

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ		
1. Датум и орган који је именовао комисију: 29.06.2023, Решењем бр. 012-199/3-2023, Декан Факултета техничких наука на предлог Наставно-научног већа Факултета Техничких Наука у Новом Саду.		
2. Састав комисије у складу са <i>Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду</i> :		
1. Др Никола Теслић	Редовни професор	Рачунарска техника и рачунарске комуникације
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
ФТН, Нови Сад		Председник
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
2. Др Мирослав Поповић	Редовни професор	Рачунарска техника и рачунарске комуникације
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
ФТН, Нови Сад		Члан
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
3. Др Мило Томашевић	Редовни професор	Рачунарска техника и информатика
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Електротехнички факултет, Београд		Члан
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
4. Др Силвиа Гилезан	Редовни професор	Теоријска и примењена математика
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
ФТН, Нови Сад		Члан
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
5. Др Илија Башичевић	Редовни професор	Рачунарска техника и рачунарске комуникације
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
ФТН, Нови Сад		Ментор
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ		
1. Име, име једног родитеља, презиме: Немања, Милован, Фимић		
2. Датум рођења, општина, држава: 13.12.1990., Нови Сад, Република Србија		

3. Назив факултета, назив претходно завршеног нивоа студија и стечени стручни/академски назив:
Факултет техничких наука, Рачунарство и аутоматика, Мастер инжењер електротехнике и рачунарства
4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија:
2014, Рачунарство и аутоматика, Рачунарска техника и рачунарске комуникације

III НАСЛОВ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Прилог решењу брзе промене канала дигиталног ТВ пријемника

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са назнаком броја страница, поглавља, слика, схема, графикона и сл.

Докторска дисертација је написана на 132 стране и садржи 9 поглавља и 1 прилог, списак литературе (90 цитата), списак алгоритама (2), списак слика (27) и списак табела (8).

Садржај докторске дисертације је следећи:

- 1) Увод
- 2) Теоријске основе
- 3) Математички модели процеса промене канала у дигиталној телевизији
- 4) Стање у области
- 5) Концепт решења
- 6) Мерења и резултати
- 7) Дискусија
- 8) Закључак
- 9) Литература

Предмет (проблем) истраживања, циљеви, и очекивани резултати (хипотезе) су изнети у Поглављу 1. Поглавље 2 даје потребне теоријске основе на којима је заснован остатак дисертације. Математички модели решаваног проблема су представљени у Поглављу 3. Поглавље 4 пружа свеобухватни преглед стања у области на основу комерцијалних решења, патената и научних радова. Детаљи реализованог решења са акцентом на најзначајније концепте и разлоге због којих су изабрани су дати у Поглављу 5. Поглавље 6 описује методе и резултате испитивања реализованог решења, поређење постигнутих резултата са стањем у области и значај постигнутих резултата. У Поглављу 7 дат је осврт на битне оптимизације које су вршене у току истраживања, као и на везе са другим сродним истраживањима. Напослетку, оригинални доприноси, могућности примене, предности и мане, и правци будућег рада су изнети у Поглављу 8, а коришћена литература је наведена у Поглављу 9.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У првом поглављу су јасно и прецизно дефинисани: предмет истраживања, циљеви, и очекивани резултати (хипотезе). Конкретно, предмет ове докторске тезе је развој решења брзе промене канала кроз архитектуралне измене програмске подршке. Решење је првенствено намењено дигиталним ТВ пријемницима за сателитску, кабловску и земаљску телевизију, док је додатна корист што је примењиво и на интернет телевизију. Основни циљ истраживања је потврда хипотезе да се архитектуралним изменама произвољног дигиталног ТВ пријемника може реализовати брза промена канала. Решење треба да буде локализовано на дигиталном тв пријемнику и да не захтева измене на другим деловима система. Додатни циљ је развој алгорита за управљање ресурсима физичке архитектуре који доводи до бољег искоришћења максималног капацитета дигиталног ТВ пријемника. Такође, у овом поглављу је јасно дата структура и организација дисертације.

Друго поглавље даје преглед теоријских основа дигиталне телевизије, са посебним акцентом на процес промене канала, наводећи све чиниоце укупног времена процеса промене канала, као и остале теоријске основе потребне за разумевање проблема и предложеног решења.

Треће поглавље приказује неке од математичких модела који су коришћени за моделирање процеса промене канала у другим истраживањима из литературе. Такође, дат је и приказ модела решења у виду аутомата са коначним бројем стања.

У четвртном поглављу дат је преглед стања у области кроз преглед комерцијалних решења, патената и научних радова. Темељном анализом доступне литературе идентификоване су недовољно истражене области и на основу тога су јасно постављени правци истраживања. Извршена је категоризација решења за проблем брзе промене канала и истакнуте су кључне одлике једног решења у датом домену на основу којих се решења категоризују.

Петом поглављу приказује концепт решења истраживаног проблема брзе промене канала. Дат је преглед произвољне архитектуре програмске подршке дигиталног ТВ пријемника. Затим су идентификована потребна проширења у виду додатних модула чијим додавањем се реализује брза промена канала. Јасно су изложени и објашњени алгоритми и концепти на којима се заснива решење. Такође, дат је и преглед потребних корака за реализацију представљеног решења на произвољном дигиталном ТВ пријемнику. Додатно је приказан математички модел модула за контролу ресурса физичке архитектуре који је развијен у оквиру истраживања.

Шестом поглављу даје опис процеса мерења и испитивања реализованог решења, као и преглед измерених резултата и тумачење истих. Први део поглавља описује платформу коришћену за мерење и испитивање решења. У наредном сегменту је описан процес тестирања и полу-аутоматизовано тестно окружење које је развијено. Следе резултати мерења, који су јасно представљени кроз табеле и графике. Приказани резултати прецизно показују побољшање до ког се дошло реализацијом решења, а такође дају и јаснији увид у расподелу времена потребног за брзу промену канала у коначном решењу. Наредни сегмент пореди добијене резултате са стањем у области, односно са резултатима других истраживања. У овом делу јасно је позиционирано представљено решење у области решења брзе промене канала, са објашњењем кључних разлика и дискусијом постигнутих резултата. Завршни део овог поглавља приказује резултате симулације доделе ресурса физичке архитектуре на 3 различита математичка модела који су развијени у оквиру истраживања на путу до коначног решења.

У првом делу седмог поглавља јасно су истакнути неки од највећих проблема који су превазиђени током истраживања. Такође, су наведене оптимизације које су вршене да би се дошло до коначног решења. Анализирани су и концепти коришћени у решењу брзе промене канала са становишта сличности са концептима који се користе у другим областима рачунарства. Други део овог поглавља даје осврт на друго сродно истраживање које је паралелно спроведено на катедри и које има потенцијал да додатно побољша резултате добијене са реализованим решењем брзе промене канала.

Осмо поглавље сумира хипотезе које су постављене на почетку и потврђене кроз истраживање. Даје додатни осврт на постигнуте резултате и њихов значај за конкретно решење и као допринос области брзе промене канала. Истиче додатне користи које се постижу парцијалном применом делова реализованог решења на дигиталном ТВ пријемнику. На крају наводи правце будућег истраживања и унапређења у области брзе промене канала, као и у другим областима где решење може да буде примењиво.

Девето поглавље даје преглед коришћене литературе и референци које су углавном патенти, научни радови и књиге.

Прилог даје пример коришћења математичких модела проблема доделе ресурса физичке архитектуре кроз јасно специфициране тестне случајеве.

Општа оцена је да је дисертација написана систематично, јасно и садржајно. Претстављено истраживање је спроведено ваљано, темељно и опсежно, уз коришћење актуелне литературе и актуелних решења проблема. Предложено решење је добро образложено, теоријски је утемељено, практично је реализовано и адекватно је евалуирано. Такође, на основу анализе резултата, закључује се да су претпостављене хипотезе потврђене.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ:

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у складу са *Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду* који је повезан са садржајем докторске дисертације. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду уредника часописа о томе.

Рад у истакнутом међународном часопису (M22):

N. Fimic, I. Basicевич and N. Teslic, "Reducing Channel Change Time by System Architecture Changes in DVB-S/C/T Set Top Boxes," in IEEE Transactions on Consumer Electronics, vol. 65, no. 3, pp. 312-321, Aug. 2019, doi: 10.1109/TCE.2019.2913361.

I. Basicевич, D. Kukulj, S. Ocovaj, G. Cmiljanovic and N. Fimic, "A Fast Channel Change Technique Based on Channel Prediction," in IEEE Transactions on Consumer Electronics, vol. 64, no. 4, pp. 418-423, Nov. 2018, doi: 10.1109/TCE.2018.2875271

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33):

N. Fimic and I. Basicевич, "Software architecture for supporting FCC in DVB-S/C/T set top boxes," in Proc. TELFOR, Belgrade, Serbia, 2016, pp. 1-4, DOI: 10.1109/TELFOR.2016.7818887.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:

Основна хипотеза да је могуће архитектуралним изменама програмске подршке реализовати брзу промену канала је потврђена кроз добијене резултате. Применом решења време потребно за промену канала је смањено 4 пута. Испуњени су и додатни постављени циљеви да решење буде скалабилно, лако преносиво и независно од конкретне програмске подршке дигиталног ТВ пријемника. Развијени модули у виду контролера ресурса, контролера брзе промене канала и видео индекса су примењиви парцијално и као целина. У датом тестном окружењу коришћењем ових модула време промене канала је смањено са 2648 ms на 650 ms. На основу истраживања и прегледа литературе може се закључити да је представљено решење једно од ретких које је намењено кабловској, сателитској и земаљској телевизији, а не интернет телевизији на коју се фокусира већина решења у овој области, иако је примењиво и за област интернет телевизије. Такође, решење се реализује у потпуности на дигиталном ТВ пријемнику без потреба за изменама у другим деловима система, што је и био циљ истраживања. Добијени резултати су истог реда величине као и резултати других истраживања у овој области, док са неких становишта, попут оствареног побољшања приказано решење даје боље резултате него друга реализована решења.

Додатни постављени циљеви у виду парцијалне искористивости решења за генерално унапређење рада дигиталних ТВ пријемника су такође испуњени, првенствено кроз контролер ресурса. Показано је да развијени алгоритам у оквиру контролера ресурса може да побољша укупан рад дигиталног ТВ пријемника кроз паметно управљање и искоришћење максималних капацитета платформе. На тај начин могуће је истовремено подржати већи број активних функционалности што пружа веће могућности кориснику. Рад овог модула је представљен и у виду математичког модела, те је на тај начин креиран радни оквир за симулирање решења и даљи научни рад на проблему доделе ограниченог скупа ресурса у системима са више корисника.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Анализом структуре и садржаја докторске дисертације закључено је да су истраживање и резултати представљени на концизан и критички начин који је у складу са темом дисертације. Тумачење резултата је аргументовано образложено, а изведени закључци проистичу из добијених резултата вишегодишњег истраживања, који су објављени на међународним скуповима и часописима, чиме се додатно потврђују.

Извештај о подударности са другом литературом изведен је са софтвером за детекцију плагијаризма (iThenticate) на Факултету техничких наука, Универзитета у Новом Саду, а који је показао 1% подударности.

Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме?

Да, дисертација је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?

Да, дисертација садржи све битне елементе.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?

Претходна решења проблема брзе промене канала су фокусирана на интернет телевизију, те се ослањају на одређене специфичности инфраструктуре за пренос телевизијског садржаја у интернет телевизији. Приказано решење је првенствено намењено кабловској, сателитској и земаљској телевизији, док је примењиво и на интернет телевизију. У склопу дисертације је приказан начин интеграције решења на произвољну програмску подршку дигиталног ТВ пријемника, јасно су идентификовани модули који додају функционалност брзе промене канала дигиталном ТВ пријемнику, те дато решење може да се посматра као корак ка успостављању стандарда за реализацију брзе промене канала на произвољном дигиталном ТВ пријемнику.

Поред тога, само решење представља оригинални допринос науци кроз алгоритме који су реализовани за проблем доделе ресурса физичке архитектуре и брзу промену канала.

Математички модели процеса доделе ресурса доприносе у виду успостављеног радног оквира за даљи рад на овом проблему и будућа унапређења.

4. Који су недостаци дисертације и какав је њихов утицај на резултат истраживања?

У дисертацији нису уочени битни недостаци који би негативно утицали на резултат истраживања.

X ПРЕДЛОГ:

На основу наведеног, комисија предлаже:

- [а] да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана;
- б) да се докторска дисертација врати кандидату на дораду (да се допуни односно измени);
- в) да се докторска дисертација одбије.

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже одговарајућим органима Факултета техничких Наука и Универзитета у Новом Саду да се докторска дисертација кандидата Немање Фимића под насловом „Прилог решењу брзе промене канала дигиталног ТВ пријемника“ прихвати и кандидату одобри одбрана докторске дисертације.

Место и датум:

1. др Никола Теслић, редовни професор,

_____,
председник

2. др Мирослав Поповић, редовни професор,

_____, члан

3. др Мило Томашевић, редовни професор,

_____, члан

4. др Силвиа Гилезан, редовни професор,

_____, члан

5. др Илија Башичевић, редовни професор,

_____, ментор

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај и да исти потпише.