useful for vertebroplasty procedure. For that we initiated development of a system that will use magnetic tracking of the needle. System consists of the Hall-effect sensors, ring magnet, data acquisition card, and experimental model. It is controlled thorough Matlab. The ring magnet is positioned on the needle and the sensors are around the pivoting point. The preliminary results show that the movement of the needle can be detected and estimated. Also we have seen that measurements are repetitive and consistent. Applied filtering reduces the noise to a desirable level.

EL2.7 THE ADVANTAGES OF COMBINING LOW PIN COUNT TEST WITH SCAN COMPRESSION OF VLSI TESTING

Dragan Topisirović, Regional center for talents Niš, Niš

Currently produced digital systems are being of exceptionally high performance and demand testing of VLSI or VVLSI (Very-Very Large Scale Integration) circuit at rates of Gbps. In recent years, we are witnessing significantly fast growth of new techniques for testing of VLSI circuits and systems, which give high quality and fast testing times. Testing at Gbps rates is necessary to overcome traditional techniques, which rely extensively an ATE, and the technology improvements in ICs and their high clock rates. This requires radical changes in the organization of the test as well as innovative and practical solutions to the support equipment. These changes have a profound impact on many aspects of the existing test techniques. Low Pin Count Test (LPCT) is a technique which reduces the cost of the test by minimizing the pin requirements of a device when tested on an ATE. When applying LPCT, devices can be easily tested on structural DFT(Design for Testability) testers at high reduced costs, while meeting the low pin count requirements of device and design flow. Combining LPCT with test compression further extends the test capabilities to allow application of all necessary fault models using low-cost testers that are seriously pin-limited. The techniques which are described in this paper represent reduces of test interface and cost of testing and also enable gains in test coverage with less application time and minimal effects on design and test overhead.

**SEDNICA EL 3 Napredne elektroenergetske mreže –
izazovi i rešenja**
Predsedava: Miroslav Lazić
Utorak, 12. 6. 2012, 15:30, sala 3

EL3.1
SIGURNOSNI ASPEKTI NAPREDNIH
ELEKTROENERGETSKIH MREŽA

Srđan Dorđević, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u Nišu

Slobodan Bojanić, Universidad Politecnica de Madrid

U ovom radu dat je kratak pregled najznačajnijih sigurnosnih problema u smart grid mrežama. Izložena su i najvažnijih tehnička rešenja za njihovo prevazilaženje. Nadogradnja tradicionalne elektroenergetske mreže dovodi do povećanja efikasnosti i pouzdanosti elektroenergetskog sistema ali se u isto vreme uvodi brojne potencijalne sigurnosne ranjivosti. Analizirane su najvažnije sigurnosne ranjivosti smart grid sistema sa posebnim osvrtom na sajber sigurnost. Rad opisuje i kriptografske tehnike neophodne za zaštitu od sajber napada.

EL3.2
ONE STEP AHEAD DAILY ELECTRICITY PEAK LOAD
PREDICTION BASED ON ANN

Jelena Milojković, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering

Vančo Litovski, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering

One step ahead prediction of peak electricity loads is presented based on ANN. Two architectures of ANN were implemented to produce predictions that were used to generate the final value as an average. The time instants when daily peak loads occur are produced simultaneously.

EL3.3
ENERGY PROFILE OF A PERSONAL COMPUTER

Octavio Nieto, Universidad Politecnica de Madrid

Marko Dimitrijević, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering

Dejan Stevanović, ICEF, Belgrade

Dejan Mirković, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering

The personal computer is analyzed in the view of the interaction between the ICT (information communication technologies) and the electrical power production and distribution. Namely, the energy consumption of a personal computer is studied under different conditions in order to create a base for realistic estimation of the power consumption of a data-center. In the paper we will try to merge our (LEDA laboratory of the University of Niš) own results with ones available in the literature in order to give as complete a picture of the subject as possible.

EL3.4
GUBICI U ELEKTRO ENERGETSKOM SISTEMU
IZAZVANI MALIM NELINEARNIM POTROŠAČIMA

Dejan Stevanović, Inovacioni centar Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu

Predrag Petković, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet u Nišu

U ovom radu biće analizirani gubici koji se javljaju u elektro energetsom sistemu usled promene karaktera priključenih potrošača. Radi se o gubicima nastalim usled prisustva nelinearnih potrošača. Jedan od glavnih razloga pojave ovih gubitaka je neadekvatna merna oprema. Postojeća elektronska brojila, registruju samo aktivnu snagu (energiju) dok se na mernim mestima meri i reaktivna snaga (energija). Takav pristup nije usklađen sa promenom profila savremenih potrošača. Naime, svedoci smo rapidne promene karaktera potrošača, kako u industriji, tako i u domaćinstvima. Težnja za povećanjem energijske efikasnosti dovela je u elektroenergetici do masovne primene prekidačkih regulatora napona i zamene klasičnih sa „štedljivim“ sijalicama. Time je broj nelinearnih potrošača na elektroenergetskoj mreži značajno porastao. Registrovanje samo aktivne snage na strani potrošača ne daje tačnu sliku o potrošnji. Zato se u ovom radu, najpre, analizira i kvantifikuje uticaj nelinearnih potrošača na ukupne gubitke u elektroenergetskom sistemu. Zatim se predlaže efikasan metod za registrovanje snage distorzije. Rezultati merenja malih nelinearnih potrošača dobijeni su pomoću merne grupe koju proizvodi firma EWG iz Niša. Prikazani rezultati pokazaće značaj merenja svih komponentata prividne snage i opravdanost njihove primene u tarifnom sistemu za utrošenu električnu energiju.

EL3.5
ANALIZA I MINIMIZACIJA PROBLEMA U
UREĐAJIMA ENERGETSKE ELEKTRONIKE

Dragana Petrović, IRITEL a.d, Beograd

Miroslav Lazić, IRITEL a.d, Beograd

Bojana Jovanović, IRITEL a.d, Beograd

Uređaji energetske elektronike predstavljaju interfejs između elektrodistributivne mreže i korisnika. Kao bitna karika u nizu rada bilo kog sistema moraju imati veći stepen pouzdanosti od uređaja koje napajaju. Pored toga što obezbeđuju neprekidan rad sistema već i zbog svoje zaštitne uloge, neophodno je da se rad uređaja energetske elektronike neprekidno prati kako bi se preventivno intervenisalo da ne bi došlo do havarije. Sistemi za daljinski nadzor, veoma često podcenjuju značaj uređaja energetske elektronike i na taj način nesvesno ugrožavaju pouzdan rad nadziranih sistema. Alarmi koje generišu veoma često stignu suviše kasno da bi se sprečila havarija. Uređaj za daljinski nadzor i upravljanje SDNU, o kojem je napisano mnogo radova, neke svoje alarme generiše pre nego što dođe do havarije. Pravovremenim delovanjem i pravilnom analizom pristiglih podataka, korisnik stiže sliku o stanju posmatranog sistema. Na taj način, bez velikog napora i ulaganja može sprečiti havariju ili otkaz opreme. Rad se bavi analizom

organizacije preduzeća i organizacije daljinskog nadzora kako bi se minimizovale greške u radu uređaja energetske elektronike, a samim tim i greške u radu sistema.

SEDNICA EL 4 Elektronika u solarnim sistemima

Predsedava: Vančo Litovski

Sreda, 13. 6. 2012, 9:00, sala 3

EL4.1

SOLAR CELL SIMULATION AND DESIGN

(Invited Paper)

Darko Bjelopavlić, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering

Sanja Aleksić, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering

Danijela Pantić, Electrotechnical School Nikola Tesla, Niš

Dragan Pantić, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering

Solar cells are currently the focus of global R&D efforts aimed at bringing to market more efficient and cost effective processes and designs. Silvaco TCAD software package provides a complete solution for researchers interested in design and optimization of solar cell technology. Silvaco TCAD tools have been widely applied to solar cells design and optimization because of its robust optoelectronic solvers. It allows them to study the electrical properties of solar cells under illumination in both two and three dimensional domains. The simulated properties include IV characteristics, spectral response, quantum efficiency, photogeneration rates, potential distribution, etc. In this paper we will present and discuss the application of TCAD process simulation (ATHENA) and device simulation (ATLAS) frameworks to silicon based (crystalline and amorphous), multi-junction, CdTe, CIGS and organic solar cells design and optimization.

EL4.2

DYNAMIC PROPERTIES OF SOLAR CELLS

Miona Andrejević Stošović, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering

Duško Lukač, Rheinische Fachhochschule Köln

Vančo Litovski, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering

The importance of investigation the dynamic properties of solar cells is stressed first. Using existing models simulations were performed in order to show that if the solar cell is seen from the load side as a nonlinear dynamic component its dynamic behavior is necessary to be taken into account when designing PV systems.

EL4.3

EXPERIMENTAL CHARACTERIZATION OF THE PV PANEL-CONVERTER INTERFACE

Marko Dimitrijević, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering

Miona Andrejević Stošović, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering

Zoran Petrušić, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering

Duško Lukač, Rheinische Fachhochschule Köln

The PV panel-to-DC/DC converter interface was studied experimentally. Following some simulation result a confirmation was searched for the existence an AC component of the input voltage of the DC/DC converter which, in the same time, is the output voltage of the PV panel. Conditions were discovered that confirmed the existence of AC signals at the interface. Corresponding spectral analysis was performed and consequences were discussed.

EL4.4

A SERIES RESONANT DC/DC CONVERTER CONTROL

Nikolay Bankov, EE Dept., University of Food Technologies – Plovdiv, Bulgaria

Aleksandar Vuchev, EE Dept., University of Food Technologies – Plovdiv, Bulgaria

Proposed was a state plane analysis of a series resonant DC/DC converter with simple control technique using Leopoldo Rossetto's model. As a result of this analysis the following output, control and load characteristics of the converter, which are useful for its design and application, are constructed. They also show the limitations in the operation of the converter, resulting from the utilized control technique. The results from this analysis are confirmed though simulation with OrCad PSpice.

EL4.5

MODELING OF THE CONTROL SYSTEM OF A SERIES RESONANT DC/DC CONVERTER

Aleksandar Vuchev, EE Dept., University of Food Technologies – Plovdiv, Bulgaria

Nikolay Bankov, EE Dept., University of Food Technologies – Plovdiv, Bulgaria

Modified method of control of a series-resonant DC/DC converter on optimal trajectory is examined using Leopoldo Rossetto's idea. Proposed is a functional model in OrCAD PSpice environment through which the converter behavior can be simulated. The acquired results are compared to similar results from theoretical analyses.

EL4.6
JEDNO REŠENJE PRIMENE SOLARNE ENERGIJE ZA
OSVETLJENJE

Nataša Stanić, IRITEL A.D. Beograd
Dragana Petrović, IRITEL A.D. Beograd
Bojana Jovanović, IRITEL A.D. Beograd

Sunce predstavlja neiscrpan izvor energije preko potrebne za život na Zemlji. Primena sunčeve energije, kako samostalno tako i u okviru ostalih obnovljivih vidova energije (energija vetra, hidropotencijal, biomase, geotermalna energija) zauzima sve značajnije mesto u svetskoj eksploataciji energije. Pored toga, generalni problem savremenog sveta je, kako zaštititi životnu sredinu i smanjiti zagađenje? Korišćenje obnovljivih izvora energije povećava korišćenje sopstvenih potencijala u proizvodnji energije, smanjuje emisiju štetnih gasova (CO₂, SO₂, NO₂, NO₃), kao i uvoz fosilnih goriva iz ekonomski razvijenijih zemalja. Rad može da se podeli na tri dela. Prvi i drugi deo rada zasnovani su na analizi zakonskih regulativa i energetske potencijala Srbije. U trećem delu opisuje se konkretan problem napajanja ulične rasvete i moguće rešenje korišćenja solarne energije za napajanje svetiljki.

EL4.7
UPOTREBA PROGRAMSKOG PAKETA HOMER ZA
UGRADNJU SISTEMA SA SOLARNIM PANELIMA

Vladimir Ostraćanin, Elektrosrbija Kraljevo
Jeroslav M. Živanić, Tehnički fakultet Čačak
Jasna Radulović, Fakultet inženjerskih nauka Kragujevac

U radu je ukratko iznet jedan pristup izbora konfiguracije sistema sa solarnim panelima na određenoj lokaciji. Odnosno, na osnovu podataka o geografskim koordinatama procenjuje se proizvodnja električne energije iz solarnih panela prema validnim bazama podataka NASA-e. Na osnovu tih parametara i podataka o cenama programski paket Homer vrši optimizaciju konfiguracije sistema, pozicije (način postavljanja) solarnih panela i proračun proizvodnje električne energije koja se predaje u distributivni elektroenergetski sistem. Takođe, izlazni podaci su i podaci o periodu otplate. Pored analize, ukratko su dati i elementi za korišćenje programskog paketa Homer.

SEKCIJA ZA BIOMEDICINSKU TEHNIKU – ME

SEDNICA ME 1

Predsedava: Dejan Popović
Četvrtak, 14. 6. 2012, 11:00, sala 5

ME1.1 IMPLEMENTACIJA WAVELET TRANSFORMACIJE NA FPGA PLATFORMI ZA DETEKCIJU ZAMRZAVANJA KOD PACIJENATA SA PARKINSONOVOM BOLEŠĆU

Nikola Mijailović, Univerzitet u Kragujevcu, Mašinski fakultet, Kragujevac
Aleksandar Peulić, Univerzitet u Kragujevcu, Tehnički fakultet Čačak
Nenad Filipović, Univerzitet u Kragujevcu, Mašinski fakultet, Kragujevac

Smrzavanje (engleski Freezing gate) je simptom koji se često javlja u uznapredovaloj fazi Parkinsonove bolesti. Praćenje i analiza hoda mogu biti veoma korisne procedure za detekciju trenutka nastanka ovog poremećaja u toku hoda. U tu svrhu mogu poslužiti senzori ubrzanja (akcelerometri) postavljeni u predelu pojasa i donjih ekstremiteta koji beleže ubrzanja duž X, Y i Z ose. Dobijena ubrzanja se čuvaju na mikro SD kartici što omogućava kasniju obradu signala na FPGA (u ovom radu je korišćena ALTERA platforma) u cilju detekcije zamrznutog hoda korišćenjem Harovog Wavelet-a i odgovarajućeg praga detekcije.

ME1.2 NUMERICAL SIMULATION OF ENERGY DISTRIBUTION IN BIOLOGICAL TISSUES DURING ELECTRICAL STIMULATION

Momčilo Prodanović, School of Electrical Engineering, Belgrade
Jovana Malešević, School of Electrical Engineering, Belgrade
Marko Filipović, School of Electrical Engineering, Belgrade
Tijana Jevtić, School of Electrical Engineering, Belgrade
Nebojša Malešević, School of Electrical Engineering, Belgrade, Fatronik Tecnalia Serbia, Belgrade

Functional Electrical Stimulation (FES) is used for activation of nerves and muscles in order to restore their normal functions after an injury or a stroke. Taking into consideration that electrical stimulators are spending non-negligible amount of power in order to produce muscle contractions, our intention was to show where this energy is accumulated. The aim of this study is to estimate the energy distribution in the natural multilayer system of different tissues (skin, fat, muscle and bone) taking into account their respective thicknesses and impedances. Simulations are performed using a computer model based on finite element method. The paper presents obtained results of energy distribution for each layer, and shows that the most of the energy is concentrated in the upper, skin tissue.

ME1.3 ASSESSMENT OF HAND FUNCTION WITH FLEX SENSORS

Lana Popović Maneski, State University of Novi Pazar, Serbia
Tijana Jevtić, School of Electrical Engineering, University of Belgrade, Serbia

This paper presents a new tool for assessment of hand function in stroke or spinal cord injured (SCI) patients. Flexion and extension of individual fingers and wrist are recorded with flex sensors placed in a carefully designed garment which enables easy, fast and reliable positioning on a spastic hand. This is an important advantage over other commercially available and research data gloves when it comes to clinical application. The flex sensors system was calibrated with the flexible goniometers. The measurement uncertainty of the system is within clinically acceptable margins.

ME1.4 KVANTIFIKACIJA ELEKTROMIOGRAFSKE AKTIVNOSTI SNIMLJENE TOKOM HODA DECE SA CEREBRALNOM PARALIZOM

Dubravka Bojanić, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Bojana Petrovački – Balj, Institut za zdravstvenu zaštitu dece i omladine Vojvodine, Novi Sad
Nikola Jorgovanović, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Vojin Ilić, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Nikola Popov, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Cilj rada je da se razvije klinička metoda za evaluaciju hoda dece sa nekom vrstom motoričkog deficita. Kako ocena mora da se formira u odnosu na neku referentnu vrednost, potrebno je usvojiti i odrediti tu referencu. U ovom slučaju referenca su razvijeni normativi. Normativi su razvijeni za zdravu decu, a onda su iskorišćeni da se sa njima poredi aktivacione krive mišića dece obolele od cerebralne paralize (CP). Norme za četiri mišića donjeg ekstremiteta, koje podrazumevaju reprezentativnu EMG šemu i pojas standardne devijacije oko te reprezentativne šeme, formirane su na osnovu anvelopa dinamičkih elektromiografskih (EMG) signala i novih, naučno verifikovanih tehnika za vremensku i amplitudsku normalizaciju. Zahvaljujući predloženim tehnikama za vremensku i amplitudsku normalizaciju, prevaziđen je problem varijabilnosti šema aktivacije usled razlika u uzrastu, polu, osnovnim parametrima hoda i samom procesu merenja, ali su pri tom očuvane važne biološke varijacije koje postoje unutar grupe. Značajna novina u ovom radu je predložena metrika koja kvantifikuje sličnosti u šemama aktivacije bolesnog deteta sa normativima, te daje jedinstvenu ocenu koja opisuje

efikasnost hoda u toku celog ciklusa, kao i deset parcijalnih ocena za detaljnu analizu koje kvantifikuju hod u njegovim različitim fazama. Metrika je eksperimentalno potvrđena na kontrolnoj grupi koju su činila zdrava deca, kao i na grupi dece sa CP sa različitim stepenom motoričkog deficita. Za kontrolnu grupu, vrednosti koje je dala metrika su visoke za sve analizirane mišiće, što znači da su šeme aktivacije mišića dece iz kontrolne grupe veoma bliske sa normativima. Kod dece sa CP, što je veći stepen motoričkog deficita, vrednosti koje daje metrika su manje.

ME1.5
UPRAVLJANJE VREMENSKIM INTERVALIMA U
SISTEMU ZA MERENJE I AKVIZICIJU
BIOMEDICINSKOG P300 SIGNALA

Platon Sovilj, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad
Akoš Pinter, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad
Vanja Ković, Laboratorija za eksperimentalnu psihologiju,
Novi Sad
Jovana Pejović, Laboratorija za eksperimentalnu
psihologiju, Novi Sad
Vladimir Galić, Medicinski fakultet, Novi Sad
Otto Barak, Medicinski fakultet, Novi Sad

Važan aspekt bilo kog sistema za merenje i akviziciju biomedicinskog P300 potencijala je podrška za segmentaciju karakterističnih vremenskih intervala tokom merenja. Polazeći od toga, ovaj rad je prikazao zahteve za ovaj aspekt i njihova rešenja u sistemu NeuroIM-1. Rezultati eksperimentalnog merenja su prikazani u grafičkom obliku, pri čemu su dati parametri koji opisuju eksperiment, kao i najvažniji brojni rezultati – kašnjenje i latenca vrhova P300 potencijala.

ME1.6
DETEKTOVANJE MIKROKALCIFIKACIJA PRIMENOM
VREDNOSTI GRADIJENTA PREWITT-OVOG
OPERATORA

Marina Đoković, Univerzitet u Kragujevcu, Tehnički fakultet
Čačak
Dorđe Damnjanović, Univerzitet u Kragujevcu, Tehnički
fakultet Čačak
Aleksandar Peulić, Univerzitet u Kragujevcu, Tehnički
fakultet Čačak

Mikrokalcifikacije su male grupe belih tačaka na mamogramu. One predstavljaju najraniji znak prisutnosti

karcinoma dojke, tako da njihovo detektovanje ima ključni značaj za kontrolisanje razvoja ove bolesti. S druge strane, zbog malog kontrasta između mikrokalcifikacija i pozadine i zbog neželjenog uticaja šuma, ponekad je vrlo teško detektovati mikrokalcifikacije. U ovom radu prikazana je procedura za detektovanje mikrokalcifikacija, bazirana na primeni gradijenta Prewitt-ovog operatora, u cilju povećanja verovatnoće otkrivanja pojedinačnih mikrokalcifikacija na mamogramu. Nakon uklanjanja šuma sa mamograma, korišćenjem Diskretne Wavelet Transformacije (DWT), prvi korak je izdvajanje područja od interesa. Identifikovanjem ivice dojke, moguće je ukloniti sve objekte koji ne pripadaju području dojke, kao što su pločice sa oznakama, nejednako osvetljena pozadina i slično. Nakon toga, na izdvojeno područje je primenjen Prewitt-ov operator. Mikrokalcifikacije su detektovane povećanjem kontrasta slike dobijene Prewitt-ovim filtriranjem.

ME1.7
POREMEĆAJI U SOLARNOJ I GEO-ELEKTRO-
MAGNETSKOJ AKTIVNOSTI I REAKCIJA
ATMOSFERE

Spomenko J. Mihajlović, Republički geodetski zavod,
Beograd
Jovica Janković, Republički geodetski zavod, Beograd
Nenad Smiljanić, Republički geodetski zavod, Beograd
Miodrag Rašić, Republički geodetski zavod, Beograd

U drugoj polovini, u januaru, 2012. godine, u kosmičkim uslovima (space weather) registrovana je pojačana aktivnost grupe sunčevih pega, povećana brzina sunčevog vetra, a u porastu je bila aktivnost solarnih flerova, sa CMEs emisijom. U solarnoj aktivnosti, magnetskom i elektromagnetskom polju Zemlje registrovana je klasa solarnih bura, geomagnetskih i elektromagnetskih poremećaja. Razvoj ovakvih događaja u solarnoj i geo-elektro-magnetskoj aktivnosti, doneo je promene u dinamici događaja i pojava u atmosferi i biosferi. U naznačenom periodu (od 15. – 31. januara 2012. godine), u atmosferi iznad Balkanskog poluostrva (šire posmatrano iznad cele Evrope) uspostavljena je ciklonska aktivnost, sa raspodelom veoma niskih zimskih temperatura vazduha (maksimalne dnevne temperature) i nastupili su ledeni "sibirski" dani.

SEKCIJA ZA METROLOGIJU – ML

SEDNICA ML 1 Merne metode i instrumenti

Predsedava: Ivan Župunski

Utorak, 12. 6. 2012, 9:00, sala 5

ML1.1

MERENJE NEJONIZUJUĆEG ZRAČENJA U BLIZINI MOBILNOG TELEFONA PRILIKOM USPOSTAVLJANJA I TOKOM TRAJANJA VEZE

Jeroslav Živanić, Marko Obučina, Miloš Marjanović, Tehnički fakultet Čačak

U ovom radu su prikazani rezultati merenja nejonizujućeg zračenja u neposrednoj blizini mobilnog telefona (MT) prilikom neposrednog uspostavljanja i tokom trajanja veze. Korišćena je merna metoda detaljnog ispitivanja skeniranja promenljivih frekvencijskih opsega. Razmatrano je zračenje u zoni bliskog polja i to trenutni efekti. Nisu uzeti u obzir kumulativni efekti elektromagnetnog zračenja.

ML1.2

REALIZACIJA UDALJENIH MERENJA MAGNETNE INDUKCIJE PREKO GSM MREŽE

Trajan Stalevski, Javno preduzeće Nuklearni objekti Srbije

U radu je opisan originalni program koji omogućava kontrolu analizatora polja EFA-300. Ovaj merni uređaj je namenjen za merenje magnetnog i električnog polja na radnim mestima, u blizini dalekovoda, trafostanica i drugih izvora nejonizujućih zračenja. Program omogućava praćenje magnetne indukcije ili električnog polja u realnom vremenu, prenos memorisanih mernih podataka sa instrumenta na računar, analizu i grafičku prezentaciju izmerenih podataka. Kada se merenje magnetnog ili električnog polja obavlja na otvorenom prostoru, izmereni podaci se šalju serveru preko GSM mreže. Pomoću posebnog programa udaljeni klijent mogu pratiti merne podatke u realnom vremenu preko Interneta. Aplikacija na serveru sadrži i veb server koji omogućava pristup mernim podacima preko Interneta pomoću veb pretraživača. Mernim podacima je moguće pristupiti i mobilnim uređajima. Preko serijskog porta server je povezan sa GSM modemom, pa se merni podaci šalju odabranim udaljenim klijentima SMS porukama.

ML1.3

MEASURING ACCURACY IMPROVEMENT IN DETERMINING COMPLEX CONDUCTIVITY BY MEANS OF AN OSCILLOSCOPE

Plamen Nikovski, EE Dept., Veselin Nachev, CE Dept., University of food technologies, Plovdiv

A new version of an algorithm for processing the results, obtained for the complex conductivity of passive one port circuits by means of an electronic oscilloscope and a current-to-voltage converter, connected to it, is suggested

in this paper. Taking into account the value of open loop voltage gain of the operational amplifier (used for realization of the current-to-voltage converter) at direct voltage and having in mind the frequency, at which this coefficient becomes equal to unity, the accuracy of the conducted measurement has been improved. In the frequency interval 0,7÷1,5MHz for the cases under consideration the maximum errors in defining the module and the phase of the complex conductivity are respectively -2.75% and +0,92°.

ML1.4

APPLICATION OF THE CHARGE / DISCHARGE METHOD FOR CAPACITY DETERMINATION IN THE PRESENCE OF RESISTANCE

Ivan Maslinkov, Plamen Nikovski, EE Dept., University of food technologies, Plovdiv

The paper considers the use of the charge - discharge method in defining the capacity of a sensor, represented by an RC equivalent circuit of a series type. The method has been applied after assuming the resistance of the sensor equal to zero. The methodological error occurring in this case depends on the conditions of conducting the measurement. It is established that when the sensor is activated by a source of voltage, there are settings of the measuring transducer, at which the error does not exceed -0,11% for $0 \leq R/RE \leq 0,1$ and 6,0% for $0 \leq R/RE \leq 1$, where RE denotes the input resistance of the measuring transducer.

ML1.5

JEDAN NAČIN MERENJA VELIČINA TROFAZNOG SISTEMA

Stanko Stankov, Dragan Antić, Nikola Danković, Zoran Jovanović, Darko Mitić, Dejan Mitić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

U radu je prikazano rešenje za merenje karakterističnih veličina i parametara trofaznog sistema, na niskonaponskoj strani. Sistem za merenje zasnovan je na mikrokontroleru ATmega8, a za merenje struja primenjeni su senzori na bazi Holovog efekta. Na osnovu merenja faznih i međufaznih napona, međufaznih struja, linijskih struja i frekvencije, realizovane su zaštitne funkcije: zaštita od preopterećenja (prekostrujna zaštita), podnaponska i prenaponska zaštita, detekcija asimetrije faza, određivanje $\cos \varphi$, aktivne, reaktivne i prividne snage. Preko tri tastera vrši se zadavanje i pregled parametara. Na LCD displeju se prikazuju vrednosti izmerenih i sračunatih vrednosti karakterističnih veličina. Releji u izlaznom stepenu, omogućuju isključenje potrošača u slučaju dostizanja kritičnih vrednosti merenih veličina i parametara. Predloženi sistem se može primeniti za zaštitu energetskih kablova, grejača, motora i drugih uređaja na električni pogon u industriji.

ML1.6
REALIZACIJA VIRTUALNOG INSTRUMENTA ZA
MERENJE MREŽNE UČESTANOSTI

*Miodrag Kušljević, Termoelektro Enel AD, Beograd,
Josif Tomić, Miloš Slankamenac, Fakultet tehničkih nauka,
Novi Sad*

U ovom radu prikazana je praktična realizacija virtualnog instrumenta za merenje mrežne učestanosti. Iskorišćena je metoda merenja frekvencije uzimanjem četiri sukcesivna uzorka iz naponskog signala. Metodu odlikuje jednostavnost i veoma brza i precizna detekcija nepoznate frekvencije mreže. Loša osobina ove metode je izuzetna osetljivost na harmonijska izobličenja i šum. U radu je pokazano da se korišćenjem odgovarajućih filterskih struktura ipak mogu dobiti tačne vrednosti. U cilju ispitivanja mogućnosti rada ovakvog jednog uređaja praktično je realizovan virtualni instrument u LabVIEW programskom paketu. Takođe su prikazani i rezultati merenja frekvencije korišćenjem simuliranog elektroenergetskog signala koji je u sebi sadržavao više harmonike fazno pomerene u odnosu na osnovni harmonik. Na kraju su urađena i praktična merenja na električnoj mreži.

ML1.7
DIGITALNI INDIKATOR NULE

*Bojan Vujičić, Ivan Župunski, Božidar Dimitrijević, Zoran Mitrović,
Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

U radu je obrazložena ideja razvoja i realizacije digitalnog indikatora nule. Predložena je i jedna varijanta konstrukcije bazirana na pristupu „merenje na intervalu“. Predložena varijanta je analizirana metodom simulacije, diskutovani su rezultati i zaključeno je da su oni ohrabrujući.

ML1.8
MERENJE SNAGE SMETNJI KORIŠĆENJEM
APSORPCIONIH KLEŠTA I PROCENA MERNE
NESIGURNOSTI

*Aleksandar Kovačević, Vladimir Jokić, Nenad Munić,
Danijela Dobrosavljević,
Tehnički opitni centar, Beograd, Predrag Osmokrović,
Elektrotehnički fakultet, Beograd*

U radu je prikazano merenje snage smetnji prema standardu SRPS EN 55014-1:2010 korišćenjem apsorpcionih klešta i procena merne nesigurnosti.

SEDNICA ML 2 Etaloniranje i merna nesigurnost
Predsedava: Božidar Dimitrijević
Utorak, 12. 6. 2012, 11:00, sala 5

ML2.1
ETALONIRAŃE PRĒTVARAČA UGAONE BRZINE

*Витомир Мрваљевих, Јасминка Јелисавић, Технички
опитни центар у Београду*

У раду је описан поступак еталонирања претварача угаоне брзине на лабораторијској центрифуги. При еталонирању претварача угаоне брзине проверавају се метролошке карактеристике линеарност и хистерезис.

ML2.2
ETALONIRANJE MERILA NIVOVA ZVUKA
(FONOMETARA)A

Mirjana Mladenović, Tehnički opitni centar u Beogradu

U radu se razmatraju zahtevi i metode etaloniranja fonometara, prema standardu IEC 61672-3, Electroacoustics – Sound level meters Part 3: Periodic tests.

ML2.3
ETALONIRANJE SEKUNDOMERA I TAJMERA

*Neda Milivojević, Ivica Milanović, Tehnički opitni centar,
Beograd*

Predmet ovog rada je etaloniranje mehaničkih i elektronskih sekundomera i elektronskih tajmera, metodama primenjenim u Sektoru za metrologiju Tehničkog opitnog centra. Za svako od pomenutih merila dat je metod etaloniranja i njemu pridružen proračun merne nesigurnosti.

ML2.4
ANALIZA PRORAČUNA MERNE NESIGURNOSTI
ETALONIRANJA KALIBRATORA JENOSMERNOG
ELEKTRIČNOG NAPONA FLUKE 335D

*Zoran Knežević, Slavko Vukanić, Tehnički opitni centar u
Beogradu*

Predmet ove analize je određivanje merne nesigurnosti etaloniranja kalibratora jednosmernog električnog napona proizvođača Fluke tipa 335D u Sektoru za metrologiju u Tehničkom opitnom centru.

ML2.5
АНАЛИЗА МЈЕРНЕ НЕСИГУРНОСТИ
ЕТАЛОНИРАЊА ЈЕДНОСМЈЕРНОГ ЕЛЕКТРИЧНОГ
НАПОНА КОД ДИГИТАЛНОГ МУЛТИМЕТРА

*Славко Вуканић, Милана Николић, Технички опитни
центар у Београду*

У раду је дат поступак мерења при еталонирању једносмерног напона код дигиталног мултиметра методом поређења са референтним еталоном. Дата је и анализа прорачуна мјерне несигурности еталонирања.

ML2.6
АНАЛИЗА ПРОРАЧУНА МЕРНЕ НЕСИГУРНОСТИ
ЕТАЛОНИРАЊА АС НАПОНА ДИГИТАЛНОГ
МУЛТИМЕТРА НР 3456А

*Милана Д. Николић, Зоран Ж. Кнежевић, Технички
опитни центар – Београд*

У раду је дата метода еталонирања, мерна опрема за преглед и резултати еталонирања АС (наизменичног) електричног напона дигиталног мултиметра НР 3456А у Техничком опитном центру (ТОЦ), Сектор за метрологију у оквиру интерлабораторијског поређења (ИЛП). Посебан нагласак је дат на прорачун мерне несигурности еталонирања АС напона. ИЛП је спроведено у организацији Акредитационог тела Србије (АТС) и Дирекције за мере и драгоцене метале (ДМДМ) према Протоколу ДМДМ. Основни циљеви учешћа су били да се покаже еквивалентност метролошке праксе и потврди буџет мерне несигурности ТОЦ. Резултати мерења су показали добро слагање између лабораторије учеснице ТОЦ и ДМДМ, за обе вредности називног напона 1 V, 400 Hz и 10 V, 400 Hz, чиме је потврђена еквивалентност.

SEDNICA ML3 Merenje neelektričnih veličina

Predsedava: Miodrag Zlatanović

Utorak, 12. 6. 2012, 15:30, sala 5

ML3.1

ŠTA MERI ANEMOMETAR SA ŠOLJICAMA

Miodrag Zlatanović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

Više od 160 godina posle otkrića, anemometar sa šoljicama je ključni instrument u savremenoj tehnologiji konverzije energije vetra, nezamenljiv je u prikupljanju podataka za jednu od najjačih svetskih komunikacionih mreža svetsku meteorološku mrežu - pomaže u praćenju kretanja zagađenja i učestvuje ne samo u procesu održivog razvoja, već i u promeni vizuelnog izgleda naše okoline kroz izradu studija izvodljivosti za izgradnju brojnih vetroelektrana. Savremenije metode merenja brzine kretanja vazдушnih masa primenom SODARA i LIDARA, kao referentni instrument koriste anemometar sa šoljicama, banke odobravaju značajna sredstva za razvoj energetike na osnovu energetskog potencijala vetra procenjenog ovim instrumentom, a veliki broj tehničkih standarda odnosi se na merenja anemometrom sa šoljicama. Da li je posle više od jednog i po veka naše razumevanje rada ovog senzora u skladu sa njegovim značajem? U radu je izložen nov model rada anemometra sa šoljicama, nazvan model ostatka, sa ciljem da odgovori na pitanje kako tumačiti izlazni signal ovog senzora.

ML3.2

PROCENA POTENCIJALA ENERGIJE VETRA ZA PROIZVODNJU ELEKTRIČNE ENERGIJE U PETROVCU NA MLAVI

Milorad Milosavljević, ED Petrovac na Mlavi, Miloš Marjanović, Marko Obućina, Tehnički fakultet, Čačak

Ovaj rad daje rezultate potencijala energije vetra koji se može koristiti za proizvodnju električne energije u Petrovcu na Mlavi. U tu svrhu, u selu Dubočka na lokaciji Livade, na nadmorskoj visini 260m, izgrađen je noseći

metalni stub visine 16m, Na stubu je instalirana sledeća merna oprema: Anemometar firme NRG Systems, uređaj za praćenje smera vetra, senzor za merenje temperature, kao i Symphonie Logger firme NRG Systems za prikupljanje podataka sa mernih uređaja.

ML3.3

SOFTVER ZA PREDPROCESIRANJE I KOMPARATIVNU ANALIZU PODATAKA O VETRU

Dorđe Klisić, Miodrag Zlatanović, Ivan Popović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

Izloženost senzora za prikupljanje podataka o vetru atmosferskim uslovima, dovodi do povremenog otkazivanja istih. Iz tog razloga, prikupljene baze podataka mogu imati sekvence nevalidnih ili nedostajućih podataka, koje je potrebno kompenzovati kako bi se analizom podataka dobila što tačnija studija vetropotencijala na merenom lokalitetu. Kako ispitivanje kvaliteta podataka nije u fokusu komercijalnih softvera za analizu podataka o vetru, razvijen specijalizovani softver koji se bavi ovom problematikom. Softver prezentovan u ovom radu na jednostavan način obavlja predprocesiranje podataka u vidu kompenzacije nedostajućih ili nevalidnih podataka. Podržano je i nekoliko modova za vizuelizaciju podataka, kao i dva tipa statističke analize. Softver je realizovan u formi stand-alone aplikacije sa grafičkim korisničkim interfejsom razvijenim na MATLAB R2011b platformi.

ML3.4

REALIZACIJA UDALJENE MERNE STANICE ZA PRAĆENJE PARAMETARA ŽIVOTNE SREDINE

Josif Tomić, Miloš Živanov, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad,

Miodrag Kušljević, Termoelektro Enel AD, Beograd

Tema ovog rada odnosi se na praktičnu realizaciju merne stanice za praćenje stanja životne sredine, korišćenjem savremenih mernih i informacionih tehnologija. U ovom radu prikazano je rešenje koje se oslanja na postojeću tehnologiju, ali nudi nadogradnju hardvera i softvera zahvaljujući prednostima korišćenja koncepta virtualne instrumentacije. Praktično je realizovana samostalna merna stanica koja prikuplja podatke vezane za stanje životne sredine i šalje ih preko GSM modema do korisnika. Korisnici željene podatke preuzimaju preko Interneta korišćenjem UDP protokola. Merna stanica je realizovana u LabVIEW programskom paketu.

ML3.5

МЕРЕЊЕ ХОРИЗОНТАЛНОГ И ВЕРТИКАЛНОГ ПОШЕТАЈА ВАГОНА БЕСКОНТАКТНОМ ОПТИЧКОМ МЕТОДОМ

Марко Барјактаровић, Милош Томић, Слободан Петричевић, Пеђа Михаиловић, Електротехнички факултет у Београду

У раду је приказана једна бесконтактна оптичка метода за мерење хоризонталног и вертикалног

пошетаја вагона, која је заснована на анализи слике. Модел мерног система је реализован користећи уобичајну web камеру која посматра мету одговарајућег облика. Пошетај вагона се одређује у реалном времену обрадом слике добијене са камере, коришћењем софтверског пакета LabVIEW и бесплатне библиотеке за обраду и аквизицију слика OpenCV. Експерименти у лабораторијским условима су показали да је тачност одеђивања пошетаја боља од ± 0.5 mm, у опсегу од 50 mm.

ML3.6 PROTOTIP SISTEMA ZA MERENJE HORIZONTALNOG I VERTIKALNOG POŠETAJA VAGONA

*Miloš Tomić, Marko Barjaktarović, Slobodan Petričević,
Peđa Mihailović
Elektrotehnički fakultet u Beogradu*

U radu je prikazan prototip sistema za određivanje horizontalnog i vertikalnog pomeraja (pošetaja) vagona. Prototip predstavlja deo većeg sistema čiji je zadatak nadzor vagona u realnom vremenu u cilju analize ponašanja kompozicije u vožnji. Merenje pošetaja realizovano je uz pomoć web kamere i korišćenjem softverskog paketa LabVIEW i besplatne biblioteke za obradu i akviziciju slika OpenCV.

ML3.7 STOHAISTIČKI SEIZMOGRAFI

*Velibor Pjevalica, JP Srbijagas Novi Sad,
Nebojša Pjevalica, Vladimir Vujičić, Fakultet tehničkih
nauka, Novi Sad*

Zemljotres je pojava podrhtavanja tla usled naglog oslobađanja energije u zemljinoj kori koja izazava seizmičke talase. Seizmičke aktivnosti na datom području odnose se na frekvenciju, tip i intenzitet zemljotresa na tom području tokom dužeg perioda posmatranja.

Zemljotresi se mere korišćenjem seizmometara. Seizmografi beleže pojavu zemljotresa. Postoje dve skale za merenje intenziteta zemljotresa: Rihterova i Merkalijeva. Merkalijeva skala je skala opisnog tipa koja samo daje opštu meru intenziteta zemljotresa na osnovu procene veličine štete izazvane na objektima i sagledavanja nastalih promena u prirodi usled dejstva zemljotresa. Rihterova skala predstavlja logaritamsko izražavanje količine seizmičke energije oslobodene tokom zemljotresa. Uz mehaničke talase, prilikom zemljotresa javljaju se i elektromagnetni talasi, čije rano detektovanje može da u napred najavi pojavu zemljotresa u nekoj oblasti. Elektromagnetni talasi nastali usled seizmičkih pomeranja su izrazito slabog intenziteta, i značajno potisnuti okolnim šumom, tako da njihovo merenje predstavlja značajan tehnički problem. U ovom radu je prikazana metoda merenja realnih električnih signala nastalih usled seizmičkih pomeranja primenom stohastičke metode.

ML3.8 PROGRAMSKO REŠENJE ZA KONTROLU I AKVIZICIJU SIGNALA KOD IMPULSNE KALORIMETRIJSKE METODE

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

U radu je opisano programsko rešenje za podešavanje, kontrolu, akviziciju i prikaz podataka u sklopu eksperimentalne metode za određivanje specifične električne otpornosti, specifične toplote i emisivnosti metala i legura u širokom temperaturnom opsegu. Pored opisanog softvera, napisanog u programskom paketu LabVIEW, v. 7.11, u posebnom poglavlju je prikazan i primer njegove primene zajedno sa dobijenim rezultatima.

SEKCIJA ZA MIKROELEKTRONIKU I OPTOELEKTRONIKU – MO

SEDNICA MO 1 Fizička elektronika i mikroelektronika

Predsedava: Dimitrije Tjapkin

Ponedjeljak, 11. 6. 2012, 9:00, sala 4

MO1.1

ODREĐIVANJE PERIODA POUZDANOG RADA P-KANALNIH VDMOS TRANZISTORA SNAGE PODVRGNUTIH KONTINUALNIM I IMPULSNIM NBT NAPREZANJIMA

Danijel Danković, Aneta Prijić, Ivica Manić, Vojkan Davidović, Snežana Golubović, Zoran Prijić, Ninoslav Stojadinović, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija
Snežana Đorić-Veljković, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija

U ovom radu prikazani su efekti naponsko temperaturnih naprezanja pri negativnoj polarizaciji gejta na napon praga p-kanalnog VDMOS tranzistora snage IRF9520. Određen je period pouzdanog rada VDMOS tranzistora snage u normalnim radnim uslovima korišćenjem eksperimentalnih rezultata dobijenih NBT naprežanjem pri pooštrenim uslovima.

MO1.2

MODELOVANJE NAPONA PRAGA P-KANALNIH VDMOS TRANZISTORA SNAGE TOKOM NAPONSKO TEMPERATURNIH NAPREZANJA I ODŽARIVANJA

Ivica Manić, Danijel Danković, Ninoslav Stojadinović, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija

Period pouzdanog rada predstavlja vremenski trenutak kada promena posmatranog električnog parametra dostigne unapred definisanu vrednost kriterijuma otkaza. Uobičajeno je da se kao parametar prilikom definisanja perioda pouzdanog rada koristi napon praga, koji je najvažniji električni parametar MOS tranzistora. Iz tih razloga jedan od osnovnih ciljeva pri proučavanju naponsko temperaturnih naprezanja je određivanje promena napona praga. U ovom radu prikazani su efekti naponsko temperaturnih naprezanja pri negativnoj polarizaciji gejta na napon praga p-kanalnih VDMOS tranzistora snage IRF9520. Kako bi skratili vreme realizacije eksperimenata izvršeno je modelovanje napona praga na osnovu raspoloživih eksperimentalnih podataka dobijenih tokom NBT naprezanja i kasnijeg odžarivanja ispitivanih uzoraka.

MO1.3

MONTE KARLO SIMULACIJE KRISTALNIH ORGANSKIH POLUPROVODNIKA

Marko Mladenović, Laboratorija za primenu računara u nauci, Institut za fiziku Beograd

Igor Stanković, Laboratorija za primenu računara u nauci, Institut za fiziku Beograd

Molekularni model za kristalne organske poluprovodnike na bazi aromatičnih hidrokarbonata implementiran je u trodimenzionalnim Monte Karlo simulacijama. U radu je prikazana primena razvijenih simulacija na primeru naftalena. Dva slučaja uređenja molekula iz izotropne u kristalnu fazu su razmatrana: unutar jednog monokristala i u okolini granice dva monokristala različite kristalne orijentacije.

MO1.4

KOPLANAR INDUKTOR U FLEKSIBILNOJ TEHNOLOGIJI SA PROVODNIM SLOJEM OD NANOČESTIČNOG SREBRA

Aleksandar Menićanin, Institut za multidisciplinarna istraživanja, Univerzitet u Beogradu, Beograd
Ljiljana Živanov, Andrea Marić, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad

U ovom radu je predstavljen koplanarni induktor u fleksibilnoj tehnologiji dobijen postupkom ink-jet štampanja. Prikazani su projektovanje, simulacija, proizvodnja, merenja i karakterizacija ovih struktura. Ova tehnologija predstavlja rešenje za veoma jeftinu masovnu proizvodnju. Koplanarni induktori, koji su razvijeni za fleksibilnu štampanu elektroniku, su dobijeni na polimernoj podlozi sa provodnim slojem od nanočestičnog srebra.

MO1.5

KARAKTERIZACIJA FERITNIH LTCC UZORAKA NA RAZLIČITIM TEMPERATURAMA SREDINE U ŠIROKOM FREKVENTNOM OPSEGU

Nelu Blaž, Andrea Marić, Ljiljana Živanov, University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Department of Power, Electronics and Communication, Novi Sad, Serbia
Goran Radosavljević, Ibrahim Atassi and Walter Smetana, Vienna University of Technology, Institute of Sensor and Actuator Systems, Department of Applied Electronic Materials, Vienna, Austria

U ovom radu je prikazana fabrikacija feritnih torusnih uzoraka u LTCC (Low Temperature Co-fired Ceramic) tehnologiji i njihova karakterizacija u širokom frekventnom opsegu. Za fabrikaciju uzoraka korišćene su komercijalno dostupne LTCC feritne trake ESL 40012 i standardan postupak izrade u LTCC tehnologiji. Karakterizacija materijala je izvršena uz pomoć kratkospojenog koaksijalnog držača uzoraka i analizatora mreža u frekventnom opsegu od 300 kHz do 1 GHz. Dat je izgled koaksijalnog držača uzoraka, objašnjen je princip merenja i kalibracije. Za bržu obradu izmerenih rezultata razvijen je namenski programski alat. Dodatno, urađena je karakterizacija feritnih uzoraka i na povišenim

temperatura sredine u temperaturnom opsegu od 25 °C do 120 °C.

dinamička permitivnosti, a preko nje indeksi apsorpcije i prelamanja, ali za ceo film. Rezultati su poređeni sa odgovarajućim za balk-strukture.

MO1.6

ANALIZA UTICAJA POVRŠINSKIH STANJA NA KARAKTERISTIKE VDMOS TRANZISTORA SNAGE KORIŠĆENJEM TCAD SOFTVERSKOG PAKETA

Sanja Aleksić, Dragan Pantić, Biljana Pešić, Elektronski Fakultet, Niš

U ovom radu je data analiza uticaja centara zahvata, koji se nalaze na međupovršini oksid-poluprovodnik, na električne karakteristike VDMOS tranzistora snage tokom njegovog izlaganja uticaju jakog električnog polja. Mehanizmi, odgovorni za formiranje centara zahvata na međupovršini, su opisani i simulirani modelima ugrađenim u Silvaco TCAD softverski paket, koji uzimaju u obzir gustinu površinskih stanja centara zahvata akceptora i donora, kao i gustinu fiksnog naelektrisanja na međupovršini oksid-poluprovodnik. Rezultati simulacija upoređeni su sa eksperimentalnim rezultatima dobijenim tokom naprežanja VDMOS tranzistora snage jakim električnim poljem. Da bi bilo moguće simulirati električne karakteristike IRF510 tranzistora snage, bilo je neophodno odrediti raspodelu i profil dopiranja u domenu simulacije, što je vrlo kompleksan proces, jer se pojavljuje na stotine nepoznatih parameatar procesa i neophodno je poznavati kompletan tehnološki proces. Pokazano je da je, uzimajući u obzir dobijene rezultate simulacije i uticaj Gausove i "tail" raspodele donorskih centara zahvata na električne parametre komponenata, kao što su napon praga, transkonduktansa, struja curenja i sl., moguće odrediti zavisnost ovih parametara kao funkciju vremena naprežanja. Takođe je moguće pojedinačno posmatrati parametre i simulirati njihov uticaj na električne parametre posmatranih komponeneta, sa ciljem da se analiza uopšti i primeni i u drugim komponentama u kojima se kao oksid koristi silicijum-dioksid.

SEDNICA MO 2 nanoETRAN

Predsedava: Zoran Jakšić

Ponedeljak, 11. 6. 2012, 11:00, sala 4

MO2.1

REZONANTNI OPTIČKI SPEKTRI IDEALNIH ULTRATANKIH FILM-STRUKTURA

Dragoljub Lj. Mirjanić, Univerzitet u Banjoj Luci, Medicinski fakultet, Republika Srpska – BiH

Jovan P. Šetrajčić, Univerzitet u Novom Sadu, PMF Departman za fiziku, Vojvodina – Srbija

U radu su teorijski istraživane kvantno-dimenzione i konformacione promene fundamentalnih apsorpcionih osobina usled prisustva granica kod idealnih nanofilm molekulskih kristala. Prilagođenim metodom Grinovih funkcija i analitičko-numeričkim proračunom određena je

MO2.2

ACTIN FILAMENTS AS BIOMOLECULAR ELECTRICAL NANOWIRES

Dalibor L. Sekulić, Miljko V. Satarić, Miloš B. Živanov, Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad

Biomolecules perform sophisticated functions in living systems with complexity often far exceeding most of man-made devices. Direct integration of biological components with electronic circuits could drastically increase their efficiency, complexity and capabilities in novel signaling and sensing architectures. In this paper, we establish an electrical model of actin filaments based on polyelectrolyte features of biopolymers. Each actin monomer is an electric element with a capacitive, inductive, and resistive property due to the molecular structure of the actin filament. In the continuum limit and weak amplitude limit, the perturbed nonlinear Schrödinger equation is derived for the propagation of voltage pulses along a nonlinear transmission lines based on these protein filaments. From the analytical predictions and numerical calculations, we can conclude that actin filaments can function as biomolecular electrical nanowires.

MO2.3

DESIGN CONSIDERATIONS FOR USING BUTTERFLY WING SCALES AS BIOLOGICAL NANOARCHITECTURAL BUILDING BLOCKS FOR PLASMONIC STRUCTURES

Zoran Jakšić, Institute of Chemistry, Technology and Metallurgy, University of Belgrade, Belgrade

Dejan Pantelić, Institute of Physics, University of Belgrade, Zemun, Serbia

Milija Sarajlić, Institute of Chemistry, Technology and Metallurgy, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

Svetlana Savić-Šević, Institute of Physics, University of Belgrade, Zemun, Serbia

Jovan Matović, Institute of Sensors and Actuator Systems, Vienna University of Technology, Vienna, Austria

Branislav Jelenković, Institute of Physics, University of Belgrade, Zemun, Serbia

Dana Vasiljević-Radović, Institute of Chemistry, Technology and Metallurgy, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

Srećko Ćurčić, University of Belgrade, Faculty of biology, Department of Invertebrate zoology and entomology,

Studentski trg 16, 11000 Belgrade, Serbia

Slobodan Vuković, Institute of Chemistry, Technology and Metallurgy, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

Vladimir Pavlović, University of Belgrade, Faculty of agriculture, Department of Agricultural Engineering,

Nemanjina 6, 11080 Zemun, Belgrade, Serbia

Jelena Buha, EMPA, Swiss Federal Laboratories for

Materials Science and Technology, Überlandstrasse 129,

8600 Dübendorf, Switzerland

Micro/nanofabrication of 2D and 3D structures for nanoplasmonics represents a significant technological challenge and is among the main obstacles toward more complex functionalities. It is necessary to produce mesoscopic or subwavelength structures with periodicity and repeatability on a large scale. A possible way to overcome this is to utilize the already existing intricate patterns produced by nature, especially those with the highest complexity, the biological ones. However, as far as the authors of this text are informed, there are no known naturally occurring nanoplasmonic structures. In this contribution we consider one possible solution by utilizing already known non-plasmonic biological structures as nanoarchitectural building blocks to which we impart plasmonic functionality through the use of nanofabrication. As an example, we investigate the use of butterfly wing scales, occurring in a wide variety of forms and known to behave as a photonic crystal structures with a low refractive index ratio. We consider functionalization of *Apatura ilia* (purple emperor) scales using plasmonic materials like metals or transparent conductive oxides. Two approaches to functionalization are investigated, the application of plasmonic nanoparticles and the ultrathin film deposition (RF sputtering or evaporation). Such an approach allows for obtaining complex 2D and 3D periodic metal-dielectric bionic structures with imparted plasmonic functionality while sharply cutting the necessary engineering efforts and the fabrication costs.

MO2.4

ANALIZA FLUKTUACIJA BROJA ADSORBOVANIH ČESTICA GASA NA POVRŠINI POLUPROVODNIČKOG SENZORA

*Zoran Đurić, Institut tehničkih nauka SANU, Srpska akademija nauka i umetnosti, Knez Mihailova 35, Beograd
Predrag M. Krstajić, Katarina Radulović, Ivana Jokić, IHTM - Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Univerzitet u Beogradu, Njegoševa 12, Beograd*

U ovom radu se razmatraju fluktuacije ravnotežnog broja adsorbovanih čestica gasa na površini poluprovodničkog senzora. Posebna pažnja je obraćena uticaju neravnotežnog transporta naelektrisanja između poluprovodnika i njegove površine. Predložen model daje mogućnost da se odredi zavisnost fluktuacija broja adsorbovanih čestica od dopiranosti, parcijalnog pritiska gasa i parametara poluprovodničkog materijala.

MO2.5

ŠUPLJINSKA STANJA U POLUPROVODNIČKIM NANOKRISTALIMA: POREĐENJE LATINDŽER-KONOVOG I BART-FOREMANOVOG MODELA

*Marko Obradov, Branko Vukelić, Centar za mikroelektronke tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Njegoševa 12, 11000 Beograd, Srbija
Milan Tadić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd*

Elektronska struktura valentne zone u kvantnoj tački od GaSb u AlSb matrici je izračunata pomoću 4-zonskog

Latindžer-Konovog i 4-zonskog Bart-Foremanovog modela. Oba modela eksplicitno uzimaju u obzir mešanje između zona teških i lakih šupljina. Kako nije usvojena nijedna aproksimacija simetrije kinetičkog dela hamiltonijana, šupljinska stanja nije moguće klasifikovati prema ukupnom ugaonom momentu. Za numeričko rešavanje svojstvenog problema, anvelopne funkcije su razvijene u bazi sačinjen od Beselovih funkcija prve vrste. Energije šupljinskih stanja su obrnuto proporcionalne kvadratu poluprečnika tačke, ali samo za veće vrednosti radijusa od oko 7 nm, dok je za manje tačke trend slabiji. Rezultati dobijeni pomoću Latindžer-Konovog i Bart-Foremanovog modela su upoređeni. Analizirane su zavisnosti svojstvenih energija šupljina od dimenzija kvantne tačke. Energije unutarzonskih prelaza dobijene pomoću ovih modela su upoređene sa rezultatom dobijenom pomoću jednozonskog modela.

SEDNICA MO 3 MEMS i senzori

Predsedava: Miloljub Smiljanić

Ponedeljak, 11. 6. 2012, 15:30, sala 4

MO3.1

OJAČANJE DIJAFRAGME SENZORA PRITISKA NAGRIZANJEM U VODENOM RASTVORU TMAH KONCENTRACIJE 25% TEŽ.

Milče M. Smiljanić, Milan Matić, Katarina Radulović, Žarko Lazić, Vesna Jović, Centar za mikroelektronke tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Njegoševa 12, 11000 Beograd, Srbija

Primenom maskless tehnike, koja se bazira na vlažnom hemijskom nagrizanju u vodenom rastvoru TMAH koncentracije 25 tež. %. na temperaturi od 80 °C, na Si pločice uspešno su napravljene dijafragme sa ojačanjem. Ojačanje je projektovano za ravne kvadratne dijafragme debljine 30 μm i površine 2040 μm x 2040 μm, čiji je nominalni opseg rada 1 bar. Vrednost pritiska na kojoj neojačana dijafragma puca je 12 bar. Eksperimentalno je pokazano da je ojačanje povećalo pritisak na kojem puca dijafragma 1.8 puta za dijafragmu sa ojačanjem širine 90 μm, odnosno 2.5 puta za dijafragmu sa ojačanjem širine 40 μm. Ovo poboljšanje pokazuje da je u okviru samog senzora moguće MEMS tehnologijama povećati vrednost pritiska na kojem dolazi do pucanja dijafragme i njenog nepopravljivog oštećenja.

MO3.2

ODREĐIVANJE BRZINE NAGRIZANJA MONOKRISTALNOG Si (100) ORIJENTACIJE U PUFEROVANOM RASTVORU FLUOROVODONIČNE KISELINE

Vesna Jović, Jelena Lamovec, Ivana Mladenović, Mirjana Popović, Centar za mikroelektronke tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Njegoševa 12, 11000 Beograd, Srbija

Izučavan je uticaj rastvorenog O_2 u BOE (puferovanim rastvorima za nagrizanje SiO_2) sastava 7 vol. (40 tež. % NH_4F) : 1 vol. (49 tež. % HF), koji se uobičajeno koristi za delineaciju SiO_2 u procesima mikrofabrikacije primenom fotolitografije. Monokristalni Si se nagriza u ovom rastvoru samo ako on sadrži kiseonik. Utvrđeno je da je brzina nagrizanja Si u navedenom rastvoru koji je zasićen sa O_2 , parcijalnog pritiska u gasnoj fazi od 1 atm, $10,2 \text{ nm}\cdot\text{min}^{-1}$ na $23 \text{ }^\circ\text{C}$ i $18,6 \text{ nm}\cdot\text{min}^{-1}$ na $45 \text{ }^\circ\text{C}$.

MO3.3

POBOLJŠANJE PERFORMANSI VIŠENAMENSKOG SENZORA SA TERMOPAROVIMA PRIMENOM SOPSTVENE MEMS TEHNOLOGIJE ZA IZRADU SOI PIEZOREZISTIVNIH SENZORA PRITISKA

Danijela Randelović, Milče M. Smiljanić, Žarko Lazić, Mirjana Popović, Centar za mikroelektronke tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Njegoševa 12, 11000 Beograd, Srbija

MEMS senzori na bazi Zebekovog efekta su tema dugogodišnjeg istraživanja u IHTM-CMTM-u. Oni su posebno interesantni zbog činjenice da imaju raznovrsnu primenu (senzori protoka, senzori vakuuma, termalni konvertori, IC detektori, akcelerometri, inklinometri, biološki i hemijski senzori, senzori vrste gasa, senzori sastava binarne smeše gasova, ...). U IHTM-u je do sada realizovano nekoliko varijanti ovog tipa senzora. Prilikom razvoja ovih senzora teži se da se iskoriste postojeći tehnološki procesi razvijeni za IHTM piezorezistivne senzore pritiska. Tako je poslednja generacija senzora sa termoparovima tehnološki kompatibilna sa IHTM Si piezorezistivnim senzorima pritiska. U međuvremenu je osvojena tehnologija izrade SOI piezorezistivnih senzora pritiska koja će biti primenjena za realizaciju sledeće generacije termalnih senzora. U ovom radu je dat osvrt na dizajn, tehnologiju izrade i poboljšanje performansi koje se očekuje kod SOI višenamenskih senzora sa termoparovima.

MO3.4

MODELOVANJE I KARAKTERIZACIJA LC SENZORA POMERAJA

Goran Mišković, Vienna University of Technology, Institute of Sensor and Actuator Systems, Department of Applied Electronic Materials, Vienna, Austria
Nelu Blaž, Mirjana Damjanović, University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Department of Power, Electronics and Communication, Novi Sad, Serbia
Goran Radosavljević, Vienna University of Technology, Institute of Sensor and Actuator Systems, Department of Applied Electronic Materials, Vienna, Austria

U ovom radu je prikazana razvoj LC senzora pomeraja, koji se sastoji od dva induktora tipa meandar i interdigitalnog kondenzatora. Detekcija pomeraja se vrši na osnovu promene minimalne vrednosti faze senzorske strukture. Struktura je realizovana u PCB tehnologiji. Senzor je okarakterisan i rezultati su upoređeni sa vrednostima dobijenim iz jednačina prikazanih u

matematičkom modelu. Poređenjem izračunatih i izmerenih vrednosti utvrđeno je da je postignuto dobro slaganje dobijenih rezultata.

MO3.5

ICE DETECTOR EMBEDDED SYSTEM DESIGN

Mohamed Marouf, Ivan Popović, School of Electrical Engineering, University of Belgrade, Beograd

In this paper we analyze an ice detection algorithm and introduce its implementation on embedded platform. Algorithm defines road conditions according to the possibility of ice formation on road surfaces. Calculation model is based on road, air, dew-point temperature, and relative humidity measurement. The dew-point calculation method is selected according to algorithm accuracy requirements.

MO3.6

DETEKTOVANJE PRISUSTVA GASNE ŽIVE POMOĆU MERENJA ŠUMA NA MIKROELEKTRONSKOM SENZORU

Milija Sarajlić, Ivana Jokić Centar za mikroelektronke tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Njegoševa 12, 11000 Beograd, Srbija
Zoran Đurić, Institut tehničkih nauka SANU, Srpska akademija nauka i umetnosti, Knez Mihailova 35, Beograd

Ovde je dato teorijsko i eksperimentalno razmatranje mogućnosti da se merenje šuma kod mikroelektronskog hemijskog senzora iskoristi za detekciju prisustva gasne žive u neutralnom stanju. U radu je dat pregled dosadašnjeg napretka na razvoju mikroelektronskog senzora žive i date su moguće dalje smernice rada s obzirom na praktičnu primenu senzora u realnom okruženju.

MO3.7

RAZVOJ PROTOTIPA INTELIGENTNOG MERAČA PRITISKA SA ETHERNET KOMUNIKACIJOM

Branko Vukelić, Miloš Frantlović, Marko Obradov, Centar za mikroelektronke tehnologije i monokristale, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Njegoševa 12, 11000 Beograd, Srbija

U ovom radu je predstavljen razvoj prototipa inteligentnog merača pritiska sa Ethernet komunikacijom. Prototip je zasnovan na „mbed“ mikrokontrolerskom modulu i koncipiran je tako da omogući što jednostavniji razvoj, testiranje, a takođe i modifikaciju pojedinih sklopova. Softver prototipa omogućuje merenje, obradu podataka, rad korisničkog interfejsa i komunikaciju. Za potrebe komunikacije sa meračem pritiska posredstvom Etherneta razvijena je klijent aplikacija za personalni računar. Formiran je poseban skup komandi i definisan je odgovarajući format poruka za komunikaciju klijent-server.

SEDNICA MO 4 Optoelektronika

Predsedava: Jovan P. Šetrajčić

Utorak, 12. 6. 2012, 9:00, sala 4

MO3.1

ODREĐIVANJE EFEKTIVNE RIČARDSONOVE KONSTANTE TUNELSKIH MIS DETEKTORA NA BAZI ŽIVA-KADMIJUM-TELURIDA

Vesna Damnjanović, Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu

Jovan M. Elazar, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

U ovom radu predstavljene su vrednosti efektivne Ričardsonove konstante računane za uskopojasni poluprovodnik živa-kadmijum-telurid p-tipa provodnosti. Vrednost efektivne Ričardsonove konstante potrebna je za određivanje visina Šotkijevih barijera tunelskih MIS detektora, kao i zbog upoređivanja realnih i teoretskih strujno-naponskih karakteristika ovih dioda.

MO3.2

SOLARNI SIMULATOR ZA TESTIRANJE FOTONAPONSKIH SISTEMA

Uroš Pešović, Siniša Randić, Tehnički fakultet Čačak, Univerzitet u Kragujevcu

Dušan Marković, Agronomski fakultet u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu

Projekovanje i razvoj fotonaponskih sistema za napajanje senzorskih uređaja ograničen je brojnim faktorima, pri čemu se prioritet daje autonomiji, veličini i ceni. Testiranje fotonaponskih sistema u realnim uslovima, zahtevalo bi dugogodišnja merenja koja bi značajno usporila razvoj ovakvih sistema. U ovom radu predstavljen je koncept sistema solarnog simulatora koji omogućava simulaciju zračenja koje je ekvivalentno očekivanom intenzitetu sunčevog zračenja na određenoj lokaciji na Zemlji. Ovakvim sistemom omogućeno je testiranje u različitim režimima rada sa ciljem što boljeg sagledavanja mogućnosti napajanja senzorskih čvorova pomoću fotonaponskih sistema.

MO3.3

MRTD JEDNE TERMOVIZIJSKE KAMERE POSLE NJENOG DESETOGODIŠNJEG KORIŠĆENJA

Katarina Savić, Vojnotehnički institut, Beograd, Srbija

Ivana Kostić, Tehnički opitni centar, Beograd, Srbija

Nikola Jovanović, Dragan Knežević, Vojnotehnički institut, Beograd, Srbija

Dragiša Milanović, Elektronski fakultet Niš, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija

U radu je upoređena MRTD karakteristika specificirana u dokumentaciji proizvođača sa izmerenom MRTD karakteristikom iste termovizijske kamere posle njenog desetogodišnjeg korišćenja

MO3.4

OPTIMIZACIJA DUBINSKE I PROSTORNE REZOLUCIJE TERMOGRAMA U IMPULSNOJ VIDEO DEFEKTOSKOPIJI

Ljubiša Tomić, Tehnički opitni centar, Beograd, Srbija

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

U ovom radu su prikazani rezultati ispitivanja aluminijumske test ploče, IC video termografijom u impulsnoj defektoskopiji, upoređivanjem redukcije šuma konvencionalnom i Wiener-ovom metodom filtriranja. Dati su uporedni rezultati filtriranja temperaturnog kontrasta na površini test ploče: osnovnim harmonikom, srednjom vrednošću i Wiener-ovim filtrom IC piksela duž centralne linije.

MO3.5

ODREĐIVANJE TEMPERATURNOG KONTRASTA NA VEŠTAČKI GENERISANIM TEST METAMA

Ivana Kostić, Ljubiša Tomić, Aleksandar Kovačević, Tehnički opitni centar, Beograd, Srbija

Saša Nikolić, Elektronski fakultet Niš, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija

Uprkos prednostima, snimanje termovizijskom kamerom ima i određenih nedostataka. Jedan od problema prilikom snimanja termovizijskom kamerom je pravilno tumačenje dobijenih rezultata kao i postavljanje početnih parametara. Cilj rada je prikazati mogućnosti detektora u realnim situacijama.

SEKCIJA ZA MIKROTALASNU I SUBMILIMETARSKU TEHNIKU – MT

SEDNICA MT1 Zajednička SEDNICA AP1 i MT1
Predsedava: Dragan Filipović, Branko Kolundžija,
Aleksandar Nešić
Utorak, 13. 6. 2012, 15:30, sala 4

AP1.1
ANALIZA EFEKTA BLIZINE U SLUČAJU DVOŽIČNOG
VODA SA DVA IDENTIČNA TANKA CJEVASTA
PROVODNIKA

Dragan Filipović, Elektrotehnički fakultet u Podgorici
Tatijana Dlačić, Fakultet za pomorstvo u Kotoru

U ovom radu analiziran je efekat blizine uslučaju dvožičnog voda koji se sastoji od dva identična tanka cjevasta provodnika. Integralna jednačina za gustinu struje je približno riješena uzimanjem gustine struje u obliku konačnog Furijeovog reda, čiji su koeficijenti određeni primjenom metoda podešavanja u tačkama. Takone je dat jednostavan izraz za izračunavanje odnosa otpornosti pri naizmjeničnoj i jednosmjernoj struji. Neki od dobijenih rezultata su uporeneni sa postojećim, pri čemu je uočeno dobro slaganje.

AP1.2
KONCEPCIONO JEDNOSTAVAN METOD FEM-MOM
HIBRIDIZACIJE ZA OTVORENE STATIČKE
PROBLEME

Vladimir V. Petrović, Elektrotehnički fakultet u Beogradu
Žaklina J. Mančić, Elektronski fakultet u Nišu

U radu je predložen metod hibridizacije metoda konačnih elemenata metodom momenata za otvorene statičke probleme. Metod se zasniva na specijalnim funkcijama bazisa na granici računskog domena i primeni Green-ove teoreme. Metod je primenljiv na 2-D i 3-D probleme i može se generalizovati i na dinamičke elektromagnetske probleme.

AP1.3
OPTIMIZACIJA LINEARNOG ANTENSKOG NIZA
KORIŠĆENJEM DIFERENCIJALNE EVOLUCIJE I
KUKAVIČIJEG ALGORITMA

Mladen M. Stevanetić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu
Dragan I. Olčan, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

U radu su opisani optimizacioni algoritmi diferencijalne evolucije i kukavičijeg algoritma. Algoritmi su potom primenjeni na optimizaciju elektromagnetskog sistema u vidu linearnog antenskog niza. Cilj je optimizovati efektivne vrednosti elektromotornih sila generatora niza kako bi se minimizovao nivo bočnih listova. Prikazani su upoređeni rezultati konvergencije za oba algoritma, kao i

rezultati optimizacije dijagrama zračenja. Zaključak je da diferencijalna evolucija pokazuje bolje performanse, u proseku, od kukavičijeg algoritma za ovaj konkretan problem.

MT1.1
REŠENJE HELMHOLCOVE JEDNAČINE ZA ŠIROKE
UGLOVE PROSTIRANJA

Dušan Ž. Đurđević, Univerzitet u Prištini, Fakultet tehničkih nauka, Kosovska Mitrovica

Standardni oblik metode prostiranja snopa (Beam Propagation Method – BPM) zasnovan je na paraksijalnoj aproksimaciji talasne (Helmholcove) jednačine. U radu je predložen novi efikasan način numeričkog BPM rešavanja talasne jednačine, bez korišćenja paraksijalne aproksimacije i pretpostavke o sporo promenljivoj amplitudi, a brzo promenljivoj fazi polja (Slowly Varying Envelope Approximation – SVEA). U suštini, nova metoda predstavlja „operator split-step“ numeričku tehniku simulacije polja „za široke uglove prostiranja“ (Wide-Angle: WA-BPM) i nije zasnovana na, najčešće korišćenju, Padé-ovoj aproksimaciji. Pokazano je da predloženo novo rešenje omogućava efikasnu simulaciju svetlosti kroz 2D fotoničke strukture.

MT1.2
ŠTAMPANI ŠIROKOPOJASNI DVODIMENZIONALNI
ANTENSKI NIZ SA TEJPEROVANOM RASPODELOM

Zoran Mičić, IMTEL-komunikacije a.d.
Ivana Radnović, IMTEL-komunikacije a.d.
Marjan Stankovic, IMTEL-komunikacije a.d.

U programskom paketu WIPL-D modelovan je i optimizovan, pa potom realizovan štampani dvodimenzionalni antenski niz od 64 (8 x 8) zračeća elementa za frekvencijski opseg od 18GHz do 26GHz. Zračeći elementi su dipoli petougaoanog oblika koji rade na drugoj rezonansi. Karakteriše ih mnogo sporija promena impedanse sa frekvencijom, tj. širi propusni opseg nego kod konvencionalnih antena sa patch-evima. Veliko potiskivanje bočnih lobova je postignuto korišćenjem tejperovane mreže kojom se centralni i ivični elementi niza napajaju strujama različitog intenziteta. Izmereno pojačanje prikazanog niza u radnom opsegu je između 22 dBi i 25dBi, a potiskivanje bočnih lobova između 17 dB i 18 dB. Odstupanja merenih rezultata od simuliranih se mogu objasniti gubicima u dielektriku i bakru, lošim karakteristikama SMA konektora na frekvencijama iznad 21GHz, kao i uslovima merenja.

MT1.3
CILINDRIČNA DR ANTENA NA X-OPSEGU
POSTAVLJENA U KONUSNI HORN

Nenad Popović, IMTEL-komunikacije a.d., Beograd
Zoran Mičić, IMTEL-komunikacije a.d., Beograd

U radu je opisana analiza i realizacija antene sa cilindričnim dielektričnim rezonatorom (CDRA) postavljena u konusni horn. Pobuda dielektričnog rezonatora (DR) ostvarena je spregom sa mikrostrip linijom. Izmereni koeficijent refleksije S11 na 10.08 GHz iznosio je – 30 dB a pojačanje 5.7 dBi.

SEDNICA MT2 Pasivni mikrotalasni sklopovi
Predsedava: Branka Jakanović, Dejan Tošić
Sreda, 13. 6. 2012, 9:00, sala 4

MT 2.1
SOLVING STEP DISCONTINUITIES IN MICROSTRIP
CIRCUITS WITH A COMBINED WAVE DIGITAL –
FULL-WAVE ELECTROMAGNETIC APPROACH

Biljana P. Stošić, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering
Nebojša S. Dončov, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering
Tatjana Asenov, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering

A novel technique combining one-dimensional wave digital approach with an equivalent discontinuity model obtained from a full-wave electromagnetic (EM) tool to accurately and efficiently describe microstrip stepped-impedance structures is presented. The wave digital approach is used to model uniform transmission lines. The full-wave EM tool provides a generalized S-parameter description of the step discontinuity, which is then used to generate its approximate equivalent model by using SPICE Model Generator. Two examples of microstrip circuits, proving the response accuracy of the new approach, are given.

MT 2.2
MODELOVANJE PCB ELEMENATA U KUĆIŠTIMA
PRIMENOM TLM METODA

Jugoslav Joković, Elektronski fakultet u Nišu
Tijana Dimitrijević, Elektronski fakultet u Nišu

Prezentovane su mogućnosti primene TLM (Transmission Line Matrix) metoda za modelovanje elektromagnetnog zračenja PCB (printed circuit board) elemenata u oklopljenim metalnim kućičtima. Metod je primenjen za ispitivanje interakcije između PCB elemenata i kućišta, na primeru modela baziranog na modelovanju na fizičkim i elektromagnetnim parametara opisanih pomoću kompaktnih TLM modela. Postupak je verifikovan poređenjem dobijenih rezultata sa odgovarajućim eksperimentalnim vrednostima, a zatim su analizirani

pojedinačni efekti međusobnog uticaja PCB i kućišta u pogledu emisije EM polja.

MT 2.3
GENERALIZOVANA METODA ZA EKSTRAKCIJU
EFEKTIVNIH PARAMETARA KOD NESIMETRIČNIH
STRUKTURA

Radovan Bojanić, Institut za fiziku Beograd,
Vojislav Milošević, Institut za fiziku Beograd,
Branka Jakanović, Institut za fiziku Beograd

U radu je prikazan generalizovani postupak za ekstrakciju efektivnih elektromagnetskih parametara nesimetrične ćelije metamaterijala koji koristi ABCD matrice, odnosno parametre rasejanja. Postupak je primenjen na nesimetričnoj ćeliji koja se sastoji od spregnutih split-ring rezonatora koji su međusobno rotirani pod određenim uglom i mikrostrip voda koji je vijom spojen na masu. Upoređeni su rezultati i objašnjene razlike u ekstrahovanim parametrima do kojih dolazi primenom Nicolson-Ross-Weir (NRW) metode koja je razvijena za simetrične strukture i generalizovane ABCD metode koja je ovde predložena. U postupku ekstrakcije je korišćena i Kramers-Kronig-ova relacija za rešenje problema branching-a koji se javlja kod pri izračunavanju indeksa refrakcije. Parametri rasejanja su dobijeni na osnovu elektromagnetske simulacije nesimetrične ćelije metamaterijala, kao i merenjem laboratorijskog modela.

MT2.4
MODELOVANJE EFEKTA TUNELOVANJA U
TALASOVODNIM STRUKTURAMA KORIŠĆENJEM
EKVIVALENTNOG KOLA

Nebojša Vojnović, Institut za fiziku Beograd,
Miranda Mitrović, Institut za fiziku Beograd

U ovom radu je predstavljen jednostavan metod za efikasno modelovanje efekta tunelovanja u talasovodu kod koga je efektivna dielektrična permitivnost bliska nuli (ϵ -near-zero, ENZ) uz pomoć ekvivalentne šeme. Izveden je uslov za pojavu rezonansi i komentarisane su osobine pravougaonih talasovoda ispod učestanosti osnovnog moda prostiranja za slučaj dvoslojnog dielektrika u uvodnom talasovodu. Predložen je i način modelovanja bez koriscenja relacija u zatvorenom obliku, pomocu jednokratno dobijenih rezultata 3D simulacije. Upoređeni su rezultati dobijeni pomocu ekvivalentne seme sa rezultatima full-wave simulacije i dobijeno je dobro slaganje.

MT2.5
JEDNA MODIFIKACIJA KONVENCIONALNOG
ALGORITMA ZA PROJEKTOVANJE ČEŠLJASTOG
FILTRA

Miloš Radovanović, Elektrotehnički fakultet u Beogradu
Ivica Ignjić, Elektrotehnički fakultet u Beogradu
Milka Potrebić, Elektrotehnički fakultet u Beogradu
Dejan V. Tošić, Elektrotehnički fakultet u Beogradu

U radu je prikazano poboljšanje postupka projektovanja češljastog filtra u odnosu na postojeće algoritme u raspoloživoj literaturi. Predložen je način izbora optimalnih kondenzatora. Opisan je postupak nalaženja početnih dimenzija filtra u mikrotrakastoj tehnici, kao i predloženi način korigovanja dimenzija u cilju zadovoljenja specifikacije filtra. Verifikacija predloženog postupka projektovanja prikazana je na primeru projektovanja češljastog filtra u mikrotrakastoj tehnici.

MT2.6

MODELOVANJE MIKROTALASNOG FILTRA SA KVAZI-KONCENTRISANIM REZONATORIMA U SOFTVERU WIPL-D

*Dorđe Mirković, National Severe Storm Laboratory, University of Oklahoma CIMMS,
Dejan Miljanović, m.tel Bosna i Hercegovina,
Milka Potrebić, Elektrotehnički fakultet u Beogradu
Dejan V. Tošić, Elektrotehnički fakultet u Beogradu*

U radu je prikazano trodimenzionalno elektromagnetsko modelovanje (3D EM) kvazikoncentrisanih filtara u višeslojnoj tehnici. Filtar je modelovan pomoću strukture koja se sastoji od dva dielektrična sloja, koja su razdvojena jednom provodnom ravni. Napravljen je WIPL-D model filtra propusnika opsega učestanosti i prikazani su svi relevantni koraci u postupku modelovanja višeslojnih struktura.

MT2.7

ANALIZA ELEMENTARNOG FILTRA PROPUSNIKA OPSEGA SA ANTIPARALELNOG KONFIGURACIJOM

Siniša Jovanović, IMTEL Komunikacije, Beograd

Polazeći od antiparalelne konfiguracije filtra bez gubitaka sa dva pristupa, u radu je izvedena prenosna karakteristika jedne verzije ovog filtra koji ima osobine propusnika opsega. Primenom uslova postojanja dvostrukog pola na jediničnoj kružnoj frekvenciji, izračunate su normalizovane, i realno ostvarive, vrednosti svih elemenata ovakvog filtra za razne vrednosti širina propusnog opsega. Dobijeni rezultati su primenljivi za praktičnu realizaciju simetrično opterećenih filtara na proizvoljnoj centralnoj frekvenciji propusnog opsega, kao i za teorijsku analizu složenijih filtara sa antiparalelnom konfiguracijom.

SEDNICA MT3 Specijalna sesija posvećena akademiku Aleksandru Marinčiću

Predsedavaju: Bratislav Milovanović, Aleksandar Nešić, Branko Kolundžija, Branka Jokanović
Sreda, 13. 6. 2012, 11:00, sala 4

MT3.1

STVARALAČKI RAD AKADEMIKA ALEKSANDRA MARINČIĆA – DOPRINOS RAZVOJU TELEKOMUNIKACIJA

Bratislav Milovanović, Elektronski fakultet u Nišu

Pre nešto više od godinu dana profesor Aleksandar Marinčić napustio je životnu scenu, ali neizbrisivi tragovi njegovog stvaralačkog rada u nauci i obrazovanju su i dalje prisutni i svakim danom dobijaju sve više na značaju. Doprinos profesora Marinčića razvoju telekomunikacija i elektrotehničke struke u celini, kao i ugledu naših naučnika u svetu je nemerljiv. S obzirom na veliki doprinos akademika Marinčića razvoju Društva za ETRAN (stručne sekcije: AP, MT i Telekomunikacije) i utemeljenju Nacionalnog udruženja za mikrotalasnu tehniku, tehnologije i sisteme na ovogodišnjoj konferenciji ETRAN-a u okviru MT stručne sekcije održaće se specijalna sesija posvećena njegovom bogatom stvaralaštvu. U ovom uvodnom radu dat je sažeti prikaz najznačajnijih rezultata u nauci i obrazovanju uvaženog profesora, velikog naučnika i izuzetnog čoveka.

MT3.2

DEFINICIJA GRANICE IZMEĐU BLISKE I DALEKE ZONE KOD ANTENA SA VELIKIM SLABLJENJEM BOČNIH LOBOVA

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

U radu je razmatrana definicija granice bliske i daleke zone. Pokazano je da konvencionalna definicija: $L=2D^2/\lambda$ ima veoma ograničenu primenu kada se radi o slabljenju bočnih lobova, posebno velikih slabljenja. Posebno je razmatran slučaj štampanog antenskog niza sa 8 zračućih elemenata sa Dolph-Chebisevljevom raspodelom čija je realizacija u toku, a koja treba da ima slabljenje bočnih lobova veće od 40 dB (Ultralow sidelobes). Takođe je razmatran uticaj grešaka u realizaciji, kod primene standardnih fototografskih postupaka čije su posledice odstupanja od projektovanih vrednosti: položaja zračućih elemenata, intenziteta napajanja zračućih elemenata, kao i njihove faze.

MT3.3

ISPITIVANJE POTENCIJALA ZA FREKVENCIJSKU REKONFIGURABILNOST MONOPOL ANTENE

*Vojislav Milošević, Institut za fiziku Beograd,
Branko Kolundžija, Elektrotehnički fakultet, Beograd*

U radu ispituje se potencijal za frekvencijsku rekonfigurabilnost monopol antene pomoću prekidačkih elemenata. Najpre pokazujemo da se glavni efekat prekidača može modelovati kao kratak spoj / otvorena veza, odnosno procep. Zatim posmatramo promenu karakteristika monopol antene u zavisnosti od položaja procepa, za konfiguracije sa jednim, dva i tri procepa. Karakteristike koje smo posmatrali su rezonantna učestanost (koju smo određivali na dva načina, kao minimum S_{11} i kao nulu imaginarnog dela Z_{11} parametra), i ulazna impedansa i dobitak na rezonantnoj učestanosti..

MT3.4

MODELOVANJE POJAČAVAČA SNAGE ROBUSNOM METODOM ESTIMACIJE PARAMETARA

Mina Vasković, Wireless Communications Research Group, University of Westminster, London

Milan Čabarkapa, Wireless Communications Research Group, University of Westminster, London

Nataša Nešković, Elektrotehnicki Fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Đurađ Budimir, Wireless Communications Research Group, University of Westminster, London

U ovom radu predstavljena je robusna metoda estimacije parametara nelinearnog modela pojačavača snage bez memorije i primenjena na realni pojačavač u prisustvu impulsnog šuma. Dobijen nelinearni model korišćen je za analizu 4G signala na izlazu iz pojačavača snage. Prikazani rezultati pokazuju veoma dobro slaganje modelovanih i merenih rezultata.

MT3.5

EKSPERIMENTALNA VERIFIKACIJA POMERANJA FREKVENCIJE TUNELOVANJA U SUŽENOM ENZ KANALU

Miranda Mitrović, Institut za fiziku Beograd,

Branka Jokanović, Institut za fiziku Beograd,

Nebojša Vojinović, Institut za fiziku Beograd

U ovom radu je predstavljena eksperimentalna verifikacija tunelovanja energije kroz uzak talasovodni kanal u kome je efektivna dielektrična permitivnost bliska nuli (ϵ -near-zero, ENZ). Za eksperiment je korišćen novi dizajn kod koga je širina ENZ talasovoda smanjena u odnosu na širinu uvodnika, čime se omogućava da materijal korišćen u ENZ kanalu ima veću dielektričnu konstantu nego u uvodnicima, što do sada nije bio slučaj. Eksperimentalno je proveren i novi metod za pomeranje frekvencije tunelovanja pomoću dva longitudinalna preseka na široj strani kanala. Pomeraj frekvencije tunelovanja posle dodavanja preseka odgovara teorijskim predviđanjima i iznosi $\Delta f = 1.07$ GHz (6.98-5.91 GHz), odnosno 15.3%.

SEDNICA MT4 Mikrotalasne antene i prostiranje

Predsedava: Bratislav Milovanović, Nebojša Dončov
Četvrtak, 14. 6. 2012, 9:00, sala 4

MT4.1

CIRKULARNO POLARISANA ANTENA SA UKRŠTENIM DVOSTRUKO SAVIJENIM DIPOLIMA U CILINDRIČNOJ ŠUPLJINI

Aleksandar Nešić, IMTEL-komunikacije a.d.

Marina Ilić, IMTEL-komunikacije a.d.

Ivana Radnović, IMTEL-komunikacije a.d.

U radu je prikazana nova varijanta štampane antene sa cirkularnom polarizacijom u cilindričnoj šupljini. Zračeći

element antene čine dva dvostruko savijena ukrštena dipola čije su impedanse konjugovano kompleksne. Da bi se smanjio uticaj bliskog okruženja na karakteristike, antena je smeštena u cilindričnu šupljinu. Pored pomenutog efekta, antena u šupljini ima *gain* oko 3dB veći od *gain*-a sa relativno velikom reflektorskom pločom. Glavni doprinos rada je korišćenje dvostruko savijenih ukrštenih dipola koji znatno smanjuju dimenzije antene, odnosno cilindrične šupljine. Antena je projektovana i realizovana za frekvencijski opseg oko 1.4GHz. Karakteristike antene dobijene simulacijom se vrlo dobro slažu sa merenim karakteristikama na realizovanom prototipu.

MT4.2

MODELLING OF RECEIVING DIPOLE ANTENNA IN CIRCUITAL AND NUMERICAL MODELS FOR SHIELDING EFFECTIVENESS CALCULATION

Vesna Milutinović, RATEL

Tatjana Cvetković, RATEL

Nebojša S. Dončov, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering

In this paper, circuitual and numerical models of rectangular enclosure with apertures are considered for the purpose of accurate electric shielding effectiveness calculation. Both models have been enhanced to account for the presence of receiving dipole antenna, often used in practice to measure the level of electromagnetic field at some points inside the enclosure. Using the proposed models, impact of receiving antenna on shielding effectiveness is illustrated on the example of rectangular enclosure with apertures of different patterns and compared with the case when antenna presence is neglected.

MT4.3

POREĐENJE KARAKTERISTIKA ŠTAMPANIH BOW-TIE DIPOLA SA DIPOLIMA PETOUGAONOG OBLIKA

Marina Ilić, IMTEL Komunikacije

Nikola Bošković, IMTEL Komunikacije

Rad obuhvata poređenje bitnih karakteristika često primenjivanih štampanih bow-tie dipola sa dipolima petougaoanog oblika. Poređenje obuhvata karakteristike štampanih usmljenih dipola, dipola sa ravnom reflektorskom pločom, kao i dipole u antenskim nizovima. Razmatrani su slučajevi napajanja sa simetričnim (balansiranim) mikrostrip vodovima kao i sa koplanranim vodovima (CPS). Karakteristike dipola su dobijene na osnovu simulacionih modela koji su eksperimentalno provereni na frekvencijskom opsegu oko 10 GHz. Konstatovana je značajna prednost dipola petougaoanog oblika koja se odnosi na širokopojasnost i znatno manju međusobnu spregu u nizu sa aksijalno postavljenim dipolima.

MT4.4
EKSPERIMENTALNI REZULTATI PRIMENE 2D MUSIC
ALGORITMA ZA DOA ESTIMACIJU POMOĆU
PRAVOUGAONOG ANTENSKOG NIZA

Marija Agatonović, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet
Zoran Stanković, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet
Bratislav Milovanović, Univerzitet u Nišu, Elektronski
fakultet

U radu su prikazani mereni rezultati procene pravca iz kog dolazi korisnički signal primenom super-rezolucijskog 2D MUSIC algoritma. Merenja su izvedena u anehoičnoj komori, sa horn antenom na predajnom mestu i pravougaonim 4×4 antenskim nizom na prijemu. Sistem za akviziciju podataka koristi tehniku 'frequency-domain channel sounding', baziranu na vektorskom analizatoru mreže kao centralnim instrumentom, kompjuterski kontrolisanim pozicionerom i RF switch matricom. Detaljno je opisan celokupni merni proces kao i oprema i softver koji su tom prilikom korišćeni. Dobijeni rezultati su analizirani u zavisnosti od frekvencije signala, za tri različita elevaciona ugla.

MT4.5
SOFTVER ZA ANALIZU PODATAKA PRIKUPLJENIH
SA MREŽE KIŠNIH SONDI ZA PROJEKTOVANJE IP
RADIO-RELEJNIH MREŽA IZNAD 70GHz

Miroslav Perić, Vlatacom d.o.o.,
Dragana Perić, IMTEL Komunikacije a.d.

U radu je opisan softver za analizu podataka preuzetih sa mreže kisnih sondi u cilju projektovanja IP radio-relejni mreža na frekvencijama iznad 70GHz. Kišne sonde su tipa "tipping bucket" sa memorisanjem vremenskog trenutka punjenja svakog kvanta tečnosti. U radu je opisan glavni algoritam za prostorno-vremensku interposlaciju vrednosti intenziteta kise na osnovu koje se računa slabljenje usled kiše duž radio-relejnih pravaca. Prikazani su i rezultati analize eksperimentalnih podataka sa mreže od 21 kišne sonde instalirane na geografskom prostoru od oko 20x20km.

MT4.6
EKSPONENCIJALNI VOD SA NESAVRŠENIM
DIELEKTRIKOM

Milorad Bajić, Faculty of Electrotechnical Engineering,
University of Banja Luka.
Zlata Cvetković, Faculty of Electronic Engineering,
University of Niš

U radu je primjenjen efikasan perturbacioni postupak za određivanje napona i struje u poprečnom preseku eksponencijalnog voda sa nesavršenim dielektrikom. Na osnovu rezultata dobijenih za ulaznu impedansu, koeficijent refleksije i koeficijent stojećih talasa napona, ovim postupkom ispitivano je kako gubici u dielektriku utiču na širokopojasna transformatorska svojstva eksponencijalnih vodova.

SEDNICA MT5 Mikrotalasna elektronika
Predsedava: Vera Marković, Đurađ Budimir
Četvrtak, 14. 6. 2012, 11:00, sala 4

MT5.1
EKSTRAKCIJA EKVALENTNIH TEMPERATURA
ŠUMA MIKROTALASNIH FET TRANZISTORA
KORIŠĆENJEM NEURONSKIH MREŽA

Zlatica Marinković, Elektronski fakultet Niš
Nenad Ivković, Elektronski fakultet Niš
Olivera Pronić-Rančić, Elektronski fakultet Niš
Vera Marković, Elektronski fakultet Niš

U radu je predstavljen postupak ekstrakcije ekvivalentnih temperatura šuma u modelima šuma mikrotalasnih FET tranzistora. Ekstrakcija se bazira na korišćenju veštačkih neuronskih mreža. Neuronska mreža se obučava da određuje vrednost ekvivalentne temperature šuma na osnovu zadatih vrednosti parametara rasejanja i parametara šuma na određenoj frekvenciji. Na ovaj način se ekstrakcija vrši bez vremenski zahtevnih optimizacionih postupaka. Model je testiran u širem opsegu radnih radnih temperatura. Izvršeno je ispitivanje uticaja izbora frekvencije na dobijene vrednosti ekvivalentne temperature i vrednosti odgovarajućih parametara šuma.

MT5.2
MODELOVANJE PONAŠANJA POJAČAVAČA SNAGE
POMOĆU VEŠTAČKIH NEURALNIH MREŽA

Vesna Glavonjić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u
Beogradu, Beograd
Milan Čabarkapa, Wireless Communications Research
Group, University of Westminster, London
Aleksandar Nešković, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u
Beogradu, Beograd
Đurađ Budimir, Wireless Communications Research Group,
University of Westminster, London

Rad predstavlja modelovanje ponašanja nelinearnih RF pojačavača snage koristeći veštačke neuralne mreže. Izabrana je Real-Valued Feedforward Time Delay Neural Network (RVFFTDNN) topologija neuralne mreže i iskorišćena za modelovanje visoko efikasnog pojačavača velike snage koji je dizajniran u Gallium Nitride (GaN) tehnologiji i radi u izrazito nelinearnoj klasi J. Posebna pažnja je posvećena preciznom modelovanju memorijskih efekata. Prezentovani rezultati pokazuju veoma dobro slaganje modelovanih i merenih rezultata.

MT5.3
LINEARIZACIJA ASIMETRIČNOG TWO-WAY
DOHERTY POJAČAVAČA ZA PRIMENE U GSM900
SISTEMIMA

Aleksandar Atanasković, Elektronski fakultet u Nišu
Nataša Maleš Ilić, Elektronski fakultet u Nišu

U ovom radu je razmatrana linearizacija asimetričnog two-way Doherty pojačavača za potrebe GSM900

sistema. Za projektovanja pojačavača na raspolaganju su bili GaAs MESFET tranzistori za koje nisu bili poznati kataloški podaci, tako da je bilo neophodno generisati linearni i nelinearni model tranzistora. U cilju generisanja modela izvršena su merenja S parametara za različite uslove napajanja i kroz optimizaciju u softveru za analizu električnih kola generisan je Statz-ov nelinearni model. Verifikacija generisanog modela izvršena je projektovanjem i realizacijom jednostepenih pojačavača na frekvenciji osnovnog signala i na frekvenciji drugog harmonika. Nakon uspešne verifikacije dobijenog modela tranzistora pristupilo se projektovanju asimetričnog two-way Doherty pojačavača. Prilikom projektovanja i analize pojačavača, radi postizanja veće tačnosti, elementi sa raspedeljenim parametrima (transmisiona linije, diskontinuiteti, vie, itd...) su analizirani korišćenjem elektromagnetne analize uzimajući u obzir realne parametre supstrata. Linearizacija pojačavača je izvršena korišćenjem drugih harmonika osnovnih signala i nelinearnih signala četvrtog reda na frekvencijama bliskim drugim harmonicima. Signali za linearizaciju su izdvajani na izlazu peaking ćelije i vođeni su na ulaz i na izlaz carrier ćelije Doherty pojačavača. Efekat linearizacije je razmatran za slučaj dva prostoperiodična signala bliskih frekvencija.

MT5.4

NISKOPROPUSNI FILTAR ZA GSM MULTIPLESER SA MALIM GUBICIMA I VRLO VISOKIM IIP3

Nikola Bošković, IMTEL Komunikacije
Siniša Tasić, IMTEL Komunikacije

U ovom radu je predstavljen postupak projektovanja niskopropusnog filtra za GSM multiplekser u koaksijalnoj

tehnologiji, na osnovu zadatih specifikacija. Dat je detaljan postupak dizajna, kao i verifikacija 3D EM analizom. Takođe je prikazana važnost postojanja analitičkih modela za različite EM probleme.

MT5.5

PREKIDAČ/LIMITER MALOG UNESENOG SLABLJENJA SA RAT-RACE KONFIGURACIJOM

Predrag Manojlović, IMTEL Komunikacije, Beograd
Siniša Tasić, IMTEL Komunikacije, Beograd
Siniša Jovanović, IMTEL Komunikacije, Beograd

U radu je prikazan prekidač sa malim gubicima koji radi na C opsegu. Kolo prekidača je dizajnirano kao rat-race sprežnik čiji je jedan pristup zatvoren mikrostrip vodom određene dužine, terminisanim prekidačkom diodom. Pogodnim izborom dužine mikrostrip voda moguće je na željenoj frekvenciji ostvariti relativno veliku promenu vrednosti unesenog slabljenja u zavisnosti od napona polarizacije diode. Na taj način se upravljanje prekidačkim sklopom vrši kontrolnim signalom u osnovnom opsegu. Pri dovoljno velikim vrednostima RF signala ovakav sklop ima svojstva slična limiteru, pa ga je moguće koristiti za zaštitu osetljivih mikrotalasnih prijemnika i bez dovođenja upravljačkog signala na diodu. Ovakvo jeftino rešenje primopredajnog prekidača je veoma jednostavno za realizaciju i može se primeniti u mnogim tipovima mikrotalasnih prijemnika. Rezultati dobijeni merenjem realizovanog sklopa se odlično slažu sa projektovanim vrednostima.

SEKCIJA ZA NOVE MATERIJALE – NM

SEDNICA NM

Predsedava: Nebojša Mitrović

Utorak, 12. 6. 2011, 11:00, sala 4

NM1.1

EKSPERIMENTALNO ODREĐIVANJE TOPLOTNE DIFUZIVNOSTI LEGURE TI-6AL-4V U OPSEGU OD 190 DO 1530 K PRIMENOM LASERSKE IMPULSNE METODE

Ivana Nikolić, Institut za nuklearne nauke Vinča, Beograd

Nenad Milošević, Institut za nuklearne nauke Vinča, Beograd

Ovaj rad prikazuje eksperimentalne rezultate toplotne difuzivnosti legure titanijuma, Ti-6Al-4V, u čvrstom stanju, dobijene lasersko impulsnom metodom i to u širokom temperaturnom opsegu od 190 do 1530 K. Dobijeni eksperimentalni rezultati pokazuju očekivanu zavisnost termofizičkih osobina od temperature. Svi rezultati su poređeni sa dostupnim literaturnim podacima.

NM1.2

MIKROSTRUKTURNA I DIELEKTRIČNA SVOJSTVA DONOR-AKCEPTOR (NB/MN) KODOPIRANE BaTiO_3 KERAMIKE

Vesna Paunović, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet

Vojislav Mitić, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet

Ljiljana Živković, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet

Tatjana Pešić-Brđanin, Elektrotehnički fakultet, Banja Luka

U ovom radu ispitivane su mikrostrukturne i dielektrične karakteristike Nb/Mn kodopirane BaTiO_3 keramike sintetizovane polazeći od prahova dobijenih Pechini metodom. Za 0.4Nb-0.05Mn kodopiranu BaTiO_3 keramiku sinterovanu na 1310°C karakteristična je bimodalna struktura sa veličinom zrna od 10-30 μm i 1-5 μm . Na temperaturi od 1330°C, nezavisno od koncentracije Mn dobija se uniformna mikrostruktura sa veličinom zrna do 6 μm . Najveću vrednost dielektrične konstante na sobnoj temperaturi i najveću promenu dielektrične konstante sa promenom temperature pokazuje 0.4Nb-0.01Mn dopirana keramika. Dielektrična konstanta za sve ispitivane uzorke postiže konstantnu vrednost za frekvencije veće od 3 kHz. Kirijeva temperatura svih uzoraka pomešana je ka nižim vrednostima u odnosu na nedopiranu BaTiO_3 keramiku. Kirijeva konstanta C i Kirijeva temperatura T_c izračunate su koristeći Kiri-Vajsov zakon.

NM1.3

TEMPERATURNNA ZAVISNOST EMISIJE GADOLINIJUM-VANADATA DOPIRANOG SAMARIJUMOM

Željka Antić, Institut za nuklearne nauke Vinča, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Marko G. Nikolić, Institut za nuklearne nauke Vinča, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Dragana J. Jovanović, Institut za nuklearne nauke Vinča, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Vesna Đorđević, Institut za nuklearne nauke Vinča, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Radenka M. Krsmanović, Institut za nuklearne nauke Vinča, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Miroslav D. Dramićanin, Institut za nuklearne nauke Vinča, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Ortovanadati retkih zemalja izuzetno su važne matrice luminescentnim aktivatorima - retkim zemljama, koji nalaze značajnu primenu u proizvodnji lasera, izvora veštačkog svetla i drugim emisionim napravama. U ovom radu smo ispitali mogućnost upotrebe fosfora $\text{GdVO}_4:\text{Sm}^{3+}$ u termometriji prateći temperaturske promene elektronskih prelaza trovalentnog jona samarijuma sa $^4\text{F}_{3/2}$ i $^4\text{G}_{5/2}$ energetskih nivoa na osnovno stanje. Tri uzorka dopiranog GdVO_4 (0.5, 1 i 2 mol.% Sm^{3+}) sintetisana su reakcijom u čvrstoj fazi. Kristalna struktura uzoraka potvrđena je merenjima rendgenske difrakcije X-zraka (XRD). Fotoluminescentna merenja izvršena su u temperaturnom opsegu od 293-823 K i ispitan je odnos intenziteta odgovarajućih parova emisionih linija u zavisnosti od temperature. Pokazano je da su sva tri uzorka $\text{GdVO}_4:\text{Sm}^{3+}$ potencijalno dobri termografski fosfori, kao i da uzorak koji sadrži 2 mol % Sm^{3+} pokazuje maksimalnu osetljivost od $4.5 \times 10^{-4} \text{K}^{-1}$ u temperaturnoj oblasti oko 750 K.

NM1.4

MEHANIČKA I MAGNETNA SVOJSTVA TERMIČKI TRETIRANE AMORFNE MASIVNE METALNE LEGURE $\text{Fe}_{65.5}\text{Cr}_4\text{Mo}_4\text{Ga}_4\text{P}_{12}\text{C}_5\text{B}_{5.5}$

Bratislav Čukić, Tehnički fakultet Čačak, Univerzitet u Kragujevcu

Borivoje Nedeljković, Tehnički fakultet Čačak, Univerzitet u Kragujevcu

Nebojša Mitrović, Tehnički fakultet Čačak, Univerzitet u Kragujevcu

Stefan Roth, IFW Dresden, Germany

Mihai Stoica, IFW Dresden, Germany

Primenom postupka hlađenja rastopa u bakarnim kalupima dobijeni su uzorci amorfne masivne metalne legure 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 1,5 i 1,8 mm. Termijskom analizom je utvrđeno da ova legura poseduje široku oblast superpothlađene tečnosti od oko ($\Delta T_x = T_x - T_g \approx 60 \text{K}$ i temperaturu kristalizacije $T_x = 814 \text{K}$. S obzirom na najčešću primenu legura gvožđa u vidu magnetnih jezgara, analizirana je zavisnost funkcionalnih svojstava (tj. magnetno mekih i mehaničkih karakteristika) od strukturnih transformacija nastalih tokom termičkih tretmana na temperaturama ispod i iznad temperature kristalizacije. Nakon odgrevanja na temperaturama ispod temperature kristalizacije registrovane su poboljšane vrednosti koercitivne sile. U oblastima amorfne matrice kod neodgrevanih uzoraka registrovana je vrednost mikrotvrdoće od oko $\text{HV}_{0.1} \approx$

730. U oblastima koje su zadržale amorfno stanje odigrali su se procesi uređenja bliže atomske strukture pa je odgrevanjem postignuto povećanje mikrotvrdoće do oko $HV_{0.1} \approx 880$.

NM1.5
ELEKTROFIZIČKA SVOJSTVA MIKROLEGIRANE
ALUMO-SILIKATNE KERAMIKE KAO AKTIVNOG
DIELEKTRIKA

Jelena Purenović, Tehnički fakultet Čačak, Univerzitet u Kragujevcu

Marjan Randelović, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Nišu

Branko Matović, Institut za nuklearne nauke Vinča, Beograd

Milovan Purenović, Prirodno-matematički fakultet,

Univerzitet u Nišu

Porozna alumo-silikatna keramika, modifikovana legiranjem sa magnezijumom i mikrolegiranjem sa aluminijumom spada u savremene multifunkcionalne keramičke materijale. Kod ove vrste keramike se promenom mikrostrukture i mikrolegiranjem, prognoziraju električne, fraktalne, dielektrične, elektrohemijske i druge strukturno osetljive osobine. Rezultati elektrofizičke karakterizacije aktivnog kompozita primarne i sekundarne mikrostrukture su pokazali da se radi o intermedijarnoj vrsti između nelinearnih i linearnih nehomogenih aktivnih dielektrika. Složen višefazni sistem, kakav je aktivna mikrolegirana keramika, ima specifično ponašanje pod dejstvom spoljašnjeg električnog polja. Razvijena specifična površina aktivnog kompozita, kao amorfizovanog i delimično metaliziranog nehomogenog višefaznog dielektrika, je prekrivena brojnim aktivnim centrima klusterskog tipa. Dobijene vrednosti za kompleksnu provodljivost su dokaz da se provodljivost aktivnog dielektrika odvija preko diskretnih površinskih centara. Visina potencijalne barijere se znatno smanjuje mikrolegiranjem i legiranjem, jer aktivni centri imaju nižu energiju od Fermijevog nivoa.

NM1.6
UTICAJ TANKIH SLOJEVA HIDROKSIDA GVOŽĐA I
MAGNEZIJUMA NA STRUKTURNU MODIFIKACIJU
KOMPOZITA NA BAZI ALUMO-SILIKATNE MATRICE

Marjan Randelović, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Nišu

Jelena Purenović, Tehnički fakultet Čačak, Univerzitet u Kragujevcu

Branko Matović, Institut za nuklearne nauke Vinča, Beograd
Aleksandra Zarubica, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Nišu

Milovan Purenović, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Nišu

Predmet ovog rada je originalni i novi strukturno modifikovani kompozitni materijal, u kome se bitno modifikuje struktura bentonita, kao polazne alumosilikatne matrice i stvara višefazni sistem čvrsto-čvrsto. Dobijanje navedenog kompozita uključuje postupke strukturne i hemijske modifikacije bentonita, uz nanošenje prevlaka hidroksida gvožđa i magnezijuma preko postojećih čestica bentonita. Nakon toga je izvršen hemijsko-termijski tretman. Izrazita hemijska i strukturna modifikacija kompozita je dokazana SEM, XRD, ATR-FTIR i BET karakterizacijom. SEM mikrofotografije pokazuju da su bentonit i kompozit sastavljeni od slojevitih čestica, koje formiraju agregate određenih dimenzija. Usled raslojavanja hidroksida i njihovim polikondenzacijama, stvaraju se tanki filmovi na alumosilikatnoj matrici sa odgovarajućom dodatnom preraspodelom hidroksilnih grupa, gradeći složene poliedarske strukture, koje se mogu simbolički predstaviti na sledeći način $[M(O,OH,H_2O)_n]$. Dakle, veza između poliedara je obezbeđena po ivicama, tako da se formiraju krupniji klasteri sa mezo i mikroporoznošću. U ovim strukturama katjoni M (Mg^{2+} i Fe^{3+}) i poliedar $[M(O,OH,H_2O)_n]$ se pregrupišu tako da obrazuju povezane oktaedre sa heksagonalnom simetrijom, koji stvaraju prostor za pojavu mikro poroznosti. U radu je posebna pažnje posvećena upravo karakterizaciji specifične površine.

SEKCIJA ZA NUKLEARNU TEHNIKU I TEHNOLOGIJU – NT

SEDNICA NT1 Korišćenje nuklearnog zračenja

Predsedava: Marko Ninković

Četvrtak, 14. 6. 2012, 9:00, sala 5

NT1.1 (Rad po pozivu)

FUKUŠIMA AKCIDENT – NASTANAK I NEKE RADIJACIONE POSLEDICE

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

Prikazani su neki od radijacionih efekata usled Fukušima akcidenta. Zbog gubitka hlađenja, nuklearnog goriva, prouzrokovanog cunamijem, prema dosadašnjim procenama u akcidentu je dehermetizovana i istopila se veća količina nuklearnog goriva nego u svim prethodnim akcidentima na nuklearnim reaktorima u svetu. Značajno je kontaminirana okolina elektrane iz koje je u krugu do 20 km, iseljeno 60-70000 stanovnika sa preporukom da i stanovnici od 20-og do 30-og kilometra budu po potrebi raseljeni. Kontaminacija se proširila po celoj severnoj hemisferi. Oblak se kretao prema istoku i preko Severne Amerike stigao je do Evrope i Zapadne Azije. Nivo kontaminacije ^{137}Cs u Evropi, u predelu Mediterana, nije bio veći od $45 \mu\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ odnosno, bio je za nekoliko redova veličine niži nego posle akcidenta u Černobilu. Akcident je razvrstan u najvišu kategoriju nuklearnih akcidenata, zajedno sa černobilskim. Maksimalna individualna doza radnika koji su učestvovali u sanaciji akcidenta tokom marta meseca bila je manja od 0,7 Sv. Istovremeno 10 stanovnika iz okoline elektrane, od ukupno 10000 kontrolisanih, bilo je izloženo dozama zračenja većim od 15 mSv, tokom četvoromesečnog postakcidentalnog perioda, od 11 marta do 11 jula 2011 godine.

NT1.2

UNIVERZALNO PONAŠANJE INTEGRALNIH KOEFIČIJENATA REFLEKSIJE FOTONA

*Vladan Ljubenov, Međunarodna agencija za atomsku energiju, Beč, Austrija
Rodoljub Simović, Univerzitet Union – Nikola Tesla, Beograd; JP NOS, Beograd, Srbija
Predrag Osmokrović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, 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 Karlo simulacijama transporta fotona koji su obavljani programom MCNP-4C. Izračunati integralni koeficijenti refleksije prikazani su u vidu funkcija od pogodno izabranih parametara tako da ispoljavaju univerzalne oblike za tipične zaštitne materijale u odabranoj energetskoj oblasti.

NT1.3

DOZE ZA MEDICINSKO OSOBLJE U INTERVENTNIM PROCEDURAMA U SRBIJI

*Danijela Arandić, Institut za nuklearne nauke Vinča,
Laboratorija za zaštitu od zračenja
Olivera Ciraj-Bjelac, Institut za nuklearne nauke Vinča,
Laboratorija za zaštitu od zračenja
Predrag Božović, Institut za nuklearne nauke Vinča,
Laboratorija za zaštitu od zračenja
Đorđe Lazarević, Institut za nuklearne nauke Vinča,
Laboratorija za zaštitu od zračenja,
Biljana Ivković, Klinički centar Srbije, Beograd*

U radu su prikazani rezultati istraživanja nivoa izlaganja profesionalno izloženih lica u interventnoj radiologiji. Na osnovu merenja jačine ambijentalnog doznog ekvivalenta procenjene su ekvivalentne doze za očno sočivo i efektivne doze za članove medicinskog tima na ukupno 8 rendgen-aparata. Uočen je širok spektar doza u okviru pojedinačnih radnih mesta, kao i na pojedinačnim aparatima poredeći doze za lekara, instrumentarku i rendgen-tehničara. Posebna pažnja u ovom radu posvećena je dozama za očno sočivo. Vrednosti doza koje su procenjene u ovom istraživanju bile su u rangu sa do sada publikovanim podacima.

NT1.4

PACIJENTNE DOZE KOD CT SNIMANJA PLUĆA: POREĐENJE RAZLIČITIH MODELA CT UREĐAJA

*Predrag Božović, Institut za nuklearne nauke Vinča,
Laboratorija za zaštitu od zračenja
Olivera Ciraj-Bjelac, Institut za nuklearne nauke Vinča,
Laboratorija za zaštitu od zračenja
Danijela Arandić, Institut za nuklearne nauke Vinča,
Laboratorija za zaštitu od zračenja
Darka Hadnađev, Klinički centar Vojvodine, Odeljenje za radiologiju
Sanja Stojanović, Klinički centar Vojvodine, Odeljenje za radiologiju*

U radu su prikazani rezultati istraživanja nivoa izloženosti pacijenata u CT dijagnostici kod snimanja pluća. Istraživanjem su obuhvaćeni različiti modeli CT uređaja proizvođača Siemens i General Electric (GE). Podaci o pacijentnim dozama prikupljeni su za odrasle i pedijatrijske pacijente. Vrednosti dobijene za odrasle pacijente bile su ispod vrednosti koje su utvrđene kao Dijagnostički referentni nivoi (DRL) u Evropi, dok su pacijentne doze kod snimanja dece bile u rangu sa do sada publikovanim podacima. U pogledu tipa uređaja, nešto veće doze uočene su na GE uređajima, i za odrasle i za pedijatrijske pacijente.

NT1.5
MONTE CARLO SIMULATION OF GM PROBE AND
NAI DETECTOR EFFICIENCY FOR SURFACE
ACTIVITY MEASUREMENTS

*Selena Grujić, Faculty of Technical Sciences, University of
Novi Sad, 21000 Novi Sad, Serbia*

*Ivana Đorđević, Public Company Nuclear Facilities of
Serbia, PO Box 4, 11000 Belgrade, Serbia*

*Miodrag Milošević, Public Company Nuclear Facilities of
Serbia, PO Box 4, 11000 Belgrade, Serbia*

*Uranija Kozmidis-Luburić, Faculty of Technical Sciences,
University of Novi Sad, 21000 Novi Sad, Serbia*

Due to the difficulty in obtaining precise results for total surface activity of radionuclides in non-uniformly beta/gamma field, a methodology using Monte Carlo simulation has been developed. This implies more specific determination of detector efficiency for Geiger-Muller ionization detector and sodium iodide detector used in this study. Two correction factors have also been established for the surface activity measurements of radionuclides with different characteristics from those using in the probe calibration. Furthermore, numerically simulated the NaI detector response functions were compared with experimental spectra and a good agreement was found. Both methods were tested in complex task of plates contaminated with ^{60}Co and ^{137}C .

NT1.6
NUMERIČKA KALIBRACIJA Ge DETEKTORA ZA
MERENJE AKTIVNOSTI RADIONUKLIDA SA
IZRAŽENIM EFEKTIMA KASKADNOG SUMIRANJA I
ODUZIMANJA BROJA IMPULSA

Ivana Đorđević, JP Nuklearni objekti Srbije, Vinča-Beograd

*Miodrag Milošević, JP Nuklearni objekti Srbije, Vinča-
Beograd*

U radu je opisan model poluprovodničkog Ge detektora GX5020, razvijen za Monte Karlo program MCNP za potrebe merenja aktivnosti zapreminskih izvora sa radionuklidima kod kojih su izraženi efekti kaskadnog sumiranja i oduzimanja broja impulsa. Prikazano je poređenje rezultata dobijenih: ovim modelom; eksperimentalno; i pomoću postojećeg softvera LabSOCS za numeričke kalibracije Ge detektora GX5020 za

tačkaste izvore i izvore u Marinelli geometriji. Opisani su postupci eksperimentalnog i numeričkog određivanja faktora COI za uključenje efekata kaskadnog sumiranja i oduzimanja broja impulsa za tačkaste izvore i Ge detektor GX5020. Na kraju su dati rezultati određivanja faktora COI i aktivnosti radionuklida ^{133}Ba u čaši sa vodom.

NT1.7
UV REAKTOR U SISTEMU ZA PREVENCIJU
HIDRAULIČNIH UDARA

Đurđe Milanović, Vazduhoplovna akademija, Beograd,

Slobodan Obradović, Vipos, Valjevo

Srđan Milanović, Mašinski fakultet, Beograd

U radu je dat apriori proračun i analizirana primena UV reaktora za sterilizaciju bunarske vode, kao deo sistema za regulaciju rada bunarske pumpe radi prevencije i eliminacije hidrauličnih udara u cevovodu za transport vode od bunara do fabrike vode.

NT1.8
ODREĐIVANJE NIVOA ELEKTRIČNIH I MAGNETSKIH
ELF POLJA NA KARAKTERISTIČNIM MESTIMA U
KRUGU AD "RATAR" PANČEVO

*Čedomir I. Belić, Javno preduzeće Nuklearni objekti Srbije,
Vinča-Beograd*

Predrag Pečenović, Akcionarsko društvo RATAR, Pančevo

*Branislav D. Vulević, Javno preduzeće Nuklearni objekti
Srbije, Vinča-Beograd*

*Rodoljub D. Simović, Univerzitet Union – Nikola Tesla,
Beograd; JP NOS, Beograd*

Ovaj rad predstavlja praktičan pristup određivanju nivoa električnih i magnetskih polja ELF u okolini veštačkih izvora. Konačni rezultati rada pokazuju da su vrednosti jačine električnog polja i magnetske indukcije drastično ispod referentnih vrednosti ustanovljenih na osnovu višegodišnjeg ispitivanja uticaja električnih i magnetskih polja na zdravlje ljudi.

SEKCIJA ZA ROBOTIKU – RO

SEDNICA RO1 Kineematika i dinamika robota, modeliranje, industrijska robotika
Predsedava: Aleksandar Rodić
Ponedeljak, 11. 6. 2011, 9:00, sala 3

RO1.1
A STEP TOWARD DISTANCE LEARNING IN
ENGINEERING DISCIPLINES – VIRTUAL
LABORATORY FOR ROBOTICS & MECHATRONICS

*Veljko Potkonjak, Faculty of Electrical Engineering,
University of Belgrade*
*Kosta Jovanović, Faculty of Electrical Engineering,
University of Belgrade*

The level of distance learning and e-learning in engineering sciences is still far behind current practice in narrative disciplines. This comes about from the fact that education in technical disciplines requires laboratory exercises providing skill-acquisition and hands-on experience. In order to overcome this problem for distance-learning developers and practitioners, we present a concept of software-based laboratory exercises – Virtual Laboratory for Robotics. The concept involves simulation models to emulate system dynamics, user friendly interface and advanced graphics to provide visualization. As a result, an increased student's motivation and improved skill acquisition are expected, either the Virtual Laboratory is used as preparatory practice for a real laboratory or as exercises on their own.

RO1.2
TASK-ORIENTED CONTROL FOR REDUNDANT
ROBOTS

*Milutin Nikolić, Branislav Borovac, Mirko Raković, Fakultet
Tehničkih Nauka, Novi Sad*

This paper proposes task prioritization framework applicable on redundant robots. It considers tasks in form of both equalities and inequalities which are performed while maintaining actuators' driving torques between saturation limits. Having in mind that a prerequisite for realization of any task by biped robot is the maintenance of its upright position this issue is also in the focus of our study. Dynamic balance was ensured by allowing the ZMP to be anywhere within the support area. Simulations were performed, and the results proved the validity of the proposed approach.

RO1.3
DISTRIBUIRANI SISTEM ZA KONTROLU ROBOTA
KORIŠĆENJEM CORBA PROTOKOLA

*Maja Lutovac, Zoran Dimić, Goran Ferenc, Jelena
Vidaković, Vladimir Kvrgić, LOLA Institut*

Kod razvoja robotskih sistema ponekad je potrebno izvršiti testiranja ili proveru rada mašine kod probnog puštanja mašine sa novim upravljanjem ili čak i pre realizacije stvarne mašine. U ovom radu ce biti opisan distribuirani sistem za kontrolu robota čiji delovi obavljaju komunikaciju preko CORBA protokola što omogućava korisnicima kontrolu nad robotskim sistemom udaljeno kroz intuitivni grafički korisnički interfejs. Uključeni su prikaz i simulacija kretanja robota na udaljenom računaru što omogućava korisnicima da na udaljenoj lokaciji ujedno kontrolišu i posmatraju kretanje robota.

RO1.4
KINEMATIČKI MODEL HUMANE CENTRIFUGE

*Jelena Vidaković, Vladimir Kvrgić, Goran Ferenc, Maja
Lutovac, Lola Institut Beograd*
Mihailo Lazarević, Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet

Humana centrifuga je dinamički simulator leta koji služi za verodostojnu simulaciju leta savremenih borbenih aviona. Ovaj uređaj može biti modeliran kao jedan robotski sistem. Za upravljanje robotskim sistemom neophodno je poznavati njegovu kinematiku i dinamiku. U ovom radu prikazan je kinematički model humane centrifuge koja je modelirana kao troosni robotski sistem sa rotacionim zglobovima.

RO1.5
PSEUDOINVERZIJA JAKOBIJANA
DIJAGONALIZACIJOM AKTUACIONE MATRICE
KRUTOSTI KINEMATSKI REDUNDANTNOG
INDUSTRIJSKOG HUMANOIDA

*Petar B. Petrović, Nikola Lukić, Ivan Danilov i Vladimir
Miković, Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu*

U ovom radu izlaže se konceptualni okvir humanoidnih robota prilagodjenih za kooperativni i timski rad sa čovekom u uslovima industrijske proizvodnje, odredjene novom proizvodnom paradigmatom masovne personalizacije proizvoda. Popustljivost mehaničke strukture robotskog mehanizma i mogućnost upravljanja parametrima generalizovane krutosti su osnovne tehnološke odlike industrijskih humanoida kojima se obezbeđuje bezbednost u bliskom kontaktu sa čovekom i sposobnost rada u nedovoljno struktuiranom okruženju, posebno u oblasti robotske montaže. U tom kontekstu predložen je novi pristup za svodjenje matrice krutosti akтуacionog sistema na kanoničnu formu, korišćenjem

kinematske redundanse. Pored teoretskih osnova navode se i detalji vezani za praktičnu realizaciju zgloba/aktuatora sa promenljivo i upravljivo krutošću.

RO1.5
INTERAKCIJA INDUSTRIJSKOG ROBOTA SA
SISTEMIMA ZA PREPOZNAVANJE GOVORA I SLIKE

*Jovica Tasevski, Milutin Nikolić, Dragiša Mišković,
University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Novi
Sad*

U radu je prikazano rešenje u kome su integrisani industrijski robot ABB IRB140 sa sistemom za prepoznavanje govora i sistemom za digitalnu obradu slike. Zadatak robota je da vrši manipulaciju predmetima koji se nalaze na radnom stolu. Predmeti su nasumično postavljeni po stolu i sistem za obradu slike ima zadatak da prepozna njihove karakteristike (oblik, dimenzije, poziciju i orijentaciju). Sistem za auto-matsko prepoznavanje govora (ASR – Automatic Speech Recognition) prepoznaje govornu komandu i na osnovu nje vrši manipulaciju predmetima na stolu.

RO1.6
SOLVING INVERSE KINEMATICS PROBLEM OF
ROBED03 MANIPULATOR USING GENETIC
ALGORITHMS

*Marija Tomić, Institute Mihailo Pupin, Belgrade, Serbia
Marija Janković, Institute Mihailo Pupin, Belgrade, Serbia*

In this paper the solution of inverse kinematics problem of the industrial manipulator (ROBED03) with five degrees of freedom was developed by using Genetic algorithm (GA). The GA was designed with consideration of technical limitations of ROBED03. The algorithm was successfully tested in robot's workload.

RO1.7
PRIMENA FAZI LOGIČKOG KONTROLERA NA
UPRAVLJANJE ROBOTSKIM MEHANIZMOM

*Ljubinko Kevac, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u
Beogradu
Mirjana Filipović, Institut Mihajlo Pupin, Univerzitet u
Beogradu*

U ovom radu razmatra se primena FAZI (FUZZY) logičkog kontrolera pri upravljanju jednim primerom elastičnog robotskog mehanizma. Brzo i tačno kretanje mehanizma se očekuje pri realizaciji postavljenog zadatka. I ovdje se pokazuje, kao i u velikom broju primera, da se elastičnost konstrukcije, kao i njena deformabilnost pojavljuju kao prepreka za preciznu i brzu kontrolu kretanja. Uz primenu visoko verodostojnih modela, razmotrene su prednosti i mane primene FAZI logičkog kontrolera. Ovaj rad ukazuje na potrebu uključenja dinamike mehanizma u upravljačku strukturu da bi se kompenzovala greška praćenja trajektorije usled prisustva elemenata elastičnosti.

RO1.8
PRIMENA VEŠTAČKIH NEURONSKIH MREŽA ZA
REŠAVANJE PROBLEMA INVERZNE KINEMATIKE
MANIPULATORA SA 5 STEPENI SLOBODE

*Branko Miloradović, Institut Mihajlo Pupin, Univerzitet u
Beogradu,
Marija Tomić, Institut Mihajlo Pupin, Univerzitet u
Beogradu,
Svemir Popić, Institut Mihajlo Pupin, Univerzitet u Beogradu*

Jedan od glavnih problema u kinematici robota i upravljanju je rešavanje inverzne kinematike. Sa povećanjem kompleksnosti robota rešavanje inverzne kinematike postaje sve složenije. Tradicionalne metode kao što su geometrijske, iterativne i algebarske je jako teško primeniti kod kompleksnijih struktura manipulatora. Zbog toga je, iskorišćena je veštačka neuronska mreža (VNM) sa backpropagation algoritmom za rešavanje problema inverzne kinematike robota-manipulatora. Izabran je ROBED03, robot sa 5 stepeni slobode, jer za ovakav sistem je veoma kompleksno naći rešenje problema inverzne kinematike analitičkim putem. Za mapiranje celog radnog prostora robota, obučeno je ukupno 8 VNM. Na ovaj način je smanjena računaska kompleksnost i ubrzan celokupan proces. Dobijeni simulacioni rezultati su opravdali upotrebu ovog pristupa i postignuta preciznost je zadovoljavajuća.

SEDNICA RO2 Multimodalni interfejs, humanoidni roboti

**Predsedava: Veljko Potkonjak
Ponedeljak, 11. 6. 2011, 11:00, sala 3**

RO2.1
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.

RO2.2 INTERAKCIJA INDUSTRIJSKOG ROBOTA SA SISTEMIMA ZA PREPOZNAVANJE GOVORA I SLIKE

*Jovica Tasevski, Milutin Nikolić, Dragiša Mišković,
University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Novi
Sad*

U radu je prikazano rešenje u kome su integrisani industrijski robot ABB IRB140 sa sistemom za prepoznavanje govora i sistemom za digitalnu obradu slike. Zadatak robota je da vrši manipulaciju predmetima koji se nalaze na radnom stolu. Predmeti su nasumično postavljeni po stolu i sistem za obradu slike ima zadatak da prepozna njihove karakteristike (oblik, dimenzije, poziciju i orijentaciju). Sistem za automatsko prepoznavanje govora (ASR – Automatic Speech Recognition) prepoznaje govornu komandu i na osnovu nje vrši manipulaciju predmetima na stolu.

RO2.3 PREPOZNAVANJE I KLASIFIKACIJA GEOMETRIJSKIH OBLIKA U 2D RAVNI

*Sofija Spasojević, Institut Mihajlo Pupin, Beograd
Željko Đurović, Elektrotehnički fakultet, Beograd*

U radu je opisana klasifikacija geometrijskih oblika (kocke, piramide i valjka) u 2D prostoru. Ulazni podaci algoritma su slike koje reprezentuju oblike postavljene na više različitih pozicija i odstojanja od kamere. Klasifikacija je izvršena projektovanjem linearnog klasifikatora na osnovu obeležja koja su dobijena primenom metoda digitalne obrade slike. Korišćen je algoritam redukcije dimenzija sa ciljem redukovanja vektora obeležja na dvodimenzionalne vektore, kako bi se rezultati klasifikacije mogli i grafički prikazati. Prepoznavanje i klasifikacija geometrijskih oblika mogu biti od interesa za realizaciju mnogih robotskih zadataka, pogotovo onih koji se odnose na dohvatanje objekata robotskom rukom ili kretanje robota uz obilazak prepreka.

RO2.4 AKVIZICIJA 3D PODATAKA I PRAKTIČNA KALIBRACIJA MICROSOFT KINECT KAMERE

*Marko Šušić, Institut Mihajlo Pupin, Beograd,
Sofija Spasojević, Institut Mihajlo Pupin, Beograd,
Branko Karan, Institut tehničkih nauka SANU, Beograd*

U radu su prikazani uvodni rezultati analize efikasnosti upotrebe Kinect kamere u realizaciji robotskih zadataka koji se odnose na manipulaciju. Razmotreni su i upoređeni softverski paketi Kinect for Windows i OpenNI sa stanovišta 3D akvizicije podataka. Implementirana je praktična metoda za kalibraciju Kinect kamere. Metoda uključuje identifikaciju unutrašnjih parametara RGB i

dubinske kamere, kao i spoljašnjih parametara u vidu relativne transformacije između kamera.

RO2.5 SISTEM ZA MERENJE BIOMEHANIČKIH KARAKTERISTIKA RUKU

*Aleksandar Pavlović, Insitut Mihajlo Pupin, Beograd,
Project Engineering
Miloš Jovanović, insitut Mihajlo Pupin, Beograd
Svemir Popić, insitut Mihajlo Pupin, Beograd*

U radu je prikazan sistem za merenje sile stiska prstiju šake i sile sabijanja i istežanja ruku. Ovaj razvijeni sistem omogućava dinamičko merenje sila prstiju šake i sila ruku u cilju rezhabilitacije usled oštećenja centralnog nervnog sistema kao i u cilju biomenahičkog ispitivanja zdravih osoba tokom treninga. Sistem poseduje četiri nezavisna senzora sile. Sistem je razvijen tako da omogućava razne vrste merenja, nezavisno ili u sinergiji.

RO2.6 NAO HUMANOIDNI ROBOT VISOKIH PERFORMANSI

Miloš Jovanović, insitut Mihajlo Pupin, Beograd

U radu će biti prikazan humanoidni robot NAO francuske firme ALDEBARAN robotics. NAO robot je jedan od najzastupljenijih humanodinih robota visokih performansi na tržištu u svetu. NAO robot je pre svega istraživački robot namenjen razvoju aplikativnih sistema. Jedna je od najidealnijih humanoidnih platformi u svetu. Rad prikazuje mogućnosti humanoidnog robota NAO njegove osnovne karakteristike mehaničku i kinematsku šemu, kao i mogućnosti senzoričke ugrađene u sistem.

RO2.7 RAZVOJ RUKU ANTROPOMORFNOG ROBOTA

*Srdan Savić, Miloš Jurošević, Fakultet tehničkih nauka, Novi
Sad*

U ovom radu je predstavljena druga, poboljšana verzija rešenja mehaničke konstrukcije antropomorfne robot-ske ruke sa sedam stepeni slobode. Dat je kratak pregled postojećih rešenja konstrukcije robotske ruke. Data je kratka analiza problema i postavljenih zahteva i ograničenja o kojima se moralo voditi računa prilikom projektovanja. Ukratko je opisana prva verzija konstrukcije ruke. Takođe je detaljno opisana poboljšana konstrukcija, nedostaci prvo-bitnog rešenja i način na koji su otklonjeni. Važnija novina implementirana u drugoj verziji je položaj ruke u odnosu na trup. Utvrđeno je da čovek većinu pokreta rukom pri izvršavanju svakodnevnih zadataka obavlja u ravni skapule. Zbog toga je po analogiji sa anatomijom ljudske ruke robotska ruka postavljena pod uglom u odnosu na torzo tako da je ravan u kojoj se vrši fleksija zarotirana u odnosu na sagitalnu ravan za ugao od 20°.

RO2.8
EXPERIENCE-BASED CONTROL OF A ROBOT ARM
WITH ANTAGONISTIC DRIVES

*Predrag Milosavljević, Faculty of Electrical Engineering,
University of Belgrade*
*Nenad Bascarević, Faculty of Electrical Engineering,
University of Belgrade*
*Veljko Potkonjak, Faculty of Electrical Engineering,
University of Belgrade*

This paper aims to present a novel experience-based control as well as on point-to-point control problem of multi-jointed anthropomorphic robot arm. The model characteristics – dynamics, kinematics, and control parameters – are considered as unspecified, and therefore we deal with a machine learning approach that follows the cybernetic concept of black-box. However, the system is available for any input-to-output experiment. The control algorithm involves two levels: feedforward and feedback control, both relying on the experience base. This study proposes a proper combination of these two phases with the aim of obtaining a precise point-to-point control law. The acquiring and exploitation control stage are highlighted in this paper.

RO2.9
A TIP-OVER STABILITY ANALYSIS OF AN
ANTHROPOMIMETIC WHEELED ROBOT BASED ON
ZMP

*Nenad Bascarević, Faculty of Electrical Engineering,
University of Belgrade*
*Kosta Jovanović, Faculty of Electrical Engineering,
University of Belgrade*
*Predrag Milosavljević, Faculty of Electrical Engineering,
University of Belgrade*

This paper deals with wheeled humanoid robots. The robot structure consists of upper human-like body mounted on a mobile base. The cart construction is supported by two driving wheels and one caster wheel. The real robot configuration and its model with fully anthropomorphic and compliant characteristics are powered by antagonistically coupled drives. The aim of this work is to examine the limits of the adopted robust control algorithm and analysis of robot tip-over stability during the different cart motions. Trying to avoid tipping-over and relying on Zero Moment Point theory and control strategy, the cart dimensions are estimated. In order to analyze the robot balance, different cart motions are tested and compared.

SEDNICA RO3 Autonomni robotski sistemi – mobilni roboti, vazdušni roboti
Predsedava: Mihajlo Lazarević
Ponedeljak, 11. 6. 2011, 15:30, sala 3

RO3.1
PRILOG PROJEKTOVANJU BIOLOŠKI INSPIRISANIH
ROBOTA ZA KRETANJE PO NERAVNIM TERENIMA

*Ilija Stevanović, Branko Miloradović, Institut Mihajlo Pupin
Beograd*

U ovom radu je predstavljena kratka analiza postojećih biološki inspirisanih mobilnih robota čija je osnovna karakteristika sposobnost kretanja po neravnim terenima. Na osnovu uočenih osnovnih karakteristika mehanizama za kretanje postojećih robota (njihovih mana i prednosti), uključivanjem bioničkih aspekata i mašinskog inženjerstva dizajnirano je novo hibridno rešenje pogonskog točka sa šiljcima. Funkcionalnost ovog novog rešenja mehanizma za kretanje je zatim modelirano u savremenom 3D CAD programskom paketu SolidWorks, a zatim je izvršena simulacija i analiza njegovog kretanja u okruženju virtuelne realnosti. Na osnovu simulacije modeliranog robota može se videti da novo rešenje može da uspešno unapredi karakteristike postojećih mobilnih robota.

RO3.2
MOBILNA ROBOTIKA U INTERDISCIPLINARNOJ
INŽENJERSKOJ EDUKACIJI

*Nenad Babajić, Petar Mišljen, Vladimir Joković, Mina
Vasković, Dragoljub Stevanović, Milan Matijević, Fakultet
inženjerskih nauka Univerziteta u Kragujevcu*

Rad daje prikaz rezultata koji se tiču upotrebe mobilnih robota na Fakultetu inženjerskih nauka Univerziteta u Kragujevcu, a koji su postignuti u okviru IAES Tempus projekta sa ciljem podizanja kvaliteta interdisciplinarnе inženjerske edukacije. Korišćeni su Pioneer 3DX roboti koji su adaptirani po ugledu na robotske platforme koje se koriste u okviru MIT 6.01 nastavnog predmeta (MIT, Cambridge, U.S.), a zatim je izvršeno mapiranje sprovedenih edukacionih zadataka na LEGO robote.

RO3.3
JEDAN PRISTIP UPRAVLJANJU VOĐA-PRATILAC
FORMACIJE MOBILNIH ROBOTA U PROSTORU
STATIČKIH PREPREKA

*Aleksandar Ćosić, Duško Katić, Institut Mihajlo Pupin,
Beograd*

Upravljanje formacijama mobilnih robota predstavlja značajno polje za istraživanje u okviru multirobotskih sistema. U ovom radu je predloženo rešenje vođenja formacije u prostoru sa statičkim i poznatim preprekama. Pretpostavka je da postoji planer višeg nivoa koji obezbeđuje trajektoriju koja obilazi prepreke i koju je vođa dužan da prati, dok se trajektorije pratilaca generišu na bazi vođa-pratilac pristupa. Sa obzirom da se roboti kreću u prostoru sa preprekama, pored praćenja i održavanja formacije, neophodno je omogućiti i promenu formacije u slučajevima kada postoji mogućnost da dođe do sudara robota sa preprekom. Kao model robota je usvojen kinematski model kretanja robota na dva točka. Rezultati pristupa su ilustrovani simulacijama.

RO3.4

ALGORITMI SAMONAVOĐENJA MOBILNIH ROBOTA U STATIČKOJ SREDINI

Duško Katić, Marko Šušić, Aleksandar Ćosić, Institut Mihajlo Pupin, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Problem praćenja trajektorije podrazumeva projektovanje sistema upravljanja koji će obezbediti vođenje mobilnog robota po unapred zadatoj vremenski parametrizovanoj putanji. Pretpostavka je da je trajektorija po kojoj je potrebno voditi robota poznata i unapred data od strane planera višeg nivoa. U ovom radu je predloženo rešenje praćenja zasnovano na algoritmima samonavođenja na cilj i to vođenje po krivoj potere, vođenje sa konstantnim uglom preticanja i proporcionalna navigacija. Kao model robota je usvojen kinematski model kretanja robota na dva točka. Rezultati pristupa su ilustrovani simulacijama.

RO3.5

JEDAN PRIMER PRIMENE WEBOTS-A U REŠAVANJU ZADATAKA UPRAVLJANJA ROBOTSKOG SISTEMA

Petar Mandić, Faculty of Mechanical Engineering in Belgrade
Mihailo Lazarević, Faculty of Mechanical Engineering in Belgrade

U ovom radu dat je jedan primer primene Webots-a, softverskog paketa za simulaciju rada datog robotskog sistema. Prvo se daju osnovne osobine i komponente Webots-a, a zatim i postupak formiranja 3D modela razmatranog robotskog manipulatora u Webots okruženju. Da bi se rešio problem pozicioniranja robotske hvataljke, projektuje se upravljački sistem, a na osnovu prethodno dobijenog matematičkog modela robotskog manipulatora. Rezultati pozicioniranja dobijeni u Webots-u su upoređeni sa rezultatima dobijenim pomoću Matlab Simulinka. Na kraju, dato je rešenje za tzv. Tower of Hanoi problem gde je prikazano rešavanje inverznog kinematskog zadatka, odnosno odgovarajućeg zadatka upravljanja.

RO3.6

NAVIGATION AND CONTROL OF INDOOR MOBILE ROBOTS IN UNKNOWN ENVIRONMENTS

Aleksandar Rodić, Institute Mihajlo Pupin, University of Belgrade
Gyula Mester, Faculty of Engineering, University of Szeged
Ivan Stojković, Institute Mihajlo Pupin, University of Belgrade

The paper regards synthesis of non-visual sensor-based navigation, motion planning and integrated control of

indoor wheeled mobile robots in unknown environments with contingency risks. Environments characterized by variable ground surface conditions with immobile obstacles of different shapes and sizes are going to be considered in the paper as unexpected disturbances, i.e. contingency risks. The tools developed to address this issue combine cognitive motion planning and control theory techniques including non-linear model-based approach.

RO3.7

ANALIZA I SINTEZA VAZDUŠNOG ROBOTA

Mirjana Filipović, Institut Mihajlo Pupin, Univerzitet u Beogradu, Volgina 15, 11000 Beograd, Srbija

U ovom radu je dat matematički model jednog tipa paralelnog robota nošenog kablovima, koji je obešeni na četiri tačke (vazdušni robot) Kroz simulacione rezultate je pokazana priroda dinamike kretanja nosača kamere, koju direktno diktira kordinirano kretanje svakog motora. Uočeno je prisustvo snažnog sprežanja između kretanja motora. Pokazuje se da odabir parametara sistema značajno utiče na dinamiku kretanja ovog sistema.

RO3.8

COMPARISON OF DIFFERENT FLIGHT CONTROL TECHNIQUES FOR AUTONOMOUS QUADROTORS

Ivan Stojković, Institute Mihajlo Pupin, University of Belgrade
Aleksandar Rodić, Institute Mihajlo Pupin, University of Belgrade
Ilija Stevanović, Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade

The paper regards to qualitative evaluation of different autonomous quadrotor flight controllers. Three characteristic representatives of frequently used flight control techniques are considered: PID, backstepping and fuzzy. The paper aims to contribute to the objective assessment of quadrotor control performances with respect to the criteria regarding to dynamic performances, trajectory tracking precision, energy efficiency and control robustness upon stochastic internal and/or external perturbation. Non-linear modeling, control and numerical simulation of one characteristic outdoor flight test-scenario are described in the paper, too. Obtained simulation results for three representative control algorithms are graphically and table presented, analyzed and discussed.

SEKCIJA ZA RAČUNARSKU TEHNIKU I INFORMATIKU – RT

SEDNICA RT 1 Softverski Sistemi

Predsedava: Jovan Đorđević

Ponedeljak, 11. 6. 2012, 9:00, sala 1

RT1.1

ANALIZA PERFORMANSI SKORO BALANSIRANIH STABALA BINARNOG PRETRAŽIVANJA

*Svetlana Štrbac-Savić, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija u Beogradu,
Milo Tomašević, Elektrotehnički fakultet u Beogradu*

Skoro balansirana stabala binarnog pretraživanja predstavljaju strukture koje u odnosu na potpuno balansirana stabla imaju suboptimalnu performansu pretraživanja, ali imaju mnogo manju cenu održavanja. U ovom radu biće prikazani rezultati evaluacije nekih vrsta ovih stabala koja je izvršena metodom simulacije. Korišćen je fleksibilni sintetički model radnog opterećenja koji može da forsira i vremensku lokalnost pristupa. Mereni su indikatori performansi koji ne zavise od realizacije algoritama i mašine na kojoj su simulacije izvršavane. U ovom radu su prikazani i diskutovani rezultati evaluacione analize i sugerisana optimalna promena analiziranih stabala.

RT1.2

ANALIZA PERFORMANSI MEMORIJSKE HIJERARHIJE NA CUDA PODRŽANIM GRAFIČKIM PROCESORIMA

Marko Mišić, Milo Tomašević, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

Grafički procesori se sve više upotrebljavaju za izračunavanja opšte namene u proteklih nekoliko godina. Intenzivan razvoj ovih procesora je doveo do njihove primene u širokom spektru naučnih i komercijalnih aplikacija. Ipak, grafički procesori se po svojoj arhitekturi značajno razlikuju od centralnih procesora. Iako nije teško napisati program koji se korektno izvršava na grafičkom procesoru, potrebno je uložiti izvestan napor kako bi se dobile maksimalne performanse. Maksimizacija performansi zahteva određeno poznavanje arhitekture grafičkog procesora, gde važno mesto zauzima poznavanje memorijske hijerarhije i efikasnog načina pristupa memoriji. Memorijska hijerarhija grafičkih procesora se sastoji od nekoliko različitih memorija čijom se pravilnom upotrebom može dobiti značajno unapređenje performansi programa. U ovom radu su izloženi rezultati analize performansi memorijske hijerarhije za nekoliko karakterističnih obrazaca pristupa podacima i dat kratak komentar.

RT1.3

PREGLED I ANALIZA PLATFORMI RAČUNARSKIH OBLAKA

Dražen Drašković, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

Koncept računarskih oblaka predstavlja revolucionarni korak i veliki napredak u industriji informacionih i komunikacionih tehnologija. Aplikacije u oblaku najčešće rade sa velikim skupovima podataka i koriste pristup deljenom skupu računarskih resursa, koje se mogu brzo obezbediti ili osloboditi, pa se takve aplikacije mnogo efikasnije izvršavaju nego na tradicionalnim računarskim infrastrukturama. Cilj ovog rada je da prikaže glavne koncepte i prednosti računarstva u oblacima i opiše arhitekturu računarskog oblaka. Rad se uglavnom fokusira na analizi najpoznatijih platformi računarskih oblaka: Windows Azure, Google App Engine i drugih.

RT1.4

IMPLEMENTACIJA APLIKACIJA U OBLACIMA – PROBLEMI I REŠENJA

Jovan Popović, Gowi

Oblak kao okruženje za skalabilne aplikacije visokih performansi donosi veliki broj prednosti u odnosu na standardne internet aplikacije. Međutim, sa prednostima dolaze i veliki izazovi u arhitekturama aplikacija koje je potrebno implementirati. U ovom radu su diskutovani neki problemi i rešenja u arhitekturama aplikacija projektovanih za rad u oblacima.

RT1.5

SOFTVERSKI SISTEM ZA VIZUELNU SIMULACIJU ALGORITAMA POSLOVNOG ODLUČIVANJA

*Marko Marković, Ivan Pantelić, Poslovni fakultet Valjevo, Univerzitet Singidunum,
Boško Nikolić, Jovan Đorđević, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu*

U ovom radu, predstavljen je opis sistema razvijenog da pomogne izučavanje oblasti poslovnog odlučivanja na Poslovnom fakultetu Valjevo Univerziteta Singidunum u okviru predmeta Inteligentni softverski sistemi. Sistem se već nekoliko godina koristi za rad u laboratoriji, kao i za samostalni rad studenata u cilju shvatanja načina funkcionisanja određenih algoritama mašinskog učenja, koji se koriste u poslovnom odlučivanju. Obuhvaćena su stabla odlučivanja, klasterovanje, Naive Bayes i perceptroni. Na kraju rada, predstavljeni su akademski rezultati korišćenja simulatora.

RT1.6

OBJEKTNO ORIJENTISAN PRISTUP MODELOVANJA TCP/IP RAČUNARSKO MREŽE

*Nenad Jovanović, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Prištini,
Zoran Jovanović, Oliver Popović, Visoka poslovna škola strukovnih studija Blace*

U ovom radu je predstavljen objektno orijentisani pristup modelovanja TCP/IP simulacionog mrežnog okruženja. TCP/IP računarska mreža se sastoji od komponenata koje komuniciraju i kordiniraju svoje akcije slanjem poruka. Komponente računarske mreže koje definišu određenu funkcionalnost su entiteti određeni svojim statičkim atributima. Aktivni objekti, koji predstavljaju generalizaciju entiteta, realizovani su kao Java niti. Predstavljeni model je upotrebljen za implementaciju mrežnog simulatora.

RT1.7
JEDNA IMPLEMENTACIJA ALATA ZA OBRADU I
VIZUELIZACIJU SIGNALA U JAVA PROGRAMSKOM
JEZIKU

*Dušan Radivojević, Zaharije Radivojević, Miloš Cvetanović,
Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu*

U ovom radu je predstavljena jedna upotreba Java tehnologije pri implementaciji softverskog sistema za obradu i vizuelizaciju signala sa senzorskih uređaja. Razmatrane su različite arhitekture softverskog sistema i sprovedena su merenja performansi. Merenja performansi podeljene su u dve grupe u kojima je posebno mereno vremensko zauzeće procesora obradom signala i stepen opterećenja procesora i systemske memorije koju ostvaruje celokupan softverski sistem. Merenja su sprovedena sa opterećenjima zasnovanim na realnom i sintetičkom uzorku.

SEDNICA RT 2 Informacioni sistemi
Predsedava: Borivoj Lazić
Ponedeljak, 11. 6. 2012, 11:00, sala 1

RT2.1
MYSQL USKLADIŠTENE PROCEDURE ZA
BEZBJEDNE PHP WEB APLIKACIJE

*Božo Cvetkovski, Centralna banka Crne Gore,
Budimir Lutovac, Elektrotehnički fakultet u Podgorici*

U radu se razmatra arhitektura koju najčešće koriste savremene Web aplikacije kao i bezbjedonosne prijetnje kojima su izložene zbog načina na koji funkcionišu. Predloženo je korišćenje procedura uskladištenih u bazama podataka kako bi se umanjila izloženost ovim bezbjedonosnim prijetanjima.

RT2.2
SPECIFIČNOST RAZVOJA KOMANDO-
INFORMACIONIH SISTEMA

*Boban Trajković, Ivan Vulić, Miloš Pejanović, Generalštab
Vojske Srbije*

Razvoj komandno-informacionih sistema značajno je teži od razvoja komercijalnih sistema, jer je primenjena poslovna logika daleko kompleksnija. U ovom radu opisana je ta kompleksnost i njene implikacije.

RT2.3
INTEROPERABILNOST – OSNOVNI USLOV
INTEGRACIJE SOFTVERSKIH SISTEMA U
JEDINSTVENI INFORMACIONI SISTEM POKRAJINSKE
UPRAVE

*Danica Milojković, Milan Paroški, Vesna Popović, Sanja
Andrić, Uprava za zajedničke poslove pokrajinskih organa
Ivana Spasojević, SRC systemske integracije d.o.o.*

Jedan od osnovnih mehanizama za obavljanje poslovnih procesa javne administracije predstavlja razmena dokumenata, i to implicira neophodnost integracije svih novih aplikacija u jedinstveni informacioni sistem pokrajinske uprave. U ovom radu je opisan način integracije tri različita softverska sistema koji se koriste u Vladi APV i pokrajinskim organima uprave: sistema za digitalizaciju, arhiviranje i upravljanje dokumentima (ePisarnica), sistema za elektronsko vođenje sednica (eDocumentus) i sistema za elektronsku prijavu i obradu konkursa za dodelu sredstava (eKonkursi). Svaki od navedenih sistema je uveden nezavisno jedan od drugog ali uz uslov da svaki sistem podržava interoperabilnost sa drugim platformama putem otvorenih standarda, kao i da serverska i klijentska strana aplikacije moraju biti zasnovane na open-source tehnologijama. To je omogućilo njihovu naknadnu integraciju, čiji je cilj bio postizanje automatske razmene podataka, odnosno skeniranih ili automatski kreiranih elektronskih dokumenata između sistema. Kreirani su potrebni web servisi, koji su implementirani na savremenim softverskim platformama.

RT2.4
NORMALIZACIJA TEKSTUALNIH DOKUMENATA NA
SPRSKOM JEZIKU U CILJU EFIKASNIJEG
PRETRAŽIVANJA U SISTEMIMA E-UPRAVE

*Ejub Kajan, Aldina Pljasković, Adela Crnišanić, Državni
Univerzitet u Novom Pazaru*

Ovaj rad se bavi proučavanjem osobenosti srpskog jezika koje predstavljaju ključni izazov kod izrade aplikacija čiji je cilj efikasno pretraživanje tekstualnih dokumenata. Akcenat je dat na metode i algoritame za normalizaciju u cilju pripremanja podataka za računarsku obradu, u ovom slučaju operaciju pretraživanja i grupisanja.

RT2.5
NOVI GENERIČKI INTERNET DOMENI NAJVIŠEG
NIVOVA

*Dorđe Petrović, Ilija Stanišević, Valentina Pavlović, Visoka
poslovna škola strukovnih studija, Valjevo*

Novi generički internet domeni najvišeg nivoa proširuju sistem imena domena i zauvek menjaju Internet. Odluku da se aplicira za novi gTLD ne treba doneti olako. U ovom dokumentu je objašnjeno šta su to novi gTLD, šta znači aplicirati za neki od njih i neki početni razlozi zašto bi (ili ne bi) neka organizacija zatražila aplikaciju.

RT2.6
PRISTUP I PODRŠKA E-TRGOVINE ZA USPEŠNU
PRODAJU PUTEM INTERNETA ACCESS AND
SUPPORT E –TRADE FOR SUCCESSFUL SALE ON THE
INTERNET

*Nataša Aleksić, Visoka Tehnička škola strukovnih studija
Kragujevac*

Savremena trgovina se obavlja putem Interneta, a za uspešnost na elektronskom tržištu neophodno je razviti svest potrošača o razvoju trgovine putem Interneta, što u Srbiji nije slučaj. Predmet istraživanja ovog rada je predstavljanje kompanije P...S... fashion, čiji je cilj sačuvati sadašnju i za dalje jačati lidersku poziciju u industriji tekstilnih proizvoda na tržištu Srbije, kao i proširenje na inostrano tržište. Izvršena je situaciona analiza, uočeni su problemi i data su konkretna rešenja tih problema.

RT2.7
ANALIZA EDUKATIVNIH METODA UČENJA
PRIMENOM INTERAKTIVNIH MATERIJALA U
NASTAVI MATEMATIKE

*Jelena Gavrilović, Ivana Kostić Kovačević, Saša Adamović,
Marko Šarac, Univerzitet Singidunum*

U ovom radu je analiziran nastavni proces u različitim oblicima distribucije znanja. Ispitivanjem rezultata u nastavnom periodu na različitim predmetima došlo se do zaključaka koji mogu poboljšati načine prenosa znanja. U zavisnosti od rezultata istraživanja, dati su predlozi rešenja za poboljšanje nastavnog procesa. Predložena rešenja su kategorizovana u odnosu na različitost predmeta i oblika realizacije nastavnog procesa.

SEDNICA RT 3 Hardversko softverski sistemi
Predsedava: Siniša Randić
Ponedeljak, 11. 6. 2012, 15:30, sala 1

RT3.1
JEDNO REŠENJE MULTIFUNKCIONALNE,
VIŠENAMENSKE CENTRALNO UPRAVLJAČKE
JEDINICE OTCU IRITEL

*Rajko Denić, Pavle Protić, Bojan Pajčin, Vladimir Kostić,
IRITEL AD*

OTCU je multifunkcionalna, višenamenska kontrolno-upravljačka jedinica u sistemu OTP10G IRITEL koja ostvaruje funkcije konfigurisanja, alarmiranja, kontrolu pristupa, upravljanja performansama i upravljanja sigurnošću sistema. OTCU je projektovana kao univerzalno rešenje za kontrolno-upravljačku ploču bilo kog telekomunikacionog uređaja i kao takva može se koristiti kao upravljačka jedinica drugih sistema i kao razvojna platforma.

RT3.2
COMPUTER BASED MEASURING AND BACKUP
SYSTEMS TYPE 1-WIRE BUS IN INDUSTRY AND
ACADEMIC ACTIVITY

*Hristo Dinkov, Nanko Bozakov, Tanya Titova, University of
Food Technologies*

An overview of a computer-based measurement and recording system using 1-Wire Bus structure. The type of collected data in the use of this kind of measurement systems is a text file. The benefit of data in this file format is that they allow, without prior conversion, to be imported into standard software applications and provides an opportunity for many different applications.

RT3.3
ODREĐIVANJE ORJENTACIJE SUNSPOT-A U ODNOSU
NA GRAVITACIJU PRIKUPLJANJEM PODATAKA PO
1451 STANDARDU

*Željko Jovanović, Tehnički Fakultet Čačak, Univerzitet
Kragujevac,
Dušan Marković, Agronomski Fakultet Čačak, Univerzitet
Kragujevac,
Uroš Pešović, Siniša Randić, Tehnički Fakultet Čačak,
Univerzitet Kragujevac*

Mogućnost praćenja promena vrednosti željenih veličina u realnom vremenu na standardizovan način daje velike prednosti u upotrebljivosti tako realizovanih sistema. SunSpot sa svojim ugrađenim senzorima i razvojnim okruženjem za programiranje u jezicima visokog nivoa daje velike mogućnosti primene u sistemima realizovanim po standardima. U ovom radu je opisan SunSpot bežični senzor i njegova upotreba u određivanju ugla u odnosu na osu gravitacije na osnovu troosnog akcelerometra koji u sebi poseduje. Prikupljanje vrednosti akcelerometra izvedeno je po 1451 standardu.

RT3.4
RFID SISTEM ZA AUTOMATIZACIJU RADA
BENZINSKE PUMPE

*Nedjeljko Lekić, Zoran Mijanović, EE Dept., University of
Montenegro*

U ovom radu je opisan sistem za kontrolu točenja na benzinskim stanicama. Sistem je zasnovan na RFID tehnologiji Mifare beskontaktnih identifikacionih kartica. Sistem omogućava kontrolu i optimizaciju potrošnje kompanijskih vozila. Osmišljen je da ubrza proces točenja goriva kao i da omogući rad i bez prisustva operatera. Sistem je realizovan i montiran na benzinskoj pumpi MUP-a RCG.

RT3.5
SOFTVERSKI MODUL ZA DALJINSKU INTERAKCIJU
SA PODSISTEMIMA MODERNIZOVANOG
OSMATRAČKO-AK VIZICIJSKOG RADARA P-12

*Una Kisić, Olivera Kadić, Milovan Stamatović, Miloš Jevtić,
Univerzitet u Beogradu, Institut Mihajlo Pupin*

Daljinska interakcija sa podsistemima modernizovanog osmatračko-akvizicijskog radara (OAR) P-12 realizovana je softverskim modulom Pomoćni pokazivač (PoP). PoP je Human Machine Interface (HMI) koji služi za daljinsko upravljanje, nadzor i konfiguraciju OAR P-12. PoP je zamišljen tako da sa jedne strane omogući centralizovano puštanje u rad i podešavanje parametara, a sa druge strane da na više operaterskih stanica pruži pregled statusa i alarmiranje u slučaju kritičnih disfunkcionalnosti lokacijski distribuiranih delova ovog softversko-hardverskog sistema. Ovo tehničko rešenje ispunjava i specifični zahtev da su HMI i biznis logika dva odvojena aplikativna domena, koji se mogu nalaziti na dva fizički odvojena računara.

RT3.6 INTEGRACIJA BEŽIČNIH SENZORSKIH MREŽA U CLOUD

Tamara Tanasković, Miodrag Živković

Integracija bežičnih senzorskih mreža i Interneta značajno je uticala na dalji razvoj i primene senzora. Podaci prikupljeni u realnom vremenu pomoću senzora ponekad moraju biti obrađeni odmah i zahtevaju trenutno reagovanje. Tehnike koje se razvijaju u novim cloud tehnologijama veoma su korisne za transformisanje podataka dobijenih iz senzorskih mreža u podatke koji predstavljaju vredne izvore informacija za zahtevne aplikacije.

RT3.7 ANALIZA RANJIVOSTI IMPLEMENTACIJE IPsec PROTOKOLA NA LINUX OPERATIVNOM SISTEMU

Boriša Jovanović, Center of applied mathematics and electronics

Uprkos dobro poznatim rezultatima u kriptografskoj teoriji koja ističe ranjivosti neautentikovanog šifrovanja podataka, IPsec standardi i dalje sadrže podršku za ovakve mehanizme. Iako se stalno ističu obaveštenja o poznatim ranjivostima ovakvih mehanizama, u praksi i dalje postoji veliki broj konfiguracija IPsec-a koji obavljaju samo šifrovanje podataka. Postoje raznovrsni napadi koji eksploatišu ranjivosti ovakvih mehanizama. U ovom radu biće dat kratak pregled ovih napada u slučaju implementacije IPsec-a na Linux kernelu i biće ukazano koji to mehanizmi i načini konfigurisanja IPsec rešenja onemogućavaju potencijalnom napadaču da eksploatišu ovaj vid ranjivosti.

SEDNICA RT 4 Multimedijalni sistemi

Predsedava: Ilija Bašićević

Utorak, 12. 6. 2012, 9:00, sala 1

RT4.1 JEDNO REŠENJE PODRŠKE DSM-CC FUNKCIONALNOSTI U OKVIRU HBBTV STANDARDA

Uroš Vidojević, Jelena Kovačević, Boris Mlikota, Nikola Smiljković, Mario Radonjić, Istraživačko-razvojni institut RT-RK DOO, Novi Sad

Ovaj rad predstavlja opis realizacije programske podrške za preuzimanje i izvršavanje HbbTV aplikacija koje dolaze u okviru „object carousela“ određenog televizijskog kanala.

RT4.2 PREDLOG I EKSPERIMENTALNA VERIFIKACIJA LOW-COST SISTEMA ZA PROJEKCIJU SADRŽAJA ZASNOVANOG NA DIGITALNOJ OBRADI SLIKE

*Miloš Pilipović, Ivan Kaštelan, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Milko Leporis, Zoran Basarić, Dušan Petković, RT-RK DOO, Novi Sad*

Ovaj rad razmatra ideju i aspekte implementacije low-cost sistema za projekciju sadržaja (slika/video) na regione od interesa (ROI) pokretnih objekata (čovek) u realnom vremenu pomoću projektor, zasnovanog na digitalnoj obradi slike u realnom vremenu u zatvorenom okruženju. U cilju otkrivanja i praćenja objekata korišćena je optička kamera. Korisnici su u interakciji sa video sadržajem što za rezultat donosi impresivno iskustvo i uživanje. Preliminarni eksperimenti su pokazali dobre rezultate dok su evaluatori oduševljeni sa predstavljanim sistemom. Ciljne aplikacije obuhvataju sisteme za zabavu i nadzor. Po saznanjima autora, nije bilo studija u cilju realizacije gore opisane aplikacije.

RT4.3 JEDNO REŠENJE SOFTVERSKOG MODULA ZA KONTROLU PRISTUPA SADRŽAJIMA DIGITALNE TELEVIZIJE PREKO CAM MODULA

*Momir Milanović, Fakultet Tehničkih nauka, Novi Sad
Darko Vidaković, Stojan Kovačević, Istraživačko-razvojni institut RT-RK, Novi Sad
Ivan Velikić, Istraživačko-razvojni institut RT-RK, Novi Sad*

U radu je predstavljeno jedno rešenje softverskog modula koji kontroliše pristup sadržajima digitalne televizije preko CAM modula. Postojeće (komercijalno) rešenje je iz više razloga neadekvatno. Cilj je da modul radi brže, a kod bude manji, jednostavniji i pregledniji. Predstavljena je nova ideja kako moduo treba da radi, i sama realizacija. Testiranje je pokazalo da nova implementacija u svim bitnim segmentima nadmašuje postojeću.

RT4.4
JEDNO REŠENJE PROGRAMSKE PODRŠKE
RUKOVAOCA APLIKACIJAMA ZA LIČNI VIDEO
REKORDER U DIGITALNOJ TELEVIZIJI

Saša Mudri, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
*Tomislav Maruna, Nikola Smilković, RT-RK Computer
Based Systems, Novi Sad,*
Ilija Bašičević, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Mario Radonjić, RT-RK Computer Based Systems, Novi Sad

U ovom radu je prikazan opis realizovane programske podrške za lični video rekorder u digitalnoj televiziji. Rad sadrži opis opšte arhitekture PVR sistema, kao i strukture PVR modula kojim je proširen aplikativni sloj programske podrške televizijskog sistema. Opisani su korišćeni delovi Comedia programske podrške za digitalnu televiziju kao i programska podrška rukovaocu aplikacijama za lični video rekorder. Predstavljene su osnovne funkcije ličnog video rekordera: snimanje, reprodukcija i odloženo gledanje i izvršeno je njihovo ispitivanje. Dati su pravci budućeg razvoja sistema koji se oslanja na korišćenje jedinstvenih identifikatora sadržaja, da bi se povećala preciznost snimanja kod vremenske devijacije emitovanja, uklonile reklame, prepoznao prizni sadržaj itd.

RT4.5
KONCEPT I REALIZACIJA PLATFORME ZA IGRU
ZASNOVANE NA INTEGRACIJI UREĐAJA
POTROŠAČKE ELEKTRONIKE SA ANDROID OS

*Nebojša Košutić, Milan Mitrović, Milan Z. Bjelica, Fakultet
Tehničkih Nauka, Novi Sad*
*Vladimir Jelovac, RT-RK, Sistemi zasnovani na računarima,
Novi Sad*

Ovaj rad sadrži opis koncepta igračke platforme za razvoj društvenih video igara. Platforma se oslanja na proširenje mogućnosti tržišno dostupnih uređaja, kao što su TV prijemnici, tablet računari i mobilni telefoni. Dat je fizički opis sistema i principi realizacije programskog rešenja. Opisana je video igra realizovana za potrebe ispitivanja mogućnosti koncepta i analiza korisničkog iskustva.

RT4.6
JEDNO REŠENJE SPREŽNOG SISTEMA ZA
INTERAKTIVNU KONTROLU PAMETNIH KUĆA

*Milivoj Božić, Bojan Mrazovac, Ištvan Pap, Mirko Vucelja,
Miloš Janković, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad*

U ovom radu opisuje se pristup realizaciji sprege za nadgledanje i interaktivno upravljanje uređajima u pametnim kućama pomoću računarske mreže. Posebna pažnja je usmerena pronalazanju i povezivanju sa centralnim kontrolnim uređajem, koji je zadužen za upravljanje ostalim perifernim uređajima. Uvođenje korisničke aplikacije, koja se koristi za opisani sprežni sistem, omogućuje praktičnije, jednostavnije i efikasnije rukovanje datim sistemom.

RT4.7
UPOREDNA ANALIZA WEB TEHNOLOGIJA NATIVE
CLIENT I JAVASCRIPT V8 ZA ARHITEKTURU X86

Nemanja Jovanović, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad,
*Petar Jovanović, RT-RK Sistemi zasnovani na računarima,
Novi Sad*

Rad se bavi upoređivanjem performansi dve Web tehnologije, Native Client i JavaScript V8. Analiza se vrši poređenjem brzina izvršavanja testova pisanih da proveravaju određene aspekte programskih jezika JavaScript, C i C++. Pokazalo se da je Native Client tehnologija pogodnija za intezivna računanja od JavaScript-a, ali je ipak JavaScript u prednosti kod uobičajenih kratkotrajnih Web obrada.

RT4.8
JEDNO REŠENJE AUTOMATSKE PARALELIZACIJE
SEKVENCIJALNOG ASEMBLERSKOG KODA ZA MIPS
PROCESOR SA VIŠE JEZGARA

*Dorđe Kovačević, Mladen Stanojević, Vladimir Marinković,
Miroslav Popović, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad*

Pojavom procesora sa više jezgara, pojavljuje se potreba za automatskom paralelizacijom programskog koda. Oslanjajući se na postojeće algoritme, u radu je razvijeno jedno novo rešenje programskog alata za paralelizaciju asemblerskog koda. Cilj rada je napraviti paralelizator koji na ulazu čita sekvencijalni asemblerski kod, a na izlazu isporučuje paralelizovan kod za MIPS procesor sa više jezgara. Ideja je sledeća: analizador sintakse prevodi ulaznu asemblersku datoteku u programske objekte pogodne za dalju obradu. Potom se radi jednostruka dodela resursa. Na osnovu grafa toka podataka, algoritam paralelizacije instrukcije razdvaja na različita jezgra. Posle algoritma paralelizacije se dodeljuju registri algoritmom linearne dodele, da bi na kraju programa dobili raspodeljen asemblerski kod na svakom od jezgara. Na primeru množenja matrica puštenog kroz paralelizator asemblerskog koda, dobijeno je veliko ubrzanje koda, koje raste sa povećanjem broja jezgara. Ubrzanje na 2 jezgra iznosi 1.99, dok za 16 jezgara iznosi čak 13.88.

SEDNICA RT 5 Algoritmi za obradu slike
Predsedava: Dejan Rančić
Utorak, 12. 6. 2012, 11:00, sala 1

RT5.1
VIZUELIZACIJA 2D KLIMATSKIH PODATAKA
PRIMENOM MEANDERING TRIANGLES ALGORITMA

*Igor Antolović, Vladan Mihajlović, Dejan Rančić, Elektronski
fakultet u Nišu*
*Dragan Mihić, Marija Đorđević, Republički
hidrometeorološki zavod Srbije - Virtuelni centar za klimatske
promene za Jugoistočnu Evropu*

U ovom radu je predstavljen efikasan način za vizuelizaciju 2D klimatskih podataka korišćenjem Meandering Triangles algoritma koji je namenjen za izdvajanje izo-kontura iz 2D skalarnih polja. Obradene su metode izdvajanja izo-kontura i izo-oblasti korišćenjem klasičnog pristupa generisanja linijskih segmenata a takođe su razmatrana poboljšanja kako bi se izbegao efekat izlomljenih polilinja i dobile glatke i neprekidne krive. Koristeći više različitih rezolucija semplovanja i parametara izvršeno je testiranje ovog algoritma sa realnim klimatskim podacima o srednjoj temperaturi.

RT5.2 DETEKCIJA AKTIVNOSTI KORISNIKA KORIŠĆENJEM PAMETNIH TELEFONA SA AKCELERACIONIM SENZOROM

Nikola Jajac, Bratislav Predić, Dragan Stojanović, Elektronski fakultet u Nišu

Aktivnost korisnika predstavlja bitan aspekt korisničkog konteksta i sistemi za detekciju aktivnosti mogu da se primene u raznim oblastima. Ovaj rad opisuje metode za detekciju aktivnosti korisnika korišćenjem akcelerationog senzora. Opisan je postupak prikupljanja podataka sa akcelerationog senzora i karakteristike izračunavane korišćenjem ovih podataka. Izračunate karakteristike su korišćene za obučavanje i testiranje klasifikatora, pri čemu se kao najbolji pokazao algoritam K najbližih suseda.

RT5.3 DESKTOP GIS ZA VIZUELIZACIJU I ANALIZU METEOROLOŠKIH PODATAKA

Marko Kovačević, Aleksandar Milosavljević, Vladan Mihajlović, Elektronski fakultet na Univerzitetu u Nišu

U ovom radu je prikazana arhitektura specijalizovanog desktop geografskog informacionog sistema (GIS) za vizuelizaciju i analizu meteoroloških podataka. Razvijeni sistem se zasniva na GIS programskom okviru, koji je proširen da bi zadovoljio postavljene zahteve u konkretnom domenu. S obzirom na širok spektar primena meteoroloških podataka (praćenje klimatskih promena, vremenska prognoza, odbrana od atmosferskih nepogoda, avijacija, poljoprivreda, vojska itd.) neophodno je obezbediti visok stepen generalnosti i fleksibilnosti razvijenog specijalizovanog sistema, sa jedne strane, i mogućnost dalje specijalizacije sistema za konkretnu oblast primene, sa druge strane. Generalnost se ogleda u mogućnosti rada sa različitim tipovima, izvorima i formatima podataka. Fleksibilnost se odnosi na mogućnost definisanja kompleksnih stilova za vizuelizaciju georeferenciranih meteoroloških i geoprostornih podataka uopšte. Specijalizacija sistema se sprovodi u dve faze. Prva faza se odnosi na proširivanje GIS programskog okvira domenski specifičnim funkcijama koje su zajedničke za sve oblasti primene meteoroloških podataka. Druga faza se odnosi na dalju specijalizaciju za konkretnu oblast, implementacijom specifičnih alata za analizu geoprostornih i meteoroloških podataka u formi plugin modula.

RT5.4 METOD ZA PROCENU GEOREFERENCE KAMERE U GIS ZASNOVANOM VIDEO NADZORU

Aleksandar Milosavljević, Dejan Rančić, Aleksandar Dimitrijević, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet, Laboratorija za računarsku grafiku i GIS

U radu je predložen metod za procenu parametara koji se koriste za georeferenciranje video frejmova kamera za video nadzor, a u cilju integracije sa trodimenzionalnim geografskim informacionim sistemima (3D GIS). Da bi kamera bila georeferencirana potrebno je odrediti 7 parametara definisanih modelom pogleda posmatrača u 3D geografskom prostoru, a to su: geografski položaj kamere, geoprostorna orijentacija i ugaonu širina pogleda. Kako je precizno merenje ovih parametara izuzetno teško, u radu je predloženo rešenje koji se zasniva na primeni Levenberg-Marquardt-ovog numeričkog metoda za njihovu procenu. Ulazni podaci koji se u ovu svrhu koriste su 3D koordinate karakterističnih tačaka sa video frejma kamere. Za određivanje ovih koordinata koriste se ortofoto snimci i digitalni model terena (DTM) oblasti od interesa.

RT5.5 INTERNET ROBOT – PREUZIMANJE PODATAKA O PATENTIMA SA INTERNET STRANICE POZNATE STRUKTURE

Ljubiša Nikolić, Dragan Kukolj, Maja Pokrić, Miroslava Dražić, Marina Vučković, Milana Vitas, Istraživačko-razvojni institut RT-RK doo za sisteme zasnovane na računarima, Novi Sad

U radu se govori o programskom rešenju internet robota, koji se koristi za prikupljanje podataka o patentima sa internet stranica američke i evropske organizacije za zaštitu patenata u cilju njihove dalje obrade, analize, klasifikacije i vrednovanja.

RT5.6 IMPLEMENTACIJA ODREĐIVANJA POZICIJE ROTORA PARK-KLARKOVOM TRANSFORMACIJOM U 8-BITNOM MIKROPROCESORU

*Vukota Gligović, Nebojša Pjevalica, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Nedeljko Babić, Istraživačko-razvojni institut RT-RK DOO, Novi Sad*

U radu je obrađen problem određivanjem početne pozicije rotora motora u odnosu na stator. Opisani su matematički modeli transformacija koji su ključni elementi vektorske kontrole motora, kao i postupak kojim se došlo do računa za određivanje ugla rotora. Opisana je implementacija matematičkog modela u mikrokontroleru iz familije 8051, gde su zbog ograničenih resursa mikroprocesora pojedine funkcije implementirane u assembleru. Eksperimentalni rezultati dobijeni su primenom „nulte ekvivalentne“

električne pobude na motoru u više različitih stacionarnih pobuda.

RT5.7 JEDNO REŠENJE INTEGRISANOG RAZVOJNOG OKRUŽENJA ZA NAMENSKIE SISTEME

*Dalibor Kovačević, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Branko Bogičević, Slobodan Bošković, Istraživačko-razvojni
instituit RT-RK DOO, Novi Sad*

U radu je opisano jedno rešenje integrisanog razvojnog okruženja koje ujedinjuje već postojeći lanac alata za DSP procesor u jedinstveno okruženje i na taj način olakšava i ubrzava razvoj programske podrške za namenske sisteme. Lanac alata DSP procesora obuhvata programe za pisanje programske podrške, programe za prevođenje i ovezivanje, kao i programe za kontrolisano izvršavanje.

RT5.8 REALIZACIJA PROGRAMSKOG ALATA ZA AUTOMATIZOVANU IZRADU PROJEKTNE DOKUMENTACIJE SCADA SISTEMA

*Uroš Grbić, Branislav Atlagić, Tomislav Maruna, Fakultet
tehničkih nauka, Novi Sad*

U radu je opisan programski alat za automatizovanu izradu projektne dokumentacije procesne stanice SCADA sistema, koji pored olakšane izrade projektne dokumentacije omogućuje efikasno formiranje i međusobno upoređivanje različitih tehničkih rešenja u cilju pronalazjenja onog koje je optimalno za izgradnju datog

objekta. Dodatna pogodnost alata je unifikacija tehničkih rešenja, što omogućuje kvalitetniju pripremu i izvođenje radova i olakšava kasnije uključivanje procesne stanice u sistem telemetrije, kao i praćenje svih poslova planiranja i izgradnje objekta procesne stanice.

RT5.9 EDU EVALUACIJA KORIŠĆENJA PLATFORME ZA UČENJE U NASTAVI IZ BEŽIČNIH KOMUNIKACIONIH SISTEMA

*Miloš Pilipović, Bojan Miladinović, Fakultet tehničkih nauka,
Novi Sad,
Dragan Samardžija, RTRK-DOO, Novi Sad*

U ovom radu je predstavljen edukativni aspekt jednog načina unapređenja izvođenja laboratorijskih vežbi u okviru univerzitetskih predmeta iz oblasti standarda i tehnologija bežičnih komunikacionih sistema kroz platformu za učenje. Efekti unapređenja su mereni studentskom ocenom nastave pomoću ankete i postignutim rezultatima. Rad na platformi ima za cilj olakšanje razumevanja i usvajanja teorijskih znanja tj. pripreme studenata za praktičan rad u realnom okruženju. Rezultati istraživanja pokazuju da platforma ispunjava svoje ciljeve, da je kurs lakše razumeti i da studenti uspostavljaju bolju integraciju teorijskih i iskustvenih praktičnih znanja.

SEKCIJA ZA TELEKOMUNIKACIJE – TE

SEDNICA TE 1

Predsedava: Goran T. Đorđević

Utorak, 12. 6. 2012, 15:30, sala 1

TE1.1

UTICAJ FAZNOG ŠUMA NA VEROVATNOĆU GREŠKE MDPSK I MDCPSK SIGNALA U KANALU SA KOMPOZITNIM FEDINGOM

Bojana Z. Nikolić, Goran T. Đorđević, Elektronski fakultet, Niš

Dušan B. Drajić, Elektrotehnički fakultet, Beograd

U ovom radu prikazana je analiza detekcije diferencijalno kodovanog M-nivoskog digitalno fazno modulisanog signala u kanalu sa kompozitnim K_G fedingom i aditivnim belim Gausovim šumom. Ispitan je efekat faznog šuma na performanse sistema, pri čemu je fazni šum modelovan kao slučajni proces čije trenutne vrednosti imaju raspodelu Tikhonova. Dobijeni su izrazi za srednju verovatnoću greške po simbolu (SEP) u obliku beskonačnih suma koje brzo konvergiraju. Prikazan je uticaj odnosa srednjih snaga signala i šuma, dubine fedinga i efekta senke, kao i standardne devijacije faznog šuma na SEP.

TE1.2

EXACT EXPRESSION FOR BIT ERROR PROBABILITY OF QAM SIGNALS IN GAMMA SHADOWED NAKAGAMI-M FADING CHANNELS

Milica Petković, Bata Vasić, Zorica Nikolić, Elektronski fakultet, Niš

In this paper, we derive the new closed-form expressions for bit error rate (BER) in detecting quadrature amplitude modulation signals transmitted over gamma-shadowed Nakagami-m fading channels. By using those expressions, the effects of fading and shadowing severity and average signal-to-noise ratio on BER performance are analyzed.

TE1.3

INCREASING 3D MESH WATERMARK ROBUSTNESS TO AFFINE TRANSFORMATIONS USING BARYCENTER AS SPHERICAL COORDINATE ORIGIN

Bata Vasić, Universitu of Niš, Faculty of Electronic Engineering Niš

Hiding data in geometrical structure of a three-dimensional (3D) mesh requires stability of primitives, which are used as data carriers. We introduce a new method for improvement of the watermark robustness to the most common affine transformations as well as translation, rotation and uniform scaling. Firstly, we

determine a reference point as the center of mass, which is only dependent from a shape of the mesh. Converting Euclidean vertex coordinates to spherical coordinates, with a center at the computed barycentric point, we achieve immunity of vertices to most common affine transformations. Thus our approach significantly increases the robustness of watermark data that are hidden in geometrical structure of the mesh.

TE1.4

VEROVATNOĆA OTKAZA U SISTEMU SA NEREGENERATIVNIM LINKOM U HOYTTOVOM FEDING KANALU U PRISUSTVU INTERFERENCE NA MESTU RELEJNE STANICE

Hana Stefanović, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija u Beogradu

Dejan Milić, Elektronski fakultet Univerziteta u Nišu

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

U ovom radu analiziran je sistem sa dve deonice i neregenerativnim kooperativnim linkom, pri čemu je na mestu neregenerativnog relejnog terminala prisutan i signal interference. Svi komunikacioni linkovi razmatranog sistema su objekat delovanja fedinga, opisanog Hoyt-ovim (Nakagami-q) modelom. Kao pokazatelj performansi analitički je određena verovatnoća otkaza sistema i grafički prezentovana u zavisnosti od relevantnih parametara kao što su dubina fedinga i odnos signal-interferenca.

TE1.5

MERENJE UTICAJA SNEŽNIH PADAVINA NA PROPAGACIJU RADIO SIGNALA FREKVENCIJE 5 GHz

Jovan Bajčetić, Univerzitet odbrane, Vojna akademija

Milenko Andrić, Univerzitet odbrane, Vojna akademija

Branislav M. Todorović, RT-RK, Istraživačko-razvojni institut

U radu su predstavljeni eksperimentalni rezultati uticaja intenziteta snežnih padavina na prostiranje radio talasa. Taj uticaj je kvantitativno prikazan kroz slabljenje snage prijemnog signala. Za potrebe eksperimentalnih istraživanja, formirana je radio-relejna veza na radnoj frekvenciji od 5 GHz.

TE1.6

SIMULACIJA SOLITONSKOG PRENOSA PRI UTICAJU DISPERZIJE GRUPNE BRZINE I U PRISUSTVU EDFA POJAČAVAČA

Petar Spalević, Branimir Jakšić, Mile Petrović, Boško

Radovanović, Fakultet tehničkih nauka, Kosovska Mitrovica,

Stefan Panić, Prirodno-matematički fakultet, Kosovska Mitrovica

U radu je predstavljena računarska simulacija prenosa optičkog signala sastavljenog od solitonskih impulsa u slučaju da u vlaknu deluje disperzija grupne brzine. Solitoni su međusobno rastavljeni jednakom dužinom. Prenosni sistem je podeljen na deonice, svaka od po 50 km, na kojima su postavljeni EDFA pojačavači. Razmatran je prenos signala pri porastu koeficijenta disperzije za različite pojačavačke deonice. Dato je poređenje kvaliteta prenosa u slučaju kada se koriste EDFA pojačavači u odnosu na slučaj bez njihove upotrebe.

TE1.7

ERGODIČNI KAPACITET KOGNITIVNOG RADIO SISTEMA SA KONTROLISANIM PROSEČNIM NIVOOM INTERFERENCIJE I PRIMENOM TAS/MRC

Vesna Blagojević, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

Aleksandra Cvetković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

U radu je analiziran kognitivni radio sistem sa kontrolisanim prosečnim nivoom snage interferencije, kod koga je na sekundarnom linku primenjena tehnika kombinovane optimalne selekcije predajne antene i prijemnog MRC diverzitija. U radu su izvedeni originalni izrazi za ergodični kapacitet sekundarnog linka u okruženju sa Rejljevom fadingom. Izvedeni izrazi važe za proizvoljan broj predajnih i prijemnih antena. Pokazano je da kapacitet zavisi od reda diverzitija sekundarnog linka i odnosa srednjih pojačanja snaga na linku ka sekundarnom i primarnom korisniku. Analitički izrazi potvrđeni su primenom nezavisnog Monte Carlo simulacionog postupka.

SEDNICA TE 2

Predsedava: Aleksandra Smiljanić i Zoran Čiča
Sreda, 13. 6. 2012, 9:00, sala 1

TE2.1

PLATFORMA ZA REZERVACIJU KAPACITETA U IP MREŽAMA

Nataša Maksić, Aleksandra Smiljanić, Elektrotehnički fakultet u Beogradu

Brzi razvoj multimedijalnih uređaja i servisa uslovljava stalnu potrebu za povećanjem transportnih kapaciteta paketskih mreža. OSPF-TE pored informacija o topologiji, pri pronalaženju putanje uzima u obzir i informacije o opterećenju linkova mreže, čime je omogućeno pronalaženje putanje i u slučajevima u kojima bi rutiranje zasnovano na pronalaženju najkraće putanje izazvalo prekomerno opterećenje i odbacivanje paketa. U okviru ovog rada razvijena je platforma za rezervaciju kapaciteta u IP mrežama. Implementiran je OSPF-TE

protokol, kao proširenje OSPF protokola, kao i osnovna funkcionalnost protokola za rezervaciju i aplikacija koja operateru omogućava interakciju sa mrežom. Formirano je simulaciono okruženje u cilju validacije funkcionalnosti razvijene implementacije i ispitivanja različitih algoritama za pronalaženje putanja na osnovu informacija koje nosi OSPF-TE.

TE2.2

FPGA IMPLEMENTACIJA RSA ALGORITMA

Bojan Božović, Elektrotehnički fakultet u Beogradu

Zoran Čiča, Elektrotehnički fakultet u Beogradu

RSA algoritam predstavlja najpopularniji algoritam za asimetričnu enkripciju. Snaga RSA se zasniva na činjenici da još uvek nije razvijen efikasan algoritam za faktorisanje velikih brojeva. U RSA algoritmu se vrše operacije nad velikim brojevima, koje nisu jednostavne za hardversku implementaciju, kao što je računanje stepena i modula. Takođe, da bi obezbedio isti stepen zaštite, usled neprestanog razvoja snage procesiranja računara, RSA algoritam mora da povećava dužine ključeva. U ovom radu će biti predstavljena hardverska implementacija RSA algoritma na FPGA čipu, koja je skalabilna po pitanju ključeva i na efikasan način rešava problem računanja stepena po modulu.

TE2.3

MINIMALNA FPGA IMPLEMENTACIJA GROSTL SHA-3 HEŠ ALGORITMA

Marko Stanojlović, Elektrotehnički fakultet u Beogradu

Zoran Čiča, Elektrotehnički fakultet u Beogradu

Luka Milinković, Elektrotehnički fakultet u Beogradu

Zaštita informacija predstavlja jedan od najznačajnijih aspekata u modernim informacionim tehnologijama. Kriptografski heš algoritmi imaju veliki značaj u zaštiti informacija i primenjuju se u digitalnom potpisu, protokolima autentifikacije itd. Trenutno je u toku konkurs za izbor novog heš algoritma koji će se koristiti u SHA-3 standardu koji treba da zameni postojeći SHA-2 standard. U finale konkursa je ušlo pet algoritama, među kojima je i Grostl algoritam. U ovom radu je predložena FPGA implementacija Grostl algoritma koja troši minimalne resurse čipa, čime je atraktivna za primenu u aplikacijama gde su hardverski resursi ograničeni.

TE2.4

POREĐENJE SINGLE-HOP I DUAL-HOP KLASTERIZOVANIH HIJERARHIJSKIH PROTOKOLA RUTIRANJA ZA ENERGETSKI HETEROGENE WSN

Marija S. Rajković, Republička agencija za elektronske komunikacije

Goran B. Marković, Miroslav L. Dukić, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

Energetski efikasno rutiranje u energetski heterogenim WSN može se ostvariti primenom hijerarhijskih protokola rutiranja. Određen broj predloženih protokola rutiranja ovog tipa, npr. LEACH, SEP i E-SEP, namenjeni su radu u single-hop dvoslojnim hijerarhijskim WSN. U radu se

razmatraju protokoli rutiranja, definisani na osnovu SEP i ESEP protokola, namenjeni radu u dual-hop troslojnim hijerarhijskim WSN. Primenom simulacionog modela izvršena je uporedna analiza karakteristika single-hop i dual-hop protokola rutiranja za različite nivoe energetske heterogenosti WSN i položaje Sink/BS u okviru WSN.

TE2.5

ПРИМЕНА OPNET СИМУЛАЦИОНОГ МОДЕЛА У АНАЛИЗИ ПЕРФОРМАНСИ MTIS МРЕЖЕ

*Владимир Суша, Војна академија Универзитета одбране
Саша Деветак, Војна академија Универзитета одбране*

У раду је представљен симулациони модел за могући сценарио мреже мобилних модуларних комутационих система (MTIS switch). Симулациони модел је пројектован у OPNET IT Guru симулационом програму са циљем анализе перформанси реалне мреже резервисане за IP саобраћај. Анализом резултата симулације изведени су значајни закључци везани за параметре апликација IP саобраћаја и оптимизацију линкова мреже.

TE2.6

TRIPLE PLAY U MREŽI M:TEL-A

Zvezdan Stojanović, Boris Jokić, Srđan Jovanović, M:TEL

Novi servisi poput širokopojasnog pristupa Internetu, prenos videa (IPTV i VoD) i govora (VoIP) preko arhitekture mreže sledeće generacije zasnovane na Internet protokolu (NGN mreže) zahtijevaju značajan redizajn kako magistralne, tako i pristupne mreže zbog povećanog zahtjeva za propusnim opsegom za realizaciju ovih servisa. Budući da pristupna mreža predstavlja u većini slučajeva usko grlo prilikom realizacije ovih servisa to ćemo u ovom radu i razmotriti neke od tehnologija koje mogu pomoći prilikom rješavanja ovog problema, počev od novih DSL tehnologija (ADSL2, ADSL2+, VDSL i VDSL2), koje su ponudile rješenje za malu dužinu pretplatničke petlje, pa do uvođenja GPON-a kao PON rješenje koje najčešće koriste operateri u Evropi i u SAD.

TE2.7

INFORMACIONA MREŽA ZA ISPITIVANJE EM POLJA – SEMONT – ZAHTEVI AKREDITACIONOG TELA

Mirjana Trobok, Nikola Đurić, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad

U poslednjih nekoliko decenija ubrzani tehnološki razvoj je znatno uvećao broj izvora elektromagnetskog polja, a svojim različitim karakteristikama ovi izvori su prouzrokovali uznemirenost javnosti efektom elektromagnetskog zagađenja. Trenutno, javnost i određene državne institucije imaju potrebu i zahtevaju odgovore o trenutnom nivou elektromagnetskog polja, kao i o nivou izloženosti populacije ovim poljima. Kao podršku naporima agencijama za zaštitu od nejonizujućeg zračenja, naš istraživački tim je predložio razvoj informacione mreže za udaljeno i kontinualno ispitivanje

elek-tromagnetskih polja – SEMONT. Ministarstvo prosvete i na-uke Republike Srbije je prepoznalo značaj ovog sistema i po-držalo njegov razvoj u okviru tehnološkog razvoja Republike Srbije za period od 2011–2014. godine. U ovom radu pred-stavljen je osnovni koncept SEMONT sistema i analizirani su neophodni zahtevi da bi se sistem akreditovao za poslove is-pitivanje elektromagnetskih polja.

TE2.8

MONITORING PODATAKA SA SENZORA U KONCEPTU "DROP-IN" MREŽA

Olivera Janković, ORAO a.d

Koncept "drop-in" umrežavanja je tržišna kategorija podržana familijom proizvoda koji omogućavaju "end-to-end" bežičnu komunikaciju. U ovom radu biće prikazan način implementacije bežične konekcije korištenjem XBee-PRO ZB RS-232 adaptera sa eksternom antenom, u okviru kojih se nalaze XBee-PRO RF Moduli serije 2. U cilju monitoringa vrijednosti temperature okoliša, na jedan od modula vezan je precizni senzor temperature TC1047 firme Microchip.

TE2.9

ANALIZA PERFORMANSI LOKALNIH RAČUNARSKIH MREŽA POMOĆU OPNET MODELERA

Miloš R. Vujanović, Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu

Projektovanje računarskih mreža predstavlja kompleksan postupak, koji je značajan zbog velike primene računarskih mreža u raznim aspektima društva. Dakle, projektanti pristupaju rešavanju složenog problema, a za to im je pre svega potrebno znanje iz stručnih oblasti, ali i poznavanja zahteva korisnika, odnosno, oni moraju razumeti svrhu kreirane mreže. Dizajn mreže se sastoji iz fizičkog i logičkog projektovanja. Logičko projektovanje obuhvata kreiranje mrežne topologije, kreiranje modela za adresiranje i odabir protokola za komutiranje i rutiranje, dok se izbor topologije i uređaja odnosi na fizičko projektovanje. Završne aktivnosti u dizajnu mreže su testiranje i optimiziranje platforme.

SEDNICA TE 3

**Predsedava: Bane Vasić i Predrag Ivaniš
Sreda, 13. 6. 2012, 11:00, sala 1**

TE3.1

PRIMENA DISTRIBUIRANIH PROSTORNO-VREMENSKIH KODOVA U KOGNITIVNIM RADIO MREŽAMA SA PROSTORNO KORELISANIM NAKAGAMI FEDINGOM

Milena Stojnić, Predrag Ivaniš, School of Electrical Engineering, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

U ovom radu analizirana je tehnika kooperativnog spectrum sensinga u kognitivnim radio sistemima, pri čemu u kanalu deluje Nakagami-m fading. U cilju postizanja kooperativnog diverziteta primenjeni su distribuirani prostorno-vremenski kodovi u kombinaciji sa TDMA protokolom. Pretpostavljeno je da postoji više kognitivnih korisnika i jedan zajednički kontroler na prijemu. Posmatran je uticaj prostorne korelacije na strani centralnog kontrolera na vrednost verovatnoće greške u reporting kanalu, verovatnoće pogrešne detekcije i verovatnoće lažnog alarma i dati su odgovarajući numerički rezultati.

TE3.2 EFIKASNOST ISKORIŠĆENJA SPEKTRA U KOGNITIVNOM RADIJU

Marija V. Milovanović, Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu

U ovom radu prikazana je efikasnost iskorišćenja spektra primenom kognitivnog radija. Analizirana je detekcija belih šupljina u licenciranom delu spektra i njihovo iskorišćenje. Izvršena je analiza rada kognitivnih radio primopredajnika na osnovu izračene snage primarnih predajnika. U programskom paketu SEAMCAT simulacijom je pokazano da se broj kognitivnih korisnika na posmatranom delu spektra može ograničiti u zavisnosti od snage primarnih predajnika.

TE3.3 BIT ERROR RATE PERFORMANCE OF LDPC-CODED MPSK SIGNAL DETECTION OVER EXTENDED GENERALIZED K FADING CHANNELS

Goran T. Dorđević, University of Niš, Faculty of Electronic Engineering

Ivan B. Dorđević, University of Arizona, ECE Department

Bane V. Vasić, University of Arizona, ECE Department

In this paper, we determine bit error rate in detecting low-density parity-check (LDPC)-coded multilevel phase shift keying (MPSK) signals transmitted over shadowed multipath fading channels. By using recently proposed extended generalized K fading model, we determine performance of several progressive edge growth algorithm based LDPC codes for different values of severity and shaping factor of multipath fading and shadowing.

TE3.4 KOOPERATIVNA AUTOMATSKA KLASIFIKACIJA SIGNALA PO TIPU MODULACIJE SA FUZIJOM ODLUKA UZ PRIMENU KUMULANATA VIŠEG REDA

Goran B. Marković, Miroslav L. Dukić, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

Kooperativne mreže senzora sa distribuiranom detekcijom i klasifikacijom signala po tipu modulacije su potencijalno rešenje složenih problema u oblasti AMC. Primena ovih postupaka ima poseban značaj u slučaju postojanja višestruke propagacije, zbog mogućeg

značajnog povećanja uspešnosti klasifikacije u odnosu na klasičan pristup rada sa jednim prijemnikom. U radu je analizirana kooperativna AMC šema sa fuzijom odluka i primenom AMC algoritama na bazi kumulanaata višeg reda. Putem Monte-Carlo simulacija izvršena je analiza performansi predložene kooperativne AMC šeme, u smislu uspešnosti klasifikacije, za širok skup scenarija i različite postupke za fuziju odluka.

TE3.5 PERFORMANSE DETEKTORA ENERGIJE U KANALU SA RAJSOVIM FADINGOM

Srđan Brkić, Predrag Ivaniš, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

U ovom radu analiziran je problem energetske detekcije nepoznatog signala u kanalu u kome deluje Rajsov fading. Izveden je izraz u zatvorenoj formi za verovatnoću detekcije aktivnih korisnika i ispitano je kakve performanse može postići sistem za energetske detekciju pri navedenim propagacionim uslovima. Analiza je proširena i na slučaj kooperativne senzorske mreže u kojoj se okruženje može modelovati prostorno nekorelisanim Rajsovim kanalima.

TE3.6 PROCENA PERFORMANSI METODA ZA KONSTRUISANJE LDPC KODOVA U KANALIMA SA NAKAGAMI-M FADINGOM

Dajana Radović, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

Živorad Lazarević, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

U ovom radu prikazane su performanse nekoliko LDPC kodova dekodovanih Bit Flipping ili Sum-Product algoritmom u kanalu sa Nakagami-m fadingom. Razmotreni su LDPC kodovi konstruisani pomoću strukturiranih metoda zasnovanih na Euklidovoj i projekivnoj geometriji i LDPC kodovi konstruisani nekim od slučajnih metoda. Takođe, predstavljeni su rezultati komparativne analize algoritama za dekodovanje za slučaj izraženog fadinga u kanalu.

TE3.7 PROCENA BROJA SUPERPONIRANIH SIGNALA NA BAZI DEKOMPOZICIJE NA SOPSTVENE VREDNOSTI

Predrag M. Okiljević, Vojnotehnički institut Beograd

Ivan P. Pokrajac, Vojnotehnički institut Beograd

Desimir Ž. Vučić, Računarski fakultet, UNION Univerzitet, Beograd

U radu je analizirana procena broja superponiranih signala (koji se preklapaju vremenski i spektralno) na antropnom nizu primenom tri različite metode bazirane na dekompoziciji korelacione matrice. Primenom procene broja superponiranih signala kao načina detekcije u sistemima za automatsku identifikaciju emisija, prevazilaze se problemi koji se javljaju tokom primene standardne energetske detekcije. Procena broja

superponiranih signala se često koristi i u oblasti Spectrum Sensing-a i širokopolasne radio-goniometrije. Simulacija je izvršena u programskom paketu MATLAB®.

TE3.8

ASPEKTI MOGUĆIH UNAPREĐENJA ENERGETSKE EFIKASNOSTI U TELEKOMUNIKACIONIM MREŽAMA

Saša Stamenković, Udruženje inženjera Telekomu Srbija

U radu je razmatran uticaj potrošnje energije segmenata telekomunikacione mreže na troškove telekomunikacionog operatora. Istaknuti su neki modeli i strateški aspekti smanjenja potrošnje i poboljšanja energetske efikasnosti, kao i tehnike za upravljanje energetsom efikasnošću u pojedinim segmentima telekomunikacione mreže. Energija koja potiče od neobnovljivih izvora postaje sve skuplja i jasno je da će troškovi energije biti sve veći deo operativnih troškova operatora. Ovaj rad ima za cilj da istakne važnost pitanja energetske efikasnosti za održiv razvoj biznisa mrežnih operatora i pruži određene smernice za poboljšanje energetske efikasnosti u najvažnijim segmentima mreže, uz osvrt na situaciju u Srbiji.

SEDNICA TE 4

Predsedava: Branislav Todorović i Desimir Vučić
Četvrtak, 14. 6. 2012, 9:00, sala 1

TE4.1

PRESRETANJE SIGNALA SA FREKVENCIJSKIM SKAKANJEM KORIŠĆENJEM BRZO SKENIRAJUĆIH ŠIROKOPOLASNIH RADIO-GONIOMETARA

Dragana Jelušić, Ivan P. Pokrajac i Predrag Okiljević
Vojnotehnički institut MO, R. Srbija,
Desimir Vučić, Računarski fakultet, UNION Univerzitet,
Beograd, R. Srbija

U ovom radu analizirana je mogućnost presretanja emisija sa frekvencijskim skakanjem korišćenjem brzo skenirajućih širokopolasnih radio-goniometara za VVF/UVF frekvencijski opseg. Analizom dobijenih rezultata moguće je izvršiti optimizovanje pojedinih parametara radiogoniometara prilikom projektovanja širokopolasnih radio-goniometara za VVF/UVF frekvencijski opseg. Rezultati prikazani u ovom radu dobijeni su korišćenjem simulacionog modela izrađenog u programskom paketu MATLAB.

TE4.2

DONJA GRANICA ERGODICNOG KAPACITETA OFDM AF RELEJNIH SISTEMA SA FIKSNIM POJACANJEM I MAPIRANJEM PODNOSILACA

Enis Kočan, Milica Pejanović-Đurišić, Elektrotehnički fakultet, Podgorica

U radu je analiziran ergodicni kapacitet OFDM pojačaj-i-prosljedi (AF – Amplify and F – forward) relejnih sistema sa fiksnim pojačanjem (FG – Fixed Gain) i mapiranjem podnosilaca na relejnoj stanici (R). Razmatran je scenario sa dva hopa (dionice), tj. sa tri komunikaciona terminala, u kome ne postoji direktna komunikacija između izvora informacija (S – source) i određiškog terminala (D), pri čemu je podrazumijevan Rejljeva uskopojasna feding statistika na oba hopa. Izveden je izraz u zatvorenoj formi za donju granicu ergodicnog kapaciteta razmatranog relejnog sistema. Poređenjem tako dobijenih vrijednosti kapaciteta sa simulacionim rezultatima potvrđena je validnost sprovedenog analitičkog postupka, jer se ovi rezultati neznatno međusobno razlikuju. Izvedeni izrazi predstavljaju veoma korisan i najprecizniji dostupan analitički alat za ocjenu performansi OFDM AF FG relejnih sistema sa mapiranjem podnosilaca, koji se smatraju interesantnim rješenjem za narednu generaciju mobilnih celularnih sistema.

TE4.3

PACKET FAILURE PROBABILITY OF MULTY-COPY TRANSMISSION WITH MAJORITY COMBINING

Vladimir Vuković, National Employment Service, Belgrade, Serbia,
Grozdan Petrović, School of Electrical Engineering, University of Belgrade, Serbia
Ljiljana Trajković, School of Engineering Science, Simon Fraser University, Vancouver, Canada

In the paper, we present a new procedure for deriving an exact expression for the packet failure probability in the case of multi-copy transmission with error correction mechanism based on the bit-by-bit majority decision technique. The procedure exploits multiple transmission of the same packet and, if needed, combines erroneously received packets in order to correct existing errors at the same bit positions. The channel is modeled as a slow-varying binary symmetric channel with identical bit error probabilities for each copy.

TE4.4

MISO PRISTUP ZA POBOLJŠANJE PERFORMANSI OFDM-CDMA SISTEMA SA PILOT TONOM

Uglješa Urošević, Elektrotehnički fakultet u Podgorici,
Zoran Veljović, Elektrotehnički fakultet u Podgorici

U ovom radu je predložena MISO šema za poboljšanje performansi OFDM-CDMA downlink sistema sa pilot tonom i optimalnim TDC kombinovanjem. BER performanse su analizirane na osnovu originalno razvijenog simulacionog modela u slučaju Rice-ovog fedinga. Predloženi sistem koristi prostorno-vremenski blok kod primijenjen na dvije, tri i četiri predajne antene. Sekvence pilot tonova su implementirane na svakoj predajnoj anteni radi estimacije kanala. Simulacioni rezultati pokazuju da se predloženom šemom ostvaruju značajno bolje BER performanse i veća spektralna efikasnost, uz istovremeno izbjegavanje implementacije optimalnog TDC kombinovanja kao veoma kompleksne

metode za povraćaj ortogonalnosti podnosilaca na mjestu prijema.

TE4.5 ANALIZA OBLIKA KODIRANIH MONOIMPULSA U UWB SISTEMIMA

*Vladimir D. Orlić, Miroslav Perić, VLATACOM d.o.o.,
Beograd,
Branislav M. Todorović, RT-RK d.o.o, Institute for computer-
based systems, Novi Sad*

U ovom radu analizirani su različiti metodi za uobličavanje osnovnih impulsa u UWB sistemima – monoimpulsa, kada su oni formirani u skladu sa novopredloženom tehnikom koja podrazumeva kodiranje monoimpulsa primenom pseudo-slučajnih sekvenci. Razmatrane su mogućnosti uobličavanja tranzicija u pojedinačnim bitovima primenjenih sekvenci, uobličavanja svih pojedinačnih bitova, kao i uobličavanja bitova po grupama. Osobine svih posmatranih rešenja su analizirane kroz simulacije pomoću računara.

TE4.6 USE OF GLOBAL VARIANCE FOR THE ENHANCEMENT OF HMM-BASED SPEECH SYNTHESIS IN SERBIAN

*Robert Mak, Faculty of Technical Sciences, University of
Novi Sad, Edvin Pakoci, Faculty of Technical Sciences,
University of Novi Sad*

In this paper a speech synthesis system based on hidden Markov models (HMMs) in Serbian is presented, with an emphasis on the usage of global variance for enhancement of synthesized speech. When the basic technique is used, parameter trajectories of static features are over-smoothed due to statistical processing, and synthesized speech sounds muffled. On the other hand, when global variance is taken into account, it has been shown that synthesized speech sounds more natural, because there is an additional factor in a likelihood which serves as a penalty for over-smoothing.

TE4.7 HMM-BASED SPEECH SYNTHESIS FOR THE SERBIAN LANGUAGE

*Edvin Pakoci, Faculty of Technical Sciences, University of
Novi Sad,
Robert Mak, Faculty of Technical Sciences, University of
Novi Sad*

In this paper, a text-to-speech (TTS) synthesis system for Serbian based on hidden Markov models (HMMs) is presented. This is the first HMM-based synthesizer that can be successfully used on Serbian texts. It uses static and dynamic mel-generalized cepstrum (MGC) coefficients as spectral parameters for training context-dependent phone models, while as excitation parameters static and dynamic log-frequency patterns are used. HMM state durations are modeled by respective Gaussian probability distributions. The system chooses appropriate synthesis parameters directly from trained HMMs, according to input text labels. Listening tests showed good overall speech quality, but with some characteristic flaws that can be overcome by using more advanced techniques.

TE4.8 KVANTIFIKACIJA UTICAJA ŠIFARSKIH ALGORITAMA NA PROPUSNI OPSEG BEŽIČNIH MREŽA

*Dejan Tepšić, Univezitet Singidunum, Beograd,
Mladen Veinović, Univezitet Singidunum, Beograd*

Ovaj rad istražuje i kvantifikuje uticaj različitih šifarskih algoritama na propusni opseg IEEE 802.11 bežičnih mreža. Eksperimenti su izvedeni u laboratorijskim uslovima na bežičnoj mrežnoj infrastrukturi, a dobijeni rezultati analiziraju propusni opseg u različitim sigurnosnim scenarijima. Analizirani su TCP i UDP transportni tokovi generisani sa tri različite brzine prenosa paketa. Efekat zagušenja bežičnog radio kanala takođe je kvantifikovan. Rezultati merenja pokazuju da nema značajne degradacije propusnog opsega bežičnih mreža kada je uključen neki od šifarskih algoritama.

SEKCIJA ZA VEŠTAČKU INTELIGENCIJU – VI

SEDNICA VI 1 Inteligentna analiza signala

Predsedava: Milan Milosavljević

Sreda, 13. 6. 2012, 9:00, sala 5

VII.1

DA LI SE RAČUNARI MOGU NAUČITI KRIPTOANALIZI

Rad po pozivu

Milan Milosavljević, Univerzitet Singidunum i Elektrotehnički fakultet u Beogradu

U radu su date osnovne veze između mašinskog učenja i kriptanalize. Pre više od 20 godina Rivest je ukazao na moguću primenu mašinskog učenja u kriptanalizi, ali se na tome uglavnom i ostalo. Najnoviji napredak u domenu mašinskog učenja ponovo čini aktuelnim pitanje da li računari mogu biti obučeni kriptanalizi. Ukazano je na neke najnovije rezultate i pravce razvoja kriptanalize u okviru mašinskog učenja i na konsekvence koje novi uvidi mogu imati na reformulaciju praktičnih kriterijuma tajnosti u sintezi sistema za zaštitu informacija. Na kraju se postavlja opštije pitanje: da li je odgovor na postavljeno pitanje ekvivalentan snazi Tjuringovog testa u oblasti veštačke inteligencije.

VII.2

PRIMENA SVM/GMM KLASIFIKATORA NA JEDNOM MULTIMODALNOM SISTEMU ZA VERIFIKACIJU GOVORNIKA

Zoran Ćirović, Visoka škola elektrotehnike i računarstva u Beogradu

Milan Milosavljević, Univerzitet Singidunum i Elektrotehnički fakultet u Beogradu

Zoran Banjac, Visoka škola elektrotehnike i računarstva u Beogradu

U radu je prikazan jedan multimodalni sistem za verifikaciju govornika zasnovan na hibridnom, SVM/GMM, klasifikatoru. Modeli potpornih vektora su dobijeni unakrsnom validacijom i primenom RBF kernela na vektoru obeležja koji je formiran na osnovu statističkog modela Gausovih smeša. Govor je analiziran kao kombinacija audio i elektroglografskog signala. Ispitivanja su rađena u uslovima različitog nivoa ambijentalnog šuma.

VII.3

NOISE ANALYSIS OF ION CHANNEL PATCH-CLAMP RECORDS – STATISTICAL, AND WAVELET BASED APPROACH

Aleksandar G. Savić, Strahinja Križak, Željko Vučinić, Institute for Multidisciplinary Research, Univesity of Belgrade

Miroslav Živić, Faculty of Biology, University of Belgrade

Besides the well known Hodkin-Huxley model of action potential generation, several other models suggests that the ions could be also transported through the lipid bilayers. Noise analysis of the patch-clamp records, could reveal that suggested classical model of stochastic channel openings might be effected with the another type of ion conduction.

VII.4

A NOVEL METHOD FOR MRI IMAGES SEGMENTATION AND COLORING BASED ON FUZZY C-MEANS CLUSTERING ALGORITHM

Jelena Mihailović, Institute for Oncology and Radiology of Serbia, Belgrade

Aleksandar G. Savić, Institute for Multidisciplinary Research, Univesity of Belgrade, Belgrade

Strahinja Križak, Institute for Multidisciplinary Research, Univesity of Belgrade, Belgrade

Željko Vučinić, Institute for Multidisciplinary Research, Univesity of Belgrade, Belgrade

Miroslav Živić, Faculty of Biology, University of Belgrade, Belgrade

Although magnetic resonance imaging (MRI) is the most advanced medical imaging technique, it is often hard to precisely distinguish the type of tissue due to the presence of Gaussian noise and the properties of the tissues. Fuzzy c-means (FCM) clustering is widely used technique for image segmentation. In this paper, images were clustered by applying increasing number of clusters and combined together to create the new image with enhanced tissue contrasting. Each image, segmented in different number of clusters, was considered as one channel in RGB. Such fine clustering provides more precise distinguishing of tissue types than the classical approach.

VII.5

DETERMINING THE FRESHNESS OF EGGS USING SPECTRAL DATA AND WAVELET NETWORK MODEL

Tanya Titova, Veselin Nachev, Chavdar Damyanov, Nanko Bozakov, Hristo Dinkov

Department of Automatics, Information and Control Systems, University of Food Technologies, Plovdiv, Bulgaria

Wavelet neural networks are a subclass of neural networks which combines wavelet transform methods. The present research tries to enhance the efficiency of automated classifiers in automated quality determination and sorting systems based on images that have been obtained via spectroscopy in the visual and near-infrared regions (VIS-NIR) of the electromagnetic spectrum. The problem at hand has to do with non-destructive egg freshness determination through a transmitted light flow, which is one of the major indicators of egg quality. The research is grounded on the following two aspects: choice

of a wavelet basis and training of wavelet neural networks for the classification of spectral images.

demonstrira uspešna primena ovog metoda na školskim primerima i jednom industrijskom problemu klasifikacije materijala na osnovu vremenskih sekvenci.

VII.6

BACKGROUND OF INTELLIGENT WARSHIP COMMAND SYSTEM

*Zoran Đorđević, Aleksandar Jovanović, Aleksandar Perović
Group for Intelligent Systems, Faculty of Mathematics,
University of Belgrade*

A large number of navies in the world still have warships with the old concept of an internal command system. In this paper, based on personal experiences in designing similar systems, set of guidelines, how to manage design of intelligent ship command and control information systems will be given. These proposals are based on modern technologies. As the main proposed methodology, object-oriented technology with Unified Modeling Language – UML methodology is recommended. With Use Case diagram (which is one of UML diagram) are shown the functions of the system. Deployment diagram shows the arrangement of components of the system and the basic flow of information. Special attention was paid to some elements to give them some level of automation so the systems will possess the elements of computational intelligence.

VII.7

TEORIJSKO INFORMACIONA ANALIZA IRIS BIOMETRIJE ZA POTREBE EKSTRAKCIJE KRIPTOLOŠKIH KLJUČEVA

*Saša Adamović, Univerzitet Singidunum, Beograd
Milan Milosavljević, Univerzitet Singidunum i
Elektrotehnički fakultet u Beogradu*

U radu je izvršena rigorozna informaciona analiza iris biometrije u cilju sinteze optimizovanog sistema za ekstrakciju kriptoloških ključeva visokog kvaliteta. Estimacijom lokalne entropije i uzajamne informacije, identifikovani su segmenti irisa koji su najpogodniji za ove potrebe. Izvršena je optimizacija parametara odgovarajuće vejevlet transformacije u cilju dobijanja što veće entropije i što niže uzajamne informacije u transformacionom domenu, čime su postavljeni okviri za sintezu sistema za ekstrakciju čisto slučajnih nizova iz iris biometrije, bez narušavanja njenih osvedočenih autentifikacionih svojstava.

VII.8

PRIMENA METODA NOSEĆIH VEKTORA U KLASIFIKACIJI VREMENSKIH SEKVENCI

Vladislav Mišković, Univerzitate Singidunum, Beograd

U radu se opisuje pristup učenju pravila klasifikacije vremenskih sekvenci u kome algoritam učenja direktno koristi originalni model predstavljanja vremenskih sekvenci. Direktna primena metoda nosećih vektora na ovu vrstu problema realizovana je kreiranjem odgovarajuće kernel funkcije, koja je implementirana u programskom okruženju R/Revolution. U radu se

SEDNICA VI 2 Matematičke metode u veštačkoj inteligenciji

**Predsedava: Aleksandar Perović
Sreda, 13. 6. 2012, 11:00, sala 5**

VI2.1

PERCEPTIVNI RAČUNAR: ALTERNATIVNA REALIZACIJA U OBJEKTNO – ORIJENTISANOM PROGRAMIRANJU, NOVI OPERATOR I TESTIRANJE NA POZNATOM PRIMERU

Mihajlo Anđelković, Računarski fakultet, Univerzitet Union u Beogradu.

Dragan Z. Šaletić, Računarski fakultet, Univerzitet Union u Beogradu

Prikazani su osnovni pojmovi računanja rečima i perceptivnog računarstva. Opisana je originalna realizacija perceptivnog računara u objektno-orijentisanoj programskoj paradigmi. U okviru te realizacije uveden je novi ponderisani sistem objedinjavanja. Opisana je primena realizacije na rešavanje problema odlučivanja, na primer izbora raketnog sistema, koji je poznat iz literature. Taj primer je upotrebljen kao test. Rezultati dobijeni novim sistemom se dobro slažu sa rezultatima iz literature. Dati su zaključci, kao i pravci daljeg istraživačkog i rada na primenama.

VI2.2

APPLICATION OF EXACT AND HEURISTIC METHODS TO LOW AUTOCORRELATION BINARY SEQUENCES PROBLEM

Miroslav Marić, Faculty of Mathematics, University of Belgrade

*Filip Marić, Faculty of Mathematics, University of Belgrade
Aleksandar Đenić, Faculty of Mathematics, University of Belgrade*

Constraint satisfaction problems are a subset of mathematical optimization problems defined as a set of objects whose state needs to satisfy a number of constraints. In this paper, low autocorrelation binary sequences problem is solved with exact and heuristic solvers and results are compared and analyzed. Exact techniques are presented through creating a model for Microsoft Solver Foundation, and heuristic by applying genetic algorithm and variable neighborhood search.

VI2.3

SOLVING QUADRATIC ASSIGNMENT PROBLEM USING SIMULATED ANNEALING METAHEURISTIC

Nikola Milenković, PSTech, Beograd, Serbia

Miroslav Marić, Faculty of Mathematics, University of Belgrade
Aleksandar Đenić, Faculty of Mathematics, University of Belgrade
Srđan Božović, MFC-Mikrokomerc, Belgrade, Serbia

The quadratic assignment problem (QAP) is one of the most difficult problems in the NP-hard class and it is often used to model many of the real-life problems in several areas such as parallel and distributed computing, facility location, and combinatorial data analysis. In this paper, we present a very efficient approach to solving QAP using Simulated Annealing (SA) algorithm (implemented in C#). We also present experimental results obtained by applying SA metaheuristic on a set of standard test instances.

VI2.4 ON FORMALIZATION OF SPECIES COUNTERPOINT AND ITS APPLICATION TO ALGORITHMIC COMPOSITION

Filip Jevtić, Group for Intelligent Systems, Faculty of Mathematics, University of Belgrade
Ognjen Šuvakov, Group for Intelligent Systems, Faculty of Mathematics, University of Belgrade

Species counterpoint is a strict variety of counterpoint defined by Johann Fux in his seminal work, a treatise on Renaissance polyphony in the style of Palestrina, *Gradus ad Parnassum* (1725). In this article we discuss mathematical formalization of species counterpoint. We are also concerned with algorithms for construction of such counterpoints for a given *cantus firmus*.

VI2.5 MATING AND FITNESS FUNCTION IMPLEMENTED AS AN UPGRADED PETRI NET

Jovo Arežina, Faculty of Computer Science, Megatrend University
Perica S. Štrbac, Faculty of Computer Science, Megatrend University

The objective of this paper is modeling, simulation and analysis of Upgraded Petri Net (UPN) model which implements a genetic algorithm. The UPN was developed for simulation and analysis of processes, particularly at the register transfer level. Original software for modeling and simulations of UPN, PeM (Petri Net Manager), is developed and used for all models described in this paper. This software supports: UPN formal theory, graphical modeling, simulation and analysis of an UPN model. This paper includes UPN theory, the UPN models of mating and fitness functions, their simulation and analysis. The UPN models generate their results by execution of UPN. This execution is based on parallel firing of a group of transitions. The suitability of UPN for modeling of the systems based on a genetic algorithm is examined and established.

VI2.6 REVIEW OF SYSTEM FOR QUALITATIVE ANALYSIS OF DNA

Nataša Glišović, Mathematical Institute of the Serbian Academy of Sciences and Arts

Qualitative analysis in forensics has an important place. The aim of this paper is to describe software that uses the integration of several methods for qualitative analysis of DNA samples. The whole system is implemented in C#.

VI2.7 DIFFERENT APPROACHES TO ICT-ENHANCED EMERGENCY MANAGEMENT

Lydia Kraus, University of Belgrade, Institut Mihajlo Pupin
Valentina Janev, University of Belgrade, Institut Mihajlo Pupin
Sanja Vraneš, University of Belgrade, Institut Mihajlo Pupin

In this article a survey of emergency management (EM) systems reinforced by Information and Communication Technologies (ICT) is given. Emergency management is the process of managing situations that expose people and infrastructure to damage and that are difficult to handle due to their complexity, size, number of stakeholders and emergency evolution unpredictability. This article aims at giving an overview of the emergency management domain and its technologies with respect to ICT research shown on examples from European projects.

VI2.8 GENETIC ALGORITHM IMPLEMENTED AS AN UPGRADED PETRI NET FOR SOLVING N QUEEN PROBLEM

Perica S. Štrbac, Faculty of Computer Science, Megatrend University
Jovo Arežina, Faculty of Computer Science, Megatrend University

The objective of this paper is modeling, simulation and analysis of Upgraded Petri Net (UPN) model which implements a genetic algorithm for solving Queens problem. The UPN presents formal modeling tool, based on mathematical apparatus, used for simulation and analysis of processes, particularly at the register transfer level. Original software for modeling and simulations of UPN, PeM (Petri Net Manager), is developed and used for all models described in this paper. This software supports: UPN formal theory, graphical modeling, simulation and analysis of an UPN model. This paper includes a preface on the UPN theory, the UPN models formulation, the UPN model of fitness function and UPN model of mutation function, their simulation and analysis. The first UPN model refers to the GA (genetic algorithm) that will be used. The second model refers to the recombination of two bit-matrix function as two chromosomes. The UPN models generate their results by execution of UPN based on parallel firing of a group of transitions. The suitability of UPN for modeling of the systems based on a genetic algorithm for solving n-queen problem is examined and established.

VI2.9

LOGIC CALCULATOR

*Uroš Stegić, Željko Jovanović, Vuk Jovanović, Miloš
Novković, Tomica Brković, Slavko Moconja*

Group for Intelligent Systems, GIS, Matematički fakultet
Univerziteta u Beogradu

We present here Logic calculator made around specific syntax supporting processing involving expressions in Sentential Logic, SL and Predicate Logic, PL. The implementation is organized as an open source library in Cpp supporting a number of standard functions used in syntax correctness, evaluation, proof procedures and proof corectness, free available on the GIS site.

INDEKS AUTORA

- *Zvezdica označava da se radi o prvom autoru rada*
- *EDU označava da se radi o radu prevashodno posvećenom obrazovanju (ne podleže ograničenju broja radova)*
- *Pošto je ovaj Program i zbornik radova nezvanični dokument bez ISBN oznake namenjen prevashodno obaveštavanju učesnika, onda se može dogoditi da u njemu ne budu eliminisana sva višestruka autorstva, za razliku od punog zbornika u kome se ograničenje broja radova striktno poštuje.*

A

Adamović Saša RT2.7, VII.7*
 Agatonović Marija MT4.4*
 Aleksić Nataša RT2.6*
 Aleksić Sanja EL4.1 inv, MO1.6*
 Aleksić Veljko EK2.7
 Anđelković Mihajlo VI2.1*
 Andrejević Stošović Miona EL4.2*, EL4.3
 Andrić Milenko AU2.2, TE1.5
 Andrić Sanja RT2.3
 Antić Dragan AU5.6*, ML1.5
 Antić Željka NMI.3*
 Antolović Igor RT5.1*
 Antonić Nenad EK1.8, EL2.3
 Arandić Danijela NT1.3*, NT1.4
 Arežina Jovo VI2.5*, VI2.8
 Asenov Tatjana MT2.1
 Atanasković Aleksandar MT5.3*
 Atassi Ibrahim MO1.5
 Atlagić Branislav RT5.8

B

Babajić Nenad RO3.2*
 Babayan Eduard H. EL1.2
 Babić Marijana ML3.8*
 Babić Nedeljko RT5.6
 Bajčetić Jovan TE1.5*
 Bajić Milorad MT4.6*
 Balabanyan Abraham H. EL1.2
 Baltić Milan AU5.4*
 Banjac Zoran VII.2
 Bankov Nikolay EL4.4*, EL4.5
 Barak Otto ME1.5
 Baralić Stevka AK2.3*, AK2.5
 Barjaktarević Marko ML3.5*, ML3.6
 Basarić Zoran RT4.2
 Bascarević Nenad RO2.8, RO2.9*
 Bašičević Ilija RT4.4
 Bebić Milan EE1.3, EE1.4
 Belić Čedomir I. NT1.8*
 Bjekić Miroslav EE2.3, EE2.4
 Bjelica Milan Z. RT4.5
 Bjelopavlić Darko EL4.1* inv
 Blagojević Milan EK1.6, EK1.7*
 Blagojević Vesna TE1.7*
 Blaž Nelu MO1.5*, MO3.4
 Bogičević Branko RT5.7
 Bojanić Dubravka ME1.4*
 Bojanić Radovan MT2.3*

Bojanić Slobodan EL3.1
 Bondžulić Boban AU2.1, AU2.2
 Borovac Branislav RO1.2
 Bošković Nikola MT4.3, MT5.4*
 Bošković Slobodan RT5.7
 Božić Ivan EK2.3*, EK3.7
 Božić Milivoj RT4.6*
 Božić Miloš EE2.3, EE2.4
 Božović Bojan TE2.2*
 Božović Predrag NT1.3, NT1.4*
 Božović Rade R. EK3.4*
 Božović Srđan VI2.3
 Bozakov Nanko RT3.2, VII.5
 Brajović Miloš EK2.1*
 Brkić Srđan TE3.5*
 Brković Tomica VI2.9
 Budimir Đurađ MT3.4, MT5.2
 Budisavljević Borislav B. AK2.4, AK2.5
 Bugarski Vladimir AU3.2, AU5.1
 Buha Jelena MO2.3
 Bujaković Dimitrije AU2.2*

C

Ciraj-Bjelac Olivera NT1.3, NT1.4
 Crnišanić Adela RT2.4
 Crnojević-Bengin Vesna AK3.1
 Cselyuszka Norbert AK3.1*
 Cvetanović Miloš RT1.7
 Cvetković Aleksandra TE1.7
 Cvetković Tatjana MT4.2
 Cvetković Zlata MT4.6
 Cvetkovski Božo RT2.1*

Č

Čabarkapa Milan MT3.4, MT5.2
 Čiča Zoran TE2.2, TE2.3
 Čukić Bratislav NMI.4*

Ć

Ćalasan Martin EE2.2*
 Ćirić Dejan AK2.2, AK3.2*
 Ćirić Ivan RO2.1
 Ćirović Zoran VII.2*
 Ćojbašić Žarko RO2.1*
 Ćosić Aleksandar RO3.3*, RO3.4
 Ćurčić Srećko MO2.3

D

Daković Miloš EK2.1
 Damjanović Mirjana MO3.4
 Damnjanović Đorđe EK2.7, ME1.6
 Damnjanović Milunka EL2.2
 Damnjanović Vesna MO3.1*
 Damyanov Chavdar VII.5
 Danilov Ivan RO1.5
 Danković Danijel MO1.1*, MO1.2

Danković Nikola ML1.5
Davidović Vojkan MO1.1
Dedić-Nešić Snežana EK3.1, EK3.2
Denić Dragan EESS.2, EESS.3
Devetak Saša TE2.5
Dimcević Vladimir EESS.1
Dimić Zoran RO1.3
Dimitrijević Aleksandar RT5.4
Dimitrijević Božidar ML1.7
Dimitrijević Marko EL3.3, EL4.3*
Dimitrijević Saša EL2.6
Dimitrijević Tijana MT2.2
Dinkov Hristo RT3.2*, VII.5
Dlabač Tatijana AP1.1
Dobrosavljević Danijela ML1.8
Dokić Branko EL2.4, EL2.5
Dončov Nebojša S. MT2.1, MT4.2
Draganić Andjela EK2.2
Drajić Dušan B. TE1.1
Dramićanin Miroslav D. NM1.3
Drašković Dražen RT1.3*
Dražić Miroslava RT5.5
Drinčić Dragan AK1.2
Drndarević Vujo EL1.4
Dujković Dragi EK3.1, EK3.2*
Dukić Miroslav L. TE2.4, TE3.4
Durgaryan Armen A. EL1.2
Dutina Miomir EE1.2

D

Đenić Aleksandar VI2.2, VI2.3
Đenić Rajko RT3.1*
Đoković Marina ME1.6*
Đorđević Goran S. EL2.6
Đorđević Goran T. TE1.1, TE3.3*
Đorđević Ivan B. TE3.3
Đorđević Ivana NT1.5, NT1.6*
Đorđević Jovan RT1.5
Đorđević Marija RT5.1
Đorđević Srđan EL3.1*
Đorđević Vesna NM1.3
Đorđević Zoran VII.6*
Đorić-Veljković Snežana MO1.1
Đošić Sandra EL2.1*
Đugova Alena EL1.1
Đukić Slobodan EL1.3
Đurđević Dušan Ž. MT1.1*
Đurić Nikola TE2.7
Đurić Zoran MO3.6, MO2.4*
Đurović Igor EK2.4
Đurović Željko RO2.3, AU3.4

E

Ebersold Zoran EL1.3
El Mezeni Dragomir EL1.5
Elazar Jovan M. MO3.1, MO3.4

F

Ferenc Goran RO1.3, RO1.4
Filipović Dragan AP1.1*
Filipović Marko ME1.2
Filipović Mirjana RO1.7, RO3.7*
Filipović Nenad ME1.1
Filipović Vojislav AU4.4*
Frantlović Miloš MO3.7
Fuchs Emanuel EESS.5*

G

Galić Vladimir ME1.5
Gavrilović Jelena RT2.7*
Gavrovska Ana EK3.5
Glavonjić Vesna MT5.2*
Gligović Vukota RT5.6*
Glišović Nataša VI2.6*
Gojković Milan EK2.7*
Golubović Snežana MO1.1
Goma Ahmed AU1.1*
Graovac Stevica AU1.1, AU1.2
Gräser Axel RO2.1
Grbić Uroš RT5.8*
Grigorescu Sorin M. RO2.1
Grubišić Lenkica EK3.1, EK3.2
Grujić Selena NT1.5*

H

Hadnađev Darka NT1.4
Hrašovec Marko AU2.3

I

Ičić Zoran AU5.2
Ignjić Ivica MT2.5
Ilić Marina MT4.1, MT4.3*
Ilić Nemanja AU2.6
Ilić Vojin ME1.4
Ivaniš Predrag TE3.1, TE3.5
Ivanović Veselin N. EK2.6*
Ivanović Željko EL2.4
Ivković Biljana NT1.3
Ivković Nenad MT5.1

J

Jajac Nikola RT5.2*
Jakovljević Boris AU2.4
Jakovljević Miroslav AU3.1
Jakšić Branimir TE1.6
Jakšić Zoran MO2.3*
Janev Valentina VI2.7
Janković Jovica ME1.7
Janković Marija RO1.6
Janković Marko AK1.4*
Janković Miloš RT4.6
Janković Olivera TE2.8*

Janković Strahinja EK3.6*
Jeftenić Ilija EE1.3*
Jelenković Branislav MO2.3
Jelenković Marko AK2.2
Jeličić Zoran D. AU2.5
Jelisavac Jasminka ML2.1
Jelovac Vladimir RT4.5
Jelušić Dragana EK1.3, TE4.1*
Jevtić Dubravka EK1.5*, EK3.2
Jevtić Filip VI2.4*
Jevtić Miloš AU2.3*, RT3.5
Jevtić Milun EL1.6, EL2.1
Jevtić Nenad EL1.4*
Jevtić Radoje EK1.6*, EK1.7
Jevtić Tijana ME1.2, ME1.3
Jocić Aleksandar EESS.2
Jokanović Branka MT2.3, MT3.5
Jokanović (MN) Branka EK2.2
Jokić Boris TE2.6
Jokić Ivana MO2.4, MO3.6
Jokić Vladimir ML1.8
Joković Jugoslav MT2.2*
Joković Vladimir RO3.2
Jorgovanović Nikola ME1.4
Jovanović Aleksandar VII.6
Jovanović Bojan EL1.6*
Jovanović Bojana EL3.5, EL4.6
Jovanović Boriša RT3.7*
Jovanović Borisav EL2.2*
Jovanović Dragana J. NM1.3
Jovanović Kosta RO1.1, RO2.9
Jovanović Miloš RO2.5, RO2.6*
Jovanović Nemanja RT4.7*
Jovanović Nenad RT1.6*
Jovanović Nikola EK1.3, MO3.3
Jovanović Petar RT4.7
Jovanović Siniša MT2.7*, MT5.5
Jovanović Srđan TE2.6
Jovanović Vuk VI2.9
Jovanović Željko RT3.3*, VI2.9
Jovanović Zoran (B) RT1.6
Jovanović Zoran (EF) AU5.2*, ML1.5
Jović Vesna MO3.1, MO3.2*
Jurošević Miloš RO2.7

K

Kablar Nataša A. AU4.2*, AU4.3
Kadić Olivera AU2.3, RT3.5
Kajan Ejub RT2.4*
Kamenko Ilija AU3.2, AU5.1
Kanović Željko AU2.4
Karan Branko RO2.4
Kaštelan Ivan RT4.2
Katić Duško RO3.3, RO3.4*
Kevac Ljubinko RO1.7*
Kisić Emilija AU3.1*
Kisić Una RT3.5*
Klisić Đorđe ML3.3*
Knežević Dragan MO3.3
Knežević Zoran ML2.4*, ML2.6
Knežić Mladen EL2.4*

Kočan Enis TE4.2*
Kokolanski Zivko EESS.1*
Koleva Ljubica EESS.4*
Kolundžija Branko MT3.3
Kondić Dragan AU5.3*
Kosić Bojan EK1.8, EL2.3*
Kostić Ivana MO3.3, MO3.5*
Kostić Milica AU1.2*
Kostić Vladimir RT3.1
Kostić Kovačević Ivana RT2.7
Košutić Nebojša RT4.5*
Kovačević Aleksandar ML1.8*, MO3.5
Kovačević Branko AU1.5
Kovačević Dalibor RT5.7*
Kovačević Đorđe RT4.8*
Kovačević Jelena RT4.1
Kovačević Jovan AK1.5*
Kovačević Marko RT5.3*
Kovačević Stojan RT4.3
Ković Vanja ME1.5
Kozmidis-Luburić Uranija NT1.5
Kraus Lydia VI2.7*
Križak Strahinja VII.3, VII.4
Krneta Radojka AU5.4, EK2.7
Krsmanović Radenka M. NM1.3
Krstajić Božo EK2.5
Krstajić Predrag M. MO2.4
Krstić Sonja AK1.2*
Kukulj Dragan RT5.5
Kulić Filip AU3.2
Kurtović Husnija AK2.1*
Kušljević Miodrag ML1.6*, ML3.4
Kvašček Goran AU3.5, AU3.4
Kvrgić Vlada AU4.2, AU4.3*
Kvrgić Vladimir RO1.3, RO1.4

L

Lamovec Jelena MO3.2
Lazarević Đorđe NT1.3
Lazarević Mihailo RO1.4, RO3.5
Lazarević Živorad TE3.6
Lazić Ivan EK3.7
Lazić Miroslav EL3.5
Lazić Žarko MO3.1, MO3.3
Lekić Nedjeljko RT3.4*
Leporis Milko RT4.2
Litovski Vančo EL3.2, EL4.2
Lukač Duško EL4.2, EL4.3
Lukić Nikola RO1.5
Luković Goran AK1.6
Lutovac Budimir RT2.1
Lutovac Maja RO1.3*, RO1.4
Lutovac Miroslav EK3.4, EK2.8*

LJ

Ljubenov Vladan NT1.2*

M

- Mak Robert TE4.6*, TE4.7
Maksić Nataša TE2.1*, MT5.3
Malešević Jovana ME1.2
Malešević Nebojša ME1.2
Mančić Žaklina J. AP1.2
Mandić Petar RO3.5*
Manić Ivica MO1.1, MO1.2*
Manojlović Predrag MT5.5*
Marić Andrea MO1.4, MO1.5
Marić Filip VI2.2
Marić Miroslav VI2.2*, VI2.3
Marinković Vladimir RT4.8
Marinković Zlatica MT5.1*
Marjanović Aleksandra AU1.5, AU3.5*
Marjanović Miloš ML1.1, ML3.2
Marković Branko AK1.6*
Marković Dušan MO3.2, RT3.3
Marković Goran B. TE2.4, TE3.4*
Marković Ksenija AU1.3*, AU1.4
Marković Marko RT1.5*
Marković Vera MT5.1
Marouf Mohamed MO3.5*
Maruna Tomislav RT4.4, RT5.8
Maslinkov Ivan ML1.4*
Mašović Draško AK1.3
Mataušek Miroslav AU4.1, AU4.5*
Matić Dragan AU3.2*, AU5.1
Matić Milan MO3.1
Matijević Milan RO3.2
Matović Branko NM1.5, NM1.6
Matović Jovan MO2.3
Melikyan Vazgen Sh. EL1.2*
Menićanin Aleksandar MO1.4*
Mester Gyula RO3.6
Micić Aleksandar D. AU4.5
Mičić Zoran MT1.2*, MT1.3
Mihailović Ilija EE1.4*
Mihailović Jelena VII.4*
Mihailović Peđa ML3.5, ML3.6
Mihajlović Mirjana AK1.1*
Mihajlović Spomenko J. ME1.7*
Mihajlović Vladan RT5.1, RT5.3
Mihić Dragan EE2.1, RT5.1
Mijailović Nikola ME1.1*
Mijanović Zoran RT3.4
Mijić Miomir AK3.4
Mikluc Davorin AU2.1*
Miković Vladimir RO1.5
Miladinović Bojan RT5.9 EDU
Milanović Dražisa MO3.3
Milanović Đurđe NT1.7*
Milanović Ivica ML2.3
Milanović Momir RT4.3*
Milanović Srđan NT1.7
Milenković Aleksandar AK2.3, AK2.4*
Milenković Nikola VI2.3*
Milić Dejan TE1.4, TE1.4
Milijić Marija MT3.2*
Milinković Luka TE2.3
Milivojčević Neda ML2.3*
Miljanović Dejan MT2.6
Miljković Goran EESS.3
Milojković Danica RT2.3*
Milojković Jelena EL3.2*
Milojković Marko AU5.2, AU5.6
Miloradović Branko RO1.8*, RO3.1
Milosavljević Aleksandar RT5.3, RT5.4*
Milosavljević Milan VII.1* inv, VII.2, VII.7
Milosavljević Milorad ML3.2*
Milosavljević Predrag RO2.8*, RO2.9
Milošević Miodrag NT1.5, NT1.6
Milošević Mirko AK1.2
Milošević Nenad ML3.8, NM1.1
Milošević Vojislav MT2.3, MT3.3*
Milovanović Bratislav MT3.1* inv, MT3.2, MT4.4
Milovanović Marija V. TE3.2*
Milutinović Vesna MT4.2*
Mirjanić Dragoljub Lj. MO2.1*
Mirković Dejan EL1.8*, EL3.3
Mirković Đorđe MT2.6*
Mišić Marko RT1.2*
Mišković Vladislav VII.8*
Mišković Dražisa RO2.2
Mišković Goran MO3.4*
Mišljen Petar RO3.2
Mitić Darko AU5.6, ML1.5
Mitić Dejan ML1.5
Mitić Vojislav NM1.2
Mitrović Milan RT4.5
Mitrović Miranda MT2.4, MT3.5*
Mitrović Nebojša NM1.4
Mitrović Srđan AU2.1, AU2.2
Mitrović Zoran ML1.7
Mladenović Ivana MO3.2
Mladenović Marko MO1.3*
Mladenović Mirjana ML2.2*
Mlikota Boris RT4.1
Moconja Slavko VI2.9
Mrazovac Bojan RT4.6
Mrvaljević Vitomir ML2.1*
Mudri Saša RT4.4*
Mumović Gavriilo AU5.5*
Munić Nenad ML1.8

N

- Nachev Veselin ML1.3, VII.5
Nad Laslo EL1.1
Nedeljković Borivoje NM1.4
Nešić Aleksandar MT3.2, MT4.1*
Nešković Aleksandar MT5.2
Nešković Milan EK1.8, EL2.3
Nešković Nataša MT3.4
Nieto Octavio EL3.3*
Nikolić Bojana Z. TE1.1*
Nikolić Boško RT1.5
Nikolić Ivana NM1.1*
Nikolić Ljubiša RT5.5*
Nikolić Marko EK1.8*, EL2.3
Nikolić Marko G. (INN) NM1.3
Nikolić Milana ML2.5, ML2.6*
Nikolić Milutin RO1.2*, RO2.2

Nikolić Perica AU3.2, AU5.1*
Nikolić Saša AU5.2, AU5.6
Nikolić Saša S. AU5.2, AU5.6
Nikolić Vlastimir RO2.1
Nikolić Zorica TE1.2
Nikovski Plamen ML1.3*, ML1.4
Ninković Marko NT1.1*
Novković Miloš VI2.9

O

Obradov Marko MO2.5*, MO3.7
Obradović Slobodan NT1.7
Obućina Marko ML1.1, ML3.2
Okiljević Predrag TE4.1, TE3.7*
Olčan Dragan I. AP1.3
Orhouzee Sarah EESS.5
Orlić Vladimir D. EK3.4, TE4.5*
Orović Irena EK2.2*
Osmokrović Predrag NT1.2
Ostračanin Vladimir EL4.7*

P

Pajčin Bojan RT3.1
Pajić Tanja AU1.3, AU1.4*
Pajkanović Aleksandar EL2.5*
Pakoci Edvin TE4.6, TE4.7*
Panić Dragan EK3.7*
Panić Stefan TE1.6
Pantelić Dejan MO2.3
Pantelić Filip AK1.3*
Pantelić Ivan RT1.5
Pantić Aleksandar AK3.2
Pantić Danijela EL4.1 inv
Pantić Dragan EL4.1 inv, MO1.6
Pap Ištvan RT4.6
Papić Veljko AU1.5*, AU3.3
Paroški Milan RT2.3
Paskaš Milorad EK3.1*, EK3.5
Paunović Vesna NM1.2*
Pavlović Aleksandar RO2.5*, EK1.4*
Pavlović Rade EK1.1*
Pavlović Valentina RT2.5
Pavlović Vladimir MO2.3
Pavlović Vlastimir EK2.8
Pečenović Predrag NT1.8
Pejanović Miloš RT2.2
Pejanović-Đurišić Milica TE4.2
Pejović Jovana ME1.5
Perić Dragana MT4.5
Perić Miroslav MT4.5*, TE4.5
Perić Staniša AU5.2, AU5.6
Perović Aleksandar VI1.6
Pešić Biljana MO1.6
Pešić Miroljub EESS.2
Pešić Nikola D. AU4.6*
Pešić- Brđanin Tatjana NM1.2
Pešović Uroš MO3.2*, RT3.3
Petković Bojana EL2.6
Petković Dušan RT4.2
Petković Milena AU2.5

Petković Milica TE1.2*
Petković Miloš EL2.6
Petković Predrag EL1.8, EL3.4
Petričević Slobodan ML3.5, ML3.6
Petrovački-Balj Bojana ME1.4
Petrović Đorđe RT2.5*
Petrović Dragana EL3.5*, EL4.6
Petrović Grozdan TE4.3
Petrović Ivana TE1.4, TE1.4
Petrović Mile TE1.6
Petrović Petar B. RO1.5*
Petrović Saša AU5.3
Petrović Vera AU3.1, AU5.5
Petrović Vladimir EK1.1, AP1.2*
Petrušić Zoran EL4.3
Peulić Aleksandar ME1.1, ME1.6
Pilipović Miloš RT4.2*, RT5.9 EDU*
Pinter Akoš ME1.5
Pisano Alessandro AU2.4*, AU2.5
Pjevalica Nebojša ML3.7, RT5.6
Pjevalica Velibor ML3.7*
Pljasković Aldina RT2.4
Pokrajac Ivan P. TE3.7, TE4.1
Pokrić Maja RT5.5
Popić Svemir RO1.8, RO2.5
Popov Nikola ME1.4
Popović Ivan ML3.3, MO3.5
Popović Jovan RT1.4*
Popović Mirjana MO3.2, MO3.3
Popović Miroslav RT4.8
Popović Nenad MT1.3
Popović Oliver RT1.6
Popović Vesna RT2.3
Popović Maneski Lana ME1.3*
Popović-Božović Jelena EL1.5
Potkonjak Veljko RO1.1*, RO2.8
Potrebić Milka MT2.5, MT2.6
Predić Bratislav RT5.2
Prijić Aneta MO1.1
Prijić Zoran MO1.1
Prodanović Momčilo ME1.2*
Pronić-Rančić Olivera MT5.1
Protić Pavle RT3.1
Purenović Jelena NM1.5*, NM1.6
Purenović Milovan NM1.5, NM1.6

R

Radić Jelena EL1.1*
Radivojević Dušan RT1.7*
Radivojević Zaharije RT1.7
Radnović Ivana MT1.2, MT4.1
Radonjić Mario RT4.1, RT4.4
Radosavljević Goran MO1.5, MO3.4
Radovanović Boško TE1.6
Radovanović Miloš MT2.5*
Radović Dajana TE3.6*
Radović Nevena EK2.6
Radulović Dragana AK3.2
Radulović Jasna EL4.7
Radulović Katarina MO2.4, MO3.1
Rajković Marija S. TE2.4*

Rakić Aleksandar AU5.5
Raković Mirko RO1.2
Rančić Dejan RT5.1, RT5.4
Randelović Danijela MO3.3*
Randić Siniša MO3.2, RT3.3
Randjelović Marjan NM1.5, NM1.6*
Rapaić Milan R. AU2.4, AU2.5*
Rašić Miodrag ME1.7
Rašović Aleksandar EE1.1*
Reljin Branimir EK1.5, EK3.2
Reljin Irini EK3.1
Reljin Nikola EK3.5
Renner Herwig EESS.5
Ribić Aleksandar AU4.1*
Ristanović Ivana AK3.3, AK3.4*
Ristić-Durrant Danijela RO2.1
Rodić Aleksandar RO3.6*, RO3.8
Rosić Marko EE2.3*, EE2.4
Roth Stefan NM1.4
Rubežić Vesna EK2.4*

S

Šaletić Dragan Z. VI2.1
Samardžija Dragan RT5.9 EDU
Samčović Andreja EK1.2*
Sarajlić Milija MO2.3, MO3.6*
Saranovac Lazar EK3.3, EL1.5
Satarić Miljko V. MO2.2
Savić Aleksandar G. VII.3*, VII.4
Savić Katarina MO3.3*
Savić Srđan RO2.7*
Savić-Šević Svetlana MO2.3
Savković Damir AK2.3, AK2.5*
Sečujski Milan AK3.1
Sejdić Ervin EK2.4
Sekulić Dalibor L. MO2.2*
Sibinović Vladimir EL2.6*
Simić Milan EESS.2*, EESS.3
Simić Slobodan AU2.2
Simičić Dušan EL1.5*
Simonović Mirela EK3.3*
Simović Aleksandar EE1.1, EE1.2*
Simović Rodoljub NT1.2, NT1.8
Slankamenac Miloš ML1.6
Slavković Marijeta EK1.5, EK3.5*
Smetana Walter MO1.5
Smiljanić Aleksandra TE2.1
Smiljanić Milče MO3.3, MO3.1*
Smiljanić Nenad ME1.7
Smiljković Nikola RT4.1, RT4.4
Sovilj Platon ME1.5*
Spalević Petar TE1.6*
Spasić Miodrag AU5.2, AU5.6
Spasojević Ivana RT2.3
Spasojević Sofija RO2.3*, RO2.4
Srbinovska Mare EESS.1
Stalevski Trajan ML1.2*
Stamatović Milovan AU2.3, RT3.5
Stamenković Saša TE3.8*
Stanić Nataša EL4.6*
Stanišević Ilja RT2.5

Stankov Stanko ML1.5*
Stanković Igor MO1.3
Stanković Ljubiša EK2.1
Stanković Marjan MT1.2
Stanković Miloš AU2.6
Stanković Srdjan AU2.6*
Stanković Zoran MT4.4
Stanković (MN) Srđan EK2.2
Stanojević Mladen RT4.8
Stanojlović Marko TE2.3*
Stanojlović Milena EL1.2, EL1.7*
Starčević Dušan AK3.5
Stefanović Hana TE1.4*
Stegić Uroš VI2.9*
Stevanetić Mladen M. AP1.3*
Stevanović Dejan EL3.3, EL3.4*
Stevanović Dragoljub RO3.2
Stevanović Ilija RO3.1*, RO3.8
Stoica Mihai NM1.4
Stojadinović Ninoslav MO1.1, MO1.2
Stojanović Dragan RT5.2
Stojanović Sanja NT1.4
Stojanović Zvezdan TE2.6*
Stojković Ivan RO3.6, RO3.8*
Stojnić Milena TE3.1*
Stošić Biljana P. MT2.1*

Š

Šarac Marko RT2.7
Šekara Tomislav B. AU4.6*
Šešum Mia AK1.5
Šetrajčić Jovan P. MO2.1
Štrbac Perica S. VI2.5, VI2.8*
Štrbac-Savić Svetlana RT1.1*
Šučurović Marko EE2.4*
Šumarac Pavlović Dragana AK3.3*, AK3.4
Suša Vladimir TE2.5*
Šušić Marko RO2.4*, RO3.4
Šuvakov Ognjen VI2.4

T

Tadić Milan MO2.5
Tadić Predrag AU3.5, AU3.4*
Tanasković Tamara RT3.6*
Tasevski Jovica RO2.2*
Tasić Đorđe EK1.3*
Tasić Siniša MT5.4, MT5.5
Taskovski Dimitar EESS.1, EESS.4
Tepšić Dejan TE4.8*
Terzić Mladen EE2.1*
Titova Tanya RT3.2, VII.5*
Todorov Predrag AU3.3
Todorović Branislav M. TE1.5, TE4.5
Tomašević Milo RT1.1, RT1.2
Tomić Josif ML1.6, ML3.4*
Tomić Ljubiša MO3.4*, MO3.5
Tomić Marija RO1.6*, RO1.8
Tomić Miloš ML3.5, ML3.6*
Tomić Stefan AK2.2
Topisirović Dragan EL2.7*

Tošić Dejan V. MT2.5, MT2.6
Trajanoska Beti EESS.5
Trajković Boban RT2.2*
Trajković Ljiljana TE4.3
Trobok Mirjana TE2.7*

U

Urošević Uglješa TE4.4*
Uskoković Zdravko EK2.6

V

Vasić Bane V. TE3.3
Vasić Bata TE1.2, TE1.3*
Vasiljević-Radović Dana MO2.3
Vasković Mina MT3.4*, RO3.2
Vasov Miomir AK3.3
Veinović Mladen TE4.8
Velikić Ivan RT4.3
Veljović Zoran TE4.4
Vesković Milan EL1.3*
Vidaković Darko RT4.3
Vidaković Jelena RO1.3, RO1.4*
Videnović-Mišić Mirjana EL1.1
Vidojević Uroš RT4.1*
Vitas Milana RT5.5
Vojinović Nebojša MT3.5, MT2.4*
Vraneš Sanja VI2.7
Vucelja Mirko RT4.6
Vučev Aleksandar EL4.4, EL4.5*
Vučić Desimir TE4.1, TE3.7
Vučinić Željko VII.3, VII.4

Vučković Marina RT5.5
Vujanović Miloš R. TE2.9*
Vujičić Bojan ML1.7*
Vujičić Vladan EE2.2
Vujnović Sanja AU3.3*
Vukanić Slavko ML2.4, ML2.5*
Vukelić Branko MO2.5, MO3.7*
Vukosavić Slobodan EE2.1
Vuković Slobodan MO2.3
Vuković Vladimir TE4.3*
Vulević Branislav D. NT1.8
Vulić Ivan RT2.2

Z

Zarubica Aleksandra NM1.6
Zdravković Jelena AK2.2*
Zečević Žarko EK2.5*
Zeković Amela AK3.5*
Zlatanović Miodrag ML3.1*, ML3.3

Ž

Živanić Jeroslav ML1.1*, EL4.7
Živanov Ljiljana MO1.4, MO1.5
Živanov Miloš ML3.4
Živanov Miloš B. MO2.2
Živanović Dragan EESS.2, EESS.3*
Živić Miroslav VII.3, VII.4
Živković Ljiljana NM1.2
Živković Miodrag RT3.6
Župunski Ivan ML1.7

Beleške

Dan	Vreme	Sala 1	Sala 2	Sala 3	Sala 4	Sala 5
ponedeljak 11. 6. 2012.	8:30-19:30	Registracija – ETRAN desk, recepcija odmarališta "Ratko Mitrović", Zlatibor				
	09:00	RT1	EK1	RO1	MO1	AK1
	11:00	RT2	EK2	RO2	MO2	AK2
	15:30	RT3	EK3	RO3	MO3	AK3
	18:00	<p align="center">Svečano otvaranje Pozdravne reči Podela nagrada mladim istraživačima Plenarno predavanje: Vlastimir Matejić STRATEGIJA RAZVOJA OBRAZOVANJA U SRBIJI DO 2020</p>				
utorak 12. 6. 2012.	9:00	RT4	AU1	EL1	MO4	ML1
	11:00	RT5	AU2	EL2	NM1	ML2
	15:30	TE1	AU3	EL3	MT1+AP1	ML3
	18:00	Godišnja skupština Društva za ETRAN				
	20:30	Svečana večera				
sreda 13. 6. 2012.	9:00	TE2	AU4	EL4	MT2	VI1
	11:00	TE3	AU5	EE SS	MT3	VI2
	13:00	Godišnja skupština Udruženja za mikrotalasnu tehniku, tehnologije i sisteme				
	14:00	Slobodno popodne				
četvrtak 14. 6. 2012.	9:00	TE4		EE1	MT4	NT1
	11:00			EE2	MT5	ME1
	13:00	<p align="center">Proglašenje dobitnika nagrada za mlade istraživače 2012. Zatvaranje konferencije</p>				