

Електроника
Телекомуникације
Рачунарство
Аутоматика
Нуклеарна техника

ЗБОРНИК АПСТРАКТА И ПРОГРАМ

60. КОНФЕРЕНЦИЈЕ ЕТРАН-а

Златибор
13. – 16. јун 2016. године

Београд, јун 2016.

ПРЕГЛЕД ОДРЖАНИХ КОНФЕРЕНЦИЈА ЕТАН-а/ЕТРАН-а

1. Београд, новембра 1955. године
2. Београд, новембра 1957. године
3. Љубљана, новембра 1958. године
4. Загреб, новембра 1959. године
5. Београд, новембра 1960. године
6. Сарајево, новембра 1961. године
7. Нови Сад, новембра 1962. године
8. Загреб, новембра 1963. године
9. Блед, новембра 1964. године
10. Београд, новембра 1965. године
11. Ниш, јуна 1967. године
12. Ријека, јуна 1968. године
13. Суботица, јуна 1969. године
14. Сарајево, јуна 1970. године
15. Сплит, јуна 1971. године
16. Велење, јуна 1972. године
17. Нови Сад, јуна 1973. године
18. Улцињ, јуна 1974. године
19. Охрид, јуна 1975. године
20. Опатија, јуна 1976. године
21. Бања Лука, јуна 1977. године
22. Задар, јуна 1978. године
23. Марибор, јуна 1979. године
24. Приштина, јуна 1980. године
25. Мостар, јуна 1981. године
26. Суботица, јуна 1982. године
27. Струга, јуна 1983. године
28. Сплит, јуна 1984. године
29. Ниш, јуна 1985. године
30. Херцег Нови, јуна 1986. године
31. Блед, јуна 1987. године
32. Сарајево, јуна 1988. године
33. Нови Сад, јуна 1989. године
34. Загреб, јуна 1990. године
35. Охрид, јуна 1991. године
36. Копаоник, септембра 1992. године
37. Београд, септембра 1993. године
38. Ниш, јуна 1994. године
39. Златибор, јуна 1995. године
40. Будва, јуна 1996. године
41. Златибор, јуна 1997. године
42. Врњачка Бања, јуна 1998. године
43. Златибор, септембра 1999. године
44. Сокобања, јуна 2000. године
45. Буковичка Бања, јуна 2001. године
46. Бања Врућица, јуна 2002. године
47. Херцег Нови, јуна 2003. године
48. Чачак, јуна 2004. године

49. Будва, јуна 2005. године
50. Београд, јуна 2006. године
51. Херцег Нови, јуна 2007. године
52. Палић, јуна 2008. године
53. Врњачка Бања, јуна 2009. године
54. Доњи Милановац, јуна 2010. године
55. Бања Врућица, јуна 2011. године
56. Златибор, јуна 2012. године
57. Златибор, јуна 2013. године
58. Врњачка Бања, јуна 2014. године
59. Сребрно Језеро, јуна 2015. године
60. Златибор, јуна 2016. године

ОРГАНИЗАТОРИ

ДРУШТВО ЗА ЕТРАН

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ, БЕОГРАД

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ИНСТИТУТ НИКОЛА ТЕСЛА, БЕОГРАД

ПОКРОВИТЕЉ

МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ, НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ
РАЗВОЈА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

ПОДРШКА

IEEE – INSTITUTE OF ELECTRICAL AND
ELECTRONICS ENGINEERS, USA

ЕТРАН

Друштво за електронику, телекомуникације,
рачунарство, аутоматику и нуклеарну технику
Кнеза Милоша 9/IV, 11000 Београд

Tel. 011 3233 957

E-mail: etran@eunet.rs

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

КОЛЕГИЈУМ ДРУШТВА ЗА ЕТРАН

Проф. др Братислав Миловановић, *Електронски факултет Ниш*
Председник и заступник ЕТРАН-а

Др Предраг Петровић, *научни саветник, Институт ИРИТЕЛ, Београд*
Потпредседник

Др Зоран Јакшић, *научни саветник, Институт за хемију, технологију и
металургију, Београд*
Председник одбора за научне и стручне скупове

ПРЕДСЕДНИШТВО ДРУШТВА ЗА ЕТРАН

Електроника

Проф. др Ванчо Литовски, *Електронски факултет Ниш*

Проф. др Бранко Докић, *Електротехнички факултет Бања Лука*

Телекомуникације

Др Предраг Петровић, *научни саветник, Институт ИРИТЕЛ, Београд*

Рачунарство

Проф. др Драган Јанковић, *Електронски факултет Ниш*

Проф. др Зора Коњовић, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

Аутоматика

Проф. др Милић Стојић, *Електротехнички факултет, Београд*

Проф. др Бранко Ковачевић, *Електротехнички факултет, Београд*

Нуклеарна техника

Проф. др Јасмина Вујић, *University of Berkeley, California*

Акустика

Проф. др Миомир Мијић, *Електротехнички факултет, Београд*

Антене и простирање

Проф. др Бранко Колунџија, *Електротехнички факултет, Београд*

Биомедицинска техника

Академик Дејан Поповић, *Електротехнички факултет, Београд*

Вештачка интелигенција

Проф. др Срђан Станковић, *Електротехнички факултет, Београд*

Електрична кола, електрични системи и обрада сигнала

Проф. др Бранимир Рељин, *Електротехнички факултет, Београд*

Електроенергетика

Проф. др Владимир Катић, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

Проф. др Јерослав Живанић, *Факултет техничких наука Чачак*

Метрологија

Проф. др Божићар Димитријевић, *Електронски факултет Ниш*

Микроелектроника и оптоелектроника

Др Милољуб Смиљанић, *Институт за хемију, технологију и металургију, Београд*

Академик Нинослав Стојадиновић, *Електронски факултет Ниш*

Микроталасна техника, технологије и системи

Проф. др Братислав Миловановић, *Електронски факултет Ниш*

Роботика и флексибилна аутоматизација

Проф. др Вељко Поткоњак, *Електротехнички факултет, Београд*

ОДБОР ЗА НАУЧНЕ И СТРУЧНЕ СКУПОВЕ

Др Зоран Јакшић, *научни саветник, ИХТМ Београд, председник*
Проф. др Зорица Николић, *Електронски факултет Ниш, потпредседник*

ЕЕ – Електроника

Проф. др Предраг Петковић, *Електронски факултет Ниш*

ТЕ – Телекомуникације

Проф. др Зорица Николић, *Електронски факултет Ниш*

Проф. др Александра Смиљанић, *Електротехнички факултет, Београд*

РТ – Рачунарство

Проф. др Иван Милентијевић, *Електронски факултет Ниш*

Проф. др Мирослав Поповић, *Факултет техничких наука Нови Сад*

АУ – Аутоматика

Проф. др Жељко Ђуровић, *Електротехнички факултет, Београд*

НТ – Нуклеарна техника

Др Миодраг Милошевић, *Институт Винча, Београд*

АК – Акустика

Проф. др Дејан Ђирић, *Електронски факултет Ниш*

АР – Антене и простирање

Доц. др Миодраг Тасић, *Електротехнички факултет, Београд*

VI – Вештачка интелигенција

Проф. др Милан Милосављевић, *Универзитет Сингидунум, Београд*

ЕК – Електрична кола, електрични системи и обрада сигнала

Проф. др Мирослав Лутовац, *Универзитет Сингидунум, Београд*

ЕЕ – Електроенергетика

Др Мирослав Бјекић, *Факултет техничких наука, Чачак*

МЕ – Биомедицинска техника

Проф. Никола Јорговановић, *Факултет техничких наука Нови Сад*

ML – Метрологија

Проф. др Платон Совиљ, *Факултет техничких наука Нови Сад*

МО – Микроелектроника и оптоелектроника

Др Зоран Јакшић, *научни саветник, Институт за хемију, технологију и металургију, Београд*

Проф. др Анета Пријић, *Електронски факултет Ниш*

МТ – Микроталасна техника, технологије и системи

Проф. др Вера Марковић, *Електронски факултет Ниш*

NM – Нови материјали

Проф. др Небојша Митровић, *Факултет техничких наука, Чачак*

RO – Роботика и флексибилна аутоматизација

Др Александар Родић, *Институт Михајло Пупин, Београд*

Колективни чланови ЕТРАН-а

1. Електротехнички факултет, Београд
2. Електронски факултет, Ниш
3. Факултет техничких наука, Нови Сад
4. Факултет техничких наука Чачак
5. Електротехнички факултет, Бања Лука
6. Електротехнички факултет, Подгорица
7. Факултет техничких наука, Косовска Митровица
8. Саобраћајни факултет, Београд
9. Државни универзитет, Нови Пазар
10. Универзитет Сингидунум, Београд
11. Универзитет Метрополитан, Београд
12. Институт Ирители а.д, Београд
13. Институт Михајло Пупин, Београд
14. Институт Никола Тесла, Београд
15. ИХТМ, Београд
16. ИМТЕЛ, Београд
17. Иновациони центар Електротехничког факултета, Београд
18. Иновациони центар напредних технологија, Ниш
19. РТ-РК, Нови Сад
20. РАТЕЛ, Београд
21. Висока школа струковних студија за информационе и комуникационе технологије, Београд
22. Висока школа електротехнике и рачунарства струковних студија, Београд
23. Висока техничка школа струковних студија, Ниш
24. Висока пословна школа струковних студија, Блаце
25. Електротехнички факултет Источно Сарајево
26. Технички факултет Зрењанин
27. Факултет организационих наука (ФОН)
28. Влатаком, Иновациони центар, Београд

Почасни чланови ЕТАН-а/ЕТРАН-а

Ниш, 9. јуна 1967.

1. Рајко Томовић, почасни председник ЕТРАН-а

Задар, 12. јуна 1978.

12 чланова

Београд, 1999.

1. Академик Јован Сурутка
2. Проф. др Димитрије Тјапкин
3. Проф. инж. Радослав Хорват

Београд, 15. маја 2006.

1. Академик Петар Миљанић
2. Академик Момчило Ристић
3. Академик Миомир Вукобратовић
4. Академик Александар Маринчић
5. Академик Илија Стојановић
6. Академик Пантелија Николић
7. Академик Нинослав Стојадиновић
8. Проф. др Хуснија Куртовић
9. Проф. Петар Правица
10. Проф. инж. Душан Христовић
11. Проф. др Милић Стојић
12. Проф. др Слободан Лазовић
13. Др Војислав Аранђеловић

Златибор, Јуне 4, 2013.

1. Проф. Срђан Станковић
2. Проф. Боривој Лазић
3. Проф. Душан Петровачки

Заслужни чланови ЕТАН-а/ЕТРАН-а

Задар, 12. јуна 1978.

119 чланова

Београд, 15. маја 2006.

1. Проф. др Георги Димировски
2. Проф. др Бранко Докић
3. Проф. др Бранимир Ђорђевић[†]
4. Др Зоран Јакшић
5. Проф. др Владимир Катић
6. Проф. др Бранко Ковачевић
7. Проф. др Бора Лазић
8. Проф. др Братислав Миловановић
9. Проф. др Ђорђе Пауновић
10. Проф. др Душан Петровачки
11. Др Милољуб Смиљанић

12. Проф. др Здравко Ускоковић
13. Проф. др Балдомир Зајц

Златибор, Јуне 4, 2013.

1. Проф. Душан Драјић
2. Проф. Александар Нешић

Оснивачи струковног удружења – претходника ЕТ(Р)АН-а

1. Др Рајко Томовић
2. Инж. Бранимир Лолић
3. Инж. Тихомир Алексић
4. Инж. Јован Павловић
5. Инж. Богосав Ковачевић
6. Инж. Лазар Хранисављевић
7. Проф. Владимир Муљевић

Председници струковног удружења

- | | |
|------------------------------------|-------------|
| 1. Др Рајко Томовић | 1953 - 1967 |
| 2. Инж. Слободан Цицко Ристић | 1967 - 1980 |
| 3. Инж. Јован Павловић | 1980 |
| 4. Инж. Паја Цинер | 1981 |
| 5. Инж. А. Манџић | 1982 - 1985 |
| 6. Проф. др Георги Димировски | 1985 - 1990 |
| 7. Инж. Светозар Зимоњић | 1991 |
| 8. Проф. инж. Душан Христовић | 1992 - 1993 |
| 9. Проф. др Милић Стојић | 1994 – 2002 |
| 10. Проф. др Нинослав Стојадиновић | 2002 - 2006 |
| 11. Проф. др Братислав Миловановић | 2006 - 2007 |
| 12. Проф. др Срђан Станковић | 2007 - 2013 |
| 13. Проф. др Братислав Миловановић | 2013 – 2016 |

Називи струковног удружења

1. Одбор за електронику, од 1953.
2. Савезни центар за електронику, од 1956.
3. Савезни центар за електронику, телекомуникације и аутоматику, од 1957.
4. Југословенски Комитет за ЕТАН, од 1958.
5. Југословенски Савез за ЕТАН, од 1976
6. Друштво за ЕТРАН, од 1994.

Председници Одбора

- | | |
|--|-------------|
| 1. Др Рајко Томовић, Београд | 1955 - 1967 |
| 2. Инж. Паја Цинер, Загреб | 1967 - 1981 |
| 3. Проф. др Бранко Раковић, Београд | 1982 - 1984 |
| 4. Проф. др Милан Осредкар, Љубљана | 1985 - 1987 |
| 5. Проф. др Светозар Зимоњић, Сарајево | 1988 - 1991 |
| 6. Проф. др Петар Правица, Београд | 1992 - 1994 |
| 7. Проф. др Слободан Лазовић, Београд | 1995 - 2001 |
| 8. Проф. др Бранко Ковачевић, Београд | 2002 - 2006 |
| 9. Др Зоран Јакшић, Београд | 2006 – 2016 |

Називи Одбора

1. Одбор за Југословенске конференције ЕТАН-а
2. Одбор за Конференције ЕТАН-а
3. Одбор за научно-стручне скупове ЕТАН-а
4. Одбор за научно-стручне скупове ЕТРАН-а

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР ЕТРАН-а 2016.

Председавајући

Проф. др Зоран Јовановић, декан, Електротехнички факултет Универзитета у Београду

Др Драган Ковачевић, директор, „Електротехнички институт Никола Тесла“, Београд

Чланови

Проф. др Братислав Миловановић, Сингидунум универзитет, Београд

Др Предраг Петровић, научни саветник, Институт ИРИТЕЛ, Београд

Др Зоран Јакшић, научни саветник, ИХТМ, Београд

Мирјана Јованић, стручни сарадник, Друштво за ЕТРАН

Златко Јарневић, стручни сарадник, Друштво за ЕТРАН

Подршка промоцији награђених радова

Проф. др Милић Ђекић, ФТН Чачак

Програмска и техничка подршка

Александра Ђорић, ИЦНТ, Ниш

Владаца Ђорђевић, ИЦНТ, Ниш

Милош Костић, ЕФ, Ниш

Милош Петковић, ЕФ, Ниш

Зоран Ђорђевић, ЕФ, Ниш

Техничка и маркетиншка подршка

Саша Рашковић, Академска мисао, Београд

Марко Вукадиновић, Академска мисао, Београд

Организација смештаја

Мирослава Јеремић, The Best Solutions, Београд

Мирјана Јокић, The Best Solutions, Београд

ОПШТЕ ИНФОРМАЦИЈЕ

МЕСТО И ВРЕМЕ

Конференција се одржава у хотелу Мона, Златибор, од понедељка, 13. јуна 2016. до четвртка, 16. јуна 2016.

ПРИЈАВА ЗА УЧЕШЋЕ И КОТИЗАЦИЈА

За сваки рад осим пленарних и радова по позиву Друштву за ЕТРАН мора бити уплаћена котизација на име покрића дела трошкова одржавања Конференције.

Износ пуне котизације за ЕТРАН 2016. је **12,000** динара.

Повлашћена цена котизације од **10,000** динара важи за:

- колективне чланове који су уплатили чланарину за 2016. годину
- чланове IEEE (уз доказ)
- студенте докторских студија старије од 30 година

Попуст на котизацију од 50% односно износ од **6,000** динара плаћају:

- студенти редовних студија до 25 година старости
- студенти мастер студија до 27 година старости
- студенти докторских студија до 30 година старости
- аутори радова за секцију посвећену образовању (ЕДУ)

Да би се добио студентски попуст потребно је доставити доказе о врсти студија и старости учесника.

Попуст од 50% може се добити за највише једну котизацију по једном учеснику.

Млади истраживачи који су претходне године добили награду за најбољи рад не плаћају трошкове котизације уколико имају рад и на овогодишњој конференцији.

50% попушта на котизацију и бесплатан смештај (2 преноћишта са доручком) у време одржавања конференција у студентском одмаралишту "Ратко Митровић", Златибор добиће млади аутори који су првопотписани на раду, и то:

1. студенти основних академских студија: закључно до пуне 24 године старости (рођени после 13. јуна 1991. год)
2. студенти мастерс студија: закључно до пуних 27 година (рођени после 13. јуна 1988. год)
3. студенти докторских студија: закључно до пуних 30 година (рођених после 1985. јуна год)
4. млади који су докторирали после 13. јуна 2014. год, а рођени су после 13. јуна 1980. године.

Уплатом котизације учесник стиче право на учешће у раду Конференције укључујући и пропратне манифестације, на зборник апстракта и диск зборника радова.

За учеснике из Србије котизација се уплаћује на динарски рачун Друштва за ЕТРАН код Банке Интеса, ж. р. бр. 160-17807-05.

СЛУЖБА КОНФЕРЕНЦИЈЕ

Информативно-пријемна служба Конференције (регистрациони деск) почеће са радом у понедељак, 13. јуна 2016. године у 10.00, на рецепцији хотела Мона, Златибор.

Служба ће регистровати учеснике, делити материјале, наплаћивати котизацију и пружати неопходне информације.

ПРОГРАМ ПРОПРАТНИХ ДЕШАВАЊА

Састанак Председништва и Програмског одбора Друштва за ЕТРАН
Понедељак, 13. јун 2016. Сала 1, 10:30-11:00

Свечано отварање

Понедељак, 13. јун 2016. у 18:30, Сала Б, КЦ Толедо

- а. Поздравни говори
- б. Обраћање председника Председништва Проф. Братислава Миловановића
- в. Отварање конференције ЕТРАН 2016
- г. Отварање конференције ИцЕТРАН 2016
- д. Додела награде "Александар Маринчић"
- ђ. Додела награда најбољим радовима са конференције ЕТРАН 2015
- е. Додела награда најбољим младим ауторима награђеним на конференцији ЕТРАН 2015

Пленарно предавање по позиву

Теслино обртно магнетско поље и развој електричних машина

Излагач: Слободан Н. Вукосавић, Електротехнички факултет, Београд
среда, 15. 6. 2016, 12:45-13:30, Сала Б, КЦ Толедо

Крајем 19. века почиње шира употреба електричних мотора са једносмерном струјом, направа које електричну енергију претварају у механички рад. Рад електричних мотора се заснивао на механичком комутатору, направи која преноси електричну енергију са непокретног дела машине (статора) на покретни део (ротор). Рад комутатора је праћен варничењем и трошењем угљених четкица. Мотори са једносмерном струјом се нису могли користити у систему за производњу, пренос и дистрибуцију електричне енергије заснованом на наизменичним струјама, који је крајем 19. века постепено потискивао системе са једносмерном струјом. Тесла се заинтересовао за проблеме електромеханичког претварања још у реалној гимназији, где је вршио огледе на апаратима које је конструисао професор Мартин Секулић. Искуства са машинама за једносмерну струју стекао је на студијама у Грацу. Професор Јакоб Пешл је набавио Грамову машину, па се Тесла упознао са њеним радом и са проблемима варничења на комутатору. Још у то време Тесла је решио да пронађе начин за пренос електричне енергије на ротор електричне машине без непосредног контакта и без потребе за коришћењем механичког комутатора. Као резултат прорачуна и експерименталног рада, Тесла проналази начин да оствари безконтактни пренос енергије путем обртног магнетског поља. Теслино обртно магнетско поље представља основ за рад савремених асинхроних, синхроних и релуктантних машина.

Округли сто 1

Актуелна питања технолошког развоја Србије

уторак 14. 6. 2016, 11:30-13:30 сати, Сала Б, КЦ Толедо

Модератори (по азбучном реду):

- Братислав Миловановић,
- Петар Петровић,
- Предраг Петровић,
- Драган Сатарић,
- Милољуб Смиљанић

Теме округлог стола:

- 1) Нов циклус пројеката технолошког развоја
- 2) Повезивање истраживања, развоја и привреде:
- 3) Значај и оцена техничких решења.
- 4) Одлазак младих.

Годишњи састанак Удружења за микроталасну технику и технологије

Уторак, 14. 6. 2016, 16:30 сати, сала 3

Председава: Проф. др Братислав Миловановић

Годишња скупштина Удружења за ЕТРАН

Уторак, 14. 6. 2016. 18:30-20:00 сати, Сала Б, КЦ Толедо

Округли сто 2

ЕПС и ТЕЛЕКОМ

среда 15. 6. 2016, 10:00-12:00 сати, Сала Б, КЦ Толедо

Уводничари и модератори:

- Бошко Буха,
- Слободан Вукосавић,
- Бранко Ковачевић,
- Предраг Петровић,
- Никола Рајаковић,
- Александра Смиљанић

Теме округлог стола:

- 1) Електроенергетика, наука и привреда,
- 2) Активности око Телеком-а у 2015. и 2016. години.

Дванаеста годишња радионица наноЕТРАН
(у оквиру Секције за микроелектронику и оптоелектронику)
Председава: Зоран Јакшић
Среда, 15. 6. 2016, 8:00-10:00, сала 4

Радионица наноЕТРАН посвећена је свим аспектима нанонаука и нанотехнологија везаним за електронику и електротехнику, микро и наноелектронику, микро и наносистеме, фотонику и нанофотонику, као и са тим повезаним фундаменталним аспектима.

Заједнички излет. Посета Андрић граду и Дрвенграду
Среда, 15. 06. 2016, од 14:30

Продајна изложба научних и стручних књига: Академска мисао
Лоби хотела Мона, током читаве конференције

Затварање конференције
Четвртак, 16. 6. 2016, 14:00, Сала Б, КЦ Толедо

Награде за младе истраживаче

Пропозиције додељивања награда ЕТРАН-а младим истраживачима:

- Награду ЕТРАН-а младим истраживачима могу добити аутори који су студенти редовних академских, мастерс и докторских студија и чија старост је максимално 25, 27, 40 година редом за сваку од наведених класа. Ови подаци обавезно се наводе на пријавном листу приложеном уз рад који конкурише за награду.
- Кандидат за награду младим истраживачима мора бити први аутор на раду и мора лично излагати рад на конференцији.
- Награде се додељују за сваку секцију ЕТРАН-а посебно. Уколико има испод 8 радова на секцији односно мање од 3 рада младих аутора награда на секцији се не додељује; уколико на секцији има између 9 и 24 радова додељује се максимално једна награда; уколико има преко 24 рада на секцији додељују се до две награде. Секција може донети одлуку да не додели награду ниједном истраживачу.
- Награда младом истраживачу додељује се по предлогу председавајућег седнице или неког од чланова Председништва Секције, а према одлуци Председништва Секције.
- Награда се додељује само првопотписаном младом истраживачу који је лично излагао рад. Коаутори на награђеном раду нису носиоци награде и не припадају им бенефиције које се односе на добитника.

Награда се састоји у следећем:

- Награђеном аутору се уручује специјална плакета Друштва за ЕТРАН приликом свечаног отварања конференције.
- Награђеним ауторима из 2015. који и у 2016. имају рад као аутор/коаутор организатор плаћа трошкове два ноћења од којих једно обавезно укључује дан свечаног отварања, као и трошкове једне котизације. *Ауторима који се не појаве на додели награда трошкови боравка неће бити надокнађени.*
- Награђеном аутору из 2015. који 2016. нема рад на ЕТРАН-у организатор покрива трошкове једног ноћења, и то оног дана када им се додељује награда. *Ауторима који се не појаве на додели награда трошкови неће бити надокнађени.*
- Награђени аутор стиче право да му проширена верзија награђеног рада буде публикована у специјалном броју научног часописа *Serbian Journal of Electrical Engineering*.

Списак радова младих истраживача награђених на претходној конференцији ЕТРАН-а

AK1.8 Đorđe Grozdić, "Komparacija tehnika normalizacije koeficijenata u automatskom prepoznavanju šapata"

AP1.4 Aleksandra Krneta, "Analiza aksijalno simetričnih žičanih antena korišćenjem egzaktnog jezgra integralne jednačine električnog polja"

AU1.5 Žarko Zečević, "Novi metod za estimaciju frekvencije nebalansiranog trofaznog naponskog sistema"

- EE1.4** Dragan Ćetenović, Aleksandar Ranković, "Proračun snage na izlazu fotonaponskih panela primenom veštačkih neuralnih mreža"
- EK1.3** Bogdan Marković, "Efficient realization of Farrow structure for sampling rate change on FPGA platform"
- EL1.2** Miljan Petrović, "Realizacija univerzalnog generatora periodičnih sekvenci na FPGA čipu"
- ML3.7** Mihajlo Tatović, "Daljinsko merenje meteoroloških podataka primenom arduino platforme"
- ML3.8** Marina Bulat, "Snimanje dinamičke petlje histerezisa osciloskopom"
- MOI3.1** Aleksandar Demić, "Analysis of the influence of external magnetic field on transition matrix elements in quantum well and quantum cascade laser structures"
- MTI1.5** Miloš Kostić, "Compact TLM model of dispersive anisotropic carbon-fibre material"
- ROI3.5** Milica Vujović, "Mechanical design of robot head with ability to express emotional gestures"
- RT1.3** Uglješa Mičić, "Jedan pristup automatskom ispitivanju C kompajlera za digitalne signal procesore"
- TEI1.3** Mihailo Vesović, "Parallel Single Source Shortest Path Algorithm with Parallel Vertex Traversal"
- VII.2.5** Milomir Tatović, "One implementation of protocol for keys distribution over public channels"

Најбољи радови у стручној секцији у 2015.

AK2.5 Filip Pantelić, Dragana Šumarac Pavlović, Miomir Mijić, Anja Grumić, "Efektivna apsorpciona moć kao funkcija prostornog položaja apsorbera"

AP1.1 Nikola Bošković, Branka Jokanović, Member IEEE, Franco Oliveri, Dario Tarchi, "Štampani antenski niz za FMCW radar na Ku opsegu"

AUI1.4 Miloš Stanković, Srđan Stanković, Karh Henrik Johansson, "Distributed blind calibration of sensor networks: an asynchronous algorithm"

EE2.1 Mladen Terzić, Dragan Mihić, Slobodan Vukosavić, "Uticaj materijala rotora na karakteristike visokobrzinskog asinhronog motora male inercije"

EKI1.4 Milutin Nešić, Stefan Ivanović, Amela Zeković, Slavica Marinković, Branko Tomčik, Bratislav P. Marinković, Borislav Hadžibabić, "Emulation of a memristor element using a programmable microcontroller device"

ELI1.4 Ivan Jevtić, Radivoje Durić, "Low power 65 nm CMOS LNA for 77 GHz automotive radar"

ML2.2 Marjan Urekar, Marina Bulat, Bojan Vujičić, Dragan Pejić, "Kompozitni etalonski otpornik za etaloniranje mernih pretvarača u laboratorijskim uslovima"

MOI2.2 Saša Marjanović, Vasa Radonić, Jovan Matović, Vesna Crnojević-Bengin, "Stabilization of the jet in cone-jet mode in electrospraying for microfluidic applications"

MT1.4 Nebojša Vojnović, Branka Jokanović, Miloš Radovanović, "Nezavisno pomeranje rezonansi u pravougaonom ENZ talasovodu"

NM1.2 Nenad Radić, Boško Grbić, Stevan Stojadinović, Rastko Vasilić, Nenad Tadić, Plamen Stefanov, "Pt-Ba-Al₂O₃ prevlake na čeličnim folijama dobijene sprej pirolizom"

ROI4.6 Claudio Ongaro, Zaviša Gordić, "Robot tool centre point calibration using analysis of images from orthogonal planes"

RT2.2 Dejan Nađ, Milan Knežević, Nenad Jovanović, Milan Bjelica, "Integracija video reprodukcije u 3D grafički korisnički interfejs za set-top boks uređaje"

TEI2.4 Milutin S. Davidović, Sanja M. Bjeković, Igor A. Tomić, "On the impact of network load on LTE network downlink performance"

Стручне секције

На конференцијама Друштва за ЕТРАН у 2016 прихваћена су укупно 302 рада.

За излагање на националној Конференцији ЕТРАН прихваћено је 127 радова у оквиру 25 седница 16 стручних секција:

AK	Акустика (11)
AP	Антене и простирање (5)
AU	Аутоматика (8)
EE	Електроенергетика (8)
EK	Електрична кола, електрични системи и обрада сигнала (8)
EL	Електроника (5)
ME	Биомедицинска техника (1)
ML	Метрологија (16)
MO	Микроелектроника и оптоелектроника (4)
MT	Микроталасна техника, технологије и системи (7)
NT	Нуклеарна техника (1)
NM	Нови материјали (5)
RO	Роботика и флексибилна аутоматизација (6)
RT	Рачунарство (35)
TE	Телекомуникације (7)
VI	Вештачка интелигенција (1)

За излагање на међународној Конференцији IcETRAN прихваћено је 175 радова у оквиру 30 седница 17 секција:

PLEN	Keynote presentations (3)
AKI	Акустика (5)
API	Антене и простирање (4)
AUI	Аутоматика (25)
EEI	Електроенергетика (3)
EKI	Електрична кола, електрични системи и обрада сигнала (16)
ELI	Електроника (13)
MEI	Биомедицинска техника (17)
MLI	Метрологија (11)
MOI	Микроелектроника и оптоелектроника (8)
MTI	Микроталасна техника, технологије и системи (16)
NMI	Нови материјали (2)
NTI	Нуклеарна техника (5)
ROI	Роботика (12)
RTI	Рачунарство (18)
TEI	Телекомуникације (14)
VII	Вештачка интелигенција (12)

Прихваћен рад може излагати само аутор или један од коаутора. Ако рад није изложен на Конференцији, неће бити штампан у Зборнику радова.

Да би рад младог истраживача конкурисао за награду, мора га излагати млади истраживач лично и истовремено бити првопотписани на раду.

За излагање радова биће на располагању дигитални пројектор и РС рачунар под оперативним системом Windows XP или Windows 7 са програмом MS Power Point. Величина слова у тексту и једначинама треба да буде бар 18 pt. Пожељно је да илустрације на слајдовима буду бар два пута веће него у раду.

Време излагања рада одређује председавајући седнице, сагласно броју радова и расположивом времену. По правилу, време излагања рада заједно са дискусијом не треба да буде дуже од 15 минута (12+3 минута), осим за радове по позиву који се излажу 20 минута или 30 минута. Излагање пленарних радова траје 45 минута, а позивних 30 минута.

Сви регуларни радови саопштени на Конференцији биће увршћени у Зборник радова, под условом да је за сваки рад уплаћена бар једна котизација.

Председавајући на седницама

- AK1 **Хуснија Куртовић**
- AK2 **Драгана Шумарац Павловић, Дејан Ђирић**

- AP1 **Бранко Колунџија**

- AU1 **Милан Рапаић**

- EE1 **Мирослав Бјекић**

- EK1 **Јелена Ђертић**
- EK1 **Милорад Паскаш**
- EK1 **Ђорђе Бабић**

- EL1 **Мирослав Лазић**

- ME1 **Никола Јорговановић**

- ML1 **Зоран Митровић**
- ML2 **Марјан Урекар**
- ML3 **Платон Совиљ**

- MO1 **Милољуб Смиљанић**
- MO2 **Зоран Јакшић**

- MT1 **Бранка Јокановић, Небојша Дончов**

- NM1 **Небојша Митровић**

- NT1 **Марко Нинковић**

- RO1 **Петар Петровић**

- RT1 **Милан Бјелица**
- RT2 **Драган Јанковић**
- RT3 **Бојан Мразовац**
- RT4 **Владан Вучковић**
- RT5 **Зора Коњовић**

- TE1 **Александра Смиљанић**

- VI1 **Саша Адамовић**

ПЛЕНАРНО ИЗЛАГАЊЕ

ПЛЕН1.

**Председава: Александра Смиљанић,
Електротехнички факултет Универзитета у Београду
Среда, 15. јун, 12:45-13:30, Сала Б, КЦ Толедо**

ТЕСЛИНО ОБРТНО МАГНЕТСКО ПОЉЕ И РАЗВОЈ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИНА

*Слободан Н. Вукосавић, Електротехнички факултет
Универзитета у Београду*

Крајем 19. века почиње шира употреба електричних мотора са једносмерном струјом, направа које електричну енергију претварају у механички рад. Рад електричних мотора се заснивао на механичком комутатору, направи која преноси електричну енергију са непокретног дела машине (статора) на покретни део (ротор). Рад комутатора је праћен варничењем и трошењем угљених четкица. Мотори са једносмерном струјом се нису могли користити у систему за производњу, пренос и дистрибуцију електричне енергије заснованом на наизменичним

струјама, који је крајем 19. века постепено потискивао системе са једносмерном струјом. Тесла се заинтересовао за проблеме електромеханичког претварања још у реалној гимназији, где је вршио огледе на апаратима које је конструисао професор Мартин Секулић. Искуства са машинама за једносмерну струју стекао је на студијама у Грацу. Професор Јакоб Пешл је набавио Грамову машину, па се Тесла упознао са њеним радом и са проблемима варничења на комутатору. Још у то време Тесла је решио да пронађе начин за пренос електричне енергије на ротор електричне машине без непосредног контакта и без потребе за коришћењем механичког комутатора. Као резултат прорачуна и експерименталног рада, Тесла проналази начин да оствари бесконтактни пренос енергије путем обртног магнетског поља. Теслино обртно магнетско поље представља основ за рад савремених асинхроних, синхроних и релуктантних машина.

ПРОГРАМ РАДА СТРУЧНИХ СЕКЦИЈА

СЕКЦИЈА ЗА АКУСТИКУ – АК

AK1. Elektroakustika, Buka, Akustika prostorija
Predsedavaju: Husnija Kurtović, Elektrotehnički
fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd; Dejan Ćirić,
Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš
Utorak, 14. jun, 14.30 h, Sala 1

AK1.1
LOKALIZACIJA ZVUČNIH IZVORA PRIMENOM
RAZLIČITIH DEKONVOLUCIONIH TEHNIKA

Miodrag Stanojević, School of Electrical Engineering,
University of Belgrade, Belgrade, Serbia
Miloš Bjelić, School of Electrical Engineering, University of
Belgrade, Belgrade, Serbia
Dragana Šumarac Pavlović, School of Electrical
Engineering, University of Belgrade, Belgrade, Serbia
Miomir Mijić, School of Electrical Engineering, University of
Belgrade, Belgrade, Serbia

Ubrzani razvoj računarske tehnike omogućio je širenje primene mikrofonskih nizova i razvoj naprednih algoritama za prostorno-vremensku obradu signala. U ovom radu izvršeno je poređenje performansi nekoliko različitih algoritama za obradu signala sa mikrofonskih nizova. Pored uobičajnih algoritama kao što su *Delay and Sum* (DAS) i *Conventional Beamforming* (CB), ispitivani su i algoritmi iz klase dekonvolucionih algoritama: DAMAS2 (*Deconvolution Approach for the Mapping of Acoustic Sources*), NNLS-FFT (*Fourier based Non-Negative Least Squares*), FISTA (*Fast Iterative Shrinkage-Thresholding Algorithm*), CLEAN-PSF i CLEAN-SC. Analizirana je preciznost lokalizacije zvučnih izvora u prostoru, mogućnost određivanja njihovih relativnih nivoa, kao i računarska i vremenska kompleksnost navedenih algoritama. Posebno je diskutovana prostorna razdvojenost koherentnih i nekoherentnih zvučnih izvora. Eksperimenti su vršeni u anehoičnim i realnim sobnim uslovima sa više zvučnih izvora. Korišćen je planarni neuniformni mikrofonski niz sa 18 mikrofona.

AK1.2
DIZAJN MIKROFONSKOG NIZA OPTIMIZOVANOG ZA
MONITORING SAOBRAČAJNE BUKE

Miloš Bjelić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u
Beogradu, Beograd
Miodrag Stanojević, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u
Beogradu, Beograd
Dragana Šumarac Pavlović, Elektrotehnički fakultet,
Univerzitet u Beogradu, Beograd
Miomir Mijić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u
Beogradu, Beograd

Mikrofonski niz kao savremeni merni alat može se koristiti za lokalizaciju zvučnih izvora pri monitoringu saobraćajne buke. Širok frekvencijski opseg buke zahteva da mikrofonski niz treba da ima veliki otvor (maksimalno rastojanje između mikrofona), ali istovremeno i malo rastojanje između mikrofona. Zbog toga je potrebno optimizovati pozicije mikrofona da bi se u određenom frekvencijskom opsegu od interesa našao kompromis između ova dva zahteva. U ovom radu prikazan je optimizacioni postupak za dizajn planarog mikrofonskog niza sa 24 mikrofona. Kao kriterijum za optimizaciju izabran je odnos između najvećeg bočnog loba i glavnog loba. Diskutovane su prednosti i ograničenja mikrofonskog niza dobijenog ovim optimizacionim postupkom i izvršeno je poređenje sa popularnim geometrijama mikrofonskih nizova. Dizajnirani mikrofonski niz je realizovan hardverski i zajedno sa sistemom za akviziciju signala sa mikrofona i video kamerom čini merni sistem. U radu su prikazani rezultati lokalizacije zvučnih izvora dobijenih pomoću ovog mikrofonskog niza.

AK1.3
ISPITIVANJE AKUSTIČKIH OSOBINA DRVETA I
IDENTIFIKACIJA MODOVA SKENIRANJEM UZORKA
U VEOMA BLISKOM POLJU

Filip Pantelić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u
Beogradu, Beograd
Dragana Šumarac Pavlović, Elektrotehnički fakultet,
Univerzitet u Beogradu, Beograd
Miomir Mijić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u
Beogradu, Beograd
Daniel Ridley-Ellis, Centre for Wood Science & Technology,
Institute for Sustainable Construction, Edinburgh Napier
University, Scotland

Skeniranjem uzorka drveta pobuđenog vibracijama mikrofonom u veoma bliskom polju moguće je ostvariti dobru vizualizaciju njegovih modova oscilovanja. Eksperimentalna postavka prikazana u ovom radu korišćena je u svrhe karakterizacije osobina drveta i promatranja promena njegovih vibroakustičkih karakteristika usled kontrolisane promene vlažnosti uzorka. Veliki broj merenja pri ovakvim ispitivanjima zahteva brz i jednostavan postupak sa zadovoljavajućom ponovljivošću i preciznošću prikupljenih rezultata. U susret ovim zahtevima izvršena su merenja u veoma bliskom polju vibrirajućeg drvenog uzorka korišćenjem jednostavne instrumentacije.

AK1.4
UTICAJ RAZLIČITIH PARAMETARA
MIKROPERFORIRANIH PANELA NA NJIHOVA
APSORPCIONA SVOJSTVA

*Ivana Ristanović, Visoka škola tehničkih strukovnih studija,
Čačak*

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

Mikroperforirani paneli (MPP) predstavljaju jednu vrstu akustičkih apsorbera, koja je zbog svoje lagane konstrukcije i načina montaže veoma zastupljena u praksi. Ovi paneli su obično pozicionirani na nekoj udaljenosti od zida, tako da između njih postoji vazdušni prostor konačne debljine koji zajedno sa perforacijom panela diktira frekvencijski opseg u kome je najveća apsorpcija. U zavisnosti od namene, taj prostor se može, delimično ili u celosti, popuniti dodatnim slojem poroznog materijala. Predmet ovog rada je ispitivanje uticaja parametara perforacije (rastojanje između otvora, oblik i dimenzije otvora, procenat perforacije) na vrednosti koeficijenta apsorpcije panela. Ispitivani uzorci su kružnog poprečnog preseka, jednake debljine i sačinjeni su od plastike. Merenja apsorpcije su urađena u impedansnoj cevi prema ISO 10534-2 standardu. Prikazani su rezultati u dve postavke, odnosno za dve različite debljine vazdušnog prostora između panela i kraja cevi (2 cm i 5 cm).

AK1.5
APSORPCIONA SVOJSTVA RAZLIČITIH TIPOVA
ZEMLJIŠTA I MOGUĆNOST NJIHOVE PRIMENE U
TEHNOLOGIJI VERTIKALNIH VRTOVA

*Jovan Bratičević, Visoka škola elektrotehnike i računarstva,
Beograd*

*Ivana Ristanović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u
Beogradu, Beograd*

*Dragan Drinčić, Visoka škola elektrotehnike i računarstva
strukovnih studija, Beograd*

Iako su mnogobrojne prednosti vertikalnih vrtova u odnosu na postojeća fasadna rešenja temeljno obrađene, postoji jako malo istraživanja na temu apsorpcionih karakteristika ovih sistema. Dok konstrukcije na kojima su sistemi bazirani i kojima se fiksiraju za zid variraju, biljka, zemljište i drenaža predstavljaju konstantu i njima je u ovom radu posvećena posebna pažnja. U Kuntovoj cevi primenom ISO 10534-2 standarda obavljena su merenja koeficijenta apsorpcije različitih kombinacija: biljke(paprat), dve vrste zemljišta(humus i kokosova vlakna) i drenaže(glinene granule). Uzorci su testirani pri različitim debljinama kao i različitim vlažnostima zemljišta. Dobijeni rezultati apsorpcije materijala odgovaraju uslovima normalne incidencije i validni su u frekvencijskom opsegu diktiranom dimenzijama cevi. Koriscena cev obezbedjuje rezultate u opsegu frekvencija od 200 Hz do 2 kHz. Rezultati su komentarisani i upoređivani sa rezultatima drugih tipova fasada kao i prethodnih, sličnih merenja.

AK1.6
PREDVIĐANJE AKUSTIČKIH OSOBINA KOMPOZITA
OD RECIKLIRANE GUME I PLASTIKE

*Branko Radičević, Mašinski fakultet u Kraljevu, Univerzitet u
Kragujevcu, Kraljevo*

*Milan Kolarević, Mašinski fakultet u Kraljevu, Univerzitet u
Kragujevcu, Kraljevo*

*Ivana Ristanović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u
Beogradu, Beograd*

U radu je razvijen empirijski model za predviđanje akustičkih svojstava kompozitnog materijala koji predstavlja smešu reciklirane gume, reciklirane plastike i poliuretanske smole kao vezivnog sredstva. Parametri modela su utvrđeni na osnovu ispitivanja uzoraka debljine od 10 mm do 50 mm. Merenje koeficijenta zvučne apsorpcije izvršeno je u impedansnoj cevi – Metoda transfer funkcije (SRPS EN ISO 10534-2:2008). U cilju formiranja empirijskog modela, na istim uzorcima je obavljeno merenje otpornosti strujanju vazduha prema metodi SRPS ISO 9053:1994. Na osnovu analize grešaka, zaključeno je da se predloženi model može koristiti za predviđanje apsorpcionih svojstava kompozita od reciklirane gume i plastike.

**AK2. Akustika prostorija, Govor, Muzička akustika
Predsedavaju: Dragana Šumarac Pavlović,
Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu,
Beograd; Dejan Čirić, Elektronski fakultet, Univerzitet u
Nišu, Niš
Utorak, 14. jun, 16.30 h, Sala 1**

AK2.1
NAČINI MODELOVANJA SIGNALA IMPULSNOG
ODZIVA NA OSNOVU RAČUNARSKE SIMULACIJE

*Srđan Bojičić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u
Beogradu, Beograd*

U ovom radu, u uvodnom delu, dat je kratak pregled glavnih tehnika modelovanja akustike prostorija pomoću računarske simulacije. Zatim je skrenuta pažnja na poslednji korak prilikom računarske simulacije, a to je dobijanje samog signala impulsnog odziva. U praksi, poznate su dve glavne metode za simulaciju signala impulsnog odziva, koje na svom izlazu daju pritisak zvuka. Jedna koristi rezultate simulacije koji se dobijaju metodom likova, a druga rezultate simulacije koji se dobijaju metodom rej-trejsing. U novije vreme pojavila se metoda za računarsku simulaciju akustike prostorija koja objedinjuje obe prethodne metode i nudi rešenje za signal impulsnog odziva na jedinstven način. Ova metoda je detaljno opisana.

AK2.2
AUTOMATSKO PREPOZNAVANJE GOVORNIKA U
EMOTIVNOM GOVORU

*Dorđe Grozdić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u
Beogradu, Beograd; Centar za unapređenje životnih
aktivnosti, Beograd*

Ružica Bilibajkić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd; Centar za unapređenje životnih aktivnosti, Beograd
Dragana Pavlović Šumarac, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Emocije su bitan faktor koji može drastično uticati na performanse sistema za prepoznavanje govornika. U ovom istraživanju ispitan je uticaj pet različitih emocija na tačnost prepoznavanja govornika. Eksperimetni su sprovedeni na korpusu „Govorne ekspresije emocija i stavova” za srpski jezik (GEES) i IKAR lab SIS-II profesionalnom softveru za forenziku glasa. Emocije koje su analizirane u ovom radu su: ljutnja, neutralan govor, tuga, radost i strah. Rezultati eksperimenata sprovedenih na 6 govornika (3 muškarca i 3 žene) su prikazani u formi: greške pogrešnog prihvatanja govornika (*FAR – False Acceptance Rate*), greške pogrešnog odbijanja govornika (*FRR – False Rejection Rate*) i verovatnoće ispravnog verifikovanja govornika. Dobijeni rezultati su pokazali da emocije igraju bitnu ulogu u prepoznavanju govornika i da pojedine emocije utiču u većoj meri na tačnost verifikacije govornika. Takođe, eksperimenti su potvrdili da je *pitch* veoma osetljiv parametar u emotivnom govoru i da se na kao takav ne treba oslanjati u verifikaciji govornika sa izraženom emotivnom ekspresijom.

AK2.3 ALGORITAM ZA AUTOMATSKU DETEKCIJU POREMEĆAJA TRAJANJA GLASOVA

Ružica Bilibajkić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd; Centar za unapređenje životnih aktivnosti, Beograd
Đorđe Grozdić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd; Centar za unapređenje životnih aktivnosti, Beograd
Zoran Šarić, Centar za unapređenje životnih aktivnosti, Beograd
Slobodan T. Jovičić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd; Centar za unapređenje životnih aktivnosti, Beograd

Pod patološkim izgovorom u smislu poremećaja trajanja izgovornog glasa, u logopedskoj teoriji i praksi, razlikuju se produžen ili skraćen izgovor. Granice trajanja tipičnog i atipičnog izgovora glasova, utvrđene pomoću perceptivnih eksperimenata, omogućavaju formiranje algoritma za automatsku detekciju ovih poremećaja. Algoritam za automatsku detekciju poremećaja trajanja glasova je baziran na automatskoj segmentaciji glasova kojom se izdvajaju granice glasa od interesa i vrši merenje njegovog trajanja. U ovom radu, za segmentaciju je korišćen algoritam baziran na DTW pristupu, dok su za parametrizaciju govornog signala korišćeni MFCC koeficijenti. Rezultati testiranja predloženog algoritma na sintetizovanim uzorcima kao i na uzorcima iz baze patološkog izgovora pokazali su da postoji saglasnost

između algoritamskih ocena i ekspertski utvrđenih ocena o poremećaju trajanja glasa.

AK2.4 UTICAJ MONITORING SIGNALA NA VOKALNU INTERPRETACIJU MUZIČKOG SADRŽAJA

Dragan Novković, Visoka škola elektrotehnike i računarstva, Beograd
Filip Pantelić, Visoka škola elektrotehnike i računarstva, Beograd
Jovan Bratičević, Visoka škola elektrotehnike i računarstva, Beograd

Iako je neopoziva činjenica, koje je svaki inženjer/snimatelj zvuka ili muzički producent u potpunosti svestan, da nivo i ukupni kvalitet monitoring signala koji se prosleđuje ka muzičarima bitno utiče na konačnu interpretaciju jedne iste muzičke numere, ova problematika u stručnoj literaturi nikada nije obrađivana na sistematičan način. Upravo iz tih razloga je u studiju Visoke škole elektrotehnike i računarstva u Beogradu sprovedeno merenje objektivnih i subjektivnih parametara snimaka realizovanih u studijskim uslovima, koje je za cilj imalo da ustanovi zavisnost kvaliteta vokalne interpretacije od nivoa povratnog monitoring signala koji je pevačima slat u slušalice. Rezultati ovako sprovedenog merenja su prezentovani u ovom radu.

AK2.5 ANALIZA MUZIČKIH TONOVA POMOĆU HROMATOGRAMA

Marijeta Slavković Ilić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd
Dragana Šumarac Pavlović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Muzički tonovi se u spektralnom domenu karakterišu harmonijskim nizom diskretnih komponenti. Percepcija muzičkih tonova, njihovog kolorita i međusobnih odnosa određena je jednom specifičnom osobinom čula sluha. Tonovi čiji je odnos osnovnih frekvencija u odnosu oktave, odnosno broja 2 naše čulo sluha prepoznaje kao isti muzički ton. Sledeći ovu osobinu čula sluha u radu je prikazan program koji je realizovan i namenjen određivanju hromatograma signala. Hromatogram predstavlja vremensko-frekvencijsku analizu signala svodenjem frekvencijskog sadržaja na opseg jedne oktave. Realizovani program omogućava analizu tonova u 12 frekvencijskih opsega koji odgovaraju temperovanim muzičkim skalama, kao i u proizvoljnom broju procentualno konstantnih frekvencijskih opsega u okviru jedne oktave. U radu je prikazan način realizacije programa kao i njegove moguće primene u analizi boje muzičkih tonova instrumenata i preciznosti temperovanih lestvica.

СЕКЦИЈА ЗА АНТЕНЕ И ПРОСТИРАЊЕ – AP

AP1. Antene i prostiranje

**Predsedava: Branko Kolundžija, University of Belgrade,
School of Electrical Engineering, Serbia
Ponedeljak, 13. jun, 13.00**

AP1.1

PREDLOG ADAPTIVNOG ALGORITMA ZA
REDUKCIJU BOČNIH LATICA NA DIJAGRAMU
ZRAČENJA KOD LINEARNIH ANTENSKIH NIZOVA

*Luka Lazović, Univerzitet Crne Gore, Elektrotehnički
fakultet, Crna Gora
Žarko Zečević, Univerzitet Crne Gore, Elektrotehnički
fakultet, Crna Gora
Vesna Rubežić, Univerzitet Crne Gore, Elektrotehnički
fakultet, Crna Gora
Ana Jovanović, Univerzitet Crne Gore, Elektrotehnički
fakultet, Crna Gora*

U ovom radu dat je predlog adaptivnog beamforming algoritma za redukciju bočnih latica kod linearnih antenskih nizova. Pored minimizacije snage signala na izlazu iz beamformera, kod predloženog algoritma se vrši i minimizacija $L1$ norme adaptivnih koeficijenata. Na ovaj način se postižu bolje performanse u smislu nivoa bočnih latica i srednje kvadratne greške u stacionarnom stanju. Pored toga, predloženi algoritam postavlja maksimum dijagrama zračenja u pravcu željenog signala. Rezultati simulacija pokazuju da predloženi algoritam ima bolje performanse od razmatranih algoritama.

AP1.2

МЕРЕЊЕ ПЕРМИТИВНОСТИ ЧВРСТИХ И ТЕЧНИХ
ДИЕЛЕКТРИКА У КОАКСИЈАЛНИМ КОМОРАМА

*Антоније Ђорђевић, Универзитет у Београду,
Електротехнички факултет, Србија
Јелена Динкић, Универзитет у Београду,
Електротехнички факултет, Србија
Марија Стевановић, Универзитет у Београду,
Електротехнички факултет, Србија
Драган Олћан, Универзитет у Београду,
Електротехнички факултет, Србија
Сузана Филиповић, Институт техничких наука САНУ,
Србија
Нина Обрадовић, Институт техничких наука САНУ,
Србија*

У раду су приказане коаксијалне коморе за мерење релативне комплексне пермитивности чврстих и течних узорака у опсегу учестаности који је на прелазу између нижих учестаности, за које се стандардно користи метод плочастог кондензатора, и високих (микроталасних) учестаности, за које се користе мерни системи са антенама, отвореним коаксијалним водовима или таласоводима. Анализатором мрежа мери се коефицијент рефлексије коморе. Из тих резултата, пермитивност узорка се

одређује помоћу квазистатичког или динамичког модела коморе са узорком.

AP1.3

NELINEARNO PONAŠANJE KOEFICIJENTA
REFLEKSIJE STRUJE PRI POVRATNOM UDARU AP

*Milica Tausanović, PD Elektrodistribucija Beograd d.o.o,
Srbija
Jeroslav Živanić, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet
tehničkih nauka, Čačak, Srbija
Milan Ignjatović, Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički
fakultet, Srbija
Jovan Cvetić, Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički
fakultet, Srbija*

Rezultati merenja iz trigerovanih pražnjenja oblak-zemlja pokazuju da negativna atmosferska pražnjenja (AP) generišu pozitivno električno polje vrlo blizu jezgra kanala. Da bi se objasnili ovi rezultati primenjen je prošireni model putujućeg strujnog izvora (PSI) povratnog udara. Ovaj model uključuje refleksije strujnih impulsa od tačke udara. Objasnjena je pojava pozitivnog električnog polja u blizini jezgra koja nastaje kao posledica viška odnosno nekompenzovanog pozitivnog naelektrisanja u korona omotaču duž kanala u blizini tačke udara. Korišćeni su rezultati iz drugih nezavisnih laboratorijskih studija o nelinearnoj otpornosti tla pri strujnim impulsnim pražnjenjima. Radi preciznije analize struja u tački udara je podeljena na dve komponente, prvu brzu, sa manjim vremenom porasta, kraćeg trajanja i sa većim pikom i drugu sporiju, dužeg trajanja i sa manjim pikom. Kao rezultat primenjenog proširenog modela PSI određena je vrednost koeficijenta refleksije u funkciji jačine struje i vremena za analizirani slučaj povratnog udara AP. Rezultati potvrđuju ranije rezultate merenja koeficijenta refleksije ali daju i objašnjenje mehanizma nastanka viška pozitivnog naelektrisanja u korona omotaču kanala AP.

AP1.4

ELEKTROMAGNETSKO MODELOVANJE ŠTAMPANIH
MONOPOL ANTENA ZA FREKVENCIJSKI OPSEG OD
3,1 GHZ DO 10,6 GHZ

*Nemanja Drobnyak, Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički
fakultet, Srbija
Dragana Jevtić, Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički
fakultet, Srbija
Damjan Novaković, Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički
fakultet, Srbija
Nikola Rudi, Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički fakultet,
Srbija
Dragan Đikić, Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički
fakultet, Srbija
Miodrag Tasić, Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički
fakultet, Srbija*

Ispitali smo mogućnost projektovanja štampane monopol antene za frekventijski opseg propisan za UWB (ultra-wideband) radio, od 3,1 GHz do 10,6 GHz. "Zračeci" element modelovali smo jednostavnim geometrijskim oblicima – trouglom, pravougaonikom i elipsom, pa smo sistematski menjali njegove dimenzije, kao i dimenzije ostalih delova antene. Za svaku kombinaciju dimenzija napravili smo poseban elektromagnetski model i izvršili računarsku simulaciju (3D elektromagnetsku analizu). Poređenjem rezultata simulacije došli smo do zaključaka o optimalnom obliku i dimenzijama zračecog elementa i ostatka antene.

AP1.5

ISPITIVANJE UTICAJA NEPOTPUNE PROVODNE RAVNI NA KARAKTERISTIKE MIKROSTRIP PEČ ANTENE

Tijana Stojković, Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički fakultet, Srbija

Miroslav Kosanić, Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički fakultet, Srbija

Andela Stojanović, Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički fakultet, Srbija

Srđan Jovanović, Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički fakultet, Srbija

Miodrag Tasić, Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički fakultet, Srbija

Na primeru elektromagnetskog modela jedne mikrostrip peč antene, napajane mikrotrakastim vodom, ispitali smo uticaj koji na njene karakteristike ima korišćenje nepotpune provodne ravni. Ovo smo postigli uklanjanjem dela metalizacije sa provodne ravni (peč i provodna ravan su sa suprotnih strana supstrata) u modelu antene. Uklanjani su delovi karakterističnih oblika, pri čemu smo menjali njihovu veličinu i poziciju na provodnoj ravni. Računarskom simulacijom dobijeni su rezultati za koeficijent refleksije i dijagram zračenja različitih modela, koji su zatim upoređeni sa odgovarajućim rezultatima za osnovni model (sa potpunom provodnom ravni).

SEKCIJA ZA AUTOMATIKU – AU

AU1. Nove ideje i rešenja u obradi signala i upravljanju procesima

Predsedavajući: Milan Rapać, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija

Četvrtak, 16. jun, 12.00 h, Sala 2

AU1.1

POBOLJŠANJE ESTIMATORA KINEMATSKIH STANJA CILJA U USLOVIMA DVODIMENZIONALNOG PRAĆENJA

Boban Ranković, Vojna akademija, Univerzitet Odbrane, Beograd, Srbija

Goran Dikić, Vojna akademija, Univerzitet Odbrane, Beograd, Srbija

Davorin Mikluc, Vojna akademija, Univerzitet Odbrane, Beograd, Srbija

Proces praćenja ciljeva, po pravilu, zahteva primenu odgovarajućeg estimatora kinematskih stanja cilja. Kvalitet estimiranih stanja značajno je određen verodostojnošću modela procesa. Pogrešne pretpostavke okretanju cilja uslovljavaju loše procene njegovih kinematskih stanja. Klasično rešenje problema zasniva se na primeni više modela procesa. U prvom slučaju poboljšanje se zasniva na kombinovanju rezultata dobijenih za svaki pojedini model. U drugom slučaju modeli se individualno uključuju u process praćenja u skladu sa karakteristikama uočenog manevra cilja. U ovom radu opisan je algoritam adaptacije estimatora kinematskih stanja cilja zasnovan na promeni orijentacije cilja. Tokom promene pravca kretanja ciljevi menjaju svoju orijentaciju što pruža dodatne mogućnosti za detekciju manevra. Promene koje nastaju u sadržaju slike neminovno menjaju i spektar odgovarajućeg signala. Promene ovog spektra predstavljaju osnovu za definisanje vrednosti koeficijenta kojim se obezbeđuje adaptacija varijanse šuma procesa unutar Kalmanovog filtra.

AU1.2

ANALIZA RADARSKIH EHO SIGNALA KORIŠĆENJEM UVIJENE FURIJEOVE TRANSFORMACIJE

Dimitrije Bujaković, Vojna akademija, Univerzitet odbrane u Beogradu, Srbija

Željko Đurović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Milenko Andrić, Vojna akademija, Univerzitet odbrane u Beogradu, Srbija

Slobodan Simić, Vojna akademija, Univerzitet odbrane u Beogradu, Srbija

Boban Bondžulić, Vojna akademija, Univerzitet odbrane u Beogradu, Srbija

U ovom istraživanju razmatrana je primena uvijene diskretne Furijeove transformacije za vremensko-frekvencijsku analizu signala sa izlaza impulsno-Doplerovih radara. Diskretna Furijeova transformacija

računa se u tačkama z-ravni koje su ekvidistantno udaljene na jedničnom krugu, dok se uvijena diskretna Furijeova transformacija računa u tačkama koje su nejednako raspoređene na jediničnom krugu. U okviru ovog istraživanja primenjena je vremenski zavisna uvijena diskretna Furijeova transformacija na modelovane radarske signale. Rezultati vremensko-frekvencijske analize radarskih signala korišćenjem ove transformacije su upoređeni sa spektrogramom. Dobijeni rezultati pokazuju da primena uvijene diskretne Furijeove transformacije u analizi radarskih signala obezbeđuje bolju koncentraciju energije oko centralne Doplerove učestanosti u odnosu na spektrogram.

AU1.3

MODIFIKACIJA PROŠIRENOG OBSERVERA STANJA U KONCEPTU UPRAVLJANJA SA AKTIVNIM POTISKIVANJE PROSTOPERIODIČNIH POREMEĆAJA

Momir Stanković, Vojna akademija, Univerzitet odbrane u Beogradu, Srbija

Milan Rapajić, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija

Stojadin Manojlović, Vojna akademija, Univerzitet odbrane u Beogradu, Srbija

Milica Naumović, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija

Slobodan Simić, Vojna akademija, Univerzitet odbrane u Beogradu, Srbija

U radu je predložena modifikacija proširenog observera stanja (Extended State Observer - ESO) u konceptu upravljanja sa aktivnim potiskivanjem poremećaja (Active Disturbance Rejection Control - ADRC), koja omogućuje tačnu estimaciju prostoperiodičnog totalnog poremećaja poznate frekvencije. Sprovedena frekvencijska analiza je pokazala da se na ovaj način postiže nulta greška praćenja referentnog prostoperiodičnog signala, kao i veće rezerve stabilnosti sistema, u odnosu na ADRC sa generalizovanim ESO-m. Simulacioni rezultati su potvrdili prednosti predloženog koncepta u slučajevima minimalnog poznavanja parametara modela objekta upravljanja, naročito kada je učestanost poremećaja unapred poznata.

AU1.4

REŠIVOST LINEARNIH SINGULARNIH IMPULSNIH SISTEMA

Nataša Kablar, Lola Institut, Beograd, Srbija

Dragutin Debeljković, Mašinski fakultet, Beograd, Srbija

U ovom radu za klasu linearnih singularnih impulsnih dinamičkih sistema predstavljamo rezultate rešljivosti. Najpre definišemo konzistentne početne uslove, i izložimo uslove traktabilnost i regularnosti. Zatim razmatramo postojanje i jedinstvenost rešenja i definišemo ekvivalentne izjave za definisanje rešljivosti

linearnog singularnog impulsnog sistema. Linearni singularno impulsni dinamički sistem predstavlja mešavinu singularnih diferencijalnih, diferencnih i algebarskih jednačina. U specijalnom slučaju, kada je singularna matrica regularna rezultati se svode na slučaj standardnih linearnih impulsnih sistema, koji su ovde prvi put razmatrani. Ovaj rad razmatra širu klasu generalnih sistema koja uključuje i singularne i impulsne dinamičke sisteme.

AU1.5 UTICAJ BRZINE UZORKOVANJA NA DVODIMENZIONALNU ENTROPIJU ZA PREPOZNAVANJE GOVORNIKA

Boško Božilović, Institut Vlatakom, Beograd, Srbija
Branislav Todorović, Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Prepoznavanje govornika je proces u kome je potrebno prepoznati govornika na osnovu karakterističnih obeležja koje njegov govorni signal sadrži. U literaturi je predložen i analiziran veliki broj obeležja govornog signala u vremenskom ili frekvencijskom domenu. Dvodimenzionalna informaciona entropija je novo, nedavno predloženo obeležje govornog signala. Cilj ovog rada je da izvrši analizu uticaja brzine uzorkovanja na vrednosti dvodimenzionalne entropije. Eksperimentalni rezultati pokazuju da vrednosti dvodimenzionalne entropije zavise od brzine uzorkovanja.

AU1.6 ANALIZA UTICAJA REDA PREDIKTORA I POLA GOVORNIKA NA ODNOS SIGNAL/ŠUM ZA DIFERENCIJALNI KVANTIZATOR

Lazar Cokić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija
Aleksandra Marjanović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija
Predrag Tadić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija
Goran Kvašček, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

U ovom radu je izvršena analiza uticaja reda predikcije kod diferencijalnog kvantizatora, kao i uticaj razlike u redovima prediktora na ulazu i izlazu diferencijalnog kvantizatora. Analiza kvaliteta predikcije je izvršena i u odnosu na pol govornika, tako što su parametri prediktora računati jednom sa sekvencom muškog govornog signala, a drugi put sa sekvencom ženskog govornog signala. Na kraju je ispitivan kvalitet kvantizacije sa parametrima kvantizatora koji su dobijeni sekvencom muškog (ženskog) govornog signala, a koriste se za proizvoljnu sekvencu govornog signala.

AU1.7 NOVI PRISTUP PRIMENE PARTIKAL FILTERA U PROCENI PARAMETARA SIGNALA

Davorin Mikluc, Vojna akademija, Univerzitet odbrane u Beogradu, Srbija
Milenko Andrić, Vojna akademija, Univerzitet odbrane u Beogradu, Srbija
Dimitrije Bujaković, Vojna akademija, Univerzitet odbrane u Beogradu, Srbija
Goran Dikić, Vojna akademija, Univerzitet odbrane u Beogradu, Srbija

U ovom radu je predstavljen novi pristup u proceni parametara signala na osnovu vremensko-frekvencijske raspodele energije. Primenjen je partikal filter za procenu parametara jednodimenzionnog složenog signala, pri čemu je upotrebljena modifikovana B raspodela u proračunu raspodele energije. Analiziran je odabir optimalnih vrednosti šumova procesa modela. Kriterijum kvaliteta estimacije je vrednovan kroz kriterijum korena srednje kvadratne greške po frekvenciji. Predstavljene su estimirane vrednosti frekvencije, kružne učestanosti, brzine promene frekvencije, širine rasipanja energije, maksimuma energije i procenjena je raspodela energije signala u vremensko-frekvencijskoj ravni.

AU1.8 PREDLOG ADAPTIVNOG PRISTUPA ESTIMACIJI KAŠNENJA IZMEĐU SINUSOIDALNIH SIGNALA

Žarko Zečević, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore, Podgorica, Crna Gora
Miloš Brajović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore, Podgorica, Crna Gora
Božo Krstajić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore, Podgorica, Crna Gora

U radu je predložen novi adaptivni pristup estimaciji kašnjenja između dva sinusoidalna signala. Algoritam je zasnovan na pronalaženju koeficijenata linearne zavisnosti između zakašnjelih verzija signala, pomoću LMS algoritma. Na osnovu estimiranih koeficijenata, vrši se estimacija frekvencije i adaptacija vremenskog kašnjenja. Navedena problematika ima veliki značaj u obradi radarskih signala. Rezultatima simulacija je potvrđeno da predloženi algoritam pokazuje bolje performanse u odnosu na razmatrane metode.

SEKCIJA ZA ELEKTROENERGETIKU – EE

EE1. Elektroenergetika I

predsedava: Miroslav Bjekić, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
Utorak, 14. jun, 8.45 h, Sala C, KC Toledo

EE1.1

KOMPARATIVNA ANALIZA PERFORMANSI
UNIPOLARNO I BIPOLARNO NAPAJANOG 8/6
PREKIDAČKOG RELUKTANTNOG MOTORA

Dragan S. Mihić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Mladen V. Terzić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Slobodan N. Vukosavić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Željko V. Despotović, Institut "Mihajlo Pupin", Beograd, Srbija

Rad prekidačkog reluktantnog motora (Switched Reluctance Motor-SRM) u mnogim primenama zahteva istovremeno pobuđivanje više faza motora. Pri tome, uobičajena je primena unipolarnog napajanja kojeg karakteriše isti polaritet struje sukcesivnih faza motora. Međutim polaritet struje sukcesivnih faza motora može biti različit. Zbog toga, ovaj rad predlaže korišćenje bipolarnog napajanja kojim se postiže veći momenat kao i superiornija mehanička karakteristika u odnosu na unipolarno napajanje SRM-a. Da bi se to pokazalo na primeru 8/6 SRM-a, u komparativnoj analizi ova dva načina napajanja, koristi se analitički model koji uzima u obzir efekte međusobne interakcije faza. Verifikacija dobijenih rezultata izvršena je tranzijentnim FEM (Finite Element Method) simulacijama.

EE1.2

DINAMICKI MODEL SINHRONOG TURBO-
GENERATORA U PRIRODNOM SISTEMU
KOORDINATA

Nikola Beljkaš, Elektrotehnički fakultet u Podgorici, Univerzitet Crne Gore, Podgorica

Gojko Joksimović, Elektrotehnički fakulteti u Podgorici, Univerzitet Crne Gore, Podgorica, Crna Gora

U radu je prikazan dinamički model sinhronog turbogeneratora u prirodnom, abc sistemu koordinata zasnovan na primjeni koncepta funkcije namotaja. Prikazani model omogućava analizu različitih dinamičkih režima rada mašine u vremenskom domenu. Zbog pojednostavljenja modela prigušni namotaj na rotoru je izostavljen u modelu. Modeliran je konkretni sinhroni turbo-generator tipa TBB-200-2A koji je sastavni dio termoelektrane „Pljevlja“, nominalne prividne snage 247 MVA.

EE1.3

DINAMIČKA ESTIMACIJA STANJA U
DISTRIBUTIVNIM SISTEMIMA SA MIKRO MREŽAMA

Dragan Četenović, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Čačak, Srbija

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

Estimacija stanja u većini upravljačkih centara sprovodi se statičkim estimatorom. Algoritmi statičke estimacije su uglavnom razvijeni za prenosne mreže. U ovom radu razvijen je algoritam dinamičke estimacije stanja zasnovan na primeni proširenog Kalman filtra za estimaciju normalnih pogonskih stanja u distributivnim mrežama sa integrisanom distribuiranom proizvodnjom. Algoritam je testiran na realnoj mikro mreži Energetskog poligona u okviru Školskog centra Velenje, koja svu energiju proizvedenu u vetroelektrani i fotonaponskim elektranama predaje u distributivnu mrežu. Izvršena je evaluacija performansi dinamičkog estimatora i rezultati su upoređeni sa rezultatima dobijenim statičkim estimatorom.

EE1.4

INDUSTRIJSKA KOGENERACIJA I KOMPENZACIJA
ELEKTRIČNE ENERGIJE U FABRICI GLINICE
„ALUMINA“ D.O.O. ZVORNIK

Dejan Govedarica, „Alumina“ d.o.o., Zvornik, Bosna i Hercegovina

Aleksandar Simović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Kogeneracija predstavlja proizvodnju električne energije, sa istovremenim korišćenjem otpadne toplote, koja se inače gubi u industrijskim procesima. Kod prenosa električne energije reaktivni dio je beskoristan i nepotrebno opterećuje mrežu, pa se teži da se taj dio energije održava na najnižim mogućim vrijednostima. U radu biće prikazan način i uloga sinhronog generatora u kompenzaciji električne energije. Takođe razmatraće se troškovi za prekomjernu reaktivnu energiju fabrike „Alumina“ za prvih osam mjeseci 2014. i 2015. godine, kao i ekonomska isplativost kompenzacije pomoću sinhronog generatora.

EE1.5

UNAPREĐENJE PODSISTEMA MREŽNIH APLIKACIJA
SCADA/EMS SISTEMA

Jelena Car, Institut Mihajlo Pupin, Automatika, Beograd, Srbija

Goran Jakupović, Institut Mihajlo Pupin, Automatika, Beograd, Srbija

Miloš Stojić, Institut Mihajlo Pupin, Automatika, Beograd, Srbija

Ninel Čukalevski, Institut Mihajlo Pupin, Automatika, Beograd, Srbija

U radu je ukratko opisan deo novog SCADA/EMS sistema, koji je implementiran u Nacionalnom Dispečerskom Centru (NDC) Elektromreže Srbije (EMS). Opisani deo predstavlja sistem analitičkih mrežnih aplikacija, NA (Network Applications), za operativno planiranje i upravljanje elektroenergetskim sistemom u realnom vremenu. Posebna pažnja u radu posvećena je predstavljanju savremenih, web baziranih, interaktivnih izveštaja za prikazivanje podataka u realnom vremenu i za kasniju analizu.

EE1.6 POVEĆANJE ELEKTRIČNE OTPORNOSTI I GUBITAKA SNAGE KOD NN KABLOVA USLED STRUJA VIŠIH HARMONIKA

*Marko Šučurović, Fakultet tehničkih nauka u Čačku,
Univerzitet u Kragujevcu, Čačak, Srbija*
*Momčilo Vujičić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku,
Univerzitet u Kragujevcu, Čačak, Srbija*

U radu je prikazan uticaj viših harmonika struje na električnu otpornost provodnika niskonaponskih (NN) kablova kružnog i sektorskog oblika. Za proračun električne otpornosti korišćen je program FEM 4.2. Analizirani su kablovi tipa PP00 kružnog i sektorskog oblika. Prikazane su vrednosti AS otpornosti kod faznih i nultih provodnika, površina poprečnih preseka: 35, 70 i 120 mm². Za kablove površine poprečnog preseka 35 mm² date su vrednosti gubitaka aktivne snage pri izobličenoj struji opterećenja.

EE1.7 PRIMJENA FIZIČKOG MODELA NADZEMNOG VODA U EDUKACIJI STUDENATA

*Miodrag Forcan, – Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički
fakultet, Beograd, Srbija*
*Mladen Banjanin, Univerzitet u Istočnom Sarajevu,
Elektrotehnički fakultet, Istočno Sarajevo, Bosna i
Hercegovina*

U ovom radu je predložena inovativna edukaciona metoda, zasnovana na kombinovanom simulacionom i eksperimentalnom pristupu, za analizu nadzemnih vodova

(NV) u elektroenergetskom sistemu (EES-u). Predstavljena je detaljna metodologija određivanja električnih parametara i modelovanja NV-a u programskom okruženju MATLAB/Simulink. Razvijen je fizički model NV-a, kao i odgovarajući simulacioni ekvivalent. U okviru eksperimentalnih ispitivanja, prikazane su mogućnosti primjene fizičkog modela u analizi karakterističnih simetričnih procesa na NV-ovima. Dati su rezultati ispitivanja Ferantijevog efekta i različitih režima rada 400 kV NV-a, dužine 100 km.

EE1.8 OPREMA PRAKTIČNE NASTAVE IZ FOTONAPONSKOG PRETVARANJA ENERGIJE NA STRUKOVNIM STUDIJAMA OIEE

*Zoltan Čorba, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom
Sadu, Novi Sad, Srbija*
*Vladimir Katić, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u
Novom Sadu, Novi Sad, Srbija*
*Bane Popadić, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u
Novom Sadu, Novi Sad, Srbija*
*Dragan Milićević, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u
Novom Sadu, Novi Sad, Srbija*
*Boris Dumnić, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u
Novom Sadu, Novi Sad, Srbija*

Na Fakultetu tehničkih nauka (FTN) iz Novog Sada 2010. godine je uveden novi studijski program Elektroenergetika – Obnovljivi izvori električne energije (OIEE), na osnovnim strukovnim studijama. Tri godine ranije je formirana laboratorija za OIEE, a potom su izgrađene i dve fotonaponske elektrane (FNE) na fakultetu, koje su ujedno i laboratorije na otvorenom. U okviru studijskog programa, na završnoj godini, postoji predmet koji se isključivo sastoji iz laboratorijskih vežbi. Ove vežbe se izvode u laboratoriji iz OIEE i u laboratoriji na otvorenom. Rad opisuje opremu i merne uređaje koji studenti koriste na laboratorijskim vežbama na jednom od predmeta strukovnih studija.

СЕКЦИЈА ЗА ЕЛЕКТРИЧНА КОЛА, ЕЛЕКТРИЧНЕ СИСТЕМЕ И ОБРАДУ СИГНАЛА – ЕК

ЕК1. Трендови у електротехници, теорији кола, дигиталним филтрима и обради сигнала
Председава: Јелена Ђертић, Електротехнички факултет, Универзитет у Београду, Србија
Понедељак, 13. јун, 12.15 h, Сала 2

ЕК1.1
МОДЕРНИЗАЦИЈА ЛАБОРАТОРИЈЕ ЗА ОСНОВЕ
ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ

*Јелена Динкић, Електротехнички факултет,
Универзитет у Београду, Србија*
*Драган Олћан, Електротехнички факултет,
Универзитет у Београду, Србија*
*Антоније Ђорђевић, Електротехнички факултет,
Универзитет у Београду, Србија*

У раду су представљене нове поставке лабораторијских вежби које се изводе на Електротехничком факултету Универзитета у Београду у оквиру предмета Лабораторијске вежбе из Основа електротехнике на првој години основних студија. Приказане су уведене новине и унапређења у односу на вишедеценијску праксу. Посебно је истакнут специјализовани хардвер израђен за потребе лабораторијских вежби, као и образовни аспект који се остварује лабораторијским вежбама.

ЕК2. Обрада слике и видео сигнала
Председава: Милорад Паскаш, Иновациони центар Електротехничког факултета, Универзитет у Београду, Србија
Понедељак, 13. јун, 14.30 h, Сала 2

ЕК2.1
КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА КВАЛИТЕТА СЛИКЕ
КАМЕРА ВИСОКЕ ОСЕТЉИВОСТИ У УСЛОВИМА
СЛАБОГ ОСВЕТЉЕЊА

*Јелена Коцић, Универзитет у Београду,
Електротехнички факултет и Институт VLATACOM,
Београд, Србија*
*Милош Радисављевић, Електротехнички факултет,
Универзитет у Београду, Србија*
*Саша Вујић, Електротехнички факултет, Универзитет
у Београду, Србија*
*Илија Попадић, Универзитет у Београду,
Електротехнички факултет и Универзитет Београд,
Србија*

Камере високе осетљивости (low-light cameras) су камере које поседују сензоре слике високе осетљивости што омогућава снимање изузетно слабо осветљене сцене. У раду су представљени резултати

тестирања камера високе осетљивости у различитим светлосним условима, при чему је акценат тестирања на условима слабог осветљења. Дат је преглед карактеристика камера које утичу на њихову осетљивост. Тестирање се врши са шест камера различитих произвођача, при чему је осетљивост камера, која се дефинише минималном осветљеношћу, у распону од 0.2 lux до 0.001 lux. Поступак тестирања је оригиналан метод спроведен с циљем да се за потребе развоја мултисензорског система за обраду слике тестирају камере високе осетљивости које су саставни део овог система. Тестирање се спроводи за седам светлосних сценарија. Поступак тестирања је пројектован и спроведен у складу с постојећим лабораторијским условима и дефинисаним циљем тестирања. У раду су дати резултати тестирања и њихово тумачење. Детаљно су описани спроведени поступци, како би се будућа тестирања нових камера могла извршити на идентичан начин.

ЕК2.2
ПРОСТОРНО-ВРЕМЕНСКЕ ФРЕКВЕНЦИЈЕ КАО
МЕРА ЗА ПРОЦЕНУ ДИНАМИЧКОГ СЈЕДИЊАВАЊА
СЛИКА

*Раде Павловић, Војнотехнички институт, Београд,
Србија*
*Владимир Петровић, Војнотехнички институт, Београд,
Србија*
*Милан Станојевић, Војнотехнички институт, Београд,
Србија*
Ђорђе Тасић, Војнотехнички институт, Београд, Србија

У раду је приказана мера за процену успешности сједињавања видео секвенци. Мера за прорачун узима просторне и временске фреквенције три узастопна фрејма из улазних и сједињене секвенце. Основна идеја је да мера буде што приближнија људском визуелном систему који уочава промене у просторном и временском домену. Резултати предложене мере поређени су са мером за процену статичких слика и према визуелној процени показују боље резултате. Такође, поредећи са постојећим методама, предложена мера је и рачунарски ефикасна и примењива у реалним системима.

ЕК2.3
АНАЛИЗА ПЕРФОРМАНСИ ОБЈЕКТИВНИХ МЕРА
ПРОЦЕНЕ КВАЛИТЕТА НА РАЗЛИЧИТИМ БАЗАМА
СЛИКА

*Бобан Бонџулић, Војна академија, Универзитет одбране
у Београду, Србија*
*Владимир Петровић, Факултет техничких наука,
Универзитет у Новом Саду, Нови Сад, Србија*

Димитрије Бујаковић, Војна академија, Универзитет одбране у Београду, Србија

У раду су анализирани перформансе седам објективних мера процене квалитета на четири референтне базе слика. Циљ анализе био је да се провери понашање објективних мера процене квалитета на различитим базама слика (између база) и за различите деградације слике (унутар база и између база). Показано је да перформансе објективних мера значајно зависе од базе која се користи у анализи. Постоје разлике у перформансама на нивоу комплетних база, између класа слика унутар базе, као и између класа слика присутних у свим базама. Због тога је потребно перформансе објективних мера процене квалитета анализирати на опсежном скупу деградација и садржаја.

ЕК3. Електрични филтри и обрада података
Председава: Ђорђе Бабић, Рачунарски факултет,
Универзитет Унион, Београд, Србија
Понедељак, 13. јун, 17.30 h, Сала 2

ЕК3.1
ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НЕКИХ ТИПОВА
МОДИФИКОВАНИХ СИС ДЕЦИМАТОРА

Јелена Ђертић, Електротехнички факултет,
Универзитет у Београду, Србија
Милица Катић, Електротехнички факултет,
Универзитет у Београду, Србија
Љиљана Милић, Електротехнички факултет,
Универзитет у Београду, Србија

У овом раду приказани су анализа и поређење имплементационих структура за неколико типова дециматора базираних на модификованим СИС (cascaded integrator comb) филтрима. Свака од испитаних структура упоређена је са класичним СИС филтром. Упоређени су утицаји различитих модификација на преклапање у спектру (aliasing).

ЕК3.2
СЕЛЕКТИВНИ ДИГИТАЛНИ ФИЛТРИ СА
КВАДРАТНОМ ФАЗНОМ КАРАКТЕРИСТИКОМ
РЕАЛИЗОВАНИ ПАРАЛЕЛНОМ ВЕЗОМ ALLPASS
ФИЛТАРА

Горан Станчић, Електронски факултет у Нишу,
Универзитет у Нишу, Србија
Миљан Петровић, Електронски факултет у Нишу,
Универзитет у Нишу, Србија
Милош Ђурић, Математички институт САНУ, Београд,
Србија

У овом раду описана је нова метода за пројектовање *IPR* дигиталних филтара реализованих помоћу паралелне везе два *allpass* филтра. Детаљно је анализиран поступак апроксимације квадратне фазне карактеристике *allpass* филтра на пуном опсегу фреквенција. Одабрана паралелна структура омогућава реализацију филтара са произвољном

фазном карактеристиком. Описани алгоритам се заснива на апроксимацији фаза оба *allpass* филтра у мини-мах смислу. Резултујући селективни филтри налазе употребу у компресији и експанзији цирп сигнала. Амплитудска карактеристика ових филтара је изразито селективна и по облику слична карактеристици елиптичких филтара. Ефикасност описаног поступка илустрована је пројектовањем комплементарних филтара са два и четири опсега.

ЕК3.3
ДИГИТАЛНА ОБРАДА ХИДРОМЕТЕОРОЛОШКИХ
ПОДАТАКА СА СЛИВА РИЈЕКА НЕРЕТВЕ И
ТРЕБИШЊИЦЕ

Тијана Ружјић, Електротехнички факултет Подгорица,
Универзитет Црне Горе, Подгорица, Црна Гора
Тања Рогач, Електротехнички факултет Подгорица,
Универзитет Црне Горе, Подгорица, Црна Гора
Милош Брајовић, Електротехнички факултет
Подгорица, Универзитет Црне Горе, Подгорица, Црна
Гора
Милош Даковић, Електротехнички факултет
Подгорица, Универзитет Црне Горе, Подгорица, Црна
Гора

У овој раду техникама дигиталне обраде сигнала анализирани су хидрометеоролошки подаци прикупљени са територије обласног ријечног слива ријека Неретве и Требишњице. Анализирани су сређени подаци из Хидролошких годишњака и тзв. „сирови“ подаци директно преузети са мјерних уређаја. Током истраживања имплементиран је метод за учитавање и припрему за дигиталну обраду „сирових“ података. Анализирани подаци представљају измјерени водостај и температуру. Параметри сигнала анализирани су у временском и фреквенцијском домену.

ЕК3.4
ПРЕГЛЕД УПОТРЕБЕ ВЕШТАЧКИХ НЕУРОНСКИХ
МРЕЖА У ПРОЦЕСУ РАДИО-ГОНИОМЕТРИСАЊА

Иван Тубин, ВП 4522 Батајница, Војска Србије, Београд,
Србија
Никола Фејсов, ВП 4522 Батајница, Војска Србије,
Београд, Србија
Милица Станимировић, ВП 4522 Батајница, Војска
Србије, Београд, Србија

У овом раду се разматра могућност употребе вештачких неуронских мрежа у процесу радио-гониометрисања. Савремени радио-гониометри захтевају високу брзину претраживања са великом вероватноћом детекције сигнала. У сврху оптимизације процеса радио-гониометрисања представљене су неуронске мреже, са циљем да се повећа брзина претраживања. Извршено је теоријско поређење перформанси система који у процесу радио-гониометрисања користи конвенционални *2D MUSIC* алгоритам и система који у процесу радио-гониометрисања користи неуронске мреже.

СЕКЦИЈА ЗА ЕЛЕКТРОНИКУ – EL

Sesija EL1. Elektronska kola i sistemi

Predsedavajući: Miroslav Lazić, IRITEL doo, Beograd, Srbija

Ponedeljak, 13. jun, 16.30 h, Sala 4

EL1.1

MATERIJALI SA ŠIROKIM ENERGIJSKIM PROCOPOM PRIMENJENI U ELEKTRONICI SNAGE

Jelena Milojković, Inovacioni centar naprednih tehnologija CNT doo, Niš, Srbija

Vančo Litovski, prof u penziji, Elektronski fakultet Niš, Univerzitet u Nišu, Srbia

Materijali sa širokim energijskim procopom kao što su GaN i SiC nalaze sve veću primenu u modernim elektronskim komponentama, a posebno u komponentama za prekidačke namene u energijskim sistemima. Analiza osobina materijala i odgovarajućih komponenata u modernoj elektronici velikih snaga je od ključnog interesa za ekonomično projektovanje modernih energijskih sistema zasnovanih na klasičnim i obnovljivim izvorima energije. Ovde će biti data poređenja svojstava materijala i komponenata kao i osnovne informacije o ponašanju komponenata u slučaju prekidanja velikih snaga. Biće obuhvaćene klasične silicijumske komponente (MOS i IGBT) kao i komponente zasnovane na GaN (HEMT) i SiC (MOS).

EL1.2

UREĐAJ ZA NOĆNO OSVETLJENJE SA SOLARNIM PUNJENJEM BATERIJE

Vladimir Lapčević, Vojnotehnički Institut, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

IIGoran Ilić, Vojnotehnički Institut, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

U ovom radu je predstavljen uređaj za noćno osvetljenje sa solarnim punjenjem baterije. Uređaj se napaja iz NiMH baterije koja se puni iz solarnog panela. Uređaj se sastoji od fotodetektora, elektronike za napajanje i upravljanje LED diodama, NiMH baterije i solarnog panela. Kada fotodetektor detektuje mrak, fotodetektor uključuje 9 snažnih LED dioda. Kada fotodetektor detektuje svetlost, fotodetektor isključuje 9 LED dioda. Ovaj rad predstavlja praktičnu primenu optoelektronike jer integriše sve najvažnije optoelektronske komponente u jednu celinu.

EL1.3

ИЗБОР ОСНОВНОГ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ ЗА ОРГАНИЗАЦИЈУ НЕПРЕКИДНОГ НАПАЈАЊА

Мирослав Лазућ, ИРИТЕЛ доо, Београд Србија

Драгана Петровић, ИРИТЕЛ доо, Београд Србија

Зоран Цвејић, ИРИТЕЛ доо, Београд Србија

Милан Пајнић, ИРИТЕЛ доо, Београд Србија

Предуслов рада телекомуникационих и информационих центара је непрекидно напајање. Када остане без напајања, и телекомуникациони и информациони систем је нефункционалан. Да би напајања могла да раде неопходни су извори енергије. Због тога, увек поред основног извора енергије постоје и један или више резервних извора енергије. Опште је прихваћено да је основни извор енергије енергија која се добије преко електродистрибутивне мреже. Као резервни извор енергије обично се користе агрегатска постројења. Акумулаторске батерије се користе у прелазним режимима да не би настао прекид у саобраћају при преласку са основног на резервни извор енергије. Међутим, овакав приступ је погрешан у руралним срединама, као и код формирања мобилних телекомуникационих центара које користе специјални корисници. У руралним срединама енергија која се добија преко електродистрибутивне мреже је непоуздана, а допремање горива за електроагрегате је тешко решив проблем. Практично једини извор енергије који потпуно под контролом корисника је акумулаторска батерија. Намеће се решење да се акумулаторска батерија изабере као основни извор енергије. Међутим, акумулаторске батерије имају бројне недостатке. Пре свега мали напон по ћелији. Да би се то избегло везује се већи број ћелија редно и или паралелно. Није тешко доказати да код оваквог везивања акумулаторских ћелија, најгора ћелија у низу дефинише карактеристике целог система. Међутим савремена решења омогућавају превазилажење описаних проблема. У раду је описано једно решење организације непрекидног напајања код кога је основни извор енергије акумулаторска батерија. Проблеми који постоје код редног и паралелног везивања акумулаторских батерија решени су специфичним електронским колима.

EL1.4

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ВЕРИФИКАЦИЈА УТИЦАЈА МЕТОДА ДИСКРЕТИЗАЦИЈЕ НА РАД ДВОФАЗНОГ ГЕНЕРАТОРА КОД SRF-PLL СТРУКТУРЕ

Slobodan Lubura, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Srdan Lale, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Bojana Novaković, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Milica Ristović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Milomir Šoja, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Marko Ikić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Fazno-zaključane petlje (engl. phase locked loop - PLL) danas se široko koriste za estimaciju parametara mreže, kao i za sinhronizaciju energetskih pretvarača sa mrežom. Jedna od ključnih komponenti monofaznih SRF (engl. synchronous reference frame) PLL struktura je dvofazni generator za dobijanje dva kvadraturna signala neophodnih za rad cjelokupne SRF-PLL strukture. Kod analogne realizacije dvofazni generator obično se sastoji od dva filtra drugog reda. Kako se danas upravljačke strukture uglavnom realizuju na digitalnim platformama, od interesa je bilo istražiti uticaj različitih metoda diskretizacije i veličine perioda odabiranja na performanse diskretizovanog dvofaznog generatora. U ovom radu na sistematičan način data je uporedna analiza uticaja izabrane metode diskretizacije i periode odabiranja na performanse dvofaznog generatora. Dati eksperimentalni rezultati dodatno su potvrdili naznačene premise u uvodu rada.

EL1.5
SIMULACIJA PREKIDAČKIH KONVERTORA
KORIŠĆENJEM SOPSTVENIH VREDNOSTI I
SOPSTVENIH VEKTORA MATRICE MODELA STANJA
*Aleksandra Lekić, Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički
fakultet*

U ovom radu je predložen algoritam za simulaciju prekidačkih konvertora u vremenskom domenu. Na osnovu modela u prostoru stanja za svako stanje prekidača formirano je analitičko rešenje tako dobijenih običnih diferencijalnih jednačina korišćenjem sopstvenih vrednosti i sopstvenih vektora. Regulacija konvertora se zadaje u vidu prenosne funkcije u Laplasovom domenu nakon čega se diskretizuje mapiranjem polova i nula. Zbog egzaktnog rešavanja diferencijalnih jednačina modela stanja postignuta je velika tačnost simulacije. U radu je priloženo nekoliko relevantnih primera simulacija radi demonstracije predloženog algoritma.

SEKCIJA ZA BIOMEDIICINSKU TEHNIKU – ME

ME1. Biomedicinska tehnika

Predsedava: Nikola Jorgovanović, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija

Četvrtak, 16. jun, 9.00 h, Sala 3

ME3.5

UPOREDNA ANALIZA SISTEMA ZA DETEKCIJU
TUMORA DOJKE PRIMENJENOG NA DVE GRUPE
MAMOGRAFSKIH SNIMAKA

*Marina Milošević, Fakultet tehničkih nauka Univerziteta u
Kragujevcu, Srbija*

*Dragan Janković, Elektronski fakultet Univerziteta u Nišu,
Srbija*

*Aleksandar Peulić, Fakultet inženjerskih nauka Univerziteta
u Kragujevcu, Srbija*

U ovom radu predstavljen je sistem za otkrivanje tumora dojke na mamografskim snimcima u čijoj osnovi je klasifikacija uzoraka bazirana na analizi teksture slike. Predloženi sistem obuhvata: predobradu mamograma, koja podrazumeva uklanjanje šuma i izdvajanje područja od interesa, izdvajanje osobina teksture slike i

klasifikaciju mamograma u dve klase. Nakon izdvajanja područja od interesa, za svaki mamogram izdvojeno je ukupno 20 osobina teksture slike koje se dovode na ulaz klasifikatora, a zatim su ispitane sposobnosti razlikovanja pozitivnih i negativnih mamograma dve klasifikacione metode, i to: metode zasnovane na podržavajućim vektorima i naive Bajesove metode. Efikasno korišćenje podataka prilikom klasifikacije, omogućeno je primenom metode kros-validacije, dok je procena efikasnosti primenjenih klasifikacionih metoda izvršena pomoću matrice konfuzije i ROC krive (eng. Receiver Operating Characteristic curve). Komparativnom analizom utvrđene su mogućnosti predložene metode, primenjene na dve različite grupe mamografskih snimaka: mamograme iz mini-MIAS (Mammographic Image Analysis Society) baze slika i mamograme iz lokalne baze slika. Pokazano je da su rezultati klasifikacije dobijeni u testu sa mamogramima iz lokalne baze medicinskih snimaka mnogo bolji od rezultata dobijenih za mamograme iz mini-MIAS baze slika.

SEKCIJA ZA METROLOGIJU – ML

ML1. METODE ETALONIRANJA I MERNA NESIGURNOST

Predsedava: Zoran Mitrović, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka
Sreda, 15. jun, 8.00 h, Sala 1

ML1.1

ETALONIRANJE ELEKTRIČNE OTPORNOSTI DIGITALNIH MULTIMETARA U TEHNIČKOM OPITNOM CENTRU

Zoran Knežević, Tehnički opitni centar, Beograd
Slavko Vukanić, Tehnički opitni centar, Beograd
Milana Nikolić, Tehnički opitni centar, Beograd

Predmet ove analize je etaloniranje i određivanje merne nesigurnosti etaloniranja električne otpornosti digitalnih multimetara u Sektoru za metrologiju u Tehničkom opitnom centru. Dat je primer proračuna merne nesigurnosti za električnu otpornost 100Ω na dva načina za digitalni multimetar Hewlett Packard 3456A.

ML1.2

INTERKOMPARACIJA ŠIROKOPOJASNOG MERAČA ELEKTRIČNOG POLJA

Aleksandar M. Kovačević, Tehnički opitni centar, Beograd
Ljubiša Tomić, Tehnički opitni centar, Beograd
Nenad Munić, Tehnički opitni centar, Beograd
Veljko Nikolić, Tehnički opitni centar, Beograd

U radu je prikazana interkomparacija dva širokopojasna merača električnog polja. Interkomparacija je izvršena sa ciljem da se produži korišćenje širokopojasnog merača elektromagnetskog (EM) polja NBM-550, proizvođača NARDA, do realizacije etaloniranja u akreditovanoj metrološkoj laboratoriji.

ML1.3

ANALIZA PRORAČUNA MERNE NESIGURNOSTI ETALONIRANJA ELEKTRIČNE OTPORNOSTI OTPORNIKA DC STRUJE DIGITALNOG MULTIMETRA AGILENT 33420A

Milana Nikolić, Tehnički opitni centar, Beograd
Zoran Knežević, Tehnički opitni centar, Beograd
Slavko Vukanić, Tehnički opitni centar, Beograd

U radu je data metoda etaloniranja električne otpornosti otpornika za jednosmernu (DC) struju korišćenjem digitalnog multimetra Agilent 33420A kao referentnog etalona, u Tehničkom opitnom centru - Sektor za metrologiju (TOC - SM) u Metrološkoj laboratoriji ML-01. Poseban naglasak je dat na proračun budžeta merne nesigurnosti otpornika nazivne vrednosti 100 u skladu sa relevantnim međunarodnim standardima.

ML1.4

MERENJE FM IZOBLIČENJA KOD AM/FM TEST GENERATORA HP 11715A METODOM LINEARNOSTI

Miša Markuš, Tehnički opitni centar, Beograd
Ivica Milanović, Tehnički opitni centar, Beograd
Neda Spasojević, Tehnički opitni centar, Beograd

U radu je predstavljena metoda merenja izobličenja frekvencijski modulisanog signala zasnovana na merenju linearnosti frekvencijske modulacije. Opisana metoda koristi se prilikom etaloniranja AM/FM test generatora 11715A kompanije Hewlett Packard u Laboratoriji za mikrotalasnu tehniku Tehničkog opitnog centra. Posebno poglavlje u radu posvećeno je proračunu merne nesigurnosti merenja.

ML1.5

ETALONIRANJE STROBOSKOPA

Mladenović Mirjana, Tehnički opitni centar, Beograd
Dragan Lazić, Tehnički opitni centar, Beograd
Vitomir Mrvaljević, Tehnički opitni centar, Beograd

Stroboskop je uređaj koji služi za merenje broja obrtaja, brzine i frekvencije. Odgovarajućim periodičnim etaloniranjem obezbeđuje se potvrda metroloških karakteristika datih u specifikaciji proizvođača.

U radu je prikazan postupak etaloniranja stroboskopa i proračun merne nesigurnosti.

ML2. METODE ETALONIRANJA I MERNA NESIGURNOST

Predsedava: Marjan Urekar, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka
Sreda, 15. jun, 10.00 h, Sala 1

ML2.1

ISPITIVANJE DIFERENCIJALNIH BIDIREKCIONALNIH PRETVARAČA PRITISKA

Želimir Nedović, Tehnički opitni centar, Beograd
Dragan Lazić, Tehnički opitni centar, Beograd
Vitomir Mrvaljević, Tehnički opitni centar, Beograd

U radu je objašnjena metoda za ispitivanja diferencijalnih bidirekcionalnih mernih pretvarača pritiska, tipovi, karakteristike i metoda po kojoj se oni ispituju u Tehničkom opitnom centru (TOC).

ML2.2

ETALONIRANJE BESKONTAKTNIH MERAČA BROJA OBRTAJA

Dragan Lazić, Tehnički opitni centar, Beograd
Želimir Nedović, Tehnički opitni centar, Beograd

Mirjana MLadenović, Tehnički opitni centar, Beograd
Vitomir Mrvaljević, Tehnički opitni centar, Beograd
Jasminka Jelisavac, Tehnički opitni centar, Beograd

Merenje broja obrtaja predstavlja bitan parametar pri kontroli industrijskih procesa u farmaceutskoj industriji, medicini i praćenju stanja uređaja pri dijagnostici. U radu je prikazana metoda etaloniranja i dat je proračun merne nesigurnosti za beskontaktno merenje broja.

ML2.3 PRORAČUN MERNE NESIGURNOSTI ZA POMIČNO MERILO

Vitomir Mrvaljević, Tehnički opitni centar, Beograd
Dragan Lazić, Tehnički opitni centar, Beograd
Mirjana MLadenović, Tehnički opitni centar, Beograd
Jasminka Jelisavac, Tehnički opitni centar, Beograd

Merenje broja obrtaja predstavlja bitan parametar pri kontroli industrijskih procesa u farmaceutskoj industriji, medicini i praćenju stanja uređaja pri dijagnostici. U radu je prikazana metoda etaloniranja i dat je proračun merne nesigurnosti za beskontaktno merenje broja.

ML2.4 ETALON ZA PRENOS I KALIBRACIJU NAPONA U USLOVIMA RADA VAN LABORATORIJE

*Marjan Urekar, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet
tehničkih nauka*
*Marina Bulat, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih
nauka*
*Nemanja Gazivoda, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet
tehničkih nauka*

Za potrebe pogona za galvanizaciju predmeta kompleksnih oblika, razvijen je etalon za prenos analognog napona od kalibratora do radne stanice kojom se upravlja preciznim radom sistema sa više elektroda. Prenosni etalon je razvijen na bazi polipropilenskih kondenzatora i operacionih pojačavača sa teraomskom ulaznom otpornošću da bi se obezbedila stabilnost napona bez efekta samopražnjenja kondenzatora. Razvijen je i merni instrument za kalibraciju poređenjem referentnih i kontrolnih napona, na bazi preciznog prozorskog komparatora. Dat je opis problema, ograničenja, teoretska i praktična realizacija rešenja. Opisana je procedura rada sa etalom van laboratorije. Predstavljeni su uporedno očekivani i dobijeni rezultati.

ML2.5 UTICAJ SISTEMATSKE GREŠKE NA REZULTAT MERENJA

*Marina Bulat, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih
nauka*
*Marjan Urekar, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet
tehničkih nauka*
*Dragan Pejić, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih
nauka*

U ovom radu je razmatran uticaj sistematske greške merenja nepoznate otpornosti koja nastaje usled konačnih otpornosti upotrebljenih instrumenata. Za unapred poznate vrednosti pojedinih komponenata i karakteristika mernih instrumenata, izračunate su sigurne granice greške merenja nepoznate otpornosti, kao i statističke, pri merenju U/I metodom naponskog, a zatim strujnog spoja. Analizirani su rezultati merenja.

ML3. RAZVOJ MERNIH SISTEMA Predsedava: **Platon Sovilj, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka** **Četvrtak, 16. jun, 12.00 h, Sala 1**

ML3.1 MULTISENZORSKA PLATFORMA ZASNOVANA NA NEC PROTOKOLU

*Dorđe Novaković, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet
tehničkih nauka*
*Platon Sovilj, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih
nauka*
*Nemanja Gazivoda, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet
tehničkih nauka*

Ovaj rad prikazuje sistem, koji vrši očitavanje nekoliko senzorskih modula, uz pomoć razvojnog sistema UNIDS3 sa mikrokontrolerom PIC18F8520. Korisnik generiše zahtev odabirom određenog dugmeta na daljinskom upravljaču. Prijem signala se vrši uz pomoć IC prijemnika TSOP31238, a zatim mikrokontroler vrši obradu primljenog signala i očitavanje izabranog senzorskog modula. Svi podaci se šalju računaru, koji rezultate prima i skladišti, što daje mogućnost za dalju obradu podataka.

ML3.2 RAZVOJ MERNO-AKVIZICIONOG SISTEMA ZASNOVANOG NA ZIGBEE MODULU

*Stefan Mirković, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet
tehničkih nauka*
Nemanja Krsić, Hemofarm A.D., Novi Sad
*Nemanja Gazivoda, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet
tehničkih nauka*

U ovom radu je prikazan firmver merno-akvizicionog sistema za udaljena merenja. Ovaj merno-akvizicioni sistem koristi mikrokontrolerski sistem, PC računar i odgovarajući softver za obradu i prenos merenog signala. Objasnjeni su principi merenja signala, prikazan je algoritam i realizacija mikrokontrolerskog koda, nakon čega je prikazana realizacija celokupnog sistema za merenje i bežični prenos kao i prikaz rezultata. Nakon prikaza fizičke realizacije sistema, mikrokontrolerskog koda i prikazanih rezultata, u zaključku su razmatrane mogućnosti unapređenja merno-akvizicionog sistema, kako hardverskog, tako i softverskog.

ML3.3 SOFTVERSKA PODRŠKA EEG MERNOG SISTEMA

Aleksandar Đaković, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka

Mladen Karaklić, NIS, Novi Sad

Željko Beljić, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka

U ovom radu prikazan je EEG merni sistem kao celina, kao i ključni aspekti funkcionalnosti softvera. Prikazane su pojedine forme i objašnjeno je kako softver radi. U radu takođe možemo da naučimo nešto više o implementaciji softvera, da vidimo kako algoritmi i delovi koda izgledaju. Na kraju rada su prikazani neki od rezultata merenja i donet je zaključak, uključujući i obrazloženje zašto istraživanje EEG signala treba nastaviti i usavršavati.

ML3.4

FIRMVER SISTEMA ZA MERENJE I AKVIZICIJU ELEKTROFIZIOLOŠKIH SIGNALA

Milica Pena, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka

Duško Davidović, RT-RK Computer based systems, Novi Sad

Željko Beljić, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka

U ovom radu je prikazan firmver merno-akvizicionog sistema namenjenog za merenje i akviziciju elektrofizioloških signala. Merno-akvizicioni sistem koristi PC računar, odgovarajući softver i mikrokontrolerski sistem za obradu elektrofizioloških signala. Objašnjeni su principi merenja elektrofizioloških signala, prikazan je algoritam i realizacija mikrokontrolerskog koda, nakon čega je prikazana fizička realizacija celokupnog sistema za merenje i prikaz rezultata. Nakon prikazane fizičke realizacije, algoritma mikrokontrolerskog koda i prikazanih rezultata, u zaključku su razmatrane mogućnosti unapređenja merno-akvizicionog sistema.

ML3.5

FIRMVER ZA VIŠEKANALNO MERENJE TEMPERATURE

Miloš Glogovac, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka

Nikola Kovačev, JP Srbijagas, Novi Sad

Željko Beljić, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka

U ovom radu je prikazana izrada firmvera za mikroprocesorske sisteme za višekanalno merenje temperature vazduha i prikaz temperatura na LCD i grafičkom LCD displeju, kao i slanje rezultata merenja na PC računar putem USART komunikacije.

ML3.6

HARDVER MERNO-AKVIZICIONOG SISTEMA ZA ELEKTROFIZIOLOŠKE SIGNALE

Nemanja Gazivoda, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka

Dušan Ilić, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka

Duško Davidović, RT-RK Computer based systems, Novi Sad

U ovom radu je prikazan razvoj merno-akvizicionog sistema namenjenog za merenje i akviziciju elektrofizioloških signala. Merno-akvizicioni sistem koristi PC računar, odgovarajući softver i mikrokontrolerski sistem za obradu elektrofizioloških signala. Objašnjeni su principi merenja elektrofizioloških signala, nakon čega je prikazana fizička realizacija celokupnog sistema za merenje i prikaz rezultata. Nakon prikazane fizičke realizacije i prikazanih rezultata, u zaključku su razmatrane mogućnosti unapređenja merno-akvizicionog sistema.

SEKCIJA ZA MIKROELEKTRONIKU I OPTOELEKTRONIKU – MO

MO1. Mikroelektronika

predsedava: Miloljub Smiljanić, Akademija inženjerskih nauka, Srbija

Utorak, 14. jun, 17.30 h, Sala 4

MO1.1

SINERGETSKI EFEKAT ADITIVA U PROCESU ELEKTRODEPOZICIJE Cu NA RAZLIČITIM SUPSTRATIMA I UTICAJ NA MIKROMEHANIČKA SVOJSTVA SISTEMA

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

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

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

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

Tanki bakarni filmovi debljine 10 µm deponovani su na hladno-valjanim supstratima od bakra i mesinga procesom elektrohemijske depozicije iz laboratorijski napravljenog sulfatnog kupatila sa dodatkom različitih aditiva (hloridnih jona i polietilen glikola). Ispitivan je uticaj aditiva i parametara depozicije na strukturalna i mehanička svojstva bakarnih prevlaka. Prisustvo aditiva omogućilo je nastajanje glatkih i sjajnih depozita usled promene njihove mikrostrukture. Mikromehanička svojstva filmova bakra ispitivana su metodom mikroindentacije po Vikersu. Izmerena vrednost tvrdoće kompozitnog sistema Cu film - supstrat je složena funkcija tvrdoće supstrata i tvrdoće filma. Za određivanje tvrdoće filmova iz kompozitne mikrotvrdoće korišćeni su modeli Korsunskog i Šiko-Lezaža. Eksperimentalna ispitivanja su pokazala da se istovremenim dodatkom aditiva (PEG + Cl-) ostvaruje kvalitetnija mikrostruktura depozita koji usled toga imaju bolja mikromehanička svojstva..

MO1.2

NEDESTRUKTIVNO TESTIRANJE MATERIJALA I MERENJE TEMPERATURE METODOM IMPULSNE TERMOGRAFIJE

Ljubiša Tomić, Vojnotehnički Institut, Beograd, Srbija

Boban Bondžulić, Vojna akademija, Univerzitet odbrane u Beogradu, Beograd, Srbija

Bojan Milanović, Vojna akademija, Univerzitet odbrane u Beogradu, Beograd, Srbija

Vesna Damjanović, Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Goran Dikić, Vojna akademija, Univerzitet odbrane u Beogradu, Beograd, Srbija

Dalibor Jovanović, Tehnički Obitni Centar, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

U radu su prikazani rezultati nedestruktivnog ispitivanja simuliranih defekata u aluminijumskoj test pločici i drugih materija koji su se nalazili u sceni, metodom impulsne termografije. Postavka eksperimenta je omogućila istovremeno snimanje kako test pločice, tako i aluminijumske folije za merenje reflektovane temperature okoline i drvene ploče, koje su se nalazile u sceni. Defekti u test pločici bile su šupljine valjkastog oblika sa ravnim dnom, različitih prečnika i dubina. Predstavljeni su eksperimentalni rezultati vremenskog razvoja porasta temperature na površini, kako za defekte u test pločici, tako i za reflektovanu temperaturu okoline i temperaturu drvene ploče. Izvršena je kvantitativna analiza merenja temperature za najšire defekte u test pločici, reflektovane temperature okoline i temperature drvene ploče.

MO1.3

KARAKTERISTIKE I PRIMENA PIN FOTODIODA

Teodora Veljović, Vojna akademija, Univerzitet odbrane u Beogradu, Beograd, Srbija

Simeon Škoro, Vojna akademija, Univerzitet odbrane u Beogradu, Beograd, Srbija

U radu su data osnovna teorijska razmatranja o PIN fotodiodama. Nakon toga, prikazana su ispitivanja svetleće diode kao izvora optičkog zračenja, pri čemu su korišćene PIN fotodiode na prijemnoj strani optičkog sistema. Ispitivanja su obuhvatila merenje optičke karakteristike i modulacione karakteristike svetleće diode. Potvrđeno je da postoji linearna veza između optičke snage i struje u kolu svetleće diode. Merenje modulacione karakteristike izvršeno je na dva načina: direktno, preko merenja funkcije prenosa, i na osnovu alternativne metode na bazi impulsnog odziva..

MO2. nanoETRAN

Predsedava: Zoran Jakšić, Centar za mikroelektronske tehnologije, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Sreda, 15. jun, 9.00 h, Sala 4

MO2.1

TEORIJSKE POSTAVKE OPTIČKOG INŽENJERINGA ULTRATANKIH KRISTALNIH FILM-STRUKTURA

Jovan P. Šetrajčić, Prirodno-matematički fakultet,

Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Vojvodina, Srbija

Stevo K. Jaćimovski, Kriminalističko-policijska akademija, Zemun, Srbija

Siniša M. Vučenović, Prirodno-matematički fakultet,

Univerzitet u Banjoj Luci, Banja Luka, Republika Srpska – BiH

Na osnovu mikroskopske (eksitonske) teorije optičkih osobina simetrično perturbovanih ultratankih molekulskih filmova, formulisani su indeksi refrakcije, apsorpcije, refleksije and transparencije i predstavljeni u funkciji od frekvencije spoljašnjeg elektromagnetnog polja u bliskoj IC oblasti. Pokazano je da su sve optičke osobine nanofilma promenljive i da zavise od položaja kristalografske ravni u odnosu na granične površi tog filma. Određeni su izrazi i izvršena analiza optičkih osobina celokupnog filma na osnovu razmatranja mnogostruke refleksije, apsorpcije i transparencije kod višeslojnih uzoraka. Razmatran je četvoroslojni dielektrični nanofilm sa graničnim uslovima na površima i dobijene su diskretne rezonantne apsorpcione linije.

Njihov broj, položaj i raspored zavise od vrste/načina tehnološkog postupka u izradi filma. Moguća je pojava praktično monohromatske apsorpcije. Za razliku od odgovarajućih balk-uzoraka koji su apsolutni apsorberi u celoj bliskoj IC oblasti, kod ultratankih filmova će se javiti selektivna i diskretna refleksija, kao i transparentija. Ovi rezultati značajno doprinose praktici optičkog inženjeringa nanostuktura, posebno za primenu u tehnologiji i dizajnu nove elektronske, tj. fotonske opreme, a i za konstrukciju nanočestičnih nosača/isporučioaca lekova u nanomedicini.

SEKCIJA ZA MIKROTAJASNU TEHNIKU, TEHNOLOGIJU I SISTEME – MT

Predsedavaju: Branka Jokanović, Institut za fiziku, Univerzitet u Beogradu, Srbija;
Nebojša Dončov, Elektronski fakultet Niš, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija
Utorak, 14. jyn, 14.30 h, Sala 3

MT1.1
MODELOVANJE PONAŠANJA POJAČAVAČA SNAGE I
DIGITALNA PREDISTORZIJA ZA 4G BEŽIČNE
KOMUNIKACIJSKE SISTEME

Milan Čabarkapa, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Nataša Nešković, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Milan Prokin, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Đurađ Budimir, Faculty of Science and Technology, University of Westminster, London, UK

U ovom radu je urađena analiza uticaja izrazito nelinearnih efekata pojačavača snage (eng. PA) na kvalitet 4G signala. Modelovanje pojačavača i digitalna predistorzija su obavljani korišćenjem memory-polynomial (MP) modela sa različitim parametrima. Dobijeni rezultati u vremenskom i frekvencijskom domenu su pokazali da najbolji model sa stanovišta performansi modelovanja ne donosi uvek najbolje performanse kada se koristi za kompenzaciju neželjenih efekata.

MT1.2
ANALIZA SPREGE KOD ANTISIMETRIČNIH SPLIT-
RING REZONATORA POMOĆU PARNOG I NEPARNOG
MODA

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

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

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

Formalizam spregnutih modova u vremenu predstavlja pogodan alat za opisivanje široke klase rezonantnih metamaterijala koji se sastoje od rezonatora čije su dimenzije mnogo manje od talasne dužine propagirajućeg signala. U suštini, radi se o perturbacionoj analizi prvog reda, gde se kao bazisne funkcije uzimaju modovi razmatranog rezonatora, koji se najčešće definišu kao sopstvene funkcije operatora vremenske evolucije u idealizovanom slučaju bez radijativnih i disipativnih gubitaka. Zatim se kao perturbacije tretiraju disipativni gubici (usled nesavršenih materijala), sprežanje sa jednim ili više ulazno/izlaznih kanala, kao i sprežanje između više rezonatora. Kao rezultat analize dobija se jednostavan aproksimativni izraz za apsorpciju,

transmisiju i refleksiju u okolini rezonanse. U našem radu formalizam će biti primenjen na dva para asimetričnih split-ring rezonatora sa različitim položajem procepa u odnosu na mikrostrip vod.

MT1.3
MINIJATURAN PREKIDACKI MULTI-BAND FILTAR
SA SPLIT-RING REZONATORIMA

Marko Ninić, Institut za fiziku u Beogradu, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

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

U ovom radu je prikazan veoma kompaktan prekidački filter sa split-ring rezonatorima (SRR). Filter se sastoji od četiri koncentrično postavljena SRR-a koji obrazuju konfiguraciju filtera sa četiri propusna opsega. Korišćenjem pogodno postavljenih PIN dioda moguće je od početne konfiguracije sa četiri propusna opsega dobiti: dva različita filtera sa tri propusna opsega, četiri različita filtera sa dva propusna opsega i četiri različita filtera sa jednim propusnim opsegom. Propusni opsezi su međusobno razdvojeni transmisionim nulama što poboljšava selektivnost projektovanog filtera. Položaj PIN dioda je izabran tako da ne unose dodatne gubitke u filtersku strukturu. Takođe je uz pomoć polarizacionih otpornika moguće u određenoj meri potisnuti parazitne parne modove filtera što je velika prednost. U radu su prikazani rezultati simulacija sa idealnim PIN diodama kao i sa modelom realne PIN diode.

MT1.4
MIKROSTRIP ANTENA NA 17 GHZ SA REAKTIVNO
OPTEREĆENIM PATCH-EVIMA

Nikola Bošković, Institut za fiziku u Beogradu, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

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

Nebojša Dončov, Elektronski fakultet Niš, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija

U radu su prikazane karakteristike modifikovane, reaktivno opterećene patch antene koja u odnosu na standardni dizajn ima značajno širi propusni opseg. Korišćenjem modifikovanih zračućih elemenata projektovan je širokopolasni antenski niz koji se sastoji od 16 x 2 elementa koji su napajani serijski i paralelno sa eksponencijalnom raspodelom snage duž napojnog voda. Projektovani antenski niz ima refleksiju manju od -10dB i slabljenje lobova veće od 20 dB u opsegu od 16.8-17.8 GHz.

MT1.5
DVOSTEPENI COAXIAL LIMITER SA SCHOTTKY
DIODAMA NA X-BANDU

Nenad Popović, IMTEL komunikacije a.d., Beograd, Srbija
Predrag Manojlović, IMTEL komunikacije a.d., Beograd, Srbija

U radu je prikazana računarska simulacija i rezultati merenja na realizovanom modelu dvostepenog coaxial limitera sa schottky diodama. Coax-sekcije su projektovane sa semi-rigid kablom RG-402U, koji je ogoljen na mestima gde su postavljene anti-paralene Schottky diode (HSMS8202). Snimljene su električne karakteristike ovako realizovanog limitera ($P_{out}=f(P_{in})$) u granicama od -25 dBm do +20 dBm.

MT1.6
PRORAČUN EFEKTIVNE PERMITIVNOSTI VODOVA
SA VIŠESLOJNIM DIELEKTRIKOM UPOTREBOM
JAKE FEM FORMULACIJE

Vladimir V. Petrović, Robert Bosch, GmbH, Reutlingen, Germany
Žaklina J. Mančić, Elektronski fakultet Niš, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija

U radu je izvršen proračun efektivne permitivnosti koaksijalnog voda pravougaonog poprečnog preseka, sa višeslojnim izotropnim dielektrikom, upotrebom jake, nečvorno zasnovane FEM formulacije trećeg reda. Rezultati su upoređeni sa rezultatima dobijenim

primenom slabe FEM formulacije kao i sa drugim rezultatima iz literature, na osnovu čega su izvedeni odgovarajući zaključci.

MT1.7
AUTOMATIZOVANA OPREMA ZA ISPITIVANJE SA
PRAKTIČNOM REALIZACIJOM JEDNOG MERNOG
SISTEMA ZA ISPITIVANJE IMUNOSTI NA
ELEKTROMAGNETSKO POLJE SMETNJI

Nenad Munić, Tehnički opitni centar, Generalštab Vojske Srbije, Beograd, Srbija
Aleksandar Kovačević, Tehnički opitni centar, Generalštab Vojske Srbije, Beograd, Srbija
Predrag Rakonjac, Tehnički opitni centar, Generalštab Vojske Srbije, Beograd, Srbija
Veljko Nikolić, Tehnički opitni centar, Generalštab Vojske Srbije, Beograd, Srbija

U prvom delu rada su objašnjeni različiti inženjerski pristupi pri dizajniranju i upotrebi automatizovane opreme za ispitivanje – ATE (eng. Automatic Test Equipment) instrumenata. U drugom delu rada detaljnije je objašnjeno korišćenje specifične merne opreme, tj. ATE instrumenata, pri ispitivanju elektromagnetske kompatibilnosti (EMC), kao i praktična realizacija jednog automatizovanog mernog mesta za ispitivanje imunosti na elektromagnetsko polje smetnje.

SEKCIJA ZA NOVE MATERIJALE – NM

SEDNICA NM

Predsedava: Nebojša Mitrović, Fakultet tehničkih nauka

Čačak

Ponedeljak, 13. jun, 11.30 h, Sala 1

NM1.1

**SPECIFIČNA ELEKTRIČNA OTPORNOST Er
DOPIRANE BaTiO₃ KERAMIKE**

Miloš Djordjević, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Miloš Marjanović, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Vesna Paunović, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Vojislav Mitić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Zoran Prijić, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

U ovom radu ispitivana su specifična električna otpornost i PTC efekat Er dopirane BaTiO₃ keramike. Koncentracija Er₂O₃ u dopiranim uzorcima kretala se u opsegu od 0.01 do 1.0 at % Er. Uzorci su dobijeni konvencionalnom metodom i sinterovani na 1320 °C i 1350 °C u trajanju od 4 sata. SEM analiza pokazala je da sve uzorke karakterišu poligonalna zrna. Uzorke sa nižom koncentracijom aditiva (0.01 i 0.1 at %) karakteriše homogena mikrostruktura sa veličinom zrna od 20-45 μm. Kod uzoraka dopiranih većom koncentracijom aditiva (0.5 i 1.0 at %) karakteristične su manje dimenzije zrna od 5 do 10 μm. Specifična električna otpornost merena je u temperaturnom opsegu od 25 °C do 170 °C i u frekventnom opsegu od 100 Hz do 1 MHz. Promena otpornosti praćena je povećanjem temperature. Vrednost specifične električne otpornosti na sobnoj temperaturi merena na frekvenciji od 1 kHz kretala se od 1.62·10⁴ Ωcm do 4.24·10⁴ Ωcm za uzorke sinterovane na 1320 °C i od 1.03·10⁶ Ωcm do 2.87·10⁴ Ωcm za uzorke sinterovane na 1350 °C. U intervalu od sobne temperature do 120 °C rast specifične otpornosti je manji a iznad ove temperature dolazi do naglog porasta otpornosti. Na temperaturi od 170 °C vrednost ρ kretala se od 9.84·10⁴ Ωcm do 1.62·10⁵ Ωcm za T_{sin}=1320 °C i od 6.11·10⁴ Ωcm do 1.32·10⁵ Ωcm za T_{sin}=1350 °C. Sa porastom koncentracije aditiva specifična električna otpornost opada do koncentracije od 0.5 at % a zatim počinje da raste. Takođe sa povećanjem frekvencije vrednost ρ opada i do nekoliko reda veličine.

NM1.2

**MAGNETOIMPEDANSNI EFEKAT AMORFNE TRAKE
Fe₇₂Cu₁V₄Si₁₅B₈**

Radimir Surla, Vojno-tehnički institut, Beograd

Nebojša Mitrović, Fakultet tehničkih nauka u Čačku,

Univerzitet u Kragujevcu

Slobodan Djukić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku,

Univerzitet u Kragujevcu

Vedran Ibrahimović, Vojno-tehnički institut, Beograd

U radu su prikazana ispitivanja magneto-impedansnog (MI) efekta amorfne trake legure Fe₇₂Cu₁V₄Si₁₅B₈, dobijene metodom ultrabrzog hlađenja rastopa. Merenjem su određene karakteristike ispitivane legure sa aspekta njene primene kao MI senzora. Promene impedanse MI-elementa su praćene u frekventnom opsegu od 30 kHz do 300 MHz i u magnetnom polju jačine do 27,5 kA/m. Ispitivanja su pokazala da maksimalni MI (GMI) odnos iznosi 173 % pri frekvenciji od 20,46 MHz. Pri višim frekvencijama uočeno je pomeranje maksimuma MI odnosa ka višim vrednostima magnetnog polja (polje transverzalne magnetne anizotropije H_k) a kao rezultat dominantnog učešća mehanizma rotacije vektora magnetizacije tokom procesa magnećenja.

NM1.3

**KORELACIJA PROCESA STRUKTURNE RELAKSACIJE
I PROMENE MAGNETNE PERMEABILNOSTI
AMORFNE LEGURE Fe_{73.5}Cu₁Nb₃Si_{15.5}B₇ POD
UTICAJEM TOPLOTNOG DEJSTVA**

*Aleksandra Kalezić-Glišović, Fakultet tehničkih nauka u
Čačku, Univerzitet u Kragujevcu*

*Aleksa Maričić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku,
Univerzitet u Kragujevcu*

*Nemanja Stojanović, Fakultet tehničkih nauka u Čačku,
Univerzitet u Kragujevcu*

Brzim hlađenjem od oko 10⁶ K/s, po metodi meltspinning, dobijena je traka legure Fe_{73.5}Cu₁Nb₃Si_{15.5}B₇. Metodom XRD analize pokazano je da je legura u amorfnom stanju. DSC analizom definisan je temperaturski interval procesa kristalizacije od 510 °C do 540 °C. Isti temperaturski interval potvrđen je i merenjem zavisnosti specifične električne otpornosti od temperature. Zagrevanjem uzorka legure u temperaturskom interval od 25 °C do 600 °C u leguri se odvijaju strukturne promene pod uticajem toplotnog dejstva. Na bazi promene temperaturskog koeficijenta TEMS termopara odgrejanog na različitim temperaturama određene su relativne promene gustine stanja elektrona u blizini Fermi-jevog nivoa. Pokazano je da se nakon svakog odgrevanja u toku 10 min na 200 °C, 300 °C, 400 °C, 450 °C, 550 °C i 600 °C gustina stanja elektrona u blizini Fermi-jevog nivoa povećava. Pokazano je da su promene normalizovane magnetne permeabilnosti u korelaciji sa odgovarajućim strukturnim promenama, koje uzrokuju promene gustine stanja elektrona u blizini Fermi nivoa.

NM1.4

**UTICAJ TOPLOTNOG DEJSTVA NA FUNKCIONALNA
SVOJSTVA NANOSTRUKTURNOG PRAHA**

Ni_{85.8}Fe_{10.6}W_{1.4}Cu_{2.2}

Zoran Vuković, Fakultet tehničkih nauka u Čačku,
Univerzitet u Kragujevcu
Slobodan Djukić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku,
Univerzitet u Kragujevcu
Aleksa Maričić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku,
Univerzitet u Kragujevcu

Nanostrukturne prevlake i prah feromagnetne legure $\text{Ni}_{85,8}\text{Fe}_{10,6}\text{W}_{1,4}\text{Cu}_{2,2}$ je dobijen elektrolizom iz ekološkog amonijačno citratnog rastvora sa mogućnošću varijacije parametara za dobijanje praha sa odgovarajućom veličinom nanočestica. Nanostrukturni prah sadrži amorfnu matricu i kristale FCC čvrstog rastvora gvožđa, volframa i bakra u niklu. Rezultatima termomagnetnih merenja presovanih prahova dobijenih pri gustinama struje deponovanja $j = 50, 150, 300$ i 450 mA/cm^2 , pokazano je da se sa porastom gustine struje deponovanja poboljšavaju magnetna svojstva uzoraka. Prilikom odgrevanja presovanih prahova ispitivane legure $\text{Ni}_{85,8}\text{Fe}_{10,6}\text{W}_{1,4}\text{Cu}_{2,2}$ masene magnetizacije ohlađenih uzoraka imaju maksimum nakon odgrevanja na $420 \text{ }^\circ\text{C}$, dok maksimalano povećanje masene magnetizacije raste sa porastom gustine struje deponovanja. U temperaturnom intervalu od $150 \text{ }^\circ\text{C}$ do $420 \text{ }^\circ\text{C}$ najintenzivnije se odvijaju strukturne promene koje uzrokuju porast magnetne permeabilnosti. Maksimalno povećanje magnetne permeabilnosti ohlađenog uzorka iznosi oko 20 %, u odnosu na početnu vrednost.

NM1.5
UTICAJ VREMENA MEHANIČKE AKTIVACIJE PRAHA
UGLJENIKA NA KINETIKU ADSORPCIJE VODONIKA

Vladimir Lukić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku,
Univerzitet u Kragujevcu
Aleksa Maričić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku,
Univerzitet u Kragujevcu
Dragica Minić, Fakultet za fizičku hemiju, Univerzitet u
Beogradu
Miroslav Spasojević, Agronomski fakultet u Čačku,
Univerzitet u Kragujevcu

Kinetika adsorpcije vodonika na mehanički aktiviranom i hemijski paladiziranom prahu ugljenika pod neizotermkim i izotermkim uslovima ispitana je u ovom radu. Isti prah je mehanički aktiviran 10 min, 40 min. i 60 min. i ispitan proces adsorpcije pod istim uslovima. Izotemska merenja zavisnosti pritiska vodonika u komori bez prisustva adsorbenta i u prisustvu adsorbenta rađena su na temperaturama od $t_1=60^\circ\text{C}$, $t_2=80^\circ\text{C}$, $t_3=100^\circ\text{C}$, $t_4=120^\circ\text{C}$ i $t_5=140^\circ\text{C}$. Rezultat je pokazao je da u prvom vremenskom intervalu na svih pet temperatura egzistira linearna zavisnost $\ln(\Delta p)$ od vremena τ . Ova zavisnost potvrđuje da je u prvom vremenskom intervalu proces adsorpcije vodonika kinetički. Analizom dobijenih rezultata pokazano je da u drugom vremenskom intervalu egzistira linearna zavisnost $\Delta p=f(\tau^{1/2})$. To potvrđuje da je u drugom vremenskom intervalu proces adsorpcije vodonika difuzioni. U radu su određene energije aktivacije E_{kin} i E_{dif} za oba procesa.

SEKCIJA ZA NUKLEARNU TEHNIKU I TEHNOLOGIJU – NT

NT1. Korišćenje nuklearnog zračenja

Predsedava: Marko Ninković, Institut za nuklearne nauke Vinča, Beograd, Srbija

Ponedeljak, 13. jun, 14.15 h, Sala 1

NT1.1

MERENJE KONCENTRACIJE RADONA NA RURALNOM PODRUČJU

Dijana Stefanović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Bulevar Kralja Aleksandra 73, 11020 Beograd, Srbija

Miloš Živanović, Institut za nuklearne nauke Vinča, Univerzitet u Beogradu, Mike Petrovića Alasa 12-14, 11001 Beograd, Srbija

Gordana Pantelić, Institut za nuklearne nauke Vinča, Univerzitet u Beogradu, Mike Petrovića Alasa 12-14, 11001 Beograd, Srbija

Koviljka Stanković, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Bulevar Kralja Aleksandra 73, 11020 Beograd, Srbija.

U ovom radu su prikazani rezultati merenja koncentracije radona u selu Lipenović, na području opštine Krupanj u Zapadnoj Srbiji. Za određivanje koncentracije radona korišćena je metoda ugljenih filtera koji se nakon izlaganja mere na gama spektrometru. U radu su analizirani rezultati dobijeni merenjem koncentracije radona u tri različita prizemna objekta u zimskom periodu kada su koncentracije najveće. Cilj rada je bio određivanje usaglašenosti izmerene koncentracije radona sa kriterijumima preporučenim u međunarodnim zakonskim propisima.

SEKCIJA ZA ROBOTIKU I FLEKSIбилНУ АУТОМАТИЗАЦИЈУ – RO

RO1. Roboti i robotski sistemi

Predsedavaju: Petar Petrović, Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet

Branislav Borovac, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka

Četvrtak, 16. jun, 12.00 h, Sala 4

RO1.1

KIBERNETSKO-FIZIČKI PROIZVODNI SISTEMI I INDUSTRIJSKI HUMANOIDI

Petar Petrović, Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet

Industrijski robot je ključni tehnološki entitet nove generacije proizvodnih tehnologija koja se razvijaju kroz okvir totalne kibernetizacije industrije. Nova generacija kibernetско-fizičkih proizvodnih sistema zahteva novu generaciju industrijskih robota. U radu se navode i analiziraju strateški programi na nivou Evropske unije koji se sprovode u ovom kontekstu sa ciljem izgradnje radikalno novog koncepta industrijskih robota – industrijskih humanoida, koji će omogućiti neograničen kolaborativni/timski rad čoveka i robota na proizvodnim linijama kroz ekstenzivnu fizičku i kognitivnu interakciju simbiotske prirode. Industrijski humanoid poseduje bimanuelnu antropomorfnu konfiguraciju, potpuno je bezbedan u bliskom fizičkom kontaktu i sa pozitivnim emotivnim odzivom čoveka – partnera u izvršavanju radnog zadatka (nulta vrednost uncanny valley), svestan radnog okruženja, sposoban da uči od čoveka kroz generalizaciju demonstriranog ponašanja (akvizicija znanja kroz širok spektar kognitivnih sposobnosti) i kroz ekstenzivne komunikacione sposobnosti omogućava formiranje složenih kolektiviteta, odnosno slobodno organizovanih, dinamičkih mešovitiх populacija ljudi i robota. U završnom delu rada razmatra se: 1) stanje industrijske robotike u Srbiji, 2) aktuelni trendovi u oblasti industrije i nauke, i 3) interakcija sa procesima u okviru Evropske unije, sa posebnim fokusom na potrebu nauke, industrije i obrazovnog sistema Srbije da se kroz intenziviranje razvojnih aktivnosti u oblasti robotike aktivno uključe i daju odgovarajući doprinos kibernetizaciji industrije Evrope i Srbije (Serbian Industrial Renaissance!), odnosno izgradnji teoretskih i aplikativnih osnova novonastajućih kibernetско-fizičkih proizvodnih sistema.

RO1.2

ODOMETRIJSKI MODEL ZA ODREĐIVANJE POZICIJE MOBILNOG ROBOTA SA GUSENICAMA

Slađana Đurašević, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka u Čačku

Uroš Pešović, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka u Čačku

Siniša Randić, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka u Čačku

Određivanje trenutne pozicije mobilnog robota u prostoru koristi se kako bi se robot mogao orijentisati u poznatom ili nepoznatom okruženju. Odometrijski model kretanja, zasnovan na merenju pređenog puta, jedan je od najefikasnijih načina za utvrđivanje pozicije robota u prostoru. Ovaj model je namenjen za robote sa pogonskim točkovima kod kojih nije izražena pojava proklizavanja pogonskih točkova, usled koje može doći do pojave grešaka u određivanju pozicije. Problem proklizavanja je još izraženiji kod pogona sa gusenicama koje su pogodnije za kretanje robota po neravnim terenima. U ovom radu predstavljena je eksperimentalna metoda kojom je merenjima moguće odrediti parametre proklizavanja gusenica, čime se robot sa gusenicama može predstaviti kao ekvivalentni robot sa pogonskim točkovima. Dobijeni rezultati primenjeni su u odometrijskom modelu za određivanje pozicije na mobilnog robota sa gusenicama Lego Mindstorms EV3.

RO1.3

BIOLOŠKI INSPIRISAN DIZAJN I HIDRODINAMIČKA ANALIZA DALJINSKI UPRAVLJANOG ROBOTA ZA PODVODNA ISTRAŽIVANJA

Ilija Stevanović, Univerzitet u Beogradu, Institut "Mihajlo Pupin" doo. Beograd

Aleksandar Rodić, Univerzitet u Beogradu, Institut "Mihajlo Pupin" doo. Beograd

Aleksandar Ćosić, Univerzitet u Beogradu, Institut "Mihajlo Pupin" doo. Beograd

Boško Rašuo, Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet

U ovom radu su prikazana dva dizajna mehaničke strukture rečnih podvodnih robota namenjenih za delikatne i rizične podvodne zadatke. Glavni parametri koji su odredili dizajn robota su hidrodinamički otpori i mobilnost u vodenoj struji rečnog toka. Dizajn tela robota je inspirisan morfološkim karakteristikama životinja koje brzo plivaju, optimizacijom hidrodinamičkih oblika koji se pojavljuju u biološkim sistemima. Dobijeni hidrodinamički oblici su analizirani i ocenjeni po pitanju hidrodinamike i upravljivosti upotrebom kompjuterske analize dinamike fluida i matematičkog modela kretanja robota podmornice jednostavnim PID kontrolerom. Simulacija trajektorije kretanja podmornice je rađena pod pretpostavkom poremećaja koji nastaju usled rečnih vodenih strujanja.

RO1.4

LEGO LABORATORIJA ROBOTSKIH MEHANIZAMA UPRAVLJANIH U REALNOM VREMENU PUTEM INTERNETA

Nikola Jović, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka

Radomir Mitrović, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka

Milan Matijević, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka

Rad opisuje laboratorijsku infrastrukturu sačinjenu od LEGO robotskih mehanizama upravljanih u realnom vremenu putem Interneta. Dat je opis WEB laboratorije, robotskih mehanizama u primeni na Univerzitetu u Kragujevcu, i obrazovnog potencijala laboratorije - u smislu realizacije mogućih eksperimentalnih zadataka za širu populaciju studenata i istraživača, nezavisno od prethodnih predznanja u oblasti robotike. WEB laboratorija je otvorene strukture, tako da korisnici mogu realizovati kontrolere proizvoljne strukture nad raspoloživim robotskim mehanizmima sa LEGO senzorima i aktuatorima. Na Internet stranama laboratorije je dat i katalog rešenih primera kontrolera implementiranih u programskom jeziku Python, kao i Python programskih rutina za korišćenje LEGO senzora i aktuatora.

RO1.5 ROBOTIKA U STEM OBRAZOVANJU

Milan Matijević, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka

Rad daje pregled mogućnosti upotrebe robotike u STEM obrazovanju sa posebnim osvrtom na postojeću upotrebu na Univerzitetu u Kragujevcu.

RO1.6 UMETNIČKI DOŽIVLJAJ ROBOTA – EKOLOŠKI, SOCIOLOŠKI I KULTURNI UTICAJ NA OKOLINU

Svemir Popić, Univerzitet u Beogradu, Institut "Mihajlo Pupin" doo. Beograd

Miloš Jovanović, Univerzitet u Beogradu, Institut "Mihajlo Pupin" doo. Beograd

Aleksandar Rodić, Univerzitet u Beogradu, Institut "Mihajlo Pupin" doo. Beograd

Biljana Vicković, Nevladino udruženje "Oktopus" Beograd

U radu je predstavljena jedna realizovana skulptura čija osnovna ideja počiva na korišćenju robotskih tehnologija. Ptica robot je umetnička kracija koja pleni svojim upečatljivim izgledom, svojom nadrealnom formom, ali i svojom porukom, porukom da se neke uobičajene, svakodnevene aktivnosti, kao što je prikupljanje sekundarnih sirovina, mogu učiniti i na neki drugi način. Ptica robot šalje poruku da se pozabavimo očuvanjem životne sredine podižući pritom našu sociološku, kulturološku ali i tehnološku svest i obrazovanje. Ona nas svojom pojavom tera da zastanemo, izvršimo planirani zadatak i za to budemo nagrađeni. To je idealan način da razmislimo o svojoj okolini, obrazovanju i životu generacija koje nadolaze i koje ovim sredstvom, kroz igru, postaju svesne svojih postupaka.

SEKCIJA ZA RAČUNARSTVO – RT

RT1. Računarske arhitekture

**predsedava: Ilija Bašičević, Fakultet Tehničkih Nauka,
Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija
Utorak, 14. jun, 14.30 h, Sala C, KC Toledo**

RT1.1

MODELIRANJE KEŠA MIPS PROCESORA POMOĆU MODIFIKOVANOG EMULATORA QEMU

*Aleksandar Marković, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK,
Novi Sad, Srbija*

*Aleksandar Rikalo, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK,
Novi Sad, Srbija*

*Miodrag Dinić, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi
Sad, Srbija*

*Petar Jovanović, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi
Sad, Srbija*

Performanse pristupa memoriji privlače sve više interesa kod hardverskih i softverskih inženjera poslednjih decenija. Glavni razlog tome je što je, uopšteno govoreći, pristup memoriji postao usko grlo računarskih sistema. To je posledica jednostavne činjenice da je, u toku nekoliko decenija, brzi na rada mikroprocesora rasla bržim tempom nego brzina pristupa memoriji. Keš memorija procesora, kao vid prevazilaženja i ublažavanja ovog problema, dobila je, shodno tome, na značaju. Pored toga, rad keš memorija zasniva se na principima lokalnosti izvršenja programa, i, samim tim, teško je izmeriti kvalitet određenog dizajna keš memorije a da se ne vrše simulacije koja bi približno odgovarale realnom okruženju u kome se nalazi i radi dotični računarski sistem. Sa druge strane, emulator QEMU se nametnuo u poslednjoj deceniji kao dobar emulator raznovrsnih računarskih sistema, i razne njegove varijante se koriste u višepatformskom razvoju softvera, virtuelizaciji hardvera, i srodnim oblastima računarske tehnike. QEMU, međutim, niti poseduje, niti pretenduje da ima aparat za emuliranje ili simuliranje keš memorije ciljnih sistema. U ovom radu se opisuje način na koji se QEMU može modifikovati tako da pruži funkcionalnost simulatora rada keš memorije za Mips procesore.

RT1.2

ANALIZA REZULTATA TESTOVA PRILIKOM RAZVOJA KOMPLEKSNIH ELEKTRONSKIH UPRAVLJAČKIH JEDINICA

*Velibor Ilić, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad,
Srbija*

*Velimir Vujanović, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK,
Novi Sad, Srbija*

*Srđan Popić, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad,
Srbija*

*Mirko Pap, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad,
Srbija*

Razvoj kompleksnih elektronskih upravljačkih jedinica (ECU) zahteva angažovanje većeg broja timova koji se

bave razvojem pojedinim segmentima ili modulima sistema. Svaki od učesnika u procesu razvoja vrši nezavisno testiranje delova sistema ili komponenti koje razvija, ali takođe neophodno je integrisati sve ove komponente u celinu i uskladiti njihov rad. Razvojni proces savremenih ECU-a je veoma složen i odlikuje ga mnogo iteracija. Nakon svake iteracije potrebno je obaviti detaljno testiranje i verifikaciju rada svih komponenti u okruženju koje se što sličnije realnom sistemu. Za ovakva testiranja neophodno je koristiti automatizovana okruženja za testiranje koja generišu detaljne izveštaje o svakom segmentu sistema. U ovom radu je opisan postupak analize tako generisanih rezultata testiranja i generisanja sumarnih izveštaja koji pojednostavljaju tumačenje rezultata testiranja.

RT1.3

JEDNO REŠENJE KOMUNIKACIONE SPREGE U OKVIRU OKRUŽENJA ZA RAZVOJ I KONTROLU APLIKACIJA ZA DIGITALNE SIGNAL PROCESORE

*Dejan Bokan, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad,
Srbija*

*Nenad Četić, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad,
Srbija*

*Jelena Kovačević, Fakultet Tehničkih Nauka, Univerzitet u
Novom Sadu, Novi Sad, Srbija*

*Marko Krnjetin, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi
Sad, Srbija*

U ovom radu prikazan je jedan način realizacije biblioteka koje omogućavaju komunikaciju između softverskih alata u okviru okruženja za razvoj i kontrolu aplikacija za sisteme bazirane na digitalnim signal procesorima (DSP). Pomenute biblioteke omogućavaju i povezivanje drugih softverskih alata sa okruženjem. Cilj ovog rada jeste realizacija komunikacione sprege upotrebom postojećeg RPC (eng. Remote Procedure Call) okvira koji sadrži podršku za generisanje koda u različitim programskim jezicima. Za realizaciju korišćen je gRPC okvir. Uspešno su realizovane i ispitane biblioteke koje sadrže izvorni kod komunikacione sprege u programskim jezicima C#, Python i Java.

RT1.4

AUTOMATIZACIJA ISPITIVANJA INTEGRISANOG OKRUŽENJA ZA DSP NA PRINCIPU CRNE KUTIJE

*Mitar Tankosić, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi
Sad, Srbija*

*Uglješa Mičić, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi
Sad, Srbija*

*Đorđe Miljković, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi
Sad, Srbija*

*Ivan Kaštelan, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi
Sad, Srbija*

U ovom radu je prikazan jedan način automatskog ispitivanja softvera na udaljenim platformama, zasnovan

na primeni metode crne kutije. Pored udaljenosti platformi na kojima se obavlja ispitivanje potrebno je rešiti i problem ispitivanja softvera na različitim operativnim sistemima. Cilj je da se proces ispitivanja u potpunosti automatizuje, da bude što pouzdaniji, prilagodljiv aktuelnim operativnim sistemima, ali i nezavistan u odnosu na prekid komunikacije između udaljene platforme i ispitivača.

RT1.5 OPTIMIZACIJE PIXMAN BIBLIOTEKE ZA ARHITEKTURU MIPS32R2

Dorđe Pešut, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Jovan Zelinčević, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Teodora Novković, Fakultet Tehničkih Nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

Branimir Vasić, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Kako je grafička obrada na procesorima prenosnih uređaja veoma zahtevan posao, postoji stalna potreba za poboljšanjima biblioteka koje su zadužene za obradu slike. U ovom radu su opisane tehnike kojima je izvršena optimizacija biblioteke za manipulaciju nad pikselima, Pixman, za arhitekturu MIPS32R2. Ovo je RISC (Reduced Instruction Set Computer) arhitektura i opisane tehnike mogu da se u manjoj ili većoj meri iskoriste i za druge biblioteke za rad sa pikselima na različitim RISC arhitekturama.

RT1.6 OPTIMIZACIJA BIBLIOTEKE JPEG-TURBO ZA ARHITEKTURU MIPS DSPR2

Teodora Novković, Fakultet Tehničkih Nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

Dorđe Pešut, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Darko Lauš, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Željko Lukač, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Biblioteka jpeg-turbo je projekat otvorenog koda koji obezbeđuje SIMD (eng. Single-Instruction, Multiple-Data) implementaciju i ubrzanje standardne JPEG (eng. Joint Photographic Experts Group) biblioteke za kompresiju i dekompresiju slike. Usled činjenice da mobilne platforme poseduju ograničene resurse, javlja se potreba za ubrzanjem standardne JPEG biblioteke i tako nastaje jpeg-turbo biblioteka, koja danas obuhvata optimizacije za Intel, ARM i PowerPc sisteme. SIMD implementacija daje odlične rezultate i ubrzanja kod aplikacija koje koriste jednostavne operacije nad 8-bitnim ili 16-bitnim podacima, tako da ova biblioteka ima veoma široku primenu u operativnim sistemima i aplikacijama na mobilnim platformama. Ovaj rad prikazuje tehnike optimizacije, prilagođenje i optimizacije rutina jpeg-turbo biblioteke za kompresiju i dekompresiju slike za MIPS 74K arhitekturu, kroz korišćenje MIPS DSPr2 (eng.

Digital Signal Processing) proširenja osnovnog instrukcijskog skupa. Ovaj instrukcijski skup je namenjen za digitalnu obradu signala uz pomoć vektorskih instrukcija.

RT1.7 AUTOMATIZACIJA ISPITIVANJA BLUETOOTH UREĐAJA NA CILJNOJ DSP PLATFORMI

Maksim Radmanović, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Miloš Nedić, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Miodrag Đukić, Fakultet Tehničkih Nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

Robert Pečkai-Kovač, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

U radu je dat opis jednog rešenja za automatsko ispitivanje bluetooth komunikacije. Ovo rešenje uključuje upotrebu bluetooth uređaja na ciljanoj DSP platformi. Ispitivanje bluetooth komunikacije iziskuje dobro poznavanje bluetooth protokola, a u kombinaciji sa ručnim ispitivanjem zahteva mnogo vremena. Cilj rada je da se prikažu prednosti razvijenog alata za automatizaciju ispitivanja bluetooth uređaja, kao što je ušteda vremena ispitivanja i eliminacija ljudskog faktora koji može da doprinese greškama pri ispitivanju, ali i jednostavna upotreba, bez potrebe za tehnološkim predznanjem.

RT2. Multimedijani sistemi predsedavajući: Dragan Janković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija Utorak, 14. jun, 16.30 h, Sala C, KC Toledo

RT2.1 IMPLEMENTACIJA 4K SERVISNA NA BUDDYBOX PLATFORMI

Radovan Marković, Fakultet Tehničkih Nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

Sreten Tanacković, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Milan Ačanski, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Ilija Bašičević, Fakultet Tehničkih Nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

U ovom radu je prikazano jedno rešenje implementacije 4K servisa na BuddyBox platformu. Cilj rada jeste proširenje mogućnosti reprodukcije video sadržaja visoke rezolucije (4K) koje se postiže integracijom dodatnog IPTV STB uređaja, u DTV sistem. U datom rešenju su implementirani moduli koji su obezbedili funkcionalnosti digitalne televizije. Dato proširenje se bazira na postojećim standardima digitalne televizije i standardima za komunikaciju

RT2.2

Upravljanje resursima digitalnog TV prijemnika za postizanje optimalnog iskorišćenja PLATFORME

Nemanja Fimić, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Rade Simikić, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Ilija Bašičević, Fakultet Tehničkih Nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

U ovom radu je prikazan metod upravljanja resursima digitalnog TV prijemnika u cilju postizanja optimalnog iskorišćenja raspoloživih resursa platforme. Ovaj metod je prvenstveno namenjen modernim digitalnim TV prijemnicima, sa većim brojem frekvencijskih odabirača i dekodera koji opslužuju jednog ili više klijenata. Upravljanje je ostvareno kroz poseban upravljački sloj programske podrške koji predstavlja proširanje srednjeg sloja programske podrške digitalnog TV prijemnika. Implementacija i testiranje su sprovedeni na satelitskom digitalnom TV prijemniku sa četiri frekvencijska odabirača i tri dekodera, koji podržava brzu promenu kanala i pokazali su ispravno ponašanje upravljačkog sloja u svim testnim slučajevima uz optimalnu potrošnju resursa.

RT2.3

APSTRAKCIJA PRISTUPA BACKEND SERVERU U IP TELEVIZIJI

Stefan Stefanović, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Pavle Racković, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Dorđe Simić, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

IPTV (Internet Protocol TV) omogućava prenos digitalnog televizijskog signala putem širokopojasne IP (Internet Protocol) mrežne infrastrukture. Poslednjih desetak godina, usled intezivnog razvoja interneta pojavio se značajan broj pružalaca IPTV usluga. Ovaj rad ima za cilj da predstavi jedan model rada IP televizije, kroz prikaz komunikacije sa pozadinskim (backend) serverima koji služe za dostavu podataka korisniku.

RT2.4

TEHNIČKO REŠENJE FIZIČKE ARHITEKTURE AUDIO I VIDEO GREBERA RT -AV4K

Velibor Škobić, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Mladen Krbanjević, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Ivan Resetar, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Audio i video greber RT-AV4K predstavlja fizičku arhitekturu projektovanu za primenu u automatizovanim sistemima za funkcionalno ispitivanje multimedijalnih i drugih uređaja potrošačke elektronike, sa osnovnom namenom preuzimanja, po potrebi digitalizacije video i audio signala, te izvršavanje algoritama iz predefinisanih

ispitnih scenarija. Motivacija za projektovanje ovog sistema je da se zamene komercijalno dostupni uređaji na tržištu koji predstavljaju suboptimalno rešenje za ciljnu primenu, i da se dodaju nove funkcionalnosti prethodnim rešenjima u skladu sa novousvojenim standardima u potrošačkoj elektronici, pre svega podrške za preuzimanje video signala ultravisokih rezolucija (4K, HDMI 2.0).

RT2.5

POTENCIJALNO REŠENJE UBRZANOG PRISTUPA EPG PODACIMA NA OTT STB UREĐAJU

Vladimir Kosjer, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Ilija Đukić, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Mladen Ilić, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Vladimir Živkov, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Rad prikazuje jedan od načina za skraćivanje vremena potrebnog da se prikupe podaci za kreiranje elektronskog programskog vodiča (EPG – Electronic Program Guide), koji će biti prikazan korisniku putem korisničkog interfejsa. U tu svrhu, predlaže se korišćenje lokalne baze podataka, smeštene na uređaju za prijem digitalnog signala baziranog na Android operativnom sistemu. U bazi bi se čuvali podaci i time se znatno ubrzao prikaz skinutih podataka u vidu EPG-a na ekranu korisnika. Umesto tradicionalnog prenosa informacija u vidu DTV (DTV – Digital Television) transportnog toka podataka, predloženo rešenje se u potpunosti okreće komunikaciji sa mrežnim poslužiocem putem Internet mreže koristeći OTT (Over The Top) tehnologiju.

RT2.6

TRANSKODOVANJE PODATAKA ZA POTREBE SMEŠTANJA U MPEG TRANSPORT STREAM

Vladimir Polovina, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Stefan Stefanović, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Dorđe Simić, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Doc. dr Ivan Kaštelan, Fakultet Tehničkih Nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

Za potrebe emitovanja digitalne televizije (kablovski, preko zemaljskih antena ili satelitski) prema standardima DVB (Digital Video Broadcasting) organizacije, kompresovani audio/video sadržaj se smešta u MPEG Transport Stream kontejner datoteku. U MPEG Transport Stream (transportni tok) nije moguće smestiti bilo koji kompresovani audio/video sadržaj. Ovaj rad se bavi problemom smeštanja podataka u MPEG transportni tok, kada oni nisu kompresovani nekim od podržanih standarda kompresije. Tada se vrši tzv. transkodovanje podataka. Transkodovanje predstavlja proces u kome se podaci dekoduju (dekompresuju), a zatim se tako dobijeni sirovi podaci koduju (kompresuju) primenom pravila

nekoj od standarda kompresije podržanog od strane MPEG transportnog toka.

RT2.7 UPRAVLJANJE MULTIMEDIJALNIM SADRŽAJIMA IZMEĐU TV I SMARTPHONE UREĐAJA ZASNOVANO NA BLUETOOTH TEHNOLOGIJI

Mina Badovinac, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Vladimir Stojanović, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Tihomir Anđelić, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Marko Nešović, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Cilj ovog rada je da se na jednom mestu grupišu praktične primene Bluetooth tehnologije u proširenju osnovnih funkcionalnosti modernih TV uređaja. U radu je predstavljeno realizovano rešenje interakcije Smartphone i TV uređaja u vidu grafičke korisničke aplikacije na TV uređaju. Pomenuta interakcija zasnovana je na korišćenju multimedijalnih mogućnosti ovih uređaja. U uvodnom poglavlju se govori o Bluetooth tehnologiji u celini i prednostima Bluetooth-a kao načina komunikacije između navedenih uređaja. Dalje u radu prikazane su mogućnosti kojima korisnik raspolaze posredstvom aplikacije na ekranu TV uređaja zajedno sa konceptom rešenja i detaljima njegove realizacije.

RT3. Kompajleri i simulatori **predsedava: Bojan Mrazovac, Fakultet Tehničkih Nauka,** **Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija** **Sreda, 15. jun, 14.30 h, Sala C, KC Toledo**

RT3.1 ANALIZA INFORMACIJA O C KOMPALJERU NA OSNOVU SADRŽAJA BINARNIH FAJLOVA

Srdan Popić, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Velibor Ilić, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Ivan Velikić, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Nikola Teslić, Fakultet Tehničkih Nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

Kada je potrebno verifikovati softversku komponentu u skladu sa datim zahtjevima, često se provjerava i informacija o kompajleru pomoću kojeg je komponenta kompajlirana. Ukoliko je u zahtjevima za razvoj neke softverske komponente traženo da se koristi određeni kompajler, provjera ovog zahtjeva je često bila trivijalna i ne postoji konkretan način provjere. Kod provjere ovakvog zahtjeva za softverske komponente razvijene u C programskom jeziku, jedino mjesto na kojem ove informacije mogu da se nađu jeste binarni fajl. Kako niti jedan standard za C programski jezik ne obavezuje kompajler da informaciju o sebi ostavlja u rezultujućem

fajlu, nije moguće ni očekivati ovu informaciju u binarnom fajlu. Ipak, binarni fajl je najvjernija slika i posljedica procesa razvoja softverske komponente, i dalje predstavlja najbolje mjesto za analizu informacija o kompajleru. Ovaj rad istražuje mogućnosti pronalazjenja informacija o kompajleru, na osnovu sadržaja binarnih fajlova, sa fokusom na naziv kompajlera.

RT3.2 PRILAGOĐAVANJE PROGRAMSKOG PREVODIOCA LLVM ZA ARHITEKTURU POWERPC32 BEZ MODULA ZA OPERACIJE SA POKRETNIM ZAREZOM

Strahinja Petrović, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Petar Jovanović, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Bojan Mrazovac, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Milan Knežević, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Programski prevodioci predstavljaju važan alat koji omogućuje da programi napisani u višim programskim jezicima budu prevedeni u mašinski jezik. Cilj ovog rada je realizacija podrške za prevodilac CLANG/LLVM u vidu omogućavanja prevođenja programa na arhitekturu PowerPC kada jediica za rukovanje vrednostima u pokretnom zarezu ne postoji na ciljnoj arhitekturi.

RT3.3 OPTIMIZACIJA PETLJI U SSA MEĐUKODU

Miloš Pajkić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Ivan Rajković, Mikro Elektronika D.O.O, Zemun, Beograd, Srbija

Saša Stojanović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Dragan Bojić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Optimizacija programskih prevodilaca je predmet istraživanja od pojave prvih računara zasnovanih na mikroprocesorima. U ovom radu se posmatra optimizacija petlji u cilju skraćivanja vremena izvršavanja. Optimizacija se izvodi nad SSA reprezentacijom izvornog koda i ne zavisi od korišćenog programskog jezika. U kodu se najpre prepoznaju bazični blokovi kako bi se otkrile petlje pogodne za optimizaciju. Iz petlji se zatim izmešta invarijantni kod, nakon čega se radi redukcija koda petlje zasnovana na analizi bazičnih i zavisnih indukcionih promenljivih. Analiza indukcionih promenljivih se koristi i za eliminisanje mrtvog koda. Optimizacije su implementirane za kompajler MikroElektronike. Ispitivanja su pokazala da na testiranim primerima implementirane optimizacije skraćuju vreme izvršavanja za više od 20%.

RT3.4 VIZUELNI SIMULATOR OPERATIVNE MEMORIJE SA PREKLOPLJENIM PRISTUPOM MEMORIJSKIM MODULIMA

Katarina Milenković, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Žarko Stanisavljević, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Jovan Đorđević, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

U ovom radu opisan je vizuelni simulator operativne memorije sa preklopljenim pristupom memorijskim modulima VSMIS (Visual software System for Memory Interleaving Simulation), koji je kreiran za potrebe kursa iz Arhitekture i organizacije računara 1 na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu. Simulator omogućava studentima da kroz praktičan rad na laboratorijskim vežbama, kao i kroz samostalan rad kod kuće, upotpune i prošire svoje znanje. VSMIS korisniku pruža mogućnost inicijalizacije delova sistema na željeni način i upravljanja tokom simulacije na nivou takta. Korisnik ima mogućnost da prati izvršavanje simulacije kroz grafički interfejs. Jednostavnom navigacijom moguće je vršiti kretanje kroz čitavu hijerarhiju sistema. U toku izvršavanja simulacije korisnik ima mogućnost da posmatra i postavlja stanje memorijskih lokacija. U svakom trenutku korisnik može da vrati simulaciju inicijalizovanog sistema na početak i na taj način posmatra izvršavanje simulacije za više različitih stanja memorije.

RT3.5 JEDNO REŠENJE IMPLEMENTACIJE SIMULATORA DOGAĐAJA U AUTOMOBILU

Goran Peić Bibić, Fakultet Tehničkih Nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

Branimir Kovačević, Fakultet Tehničkih Nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

Marko Kovačević, Fakultet Tehničkih Nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

Tomislav Maruna, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

U ovom radu je opisana implementacija simulatora koji razmenjuje podatke sa klijentskom aplikacijom posredstvom bluetooth protokola. Simulator definiše događaje kao što su trenutna brzina kretanja automobila, broj obrtaja motora, nivo goriva, kvarovi na motoru i drugi događaji. Simulator definiše događaje koji se predstavljaju korišćenjem OBD-II sistema koji se po standardu ISO 15765-4 koristi u svim vozilima. Poređenjem predloženog rešenja sa postojećim rešenjima može se zapaziti poboljšanje u pogledu brzine slanja zahtevanih podataka korisničkoj aplikaciji.

RT3.6 PREDLOG MODELA SISTEMA ZA PREDIKCIJU POJAVE JUTARNJIH MRAZEVA

Miloš Ilić, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Prištini, Kosovska Mitrovica, Srbija

Petar Spalević, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Prištini, Kosovska Mitrovica, Srbija

Mladen Veinović, Fakultet za informatiku i računarstvo, Univerzitet Singidunum, Beograd

Pojava jutarnjih mrazeva u prolećnim danima donosi velike probleme i strah stanovništvu koje se bavi poljoprivrednom proizvodnjom. Predikcija pojave jutarnjih mrazeva je veliki izazov jer dužina trajanja i jačina mogućeg mraza zavisi od velikog broja parametara. Precizna vremenska prognoza pojave mraza može umanjiti ili potpuno sprečiti štetu blagovremenim informisanjem poljoprivrednih proizvođača kako bi se pripremili i na određeni način zaštitili. Uvođenjem automatizovanog sistema zaštite koji bi radio sa minimalim ljudskim angažovanjem mogu se ostvariti velike performanse. U radu je dat predlog modela sistema za predikciju pojave mrazeva. Predikcija je bazirna na data mining algoritmima implementiranim u sklopu Weka alata, dok je za prikupljanje potrebnih parametara dat predlog kreiranja sopstvene meteorološke stanice.

RT4. Računarski sistemi predsedavajući: Vladan Vučković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija Četvrtak, 16. jun, 8.00 h, Sala C, KC Toledo

RT4.1 UPOTREBA LINUXS KONTEJNERA KAO MERA ZAŠTITE U NAMENSKIM SISTEMIMA SA VIŠE PROCESA

Marko Čupić, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Marko Nešović, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Tihomir Anđelić, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Nemanja Lukić, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

U ovom radu su iznete neke preporuke za podešavanje i korišćenje Linuks kontejnera kao mere zaštite u namenskim sistemima. Cilj rada je da izloži neke prednosti koje donosi upotreba kontejnera kad je u pitanju zaštita od neovlašćenih pristupa resursima sistema. Rad se ne bavi projektovanjem sistema koji upotrebljavaju kontejnere, ali će biti i par reči o toj temi jer pravilna upotreba Linuks kontejnera pored bolje zaštite nameće neke veću modularnost i robusnost celog sistema, koje takođe sistem čine bezbednijim.

RT4.2 JEDNO REŠENJE AUTOMATIZACIJE UPRAVLJANJA SPORTSKOM INFRASTRUKTUROM

Miodrag Nikolić, Visoka tehničko tehnološka škola strukovnih studija, Kruševac

Milena Stojić, Tehnicom, Beograd

U radu je prikazano jedno realizovano rešenje automatizacije upravljanja infrastrukturom sportske hale "Čair" u Nišu. Izvršena je analiza neophodnosti primene centralizovanog računarskog sistema za nadzor i upravljanje izvršnim elektromotornim uređajima sa aspekta povećane pouzdanosti, energetske i druge efikasnosti. Istaknut je značaj primene mikroracunarskog upravljanja i prednosti programabilnih sistema kao otvorenih i fleksibilnih rešenja. Izložen je centralizovani sistema za nadzor i upravljanje realizovan u procesu rekonstrukcija i adaptacije sportske hale "Čair" u Nišu.

RT4.3 JEDNO REŠENJE NADZORNOG SISTEMA ZA ZAŠTITU JAVNIH OBJEKATA

Miodrag Nikolić, Visoka tehničko-tehnološka škola, Kruševac
Milena Stojić, Technicom, Beograd,
Dejan Radojević, SC "Čair", Niš
Slobodan Nikolić, Matematički fakultet, Beograd

U radu je prikazano jedno realizovano rešenje nadzorno signalnog sistema za zaštitu Sportske hale "Čair" u Nišu. Detaljno su objašnjena tehnička rešenja primenjena tokom rekonstrukcije i adaptacije hale. Ukazano je na primenljivost iznešenih rešenja i na druge javne objekte. Predložena je primena iznešenih rešenja u adaptaciji starih i izgradnji novih škola.

RT4.4 DEFINISANJE ADEKVATNIH MERA U FUNKCIJI ZAŠTITE POSLOVNIH INFORMACIONIH SISTEMA

Nikola Dragović, Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije - ITS, Beograd, Srbija
Svetlana Anđelić, Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije - ITS, Beograd, Srbija
Bojan Ristić, Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije - ITS, Beograd, Srbija

Kompjuterski kriminal, zbog svog specifičnog karaktera, visoke stope rasta i velike društvene opasnosti, u sve većoj meri postaje vrlo ozbiljan društveni problem. U radu je ukazano na značaj definisanja i propisivanja pravila kojima će se zaštititi i osigurati odvijanje vitalnih procesa i funkcija institucije, u kojoj se računarski sistemi koriste.

RT4.5 SISTEM PREPORUKE U ELEKTRONSKOJ TRGOVINI U BIG DATA OKRUŽENJU

Aleksandar Simović, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd, Srbija
Zoran Čirović, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd, Srbija

Sistemi preporuke u elektronskoj trgovini su postali veoma popularni u protekloj deceniji. Kako broj proizvoda kompanije raste, potreba za sistemima za preporučivanje je takođe povećana. Algoritam sistema pokušava da predvidi proizvod od interesa i preporučuje

one proizvode koji se podudaraju sa korisničkim potrebama što je moguće tačnije. Elektronske prodavnice mogu povećati svoj profit povećanjem prodaje koji će se očigledno javiti kada je korisniku predstavljeno više proizvoda koji su u skladu sa njegovim interesovanjima i potrebama. Sa eksponencijalnim rastom dostupnih podataka, tradicionalni data menadžment sistemi gube mogućnost njihove obrade i analize u Big Data okruženju.

RT4.6 SISTEM ZA IZVRŠENJE HBBTV SERTIFIKACIONIH TESTOVA, RT -HARNES

Kvirgić Dražen, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija
Novak Sebastian, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija
Stefanović Dejan, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

U radu je opisan sistem RT-HARNES koji predstavlja okruženje za izvršavanje HbbTV sertifikacionih testova, kao i za razvoj i verifikaciju novih HbbTV testova. HbbTV testovi su javascript bazirane HbbTV aplikacije. Verifikacija testova se zasniva na emulaciji HbbTV okruženja u web pretraživaču PC računara. Korisnički interfejs je realizovan korišćenjem web komponenti razvijenih pomoću Polymer 1.0 biblioteke. Kao platforma, izabrano je poznato rešenje za razvoj JavaScript serverskih web aplikacija - Node.js. Ovim je stvoreno okruženje koje može lako da se prilagodi novim zahtevima testova.

RT4.7 GRUPISANJE NA GRAFOVIMA SA HIBRIDNOM LOKALNOM OPTIMIZACIJOM PRETRAŽIVANJA

Rava Filipović, ORAO a.d., Bijeljina, RS, BiH

U ovom radu je opisan problem grupisanja u disjunktne neprazne klastere na grafovima sa hibridnom lokalnom optimizacijom pretraživanja članova neke društvene mreže, sa posebnim osvrtom na rešavanje MIN-CUT problema, koji koristi Ncut kao funkciju cilja. Za rešavanje problema, predložena je Metoda promjenljivih okolina. Ovaj rad je implementiran u okviru rešavanja problema podjele u klastere tako da normalizovan presjek, kao jedan od kriterijuma klasterovanja grafa, optimizuje funkciju cilja u društvenim mrežama.

RT5. Softverski sistemi predsedava: Zora Konjović, Univerzitet Singidunum, Beograd, Srbija Četvrtak, 16. jun, 10.00 h, Sala C, KC Toledo

RT5.1 *Rad po pozivu* RAZVOJ SOFTVERSKJE INDUSTRIJE U SRBIJI: OBRAZOVNI PROSTOR SRBIJE KOJI ZADOVOLJAVA POTREBE TRŽIŠTA RADNE SNAGE SRPSKE SOFTVERSKJE INDUSTRIJE

Zora Konjović, Univerzitet Singidunum, Beograd
Bratislav Milovanović, Univerzitet Singidunum, Beograd

U radu se razmatra pitanje obrazovanja kadrova za sektor softverske industrije u Srbiji. Pri tome je, u kontekstu ovoga rada, termin "u Srbiji" odrednica za dva aspekta obrazovanja softverskih stručnjaka. Prvi je Srbija kao tržište rada za softverske profesionalce sa mogućim specifičnim zahtevima, a drugi je obrazovni prostor u Srbiji koji produkuje softverske profesionalce. Ovde namerno kažemo prostor a ne sistem, jer se u radu prikazuje i jedan primer alternativnog obrazovanja kojim se u Srbiji softverski profesionalci osposobljavaju za svoj posao.

Rad se sastoji iz tri osnovna dela. U prvom delu je dat pogled autora na glavne uticajne faktore, sadašnje i buduće, na softversku radnu snagu u Srbiji. U drugom delu prikazani su trenutno poželjni profesionalni profili (kompetencije) softverskih eksperata u međunarodno konkurentnoj srpskoj softverskoj kompaniji, odabrani visokoškolski studijski programi iz ove oblasti koje nude institucije u Srbiji i prikazan je iskustveni slučaj prvog autora rada na razvoju i realizaciji vaninstitucionalnog profesionalnog razvoja softverskih eksperata. Na kraju, u trećem delu, izvedeni su zaključci koji, između ostalog, predstavljaju pokušaj da se predlože modalitete profesionalnog razvoja softverskih stručnjaka sa ciljem zadovoljavanja zahteva srpskog tržišta radne snage u softverskoj industriji.

RT5.2 PROCES RAZVOJA SOFTVERA FAZA PLANIRANJA IZRADE REŠENJA

Vladimir Savić, Schneider Electric DMS NS, Novi Sad, Srbija

Faza planiranja izrade rešenja počinje nakon što je završena analiza određene grupe korisničkih ili sistemskih zahteva, na osnovu čega je napisan nacrt idejnog rešenja. Tokom planiranja do izražaja dolazi odabrana metodologija buduće izrade rešenja, na osnovu koje se sastavlja plan izrade. Potrebno je pronaći optimalni nivo dekompozicije ukupnog planiranog posla na elementarne razvojne aktivnosti. Osim složenosti koja određuje potrebno trajanje poslova, treba uzeti u obzir i njihovu međusobnu zavisnost koja diktira njihov raspored u zadatom vremenskom okviru. Planiranje mora da obuhvati i glavna ograničenja, koja se odnose na raspoloživost i stručnost razvojnih inženjera i inženjera koji obavljaju kontrolu kvaliteta.

RT5.3 SOFTVERSKO GENERISANJE PROGRAMSKIH SEGMENTA BAZIRANIH NA STRATEGIJAMA MODELIRANIM POMOĆU XML-A

Dorđe M. Pešić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Istraživačko-razvojni Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Sofija B. Purić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Marko J. Mišić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Jelica Ž. Protić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Ovaj rad prikazuje softverski alat za generisanje ispitnih pitanja iz oblasti analize vremenske složenosti algoritama. Ispitno pitanje iz ove oblasti najčešće čini programski segment čiju složenost treba odrediti. Ova pitanja se zadaju na ispitu iz predmeta Programiranje 1, na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Beogradu. Prikazan je deo sistema koji omogućava da se način na koji se generišu programski segmenti zada kao ulaz u softverski alat. Za opisivanje tih ulaznih podataka korišćen je XML format, dok je za opis pravila kreiranja XML datoteka korišćen XML Schema jezik. Sistem vrši parsiranje ulaznih podataka i na osnovu njih kreira sintakso stablo iz koga se generiše programski segment. Rezultat je veliki skup različitih programskih segmenata koji se mogu zadati na ispitu.

RT5.4 MODEL ANALIZE TEKSTUALNIH DOKUMENATA IZ OBLASTI ODRŽAVANJA PRIMENOM SAVREMENOG IT ALATA – TEXT MINING

Saša Petrović, Vojna pošta br. 1102 Beograd, Gardijska 7, 11000 Beograd, Srbija

Jasmina Lozanović Šajić, Inovacioni centar Mašinskog fakulteta u Beogradu, Univerzitet u Beogradu, Srbija
Nataša Kljajić, Vojnotehnički institut, Beograd, Srbija

Problem obrade velike količine informacija, naročito tekstualnih, postaje sve veći u savremenom svetu, kako količina informacija postaje sve veća. U bilo kojoj oblasti ljudske delatnosti raste problem gubljenja korisnih informacija i znanja u tako velikim kolekcijama ili bazama podataka. Zahvaljujući napretku računarske tehnike i informatike, odnosno namenskih softverskih paketa, taj problem se može prevazići. Na konkretnom problemu analize trendova u održavanju, primenom savremenog softverskog rešenja, prikazan je model upotrebe tehnike Text mining-a.

RT5.5 DATA MINING: IMPLIKACIJE FILTEROVANJA RANGIRANJEM NA PERFORMANSE KLASIFIKACIONOG MODELA

Olivera Janković, ORAO a.d., Bijeljina, RS, BiH

U radu će uz neophodan teorijski okvir biti prikazan način redukcije obima podataka selekcijom atributa, korištenjem metode filtera - rangiranjem atributa individualno, sa ciljem eliminisanja negativnog uticaja irelevantnih atributa na performanse klasifikacije i povećanja ukupne tačnosti klasifikacionog modela. Eksperimentalna postavka ovog pristupa uključuje tri različita evaluatora atributa (koji evaluiraju na osnovu Gain Ratio (GR), Information Gain (IG) i Chi-Squared (CS)), te klasifikatore stablo odlučivanja J48 i algoritme najbližih susjeda IB1 i IBk za potrebe klasifikacije.

RT5.6
INFORMACIONI SISTEM ZA GENERISANJE MAPE
UDOBNOSTI PUTEVA

*Željko Jovanović, Fakultet tehničkih nauka u Čačku,
Univerzitet u Kragujevcu, Čačak, Srbija*
*Ranko Bačević, Fakultet tehničkih nauka u Čačku,
Univerzitet u Kragujevcu, Čačak, Srbija*
*Radoljub Marković, Fakultet tehničkih nauka u Čačku,
Univerzitet u Kragujevcu, Čačak, Srbija*
*Siniša Randić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet
u Kragujevcu, Čačak, Srbija*
*Dragan Janković, Fakultet tehničkih nauka u Čačku,
Univerzitet u Kragujevcu, Čačak, Srbija*

U ovom radu predstavljen je informacioni sistem za generisanje mapa udobnosti puteva. Kao osnova za razvoj sistema i izvor informacija udobnosti korišćena je Android aplikacija koja pomoću vrednosti dobijenih sa akcelerometra računava parametre udobnosti prilikom transporta. Izmerene vrednosti pamti u datoteke u odgovarajućem formatu. Zapamćene datoteke se postavljaju na realizovani informacioni sistem nakon čega se mogu pregledati i analizirati. Kao finalni rezultat svih snimljenih merenja moguće je generisati mapu udobnosti puteva. U radu su predstavljene trenutne funkcije sistema kao i trenutna mapa udobnosti puteva u Srbiji. Na osnovu prikupljenih podataka oko 50% puteva je udobno, 44% je umereno neudobno, a 6% je neudobno.

RT5.7
STUDENTSKA ANKETA KAO ALAT ZA PRAĆENJE
INDIKATORA KVALITETA VISOKOŠKOLSKIH
USTANOVA

*Danijel Mijić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u
Istočnom Sarajevu, Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina*

Mjerenje indikatora kvaliteta i praćenje njihovih vrijednosti tokom vremena predstavljaju elemente sistema upravljanja kvalitetom na visokoškolskim ustanovama. Problemi koji su povezani sa mjerenjem indikatora kvaliteta odnose se na identifikaciju mjerljivih izlaza iz procesa visokog obrazovanja, kao i na metode i instrumente za mjerenja izlaza. Kao jedna od grupa indikatora kvaliteta visokoškolskih ustanova u domenu obrazovnog rada koriste se indikatori dobijeni na osnovu studentske evaluacije kvaliteta. U ovom radu je prikazan softverski alat za mjerenje i praćenje vrijednosti indikatora kvaliteta, kao i rezultati njegove primjene na Univerzitetu u Istočnom Sarajevu u periodu od nepunih šest godina.

RT5.8
SERVERSKA APLIKACIJA ZA UNAPREĐENJE
ELEKTRONSKOG TESTIRANJA STUDENATA

Marko M. Spasojević, Visoka ICT škola, Beograd, Srbija
Milanko Kragović, Visoka ICT škola, Beograd, Srbija
Natalija Vugdelija, Visoka ICT škola, Beograd, Srbija
Nenad Kojić, Visoka ICT škola, Beograd, Srbija

Razvoj informacionog društva je današnjim studentima proces elektronskog učenja odavno učinio dostupnim a možda i primarnim. Ovo je naročito izraženo u obrazovanju kadra u oblasti Internet tehnologija. Na tržištu je dostupan veliki broj različitih softverskih rešenja za elektronsko učenje i testiranje, i nekoliko ovih rešenja je analizirano i primenjeno u Visokoj ICT školi. Vremenom je potreba za prilagođavanjem ovih rešenja specifičnim zahtevima materija predmeta i uslova rada dovela do potrebe kreiranja potpuno novog softvera koji će imati sve dobre karakteristike postojećih rešenja i implementirana sva potrebna unapređenja koja rešavaju uočene nedostatke. U ovom radu analizirana je potreba, prednosti i mane elektronskog testiranja kao i prednosti i mane primenjivanih softverskih alata sa ciljem definisanja funkcionalnosti za novi softver. Na kraju, pomenuti uslovi su realizovani kroz novu serversku aplikaciju sa unapređenim i specifičnim funkcionalnostima za elektronsko testiranje studenata na predmetima iz oblasti računarskih mreža.

RT5.9
PREGLED STANJA I PREDLOG PRIMENE
INFORMACIONO-KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA
U
ORGANIMA LOKALNE SAMOUPRAVE NA
TERITORIJI APV

*Milan Paroški, Uprava za zajedničke poslove pokrajinskih
organa, Novi Sad, Srbija*
Miroslav Zarić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija
Zora Konjović, Univerzitet Singidunum, Beograd, Srbija

Pokrajinska vlada peridično sprovodi pregled stanja i primene informaciono komunikacionih tehnologija (IKT) u lokalnim samoupravama na teritoriji Vojvodine. U ovom radu su dati najznačajniji podaci iz realizovanog projekta kao i analiza podataka, koji su prikupljeni krajem 2015 godine. Takođe je dat osvrt na neke od prethodnih analiza. Na kraju su data zaključna razmatranja kao i predlog oblasti delovanja i projekata svrstanih po strateškim pravcima delovanja.

SEKCIJA ZA TELEKOMUNIKACIJE – TE

TE1. Telekomunikacije

Predsedava: Aleksandra Smiljanić, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu
Utorak, 14. jun, 16.30 h, Sala 2

TE1.1

DETEKCIJA EKSTREMNIH KORISNIKA U TELEKOMUNIKACIONIM MREŽAMA POMOĆU ANALIZE SOCIJALNIH MREŽA

Stefan Kostić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

Jelena Sretenović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

Mirjana Simić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

Mirosljub Kostić, Republički zavod za statistiku, Beograd

Socijalne mreže su društvene strukture koje se sastoje od čvorova koji predstavljaju ljude i veza koje predstavljaju interakcije između ljudi. Informacije koje se odnose na veze su veoma vredne i mogu pružiti veliki uvid u posmatranu grupu ljudi. Brojni su razlozi, među kojima i finansijski, zbog kojih je mrežnim operaterima vrlo korisno da imaju uvid u ponašanje svojih korisnika. Analiza socijalnih mreža se nameće kao jedan od mehanizama koji, zajedno sa teorijom grafova, može pružiti nove bitne informacije operaterima. U ovom radu ćemo prikazati mehanizam kojim se mogu detektovati ekstremni korisnici u telekomunikacionim mrežama, koji mogu predstavljati realne osobe, call centre, ali i potencijalne lažne korisnike koji vrše neke mahinacije i prevare unutar mreže.

TE1.2

PERSONALIZOVANI VODIČ ZA IZBOR MULTIMEDIJALNIH SADRŽAJA

Marko Krstić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, i Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge u Beogradu

Milan Bjelica, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

U mnoštvu multimedijalnog sadržaja koji je danas dostupan, korisniku nije uvek lako pronaći onaj koji odgovara njegovim interesovanjima. Rešenje ovoga problema mogao bi biti personalizovani vodič koji bi učio interesovanja korisnika i u skladu s njima preporučivao sadržaje od interesa. Pri projektovanju ovakvog vodiča trebalo bi voditi računa o zaštiti privatnosti korisnika, mogućnosti izvršavanja aplikacije na mobilnim uređajima i izboru kontekstualnih informacija. Ceo proces, od akvizicije relevantnih podataka, pa do pružanja preporuka, može se obaviti lokalno, čime se u potpunosti štiti privatnost korisnika. Predloženi sistem na bazi neuralne mreže može se koristiti i na mobilnim uređajima s ograničenim resursima (procesorskom moći, kapacitetom memorije i baterije). Zbog svoje male

računske složenosti i mogućnosti treniranja neuralne mreže u realnom vremenu, usvojen je ELM (*Extreme Learning Machine*) algoritam učenja. Posebna pažnja posvećena je i izboru kontekstualnih informacija. Pokazali smo da je dovoljno koristiti informacije o vremenu i danu kada je korisnik gledao sadržaj kako bi se ubrzalo učenje interesovanja i sistem počeo da pruža pouzdane preporuke. Ove informacije ne zahtevaju eksplicitno učešće korisnika i moguće ih je direktno dobiti iz operativnog sistema korisničkog uređaja.

TE1.3

MODEL MULTIKANALNE VLC OPTO-TELEKOMUNIKACIJE IZMEĐU SOC RAZVOJNIH I IOT/SENZORSKIH SISTEMA

Jovan Ivković, Tehnički Fakultet „Mihajlo Pupin“ Zrenjanin
Alempije Veljović, Tehnički Fakultet Čačak, Univerzitet u Kragujevcu

Ljiljana Stanojević, Vladimir Veljović

Ovaj rad predstavlja nastavak istraživanja u oblasti analize, modelovanja i uspostavljanja optimalnog modela PAN VLC opto-telekomunikacije između razvojnih SoC računarskih, mikrokontrolerskih, IoT i senzorskih sistema. U njemu je predstavljen koncept i dizajn rešenja primo – predajnih elektronskih sklopova namenjenih za uspostavljanje peer-to-peer komunikacije na malim rastojanjima između uređaja visoke energetske efikasnosti. Veliki broj ovakvih uređaja na malom prostoru je izazov za rad klasičnih radio primo-predajnika u raspoloživim ISM RF područjima, sa druge strane širina raspoloživog opsega u svetlosnom delu spektra predstavlja ogroman potencijal.

TE1.4

ANALIZA ISKORIŠTENOSTI LINKA U DETERMINISTIČKIM MREŽAMA

Miladin Sandić, Institut RT-RK, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

Gordana Velikić, Institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

Vladimir Davidović, Institut RT-RK, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

Aleksandar Bilbija, Institut RT-RK, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

U okvirima ovog rada analiziran je uticaj perioda i veličine TT paketa na iskorištenost linka u determinističkim mrežama. Takođe, dat je i osvrt na uticaj PCF i RC paketa na iskorištenost linka. Kao osnova za analizu poslužile su nam TTEthernet mreže. Opisane su sličnosti i razlike između standardne Ethernet i TTEthernet mrežne tehnologije. Objasnjen je princip kako se formira TT saobraćaj i kako se ostali tipovi saobraćaja prenose zajedno sa TT paketima koji su najznačajniji u TTEthernet mrežama. Dati rezultati iskorištenosti linkova

su verifikovani pomoću programskog paketa TTE Tools 4.3.

TE1.5 ODREĐIVANJE TRENUTAKA SLANJA ETHERNET PAKETA

Milutin Aksić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu
Milan Bjelica, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

Primećeno je da popularni program za praćenje mrežnog interfejsa, Wireshark, pod operativnim sistemom Linux ne registruje tačna vremena slanja paketa na liniju. U ovome radu je predstavljena heuristika za korigovanje vremena slanja koje daje program Wireshark, tako da se dobiju vrednosti približnije stvarnim.

TE1.6 POKRIVANJE OBLASTI WiFi MREŽOM KORIŠĆENJEM BESPILOTNIH LETELICA

Nataša Maksić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu
Milan Bjelica, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

Potreba za brzim pokrivanjem date oblasti bežičnom telekomunikacionom mrežom naročito je izražena u vanrednim situacijama. U ovome radu je predstavljeno ekonomično rešenje, zasnovano na korišćenju malih bespilotnih letelica koje se automatski raspoređuju u predefinisano strukturu iznad oblasti pokrivanja. Letelice međusobno razmenjuju informacije i na osnovu njih održavaju oblik jata kojim se obezbeđuje pokrivanje oblasti od interesa signalom bežične mreže. Performanse predloženog rešenja verifikovane su simulacijom u slobodnom softverskom alatu *ns-3*.

TE1.7 ALGORITAM ZA PROCENU KVALITETA EKSPOZICIJE SLIKE

Ilija Popadić, Institut VLATACOM, Beograd
Branislav Todorović, Institut RT-RK, Novi Sad
Jelena Kocić, Institut VLATACOM, Beograd

Uporedo sa razvojem velikog broja aplikacija koje su bazirane na obradi slike, značajno je porasla i potreba za efikasnom i pouzdanom procenom kvaliteta slike. U literaturi postoje tri vrste algoritama za procenu kvaliteta: a) algoritmi koji koriste referentnu sliku (engl. Full reference - FR), b) algoritmi koji delimično koriste referentnu sliku (engl. Reduced reference - RR), i c) algoritmi koji ne koriste referentnu sliku (engl. No reference - NR). Kada se govori o proceni kvaliteta slike, ono što prethodi fazi primene gore navedenih algoritama je procena kvaliteta ekspozicije, koja se može izvršavati i u toku samog procesa generisanja slike. Čest je slučaj da u uređajima za akviziciju slike postoje blokovi/aplikacije čija je funkcija procena kvaliteta ekspozicije. Za to su neophodni algoritmi za automatsku

procenu ekspozicije, čija će se pouzdanost procene kvaliteta u značajnoj meri poklapati sa odlukama koje bi doneo čovek. Na ovaj način se izbegava subjektivna procena, a koristi objektivna procena. U ovom radu predstavljen je jednostavan i brz algoritam za procenu kvaliteta ekspozicije slike bez korišćenja referentne slike. Algoritam se koristi za procenu kvaliteta ekspozicije u akvizicionim blokovima uređaja za generisanje slike proširenog dinamičkog opsega (engl. High Dynamic Range – HDR).

TE1.8 POBOLJŠANJE RUTIRANJA U ZigBee Mesh Mrežama

Aleksandar Majdak, Istraživačko-razvojni institut RT-RK, Novi Sad, Srbija
Milorad Vukadinović, Istraživačko-razvojni institut RT-RK, Novi Sad, Srbija
Lazar Tešanović, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija
Miloš Subotić, Istraživačko-razvojni institut RT-RK, Novi Sad, Srbija

U ovom radu su date teorijske osnove, rezultati merenja kao i analiza merenja izvršenih u cilju poboljšanja rutiranja u ZigBee mesh mrežama. Merenja su rađena u prisustvu izvora smetnji (drugih uređaja koji komuniciraju putem ZigBee protokola na istom kanalu) kako bi se dobila što realnija slika ponašanja sistema u uobičajenom okruženju, kao i uvid u način odlučivanja uređaja koja putanja za isporuku paketa je najoptimalnija u datim uslovima. Na osnovu izvršenih merenja i rezultata dobijenih nakon obrade unapređen je način određivanja optimalne putanje za slanje poruka.

TE2. Telekomunikacije **Predsedava: Zorica Nikolić, Elektronski fakultet,** **Univerzitet u Nišu** **Utorak, 14. jun, 9.00 h, Sala 2**

TE2.1 IZAZOVI PRI PROJEKTOVANJU HFSW RADARA

Nikola Tošić, Institut VLATACOM, Beograd
Bojan Džolić, Institut VLATACOM, Beograd
Dejan Nikolić, Institut VLATACOM, Beograd
Nikola Lekić, Institut VLATACOM, Beograd
Branislav Todorović, Institut VLATACOM, Beograd

Radari u kratkotalasnom (engl. High Frequency - HF) frekventnom opsegu, koji koriste površinski talas (engl. Surface Wave - SW) ostvaruju velike zone pokrivanja. Detekcija brodova i praćenje stanja morske površine do rastojanja od 200 nautičkih milja omogućava da se radari ovog tipa koriste kao deo sistema za nadgledanje eksluzivne ekonomske zone. Specifičnost prostiranja kratkotalasnog površinskog talasa, koji prati zakrivljenost Zemlje, zahteva uzimanje brojnih faktora u obzir. Pored električnih svojstava vode i visine talasa na moru/okeanu, nivo prirodnih i veštačkih šumova, interferencija, kao i morski klater moraju biti pažljivo razmotreni u procesu

projektovanja, razvoja, instalacije i eksploatacije HFSW radara.

TE2.2
MODELOVANJE PROSTIRANJA RADIO TALASA VF
OPSEGA U TOKU SUNČEVOG X-FLERA

*Jovan Bajčetić, Vojna Akademija, Univerzitet Odbrane,
Beograd*

*Dušan Raičević, Vojna Akademija, Univerzitet Odbrane,
Beograd*

*Aleksandra Nina, Vojna Akademija, Univerzitet Odbrane,
Beograd*

Rad predstavlja prikaz razvijene procedure za modelovanje prostiranja radio talasa VF opsega (Visoke frekvencije 3MHz - 30 MHz) u toku Sunčevog X-flera. Postupak omogućava izračunavanje upadnih uglova za svaku definisanu graničnu površinu između jonizovanih sredina na određenim visinama D-sloja jonosfere na osnovu izmerene plazmene frekvencije i zadatog ugla zračenja predajne antene. Ova procedura je primenjiva za sve frekvencijske opsege, a ograničena je na D-sloj jonosfere (60-90 km) u vremenskom intervalu trajanja posmatranog Sunčevog X-flera.

TE2.3
UTICAJ GREŠKE POZICIONIRANJA NA
VEROVATNOĆU PREKIDA VEZE FSO SISTEMA SA
SSC PRIJEMNIKOM

*Milica Petković, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu,
Goran T. Đorđević, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu*

U ovom radu analizirana je verovatnoća prekida veze bežičnog optičkog sistema u slobodnom prostoru (FSO – free-space optics), dok se na prijemu vrši prekidačko kombinovanje (SSC – switch-and-stay combining) signala. Fluktuacije intenziteta optičkog signala javljaju se kao posledica gama-gama atmosferske turbulencije i greške pozicioniranja. Izvedeni su novi analitički izrazi za verovatnoću prekida veze FSO sistema, dati preko Mejerovih funkcija. Na osnovu izvedenih izraza dobijeni su numerički rezultati. Razmatran je uticaj greške pozicioniranja, kao i uslova atmosferske turbulencije na verovatnoću prekida veze sistema.

СЕКЦИЈА ЗА ВЕШТАЧКУ ИНТЕЛИГЕНЦИЈУ – VI

VII. Algoritmi i primene

Predsedava: Saša Adamović, Fakultet za informatiku i računarstvo, Univerzitet Singidunum, Beograd

Utorak, 14. jun, 16.00 h, Sala 1

VII.1

PRIMENA METODE PRETHODNOG UČENJA KOD SVM ALGORITMA

Jasmina Novaković, Belgrade Business School, Belgrade, Serbia

Alimpije Veljović, Technical Faculty Čačak, University of Kragujevac, Čačak, Serbia

Vladimir Veljović, Technical Faculty Čačak, University of Kragujevac, Čačak, Serbia

U ovom radu istražujemo problem tačnosti klasifikacije SVM algoritma primenom metoda prethodnog učenja. U radu se koristi SVM algoritam jer pruža bolje predviđanje nevidenih test podataka, pružanje jedinstvenih optimalnih rešenja za problem u treniranju i postojanje manje parametara za optimizaciju u poređenju sa drugim algoritmima. Eksperimentalni rezultati pokazuju da se metodom prethodnog učenja mogu brzo identifikovati nevažni, redundantni atributi, kao i šum u podacima ako on postoji; kao i oni atributi koji su značajni za izučavanu pojavu. U radu se dokazuje da je primenom metoda prethodnog učenja za redukciju dimenzionalnosti podataka moguće znatno poboljšati performanse SVM klasifikatora.

Сатница 60. скупа Друштва за ЕТРАН

		Конгресни центар Мона				КЦ ТОЛЕДО		Ресторан /Излет
		1	2	3	4	Б	Ц	
Понедељак 13.6.	10,30-11,00	Састанак одбора						
	11,00-13,00	NMI1+NM1	EK1+EK1	AP1	EL1		RT1	
	13,00-15,00	NT1+NT1	EK2+EK2	AP1	EL2		RT2	
	15,00-16,30							
	16,30-18,30	TE1	EK3+EK3	MT1	EL1		RT3	
	18,30-20,00					Отварање		
	20,00-21,00					Коктел		
	21,00-							Састанак декана
Уторак 14.6.	08,00-10,00	AK1	TEI2+TE2	MTI2	VII1		EE1+EE1	
	10,00-11,30					Пленарно x2		
	11,30-13,30					Округли сто 1		
	13,30-14,30							
	14,30-16,30	AK1	TEI Tutorial	MT1	VII2+VI1		RT1	
	16,30-18,30	AK2	TE1	MTTS	MOI1+MO1		RT2	
	18,30-20,00			скупштина		Скупштина		
	20,30h-							Свечана вечера
Среда 15.6.	08,00-10,00	ML1	AUI1+RT	MEI1	MOI2+MO2		RT3	
	10,00-12,00	ML2	AUI2	MEI2		Округли сто 2		
	12,00-13,30					Пленарно x2		
	13,30-14,30							
	14,30-19,30							Излет
Четвртак 16.6.	08,00-10,00	MLI1	AUI3	MEI3+ME1	ROI1		RT4	
	10,00-12,00	MLI2	AUI4		ROI2		RT5	
	12,00-14,00	ML3	AU1		ROI1			
	14,00					Затварање		