

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ЕЛЕКТРОНСКИ ФАКУЛТЕТ

Александра Медведева 14 · Поштански фах 73
18000 Ниш · Србија

Телефон 018 529 105 · Телефакс 018 588 399
E-mail: efinfo@elfak.ni.ac.rs; <http://www.elfak.ni.ac.rs>
Текући рачун: 840-1721666-89; ПИБ: 100232259



UNIVERSITY OF NIŠ
FACULTY OF ELECTRONIC ENGINEERING

Aleksandra Medvedeva 14 · P.O. Box 73
18000 Niš - Serbia

Phone +381 18 529 105 · Fax +381 18 588 399
E-mail: efinfo@elfak.ni.ac.rs
<http://www.elfak.ni.ac.rs>

ДЕКАН

03.04.2023. године

О Б А В Е Ш Т Е Њ Е
НАСТАВНИЦИМА И САРАДНИЦИМА ЕЛЕКТРОНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Докторска дисертација кандидата дипл. инж. **Мартина Штуфија** под насловом „Предлог архитектуре система високих перформанси за генералну обраду података на кластерима за податке великог обима” и Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације доступни су на увид јавности у електронској верзији на званичној интернет страници Факултета и налазе се у штампаном облику у Библиотеци Електронског факултета у Нишу, и могу се погледати до **03.05.2023. године**.

Примедбе на наведени извештај достављају се декану Електронског факултета у Нишу у напред наведеном року.

Председник Наставно-научног већа
ЕЛЕКТРОНСКОГ ФАКУЛТЕТА У НИШУ

Декан
Проф. др Драган Манчић

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

| | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| Презиме, име једног родитеља и име | Мартин Тома Штуфи |
| Датум и место рођења | 25.10.1973. у Нишу |
| Основне студије | |
| Универзитет | Универзитет у Нишу |
| Факултет | Електронски факултет |
| Студијски програм | Рачунарска техника и информатика |
| Звање | Дипломирани инжењер електронике |
| Година уписа | 1992 |
| Година завршетка | 1998 |
| Просечна оцена | 7,72 |

Мастер студије, магистарске студије

| | |
|----------------------|---|
| Универзитет | / |
| Факултет | / |
| Студијски програм | / |
| Звање | / |
| Година уписа | / |
| Година завршетка | / |
| Просечна оцена | / |
| Научна област | / |
| Наслов завршног рада | / |

ЕЛЕКТРОНСКИ ФАКУЛТЕТ
 УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ

Примљено 03.04.2023.
 Број: 07/03-007/23-001

Докторске студије

| | |
|---------------------------|----------------------------------|
| Универзитет | Универзитет у Нишу |
| Факултет | Електронски факултет |
| Студијски програм | Рачунарска техника и информатика |
| Година уписа | 2012 |
| Остварен број ЕСПБ бодова | 150 |
| Просечна оцена | 10,00 |

НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

| | |
|---|---|
| Наслов теме докторске дисертације | Предлог архитектуре система високих перформанси за генералну обраду података на кластерима за податке великог обима |
| Име и презиме ментора, звање | Др Леонид Стоименов, редовни професор |
| Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације | 8/20-01-001/21-037 од 22.02.2021. |

ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

| | |
|------------------------------|-----|
| Број страна | 119 |
| Број поглавља | 9 |
| Број слика (шема, графикона) | 16 |
| Број табела | 22 |
| Број прилога | 3 |

**ПРИКАЗ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КАНДИДАТА
који садрже резултате истраживања у оквиру докторске дисертације**

| Р. бр. | Аутор-и, наслов, часопис, година, број волумена, странице | Категорија |
|--------|---|------------|
| 1 | <p>Štufi M, Bačić B, Stoimenov L. Big Data Analytics and Processing Platform in Czech Republic Healthcare. Applied Sciences. 2020 Jan;10(5):1705. https://doi.org/10.3390/app10051705</p> <p><i>Кратак опис садржине (до 100 речи)</i> <i>Рад је везан за предлог архитектуре информационог система за обраду великог обима података. Описана је предложена архитектура а посебно њене предности у смислу хоризонталне архитектуре и упоредне анализе са информационим системима који имају "силос" архитектуру. Посебна пажња је посвећена тесту перформанси који је дефинисан међународним стандардом ТРС-Н. Овај тест се састоји од низа пословно орјентисаних упита као и истовремену модификацију података на основу кога је предложен информациони систем за обраду великог обима података. Посебан осврт је везан за евалуацију предложене архитектуре у домену здравства и њена практична употреба.</i></p> <p>Рад припада научној области докторске дисертације <input checked="" type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ <input type="checkbox"/> ДЕЛИМИЧНО</p> | M22 |
| 2 | <p>M. Štufi and B. Bačić, "Designing a Real-time IoT Data Streaming Testbed for Horizontally Scalable Analytical Platforms: Czech Post Case Study," presented at the Proceedings of the 11th International Conference on Sensor Networks - SENSORNETS, Wien, 2022, 978-989-758-551-7. https://www.scitepress.org/Link.aspx?doi=10.5220/0010788300003118.</p> <p><i>Кратак опис садржине (до 100 речи)</i> <i>Овај рад описује како модерни трендови везани за ИоТ технологију утичу на развој апликација које се користе за обраду стрим (stream) података у реалном времену. Даље, овај рад описује принцип функционисања сензорских мрежа, као и пренос података уз помоћ MQTT брокера. У завршном делу рада описана је реална платформа која омогућава овакву врсту обраде а која је употребљена у оквиру Чешке поште као и концепт преношења овакве платформе на друге домене тј. Области.</i></p> <p>Рад припада научној области докторске дисертације <input checked="" type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ <input type="checkbox"/> ДЕЛИМИЧНО</p> | M33 |
| 3 | <p>Stufi, M., Janković, D., Stoimenov, L. Healthcare Information Systems Supported by RFID and Big Data Technology. In: Konjović, Z., Zdravković, M., Trajanović, M. (Eds.) ICIST 2016 Proceedings Vol.1, pp.211-215, 2016</p> <p><i>Кратак опис садржине (до 100 речи)</i> <i>Овај рад предлаже обезбеђену радио-фреквенцију идентификација за паметно здравствено окружење са специјализоване функционалности система у циљу побољшања квалитет здравствене услуге унапређивањем здравствене заштите, јединствен идентификација пацијента, специјализована достава порука и активност у вези са спашавањем пацијената. Део великих података је представљен у аналитичке сврхе и за обраду података у Информативни систем здравствене заштите за масовну анализу података њихова визуелизација. У овом раду показујемо како предложени прототип информационог система може значајно побољшати свакодневне хитне и здравствене радње и показује своје предности.</i></p> <p>Рад припада научној области докторске дисертације <input checked="" type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ <input type="checkbox"/> ДЕЛИМИЧНО</p> | M33 |
| 4 | <p>Stufi, M., Veljković, N., Bogdanović-Dinić, S., Stoimenov, L. Implementing an Effective Public Administration Information System: State of PAIS in the Czech Republic and its potential application in the Republic of Serbia. In: Zdravković, M., Trajanović, M., Konjović, Z. (Eds.) ICIST 2014 Proceedings Vol.2, pp.371-375, Belgrade, Serbia, 2014</p> <p><i>Кратак опис садржине (до 100 речи)</i> <i>Овај рад описује принципе стратегије паметне администрације Чешке републике, где је влада Чешке републике усвојила принципе паметне администрације са циљем олакшања њеног управљања и пружања јавних услуга грађанима. Један од делова рада односи се на потенцијалну апликацију искустава и принципа паметне администрације Чешке републике на Републику Србију.</i></p> <p>Рад припада научној области докторске дисертације <input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ <input checked="" type="checkbox"/> ДЕЛИМИЧНО</p> | M33 |
| 5 | <p>Stufi, M., Rančić, D., Ćirić, M., Stanimirović, A., Stoimenov, L. Practical experience with the change management process in software development. In: Konjović, Z. (Eds.) ICIST 2013 Proceedings, pp.183-188, 2013</p> <p><i>Кратак опис садржине (до 100 речи)</i> <i>Развој софтвера је комплексан процес који захтева употребу модерних методологија. С обзиром на то да нове методологије развоја софтвера омогућавају промене у свакој фази процеса, потреба за коришћењем управљања променама система приликом његовог развоја је очигледна. Овај рад описује практична искуства у процесу промена приликом развоја софтвера</i></p> | M33 |

као и конкретна искуства стечена приликом реализације пројекта у оквиру компаније Solutia s.r.o.

Рад припада научној области докторске дисертације

ДА

НЕ

ДЕЛИМИЧНО

Štufi M, Panajotović A, Stoimenov L (2022). Designing Distributed Controlling Testbed System for Supply Chain and Logistics in Automotive. Facta Universitatis. pp- 124-134

<https://doi.org/10.22190/FUACR221120012S>

<http://casopisi.junis.ni.ac.rs/index.php/FUAutContRob/article/view/11304>

Кратак опис садржине (до 100 речи)

Долазак ере аутономних робота је неспоран. У овом раду као доказ концепта дате су иновације у дистрибуираним системима управљања које реализују аутономна вођена возила у аутомобилској индустрији. Главни циљ разматраног дизајна дистрибуираног контролног система је да донесе све-у-једном зависне и независне роботе усаглашене са VDA 5050 који се лако могу конфигурирати и којима се може управљати помоћу висококвалитетног корисничког интерфејса заснованог на вебу који одговара пословно критичној апликацији. Посебна пажња је посвећена примени платформе за управљање свим аутономним IoT базираним роботима у једном беспрекорном систему. Поред тога, разматрана је „јединствена тачка истине“ као једно од главних питања савремених дистрибуираних контролисаних система.

6

M52

Рад припада научној области докторске дисертације

ДА

НЕ

ДЕЛИМИЧНО

НАПОМЕНА: уколико је кандидат објавио више од 5 радова, додати нове редове у овај део документа

ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА ОДБРАНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кандидат испуњава услове за оцену и одбрану докторске дисертације који су предвиђени Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Факултета.

ДА НЕ

На основу услова предвиђених Законом о високом образовању, Статутом Универзитета, Правилником о поступку припреме и условима за одбрану докторске дисертације и Статутом Електронског факултета у Нишу, Комисија констатује да кандидат мастер инж. Мартин Штуфи испуњава све предвиђене услове за одбрану докторске дисертације.

ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације (до 500 речи)

Докторска дисертација кандидата инж. Мартин Штуфија изложена је на 144 странице А4 формата, садржи 9 поглавља, 16 слика и 22 табеле.

Дисертација се односи на пројектовање генералне архитектуре за обраду велике количине података, која омогућава ефикасну аквизицију података, њихово оптимално смештање, обраду велике количине података, употребу разних алгоритама за закључивање као визуелизацију података. Докторска дисертација приказује комплетан процес моделирања и пројектовања архитектуре, као и избора одговарајућих софтверских компоненти за њену реализацију.

У уводном поглављу указано је на значај теме ове докторске дисертације, описан је предмет, циљ и основне поставке истраживања. Поглавље садржи и преглед садржаја дисертације.

Друго поглавље дисертације уводи дефиницију и развој појма Велика количина података (Big Data). Приказани су и различити изазови система заснованих на кластерима, који се користе за обраду велике количине података. Важан део је одељак који се односи на питања за изградњу кластера за обраду велике количине података, која представљају смернице код предлагања архитектуре система високих перформанси за обраду велике количине података.

У трећем поглављу је приказан тест перформанси кластера за обраду велике количине података. Описан је експеримент у смислу практичног извршења, приказано је и пројектовање оптималног теста перформанси за њихово мерење на основу постављеног циља. Ово поглавље описује и циљеве теста перформанси, а који се односе на перформансе, дефинисане преко захтева, које пројектовани систем мора да испуни.

Четврто поглавље представља опис традиционалних система за смештање и обраду података. Представљају се њихови лимити, недостаци, ограничења као и карактеристике и упоређују се са системима за обраду велике количине података. У делу који се односи на системе за обраду велике количине података, представљена је уопштена архитектура која се може користити у различитим доменима модерног друштва. Наводе се алати као и њихова употреба, описују се трендови и захтеви за модерне информационе системе.

Пето поглавље дисертације описује резултате мерења теста перформанси у смислу пројектовања архитектуре система високих перформанси и система за генералну обраду података. Као основни циљ ове докторске дисертације, наведена је методологија за креирање кластера, модел универзалне архитектуре система као и начин његове имплементације. Поред осталог, у овом поглављу се описује реална архитектура која је практично коришћена за избор система, са најбољим перформансама на Институту здравствених информационих система и статистике Чешке Републике.

Шесто поглавље се односи на евалуацију перформанси архитектуре предложеног решења, приказује резултате мерења и врши њихову анализу уз опис практичне употребу система за обраду података великог обима

изграђеног на кластер архитектури. Дата је и генерализација закључака која се односи на кључне особине које треба имплементирати да би архитектура обезбедила захтеване перформансе.

Седмо поглавље наводи примере практичне употребе платформе тј. њене архитектуре система високих перформанси за генералну обраду велике количине података на кластерима. Оно приказује појединачне компоненте које су употребљене за изградњу предложеног система за обраду велике количине података.

Осмо поглавље се односи на дискусију приказаних резултата над употребљеним технологијама, као и њихово могућности везане за унапређење и употребу у области здравства.

У деветом поглављу дисертације наведени су основни закључци до којих се дошло приликом изградње кластер система у области здравства за потребе Чешке Републике.

На крају дисертације наведена је литература, додаци, биографије и изјаве аутора респективно.

ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ниво остваривања постављених циљева из пријаве докторске дисертације *(до 200 речи)*

Увидом у Извештај о научно заснованости ове теме и на основу садржаја докторске дисертације кандидата Мартина Штуфија, Комисија закључује да су постављени циљеви успешно реализовани.

У оквиру докторске дисертације фокус је дат предлогу уопштеног модела архитектуре информационог система. Предложена су решења која се односе на изградњу модерне и генерализоване и скалабилне архитектуре, засноване на кластерима, за обраду велике количине података, уз обезбеђење оптималног и генерализованог начина преузимања података. Предложена су решења која треба да обезбеде ефикасност планираног система, његове примене, као и могућност да се на основу додатне потребе, током употребе система може лако проширити, променити на основу захтева за повећање перформанси, капацитета за смештај података као и њихове доступности. Предлог овакве нове архитектуре са хоризонталном скалабилношћу се суштински разликује од архитектуре тзв. традиционалних система, у односу на начине решавања проблема који су последица њихових основних особина, а односе се на лимите за повећања њихових капацитета. Приказани су резултати анализе перформанси предложене архитектуре и наведене су препоруке како ефикасно и оптимално одредити капацитет кластера информационог система, како да перформансе кластер архитектуре расту приликом повећања појединачних сервера (нодова или чворова), као и како постићи ефикасна мерења перформанси таквих решења.

Вредновање значаја и научног доприноса резултата дисертације *(до 200 речи)*

Према оцени Комисије, највреднији резултати ове дисертације се односе на теоријски и практични допринос у области архитектуре система високих перформанси. Они се могу користити за обраду података на кластерима за обраду велике количине података. Конкретно, могу се истаћи следећи резултати:

- Предлог методологије за креирање архитектуре система засноване на кластерима за обраду велике количине података.
- Модел универзалне архитектуре која обухвата од аквизиције података до њиховог смештаја и приказивања.
- Предлог конкретне архитектуре решења кластер система, за постизање високих перформанси за обраду података.
- Предлог начина имплементација архитектуре новог система, као и његова организација у смислу његове прилагодљивости.
- Евалуацију предложеног решења у смислу ефикасности и перформанси.
- Предлог поступака на основу кога може доћи до креирања таквог кластер система, који омогућава ефикасно постизање постављених циљева уз што је могуће нижу цену његове изградње.

Оцена самосталности научног рада кандидата *(до 100 речи)*

Кандидат мастер инж. Мартин Штуфи је показао висок ниво посвећености и самосталности током научно-истраживачког рада али и током израде докторске дисертације. У прилог томе говоре и објављени радови на којима је кандидат првопотписани аутор, и то: један рад у часопису М22, четири рада у часописима категорије М33 и један рад у часопису Универзитета у Нишу (М52).

ЗАКЉУЧАК (до 100 речи)

Прегледом докторске дисертације кандидата инж. Мартина Штуфија, утврђено је да дисертација садржи низ научних доприноса како из актуелне области обраде велике количине података, тако и из области пројектовања архитектура система виских перформанси који се користе код изградње кластер система. Резултати истраживања су приказани на примеру генерализоване архитектуре система високих перформанси за генералну обраду података великог обима на кластер системима. Ови резултати су приказани и публиковани у реномираним часописима и поред тога излагани на међународним конференцијама.

На основу свега наведеног, Комисија закључује да су испуњени услови за јавну одбрану ове докторске дисертације.

Комисија предлаже Наставно-научном већу Електронског факултета, Универзитета у Нишу, да се кандидату мастер инж. Мартину Штуфију одобри јавна одбрана докторске дисертације под насловом "Предлог архитектуре система високих перформанси за генералну обраду података на кластерима за податке великог обима".






КОМИСИЈА

Број одлуке ННВ о именовану Комисије

07/03-007/23

Датум именованја Комисије

13.02.2023

| Р. бр. | Име и презиме, звање | | Потпис |
|--------|---|--|---|
| 1. | др Драган Стојановић, редовни професор Рачунарство и информатика | Универзитет у Нишу Електронски факултет у Нишу | председник  |
| 2. | др Леонид Стоименов, редовни професор Рачунарство и информатика <small>(Ужа научна област)</small> | Универзитет у Нишу Електронски факултет у Нишу <small>(Установа у којој је запослен)</small> | члан  |
| 3. | др Дејан Ранчић, редовни професор Рачунарство и информатика <small>(Ужа научна област)</small> | Универзитет у Нишу Електронски факултет у Нишу <small>(Установа у којој је запослен)</small> | ментор, члан  |
| 4. | др Александар Станимировић, доцент Рачунарство и информатика <small>(Ужа научна област)</small> | Универзитет у Нишу Електронски факултет у Нишу <small>(Установа у којој је запослен)</small> | Члан  |
| 5. | др Бранко Милосављевић, редовни професор Примењене рачунарске науке и информатика <small>(Ужа научна област)</small> | Универзитет у Новом Саду Факултет техничких наука у Новом Саду <small>(Установа у којој је запослен)</small> | Члан  |

Датум и место:

.....