

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ПОДОБНОСТИ ТЕМЕ, КАНДИДАТА И МЕНТОРА ЗА
ИЗРАДУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

Орган који је именовао комисију: Декан Факултета техничких наука, Универзитет у Новом Саду на основу одлуке Наставно-научног већа Факултета техничких наука, Универзитет у Новом Саду од 012-40/14424-2026

Датум именовања комисије: 1. 10. 2026.

Састав комисије именоване у складу са *Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду*:

1.	Стефановић др Мирослав	Доцент	Информационо-комуникациони системи
	презиме и име	звање	ужа научна област
	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду	председник	
	установа у којој је запослен-а	функција у комисији	
2.	Дакић др Душанка	Доцент	Информационо-комуникациони системи
	презиме и име	звање	ужа научна област
	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду	члан	
	установа у којој је запослен-а	функција у комисији	
3.	Мирковић др Милан	Редовни професор	Информационо-комуникациони системи
	презиме и име	звање	ужа научна област
	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду	члан	
	установа у којој је запослен-а	функција у комисији	
4.	Думнић др Борис	Редовни професор	Енергетска електроника, машине, погони и обновљиви извори електричне енергије
	презиме и име	звање	ужа научна област
	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду	члан	
	установа у којој је запослен-а	функција у комисији	
5.	Савић др Душан	Ванредни професор	Софтверско инжењерство
	презиме и име	звање	ужа научна област
	Факултет организационих наука, Универзитет у Београду	члан	
	установа у којој је запослен-а	функција у комисији	

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме: Сара Љиман Копривица (рођена Хавзи)
2. Датум рођења: 29. 4. 1996. Место и држава рођења: Нови Сад, Република Србија

II.1 Основне или интегрисане студије

Година уписа: 2015. Година завршетка: 2019. Просечна оцена током студија: 8,80

Универзитет: Универзитет у Новом Саду

Факултет: Факултет техничких наука

Студијски програм: Инжењерство информационих система

Стечено звање: дипломирани инжењер информационих технологија

II.2 Мастер или магистарске студије

Година уписа: 2019. Година завршетка: 2020. Просечна оцена током студија: 10,00

Универзитет: Универзитет у Новом Саду

Факултет: Факултет техничких наука

Студијски програм: Инжењерство информационих система

Стечено звање: мастер инжењер информационих технологија

Научна област: ИМТ студије (Информационе технологије: Индустијско инжењерство и инжењерски менаџмент; Електротехничко и рачунарско инжењерство)

Наслов завршног рада: Приступи и софтверски алати за преглед литературе

II.3 Докторске студије

Година уписа: 2020.

Универзитет: Универзитет у Новом Саду

Факултет: Факултет техничких наука

Студијски програм: Инжењерство информационих система

Број ЕСПБ до сада остварених: 120 Просечна оцена током студија: 10,00

II.4 Приказ научних и стручних радова кандидата

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	катеорија
1.	<i>Nikolić M., Nikolić D., Stefanović M., Koprivica S., Stefanović D.: Mitigating Algorithmic Bias Through Probability Calibration: A Case Study on Lead Generation Data, Mathematics, 2025, Vol. 13, No. 13, Article 2183, ISSN 2227-7390, DOI: 10.3390/math13132183 (Mathematics: 28/492; IF 2025 = 2.3)</i>	M21a

Кратак опис садржине:

Рад испитује да ли калибрација вероватноћа може да ублажи алгоритамску пристрасност повезану са земљом порекла у моделима бинарне класификације. Истраживање је спроведено над реалним скупом података о генерисању потенцијалних клијената који обухвата 2.853 записа, са изразито неуравнотеженом расподелом класа, у којој позитивни исходи чине 1,4% записа. Упоређени су логистичка регресија са полиномима степена од један до четири, *Random Forest* и *XGBoost*, а над најбољим моделом примењени су *Platt*-ово скалирање, изотонична регресија и температурно скалирање. Резултати показују да накнадна калибрација може да смањи утицај осетљивих обележја и унапреди праведност модела без нарушавања његових укупних перформанси. Рад је релевантан за тему дисертације јер представља рачунарски засновано истраживање чији исходи зависе од података, програмског кода, параметара и редоследа обраде, односно од елемената које предложени модел репродукционе спремности систематски процењује. Поред тога, поређење модела према дискриминацији и калибрацији одговара поступку предиктивне валидације предвиђеном у дисертацији.

Рад припада проблематици докторске дисертације: **ДА** **НЕ** **ДЕЛИМИЧНО**

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	катеорија а
2.	<i>Nikolić M., Nikolić D., Stefanović M., Bigović T., Koprivica S., Stefanović D.: Revisiting Weight Initialization for Transfer Learning on Tabular Data: The Feature-Adaptive Variance Initialization (FAVI) Approach, Mathematics, 2026, Vol. 14, No. 7, Article 1174, ISSN 2227-7390, DOI: 10.3390/math14071174 (Mathematics: 28/492; IF 2025 = 2.3)</i>	M21a

Кратак опис садржине:

Рад разматра утицај иницијализације тежина на трансферно учење над табеларним подацима, у условима у којима се дообучава само део слојева модела. На великом моделу *TabuLa-8B* и 72 скупа података из колекција *OpenML* и *CC-18* упоређене су утврђене методе иницијализације (*Xavier/Glorot*, *He/Kaiming*, ортогонална и иницијализација са усредњеним бројем улаза и излаза). Предложена је метода *Feature-Adaptive Variance Initialization* (FAVI), која варијансу иницијализације одређује на основу статистичких својстава сваког обележја и одржава јединичну варијансу излаза. Резултати показују бржу конвергенцију за 15–20% и бољу генерализацију за 1,5–2,5%. Рад је делимично повезан са темом дисертације јер представља опсежно експериментално рачунарско истраживање над јавно доступним скуповима података, у којем су спецификација окружења, параметара и циљних резултата предуслов независне провере.

Рад припада проблематици докторске дисертације: **ДА** **НЕ** **ДЕЛИМИЧНО**

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	катеорија а
3.	<i>Milekić B., Štaka M., Koprivica S., Pržulj Đ.: Patterns of Dental Interventions Across Tooth Position, Age, and Sex: A Retrospective Real-World Clinical Study, Healthcare, 2026, Vol. 14, No. 12, Article 1637, ISSN 2227-9032, DOI: 10.3390/healthcare14121637 (Health Policy & Services: 23/125; IF 2025 = 3.4)</i>	M21

Кратак опис садржине:

Рад анализира да ли су стоматолошке интервенције (испуни, екстракције, ендодонтски третмани и протетски радови) равномерно распоређене између леве и десне стране вилице, као и између горње и доње вилице, и како су ти обрасци повезани са положајем зуба, полом и старосном групом

пацијената. Ретроспективна студија обухватила је 30.063 записа о интервенцијама код 2.738 пацијената једне приватне стоматолошке ординације у периоду од 1999. до 2025. године. Примењени су хи-квадрат тестови сагласности, уз <i>Bonferroni</i> корекцију за вишеструка поређења. Резултати показују да су интервенције на нивоу популације углавном симетрично распоређене, уз доследан вишак интервенција на десном првом премолару, нарочито у доњој вилици, и већи број интервенција у горњој вилици. Рад показује искуство кандидаткиње у анализи великих скупова реалних података.		
Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категирија
4.	<i>Koprivica S., Ivanišević A., Stefanović D., Jovin M., Petrović M.: Balancing Efficiency and Sustainability: Multicriteria Decision-Making for Pumping Station Upgrades, Sustainability, 2025, Vol. 17, No. 7, Article 2818, ISSN 2071-1050, DOI: 10.3390/su17072818 (Environmental Studies: 70/202; IF 2025 = 4.1)</i>	M21
Кратак опис садржине: Рад процењује финансијску и оперативну одрживост модернизације пумпних станица за одводњавање у Војводини, са циљем унапређења енергетске ефикасности и прилагођавања климатским променама. Четири варијанте модернизације упоређене су применом вишекритеријумске анализе, АНР методе, TOPSIS методе и фази логике. Као најповољнија издвојена је варијанта која обухвата локалне SCADA системе и централизовано управљање, јер повећава поузданост, смањује трошкове енергије и доприноси регионалној одрживости. Рад је делимично повезан са темом дисертације јер се бави формирањем композитних оцена и одређивањем пондера критеријума, што представља један од методолошких проблема предложеног модела репродукционе спремности.		
Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категирија
5.	<i>Nikolić D., Stefanović D., Nikolić M., Dakić D., Stefanović M., Koprivica S.: Uncovering Determinants of Code Quality in Education via Static Code Analysis, IEEE Access, 2024, Vol. 12, pp. 168229-168244, ISSN 2169-3536, DOI: 10.1109/ACCESS.2024.3426299 (Computer Science, Information Systems: 93/258; IF 2024 = 3.6)</i>	M22
Кратак опис садржине: Улога статичке анализе кода у побољшању квалитета софтверских кодова је широко призната. Статичка анализа кода омогућава испитивање кода за неправилности без извршења програма, што значајно утиче на квалитет пројекта. Мотивисано растућом сложености софтверских пројеката и кључном улогом квалитета кода у академским перформансама, истраживање обухвата преко 500 студентских пројеката анализираних алатима за статичку анализу кода, са циљем да се одреде метрике које утичу на квалитет кода и академске перформансе студената. Рад је делимично повезан са темом дисертације јер се бави квалитетом изворног кода, односно својством истраживачког софтвера које непосредно утиче на могућност његовог поновног извршавања.		
Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категирија
6.	<i>Lolić T., Stefanović D., Dionisio R., Marjanović U., Havzi S.: Assessing Engineering Students' Acceptance of an E-Learning System: A Longitudinal Study, International Journal of Engineering Education, 2021, Vol. 37, No. 3, pp. 785-796, ISSN 0949-149X (Education, Scientific Disciplines: 38/44; IF 2021 = 0.971)</i>	M23
Кратак опис садржине: Рад испитује прихватање система за електронско учење од стране студената инжењерства током три године студија. Истраживање се заснива на моделу UTAUT, а подаци прикупљени од 291 студента		

анализирани су моделовањем структурним једначинама, засебно за сваку годину студија. Очекивани напор и друштвени утицај показали су се као значајни предиктори намере коришћења у све три године, док је утицај очекиваних перформанси опадао. Закључено је да објашњавајућа моћ модела UTAUT временом слаби и предложено је његово проширење задовољством корисника. Рад је повезан са темом дисертације јер примењује моделовање структурним једначинама и проверу мерног модела, који представљају методолошку основу за процену предложеног формативног модела репродукционе спремности.		
Рад припада проблематици докторске дисертације: <u>ДА</u> НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категирија
7.	Havzi S., Tonnini B., Mauro A. N., Taibi D.: Bringing Data Literacy Competencies in Secondary Schools, Italian Journal of Educational Technology, 2023, Vol. 31, No. 2, pp. 11-21, ISSN 2532-4632, DOI: 10.17471/2499-4324/1316	M24
Кратак опис садржине: Рад приказује резултате анкетног пилот истраживања спроведеног у оквиру два пројекта финансирана од стране Европске уније, <i>Data Literate</i> и <i>Dalfys</i> , чији је циљ ширење компетенција писмености за рад са подацима у средњим школама. Аутори истичу да развој ових компетенција захтева анализу постојећих наставних планова, реализацију школских пројеката и усмереност на исходе учења, и идентификују главне изазове са којима се суочавају наставници и ученици. Утврђено је велико интересовање обе групе, али и потреба за одговарајућим ресурсима за укључивање писмености за рад са подацима у традиционалне наставне планове.		
Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА <u>НЕ</u> ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категирија
8.	Spasojević I., Havzi S., Stefanović D., Ristić S., Marjanović U.: Research Trends and Topics in IJEM from 2010 to 2020: A Statistical History, International Journal of Industrial Engineering and Management, 2021, Vol. 12, No. 4, pp. 228-242, ISSN 2217-2661, DOI: 10.24867/IJEM-2021-4-290	M24
Кратак опис садржине: Рад анализира кретање истраживачких тема у часопису <i>International Journal of Industrial Engineering and Management</i> у периоду од 2010. до 2020. године, на основу радова индексираних у бази Scopus. Из кључних речи и наслова радова идентификоване су теме које се понављају, а анализа је спроведена за цео период и по трогодишњим потпериодима. Утврђено је да је масовна кастомизација најзаступљенија тема у целом периоду, док је у последњим годинама значајно порасла примена информационих технологија у процесима менаџмента и инжењерства. Рад је делимично повезан са темом дисертације јер примењује поступке секундарне анализе научне литературе засноване на библиографским базама.		
Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ <u>ДЕЛИМИЧНО</u>		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категирија
9.	Đurić A., Koprivica S., Nikolić D., Stefanović D.: Assessing Reproducibility and Accessibility in Hate Speech and Fake News Detection Datasets: A Literature Review (2023-2024), 24. International Symposium INFOTEH-JAHORINA, East Sarajevo: IEEE, 19-21 March 2025, ISBN 978-99976-996-6-4	M33
Кратак опис садржине: Рад представља преглед литературе објављене у периоду од 2023. до 2024. године у области аутоматске детекције говора мржње и лажних вести, са фокусом на доступност и репродуцибилност скупова података који се користе за развој и вредновање модела машинског учења. Анализирано је да ли су коришћени скупови података јавно доступни, на који начин су документовани и да ли објављени радови пружају информације потребне за поновно извођење експеримената. Рад је непосредно повезан са темом дисертације јер указује на разлику између формалне доступности		

истраживачких артефаката и стварне могућности поновног извођења рачунарски заснованих анализа, што представља полазни проблем предложеног истраживања.		
Рад припада проблематици докторске дисертације: <u>ДА</u> НЕ ДЕЛИМИЧНО		
Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
10.	<i>Havzi S., Taibi D.: An Overview of Toxic Content Datasets for Artificial Intelligence Applications to Educate Students Towards a Better Use of Social Media, 15. International Conference on Computer Supported Education - CSEDU, SCITEPRESS, 2023, Vol. 2, pp. 120-127, ISSN 2184-5026, ISBN 978-989-758-641-5, DOI: 10.5220/0011987100003470</i>	M33
<i>Кратак опис садржине:</i> Рад полази од тога да отвореност интернета омогућава ширење штетног и токсичног садржаја, од којег је потребно заштитити младе као најбројније кориснике друштвених мрежа. Као одговор предлажу се едукација младих о последицама токсичног језика на мрежи и развој алата заснованих на вештачкој интелигенцији, попут виртуелних пратилаца у учењу, који им помажу да препознају токсичан садржај. Пошто квалитет таквих алата зависи од квалитета скупова података, преглед литературе идентификовао је 70 скупова података са токсичним садржајем, од којих је изабрано и приказано девет скупова на енглеском језику објављених у периоду од 2020. до 2022. године. Рад је повезан са темом дисертације јер се бави идентификацијом, доступношћу и квалитетом истраживачких скупова података за развој модела машинског учења, односно истраживачким артефактима од којих зависи могућност поновног извођења рачунарски заснованих истраживања.		
Рад припада проблематици докторске дисертације: <u>ДА</u> НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
11.	<i>Stefanović D., Havzi S., Spasojević I., Lolić T., Ristić S.: Software Tools to Support Visualising Systematic Literature Review, 18. International Conference on Industrial Systems - IS'20, Novi Sad, 2020, Lecture Notes on Multidisciplinary Industrial Engineering, Springer, Cham, 2022, pp. 79-86, ISSN 2522-5022, DOI: 10.1007/978-3-030-97947-8 11</i>	M33
<i>Кратак опис садржине:</i> Систематски преглед литературе неопходан је део озбиљног научног истраживања у свакој области, али је сложен, временски захтеван и подложен грешкама. Софтверски алати развијају се како би смањили број грешака и олакшали спровођење прегледа, при чему визуелизација има важну улогу. У раду су идентификовани алати за визуелизацију који се користе у систематским прегледима литературе, а четири алата су детаљно представљена и упоређена, са циљем да се прикажу актуелни трендови, добре праксе и својства која алат чине погодним за подршку прегледу литературе. Рад је повезан са темом дисертације јер се бави методологијом и софтверском подршком систематских прегледа литературе, који представљају један од контекста примене развијеног модела.		
Рад припада проблематици докторске дисертације: <u>ДА</u> НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
12.	<i>Komosar A., Koprivica S., Taibi D., Ivić A., Stefanović D., Kijanović S.: Data Literacy Measurements: A Systematic Literature Review, 17. IADIS International Conference Information Systems, 2024, pp. 169-173, ISBN 978-989-8704-56-6, DOI: 10.33965/IS2024 202401C008</i>	M33
<i>Кратак опис садржине:</i> Рад истражује трендове у мерењу писмености за рад са подацима, са фокусом на примењене методе мерења, испитиване популације и државе у којима су процене спроведене. Систематски преглед литературе спроведен је према PRISMA приступу, претрагом база <i>Scopus</i> и <i>Web of Science</i>, а након примене критеријума укључивања и искључивања анализирана су 22 рада. Утврђено је да су		

упитници најчешће коришћени инструмент, нарочито у образовању, и да су процене најчешће усмерене на студенте и наставнике. Рад је повезан са темом дисертације јер примењује методологију систематског прегледа литературе према PRISMA приступу, на којој се заснива развој предложеног модела и која представља један од контекста његове примене, и анализира инструменте мерења.
<i>Рад припада проблематици докторске дисертације:</i> <u>ДА</u> НЕ ДЕЛИМИЧНО

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
13.	<i>Kijanović S., Koprivica S., Taibi D., Ivić A., Stefanović D., Komosar A.: Overview of Usage of Open Government Data in Building Machine Learning and AI Solutions: A Systematic Literature Review, 17. IADIS International Conference Information Systems, 2024, pp. 179-183, ISBN 978-989-8704-56-6, DOI: 10.33965/IS2024_202401C010</i>	M33

Кратак опис садржине:

Рад представља систематски преглед литературе о начинима на које се отворени подаци јавне управе користе у развоју решења заснованих на машинском учењу и вештачкој интелигенцији. Анализирана је примена отворених података у различитим областима друштвеног развоја, њени могући ефекти, као и изазови и препреке са којима се истраживачи суочавају. Резултати показују да примена отворених података у овим решењима може да подстакне иновације, унапреди доношење одлука и инклузивни развој, уз неопходност одговорних пракси коришћења података. Рад је повезан са темом дисертације јер примењује методологију систематског прегледа литературе и бави се доступношћу и поновном употребљивошћу података у рачунарски заснованим истраживањима.

Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО

III ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ ТЕМЕ

Оцена:

III.1 формулације наслова тезе

Модел за процену репродукционе спремности рачунарски заснованих научних истраживања
(енгл. *A Reproducibility Readiness Assessment Model for Computational Research*)

Комисија сматра да је предложени наслов тезе подобан, јер је јасно и прецизно формулисан, одговара садржају предложеног истраживања и добро одражава његову суштину, а то је развој и емпиријска валидација модела за процену репродукционе спремности рачунарски заснованих научних истраживања.

Наслов тезе је подобан?	ДА	НЕ	ДЕЛИМИЧНО
--------------------------------	-----------	-----------	------------------

III.2 предмета (проблема) истраживања

Рачунарски заснована научна истраживања све чешће зависе од повезаног скупа података, програмског кода, софтверских библиотека, параметара, конфигурационих датотека и поступака обраде. Објављена табела, графикон или нумерички резултат представљају завршни излаз тог система, али сами по себи не омогућавају независну проверу начина на који су настали. Репродуцибилност у овом истраживању означава могућност добијања доследних резултата применом истих улазних података, рачунарских поступака, метода, кода и услова анализе, и разликује се од репликабилности, која подразумева нове податке и ново истраживање усмерено на исто научно питање [1].

Постојање података или кода није довољан доказ да се анализа може поново успоставити. За то су потребни потпуни и међусобно усклађени артефакти, одређене верзије зависности, јасна упутства, познат редослед извршавања и унапред одређен резултат са којим се нови излаз пореди. Емпиријски налази показују велики пад броја успешно проверених јединица између формалне доступности, инсталирања зависности, извршења и сагласности резултата [2]-[5]. Због тога доступност артефаката и успешна рачунарска репродукција не могу бити третиране као истоветне појаве.

Предмет предложене докторске дисертације је развој и емпиријска валидација интегрисаног модела за процену репродукционе спремности рачунарски заснованих научних истраживања, у наставку означеног као модел ICRRM (енгл. *Integrated Computational Reproducibility Readiness Model*).

Репродукциона спремност одређује се као скуп уочљивих својстава студије и њених артефаката која се могу проценити пре покушаја независне репродукције. Модел је двостепен. У првом степену проверавају се услови неопходни да покушај уопште буде изводљив: доступност потребних података, програмског кода и других ресурса, као и одсуство изричите правне препреке. У другом степену, код јединица које су прошле први степен, процењују се трајност и идентификованост артефаката, спецификација рачунарског окружења, потпуност података и метаподатака, потпуност спецификације метода, документација и упутства, статичка детерминисаност и дефинисаност циљног резултата.

Предмет истраживања је операционализација репродукционе спремности на нивоу студије и испитивање њеног односа са оним што је независни тим стварно постигао. Модел ће обухватити услове изводљивости, степеноване димензије спремности и засебно дефинисане исходе. Репродукциона спремност кодираће се пре увида у исход, оптерећење ће се бележити током покушаја, а технички и резултатски исход после покушаја. Након валидације модела биће формулисане смернице за његову примену при процени примарних студија у систематским прегледима литературе, без поистовећивања репродукционе спремности са методолошким квалитетом студије и без аутоматског искључивања студија са ниском спремношћу.

Комисија констатује да је предмет истраживања подобан. Питање репродукцибилности рачунарски заснованих научних истраживања представља актуелан и значајан проблем савремене науке, а појмовно и мерно раздвајање репродукционе спремности од доступности артефаката и од исхода независног покушаја репродукције отвара простор за оригиналан научни допринос у ужој научној области Инжењерство информационих система.

Предмет истраживања је подобан?	ДА	НЕ	ДЕЛИМИЧНО
--	-----------	-----------	------------------

III.3 познавања проблематике на основу изабране литературе са списком литературе

У литератури се термини репродуцибилност, репликабилност и поновљивост не користе увек доследно. У овој дисертацији прихвата се разграничење према којем рачунарска репродуцибилност означава добијање доследних резултата применом истих података и рачунарских поступака, док репликабилност подразумева нову студију и нове податке [1]. Поновљивост се користи уже, за поновно извршавање унутар истог тима или непосредно контролисаног окружења. Јединица анализе није публикација посматрана у целини, већ одређена оригинална студија, унапред дефинисан скуп циљних резултата и документован независни покушај њихове репродукције.

Рачунарску студију потребно је посматрати као поново извршив систем. Тај систем обухвата улазне податке и метаподатке, програмски код, спољне библиотеке, верзије софтвера, оперативни систем, параметре, случајне процесе, редослед корака и правила поређења излаза. FAIR принципи допринели су уређењу проналажљивости, доступности, интероперабилности и поновне употребљивости података и истраживачког софтвера [10], [11]. Ипак, FAIR својства и отворен приступ не доказују да је анализа потпуна и извршива. Артефакт може имати трајни идентификатор и одговарајућу лиценцу, а да му недостају зависност, параметар или датотека неопходна за добијање објављеног резултата.

Емпиријска истраживања показују да је неопходно одвојено посматрати доступност, успостављање окружења, извршење и сагласност резултата. У анализи 27.271 *Jupyter* свеске повезане са биомедицинским публикацијама, зависности су успешно инсталиране за 10.388 свезака, 1.203 су извршене без грешке, а 879 је произвело резултате идентичне првобитним [2]. Велике студије истраживачког кода и мањи дубински покушаји указују на исте врсте препрека: непотпуне зависности, локалне путање, недокументоване кораке, неусклађене верзије и недостатак референтних излаза [3], [4]. Проблем се јавља и у високо ранжираним публикацијама и не може се свести на формални квалитет рецензије [5].

Постојећи приступи могу се груписати у контролне листе и рубрике, поступке евалуације артефаката, алате за обнову окружења и композитне скорове. Они су корисни за унапређење праксе, али су најчешће развијени описном синтезом литературе или експертским консензусом, а ређе провером према независном критеријуму [9]. *ReproScore* раздваја статички скор спремности од исхода извршења, али је на 423 репозиторијума показао веома слабу повезаност са бинарним исходом [6]. MCDM оквир квантификује спремност публикација из машинског учења, али не проверава стварну извршивост [7]. PRIMAD-LID систематизује елементе и дубину рачунарске репродукције, али није развијен као студијски заснован предиктивни мерни модел [8]. Ови резултати оправдавају да се спремност не изједначи са исходом и да се њена предиктивна вредност непосредно испита.

Систематски прегледи литературе представљају један од могућих контекста примене развијеног модела. Постојеће смернице за њихово спровођење у софтверском инжењерству, као и PRISMA 2020 и PRISMA-S, уређују протокол, претрагу, селекцију, екстракцију, синтезу и извештавање [12]-[14]. Истраживања репродуцибилности претрага и прегледа показују да непотпуни упити, датуми, платформе и одлуке о селекцији често онемогућавају понављање секундарног истраживања [15], [16]. Међутим, чак и потпуно документован систематски преглед може синтетизовати примарне резултате чија рачунарска основа није независно проверљива. Због тога ће бити размотрен начин примене модела за процену репродукционе спремности примарних студија у оквиру систематских прегледа литературе.

У литератури постоје контролне листе, рубрике, значке, поступци евалуације артефаката и алати за поновно успостављање рачунарских окружења. Најновији приступи изричито уводе појам репродукционе спремности и раздвајају га од исхода, али остају ограничени начином избора индикатора, ослонцем на статичка својства репозиторијума, експертски или унапред задатим пондерима, бинарним исходом и изостанком независне валидације [6]-[9]. Ниједан од анализираних приступа у истој архитектури не повезује формативни мерни модел на нивоу студије, проверену поузданост кодирања, документован исход независног покушаја, засебно измерено оптерећење и проверу предиктивне вредности изван развојног узорка.

Потреба за истраживањем произлази из чињенице да у постојећој литератури нема провереног инструмента који истовремено одређује шта чини репродукциону спремност, колико поуздано различити кодери могу да је процене и да ли добијена оцена предвиђа исход независног покушаја. Доступност података и кода најчешће се користи као заменски показатељ, иако налази показују да

се између доступности и сагласности резултата јавља више различитих места прекида [2]-[8]. Без раздвајања спремности, оптерећења и исхода није могуће утврдити да ли је покушај заустављен због непотпуних артефаката, технолошке промене, ограниченог временског буџета или стварног неслагања резултата.

Научна потреба огледа се у развоју јасно спецификованог формативног мерног модела. Димензије репродукционе спремности имају различит садржај и не могу се третирали као заменљиве ставке једне рефлексивне скале [19]-[22]. Потребно је емпиријски испитати њихове доприносе, проверити колинеарност и стабилност пондера, утврдити поузданост кодирања и упоредити предложени поступак са једноставнијим референтним моделима на подацима који нису коришћени за његов развој. Такав поступак омогућава да се утврди да ли сложенија архитектура заиста доноси већу предиктивну вредност или треба задржати једноставније решење.

У пријави теме кандидаткиња, за тражених 10 до 25 библиографских јединица, наводи следећу литературу:

- [1] *Committee on Reproducibility and Replicability in Science et al., Reproducibility and Replicability in Science. Washington, D.C.: National Academies Press, 2019. doi: 10.17226/25303.*
- [2] S. Samuel and D. Mitchen, "Computational reproducibility of Jupyter notebooks from biomedical publications," *GigaScience*, vol. 13, p. giad113, 2024. doi: 10.1093/gigascience/giad113.
- [3] A. Trisovic, M. K. Lau, T. Pasquier, and M. Crosas, "A large-scale study on research code quality and execution," *Scientific Data*, vol. 9, no. 1, p. 60, 2022. doi: 10.1038/s41597-022-01143-6.
- [4] M. S. Krafczyk, A. Shi, A. Bhaskar, D. Marinov, and V. Stodden, "Learning from reproducing computational results: introducing three principles and the Reproduction Package," *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, vol. 379, no. 2197, Art. no. 20200069, 2021. doi: 10.1098/rsta.2020.0069.
- [5] B. Kitchenham, L. Madeyski, and P. Brereton, "Meta-analysis for families of experiments in software engineering: a systematic review and reproducibility and validity assessment," *Empirical Software Engineering*, vol. 25, no. 1, pp. 353-401, 2020. doi: 10.1007/s10664-019-09747-0.
- [6] S. Samuel, D. Mitchen, J. Kim, W. Ahmed, and M. Gaedke, "ReproScore: Separating Readiness from Outcome in Research Software Reproducibility Assessment," *arXiv*, 2026. doi: 10.48550/arXiv.2605.13275.
- [7] P. Leščinskaitė, R. Paulavičius, and E. Filatovas, "A MCDM-Based Framework for Quantifying Reproducibility Readiness in Machine Learning Research," *Mathematics*, vol. 14, no. 9, p. 1536, 2026. doi: 10.3390/math14091536.
- [8] M. Aloqalaa, S. Soiland-Reyes, and C. Goble, "PRIMAD-LID: A Developed Framework for Computational Reproducibility," *arXiv*, 2026. doi: 10.48550/arXiv.2601.02349.
- [9] F. Momeni, M. T. Khan, J. Kiesel, and T. Ross-Hellauer, "Checklists for Computational Reproducibility in Social Sciences: Insights from Literature and Survey Evaluation," in *Proceedings of the 3rd ACM Conference on Reproducibility and Replicability*, 2025, pp. 179-191. doi: 10.1145/3736731.3746161.
- [10] M. D. Wilkinson et al., "The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship," *Scientific Data*, vol. 3, no. 1, p. 160018, 2016. doi: 10.1038/sdata.2016.18.
- [11] M. Barker et al., "Introducing the FAIR Principles for research software," *Scientific Data*, vol. 9, no. 1, p. 622, 2022. doi: 10.1038/s41597-022-01710-x.
- [12] B. Kitchenham and S. Charters, "Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering," *Keele University and Durham University, EBSE Technical Report EBSE-2007-01*, 2007.
- [13] M. J. Page et al., "The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews," *BMJ*, p. n71, 2021. doi: 10.1136/bmj.n71.
- [14] M. L. Rethlefsen et al., "PRISMA-S: an extension to the PRISMA Statement for Reporting Literature Searches in Systematic Reviews," *Systematic Reviews*, vol. 10, no. 1, p. 39, 2021. doi: 10.1186/s13643-020-01542-z.
- [15] Z. Li and A. Rainer, "Reproducible Searches in Systematic Reviews: An Evaluation and Guidelines," *IEEE Access*, vol. 11, pp. 84048-84060, 2023. doi: 10.1109/ACCESS.2023.3299211.
- [16] W. A. Cram, M. Templier, and G. Paré, "(Re)considering the Concept of Literature Review Reproducibility," *Journal of the Association for Information Systems*, vol. 21, no. 5, pp. 1103-1114, 2020. doi: 10.17705/1jais.00630.
- [17] A. R. Hevner, S. T. March, J. Park, and S. Ram, "Design Science in Information Systems Research," *MIS Quarterly*, vol. 28, no. 1, pp. 75-105, 2004. doi: 10.2307/25148625.

- [18] K. Peffers, T. Tuunanen, M. A. Rothenberger, and S. Chatterjee, "A Design Science Research Methodology for Information Systems Research," *Journal of Management Information Systems*, vol. 24, no. 3, pp. 45-77, 2007. doi: 10.2753/MIS0742-1222240302.
- [19] A. Diamantopoulos and H. M. Winklhofer, "Index Construction with Formative Indicators: An Alternative to Scale Development," *Journal of Marketing Research*, vol. 38, no. 2, pp. 269-277, 2001. doi: 10.1509/jmkr.38.2.269.18845.
- [20] S. Petter, D. Straub, and A. Rai, "Specifying Formative Constructs in Information Systems Research," *MIS Quarterly*, vol. 31, no. 4, pp. 623-656, 2007. doi: 10.2307/25148814.
- [21] S. B. MacKenzie, P. M. Podsakoff, and N. P. Podsakoff, "Construct Measurement and Validation Procedures in MIS and Behavioral Research: Integrating New and Existing Techniques," *MIS Quarterly*, vol. 35, no. 2, pp. 293-334, 2011. doi: 10.2307/23044045.
- [22] M. Sarstedt, J. F. Hair, J.-H. Cheah, J.-M. Becker, and C. M. Ringle, "How to Specify, Estimate, and Validate Higher-Order Constructs in PLS-SEM," *Australasian Marketing Journal*, vol. 27, no. 3, pp. 197-211, 2019. doi: 10.1016/j.ausmj.2019.05.003.
- [23] J. Henseler, C. M. Ringle, and M. Sarstedt, "Testing measurement invariance of composites using partial least squares," *International Marketing Review*, vol. 33, no. 3, pp. 405-431, 2016. doi: 10.1108/IMR-09-2014-0304.
- [24] G. Shmueli et al., "Predictive model assessment in PLS-SEM: guidelines for using PLSpredict," *European Journal of Marketing*, vol. 53, no. 11, pp. 2322-2347, 2019. doi: 10.1108/EJM-02-2019-0189.
- [25] L. K. Muthén and B. O. Muthén, "How to Use a Monte Carlo Study to Decide on Sample Size and Determine Power," *Structural Equation Modeling*, vol. 9, no. 4, pp. 599-620, 2002. doi: 10.1207/S15328007SEM0904_8.

Комисија констатује да је кандидаткиња показала темељно познавање проблематике и актуелног стања у области. Изабрана литература обухвата кључне изворе о појмовном разграничењу репродукцибилности и репликабилности, новије емпиријске студије рачунарске репродукције, постојеће приступе процени репродукционе спремности, смернице за спровођење систематских прегледа литературе, методологију науке о дизајну и савремену литературу о формативном мерењу и предиктивној валидацији модела. Избор литературе је релевантан, савремен и одговарајући за предложено истраживање.

Избор литературе је одговарајући?	ДА	НЕ	ДЕЛИМИЧНО
-----------------------------------	----	----	-----------

III.4 циљева истраживања

Основни циљ истраживања је развој и емпиријска валидација модела за процену репродукционе спремности рачунарски заснованих научних истраживања. Модел треба да омогући систематично, поуздано и упоредиво процењивање степена у којем су научна студија и њени истраживачки артефакти припремљени за независну рачунарску репродукцију. Посебна пажња биће посвећена испитивању повезаности утврђене репродукционе спремности са исходом независног покушаја репродукције, сагласношћу научног закључка, оствареном покривеношћу резултата и оптерећењем тима који спроводи репродукцију.

Посебни циљеви истраживања су:

- појмовно разграничити репродукциону спремност од доступности истраживачких артефаката, техничке извршивости и стварног исхода независног покушаја репродукције;
- идентификовати и систематизовати димензије и показатеље репродукционе спремности на основу систематског прегледа литературе и анализе постојећих модела, контролних листа, рубрика, скорова, поступака и алата;
- развити формативни мерни модел вишег реда и инструмент за процену репродукционе спремности на нивоу научне студије;
- утврдити садржинску ваљаност димензија, показатеља и правила кодирања применом експертске процене;
- испитати разумљивост, применљивост и поузданост инструмента кроз пилот-кодирање и анализу сагласности независних оцењивача;
- емпиријски проценити допринос појединачних димензија укупној репродукционој спремности и упоредити емпиријски пондерисан модел са једноставнијим референтним моделима;
- испитати критеријумску и предиктивну ваљаност модела на студијама за које постоје документовани независни покушаји репродукције;

- испитати стабилност и упоредивост модела између научних домена и временских подскупова, као и утицај технолошке промене и својстава репродукционог тима;
- формулисати смернице за примену модела при планирању, извођењу и извештавању систематских прегледа литературе који обухватају рачунарски засноване примарне студије.

Основно истраживачко питање гласи: Да ли мера репродукционе спремности на нивоу студије, поуздано кодирана и емпиријски пондерисана, предвиђа степеновани исход независног покушаја репродукције и има већу предиктивну вредност од једноставнијих модела заснованих на доступности истраживачких артефаката и једнаким пондерима?

Из основног истраживачког питања произлазе следећа посебна истраживачка питања:

ИП1. Да ли се репродукциона спремност може специфицирати и валидирати као формативни композит вишег реда?

ИП2. Да ли појединачне димензије доприносе укупном скору репродукционе спремности у различитој мери и да ли је распоред њихових доприноса стабилан?

ИП3. Да ли међу јединицама које испуњавају услове уласка у први степен процене постоји довољна варијација исхода независних покушаја за поуздану процену модела?

ИП4. Да ли виши скор репродукционе спремности предвиђа виши техничко-резултатски ниво независног покушаја репродукције?

ИП5. Како су репродукциона спремност и остварена покривеност циљних резултата повезане са сагласношћу научног закључка?

ИП6. Да ли је виша репродукциона спремност повезана са мањим оптерећењем репродукционог тима?

ИП7. Да ли оптерећење репродукционог тима посредује у односу између репродукционе спремности и исхода независног покушаја на проспективно прикупљеним подацима?

ИП8. Да ли технолошка промена и својства репродукционог тима мењају јачину везе између репродукционе спремности и исхода независног покушаја?

ИП9. Да ли је предложена мера упоредива између различитих научних домена и временских подскупова?

ИП10. Да ли предложени двостепени поступак предвиђа исход независног покушаја боље од модела заснованог само на доступности, јединственог једнако пондерисаног компензационог скорa и двостепеног модела са једнаким пондерима?

Комисија констатује да су циљеви истраживања јасно формулисани, релевантни и адекватно постављени, да су истраживачка питања логично изведена из основног циља и да је предложено истраживање оправдано.

Циљеви истраживања су одговарајући? ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО

III.5 очекиваних резултата (хипотезе)

Истраживачка питања ИП1 и ИП3 односе се на мерну пропозицију и емпиријски предуслов за проверу модела, због чега им не одговарају засебне истраживачке хипотезе. Остала истраживачка питања операционализована су кроз следеће хипотезе.

Основне хипотезе истраживања су:

X1. Доприноси димензија Д4 до Д10 укупном скору репродукционе спремности међусобно се разликују, односно емпиријски процењени пондери димензија нису једнаки.

X2. Међу јединицама које су прошле први степен процене, виши скор репродукционе спремности повезан је са вишим степеном на ординалној техничко-резултатској скали, уз контролу старости истраживачких артефаката и сложености репродукционог поступка и уз груписање посматрања према оригиналној студији.

X3. Предложени двостепени поступак, који обухвата први степен процене изводљивости и други степен процене степеноване репродукционе спремности, боље разликује и калибрише достигнути степен независне провере од три референтна модела: модела заснованог само на доступности података и програмског кода, јединственог једнако пондерисаног компензационог скорa и двостепеног модела са једнаким пондерима димензија Д4 до Д10.

Допунске хипотезе истраживања су:

X4. Редослед доприноса димензија остаје стабилан у различитим научним доменима и временским подскуповима, под условом да је претходно успостављена мерна упоредивост.

X5. Виши скор репродукционе спремности повезан је са већом вероватноћом сагласности научног закључка.

X6. Већа остварена покривеност циљних резултата повезана је са мањом вероватноћом да сагласност научног закључка не може бити процењена и мења вероватноћу утврђене сагласности, при чему смер те промене није унапред одређен.

X7. Виша репродукциона спремност повезана је са мањим оптерећењем репродукционог тима, уз уважавање десног цензурисања потребног времена на граници унапред одређеног временског буџета.

X8. На проспективном подзоруку укупна повезаност репродукционе спремности и техничко-резултатског исхода може се разложити на посредни део који се остварује преко оптерећења репродукционог тима и на непосредни део.

X9. Јачина везе између спецификације рачунарског окружења и техничког исхода разликује се у зависности од степена технолошке промене настале између објављивања студије и независног покушаја репродукције.

X10. Јачина везе између репродукционе спремности и исхода независног покушаја разликује се у зависности од састава и експертизе репродукционог тима.

X11. Композит репродукционе спремности задовољава услове мерне упоредивости између научних домена и временских подскупова у мери која омогућава поређење структурних односа, при чему се смер везе између репродукционе спремности и исхода не мења између посматраних група.

Прве три хипотезе носе основни допринос истраживања. Могућност провере допунских хипотеза зависиће од величине и структуре расположивог узорка, које ће бити процењене симулационим поступком. Уколико расположиви подаци не буду омогућавали стабилну процену одређене допунске хипотезе, она ће бити приказана као непроцењена, без накнадног поједностављивања аналитичког поступка. Наведене хипотезе односе се на мерне, асоцијативне и предиктивне односе и не подразумевају узрочно тумачење резултата.

Очекивани резултати истраживања обухватају теоријски утемељену и операционализовану дефиницију репродукционе спремности, утврђену димензионалну структуру конструкта, каталог показатеља, инструмент и правила кодирања, емпиријски заснован поступак израчунавања скорa, доказе о поузданости и ваљаности модела и поређење његове предиктивне вредности са једноставнијим референтним моделима. Као практични резултат биће формулисане и смернице за примену модела при процени рачунарски заснованих примарних студија у оквиру систематских прегледа литературе. Ове смернице не представљају засебну методологију систематског прегледа, већ изведени облик примене развијеног и валидираног модела.

Очекивани резултати могу се применити у планирању, спровођењу, објављивању и вредновању рачунарски заснованих научних истраживања. Аутори ће моћи да користе дијагностички профил модела пре објављивања рада, како би утврдили да ли су обезбедили одговарајућу верзију података и кода, довољно прецизну спецификацију окружења, потпуну документацију, дефинисан аналитички ток и јасно означене циљне резултате. Инструмент може послужити и као основа за припрему репродукционог пакета и за документовање ограничења која није могуће отклонити.

Примена у систематским прегледима литературе омогућиће да се репродукциона спремност примарних студија прикаже одвојено од њиховог методолошког квалитета. Истраживач ће моћи да стратификује синтезу, спроведе анализу осетљивости и утврди у којој мери закључак прегледа зависи од резултата који се могу независно проверити. Ниска спремност неће представљати аутоматски разлог за искључивање, чиме се избегава увођење додатне селекционе пристрасности.

Комисија сматра да су постављене хипотезе прецизно формулисане и проверљиве, да су јасно раздвојене основне хипотезе, које носе главни допринос истраживања, од допунских хипотеза, и да очекивани резултати, теоријски утемељена дефиниција репродукционе спремности, валидиран инструмент и емпиријски заснован поступак процене, представљају значајан научни допринос и основу за даља истраживања и примену у пракси.

Очекивани резултати представљају значајан научни допринос? ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО

III.6 плана рада (на основу фаза истраживања и оријентационог садржаја дисертације из Обрасца 1)

Истраживање је организовано у складу са методологијом науке о дизајну [17], [18]. Планиране фазе повезују идентификацију проблема, дефинисање циљева, дизајн, демонстрацију, евалуацију и комуникацију резултата. Наведена трајања су оријентациона и поједине активности могу се делимично преклапати.

Фаза 1. Истраживање теоријских основа и идентификација проблема, 240 дана. Обухвата појмовно разграничење репродукцибилности, репликабилности и поновљивости, одређивање јединице анализе, студију мапирања, систематски преглед литературе, израду доказне матрице, анализу постојећих приступа и утврђивање истраживачког јаза. Највећи део ове фазе спроведен је у оквиру припреме теоријских основа дисертације.

Фаза 2. Дефинисање циљева и захтева решења, 30 дана. На основу синтезе доказа одређују се захтеви које мора да испуни модел за процену репродукционе спремности. Захтеви обухватају временско раздвајање мерења спремности и исхода, независно кодирање, експлицитну мерну архитектуру, упоредивост покушаја и проверу модела на подацима који нису коришћени за његов развој.

Фаза 3. Дизајн и развој модела, 180 дана. У овој фази одређују се конструкти и димензије, развија каталог кандидатских индикатора, утврђују услови уласка, правила агрегације и исходи, формулишу истраживачка питања и хипотезе и припрема протокол валидације. Следе експертска процена садржинске ваљаности, когнитивно тестирање правила и пилот двоструко кодирање.

Фаза 4. Демонстрација модела на емпијском корпусу, 150 дана. Формира се оквир узорковања јединица студија-покушај, симулацијом одређује потребна величина узорка, а затим се без увида у исход кодирају својства спремности. Исходи и оптерећење кодирају се одвојено. Мањи проспективни подударак обухватиће независне покушаје спроведене по уједначеном протоколу, са дневником времена и интервенција.

Фаза 5. Евалуација модела, 120 дана. Процењују се формативни мерни модел, поузданост кодирања, мерна упоредивост, критеријумска и предиктивна ваљаност. Предложени поступак упоређује се са референтним моделима на истом полазном узорку, уз издвајање развојног и валидационог дела на нивоу оригиналне студије. Спровode се анализе осетљивости и провера претњи ваљаности, а резултати се користе за ревизију инструмента.

Фаза 6. Формулисање смерница и комуникација резултата, 120 дана. На основу коначног облика и резултата валидације модела биће формулисане смернице за његову примену при процени примарних студија у систематским прегледима литературе. Резултати систематског прегледа, развоја модела и емпијске валидације биће припремљени за објављивање и обједињени у докторској дисертацији. Уз дисертацију ће бити објављен репродукциони пакет са протоколима, регистром одлука, обрасцима, шифарником и аналитичким кодом, у границама лиценци и правила приступа.

Оријентациони садржај докторске дисертације:

Поглавље 1. Уводна разматрања. Биће изложени истраживачки проблем, предмет и циљеви, обим и ограничења истраживања, очекивани доприноси и структура дисертације.

Поглавље 2. Теоријске основе и стање у области. Поглавље ће обухватити појмовна разграничења, рачунарску студију као поново извршив систем, однос спремности, оптерећења и исхода, постојеће инструменте и репродукцибилност систематских прегледа.

Поглавље 3. Методологија истраживања. Биће образложен избор науке о дизајну, приказани протоколи студије мапирања и систематског прегледа, поступак селекције и екстракције, доказна матрица, оцена снаге доказа и допунска анализа цитатне мреже.

Поглавље 4. Модел за процену репродукционе спремности. Биће представљени конструкт, димензије, каталог индикатора, двостепена мерна архитектура, правила агрегације, услови уласка, истраживачка питања и хипотезе.

Поглавље 5. Валидација инструмента. Поглавље ће приказати експертску процену садржинске ваљаности, когнитивно тестирање, пилот двоструко кодирање, поузданост, ревизију ставки и завршни облик инструмента.

Поглавље 6. Емпијска провера модела. Биће описани узорак и јединице студија-покушај, процена формативног модела, структурна и предиктивна провера, поређење са референтним моделима, анализе осетљивости и резултати по хипотезама.

Поглавље 7. Дискусија и смернице за примену модела. Налази ће бити протумачени у односу на постојеће приступе, уз разматрање импликација за истраживачку, уредничку и рецензентску праксу и претњи ваљаности. На основу резултата валидације биће формулисане смернице за примену модела при процени примарних студија у систематским прегледима литературе.

Поглавље 8. Закључак и правци даљих истраживања. Биће систематизовани научни и практични доприноси, ограничења и могућности даљег развоја и доменског прилагођавања модела. Након тога следе литература и прилози са каталогом ставки, протоколима, упитима, обрасцем дневника и спецификацијом репродукционог пакета.

Комисија констатује да је план рада подобан и адекватно постављен. Фазе истраживања логично следе методологију науке о дизајну, реално су временски планиране, а оријентациони садржај дисертације доследно прати постављене циљеве, истраживачка питања и хипотезе.

План рада је одговарајући? ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО

III.7 метода и узорак истраживања

Истраживање припада развојној парадигми науке о дизајну, која је примерена истраживањима усмереним на стварање и проверу артефаката у области информационих система [17]. Процес ће бити организован према методологији Peffers и сарадника, кроз идентификацију проблема, дефинисање циљева решења, дизајн и развој, демонстрацију, евалуацију и комуникацију [18]. Истраживачки артефакт чине модел и пратећи инструмент за процену репродукционе спремности рачунарски заснованих научних истраживања.

Систематски преглед литературе и синтеза доказа. Преглед ће бити спроведен према смерницама *Kitchenham* и *Charters*, уз извештавање усклађено са PRISMA 2020 и PRISMA-S [12]-[14]. Примењују се унапред дефинисани упити, критеријуми укључивања и искључивања, дедуликација, двостепени скрининг, екстракција и следљив регистар одлука. Налази се атомизују у доказној матрици тако да сваки ред садржи једну проверљиву тврдњу и локатор извора. Дескриптивна синтеза и анализа цитатне мреже користе се за приказ структуре области, док се хетерогени исходи не свде на једну заједничку стопу.

Развој и провера мерног инструмента. Кандидатске ставке изводе се из доказне матрице и за сваку се одређују операциона дефиниција, предмет посматрања, извор податка, скала са сидрима, смер, правило непримењивости и поступање са недостајућим податком. Пре главног кодирања спроведе се експертска процена релевантности, јасноће и покривености, когнитивно тестирање правила и пилот двоструко кодирање. Кодери процењују спремност без увида у исход. Поузданост се утврђује показатељем који уважава случајно слагање, ниво мерења и недостајуће вредности, са интервалом поверења. Неслагања се користе за ревизију шифарника, а консензус се формира тек после независне процене поузданости.

Формулисање смерница за примену модела. На основу коначне структуре модела, правила кодирања и резултата емпиријске валидације биће формулисане смернице за примену инструмента при процени рачунарски заснованих примарних студија у систематским прегледима литературе. Смернице ће одредити начин приказивања репродукционе спремности одвојено од методолошког квалитета и ризика од пристрасности, без прописивања нове методологије систематског прегледа.

Узорак истраживања:

Основну популацију чине рачунарски засноване научне студије за које постоји документован независни покушај поновног успостављања објављене анализе или циљних резултата. Јединица анализе је студија-покушај: одређена оригинална студија, унапред дефинисан скуп циљних резултата и један документован независни покушај. Ако за исту оригиналну студију постоји више покушаја или више исхода, њихова зависност биће уважена груписањем на нивоу оригиналне студије.

Оквир узорковања формираће се засебним систематским прегледом регистра репродукционих изазова, извештаја о евалуацији артефаката, објављених студија поновног извршавања и репозиторијума са документованим исходом. До израде теоријских основа у овом оквиру идентификовано је више од 80 публикација. Пошто појединачне публикације често садрже више независних покушаја, очекује се полазни оквир од неколико стотина јединица студија-покушај. Коначан број биће утврђен после процене подобности и реконструкције јединица.

Критеријуми укључивања су: јасно идентификована оригинална студија; независност репродукционог тима у односу на ауторе оригиналне студије; унапред одредив или из извештаја

поуздано реконструисан циљни резултат; довољно документован ток покушаја да се исход може кодирати; и могућност утврђивања временског пресека артефаката који су били доступни репродукционом тиму. Покушаји које су спроводили сами аутори оригиналне студије неће ући у главну критеријумску проверу. Узорак се неће ограничити на успешне покушаје, радове са јавним репозиторијумом или одређен научни домен, јер би такав избор условио анализу на исходу и преценио спремност.

За сваку јединицу бележиће се врста покушаја. Тип А обухвата покушај са ауторовим кодом и приложеним артефактима, а тип Б независну реимплементацију поступка према опису, без употребе ауторовог кода. Главна критеријумска анализа спровећиће се на покушајима типа А, јер је за њих цела мерна спецификација применљива. Покушаји типа Б анализираће се одвојено као провера преносивости, а у допунској заједничкој анализи врста покушаја биће контролна и интеракцијска променљива.

Потребна величина узорка неће бити одређена општим правилом о броју случајева по предиктору. Пре закључавања анализе биће спроведена Монте Карло симулација која уважава број категорија ординалног исхода, њихову неуравнотеженост, груписање јединица, број параметара и интеракције [25]. Симулација ће најпре утврдити најмањи број случајева по категорији потребан за процену главних хипотеза. Секундарне хипотезе биће процењене само ако расположиви број јединица и њихова расподела обезбеђују прихватљиву прецизност.

Подаци ће бити подељени на развојни и валидациони део, или ће бити примењено утнежђено поновно узорковање, при чему се подела обавезно врши на нивоу оригиналне студије. Пондери и правила модела процењују се само на развојним подацима, док се критеријумска и предиктивна вредност проверавају на јединицама које нису учествовале у развоју. Цео пилот-узорак и случајно изабрани део главног узорка кодираће најмање два независна кодера без увида у исход. Величина двоструко кодираног дела биће унапред одређена тако да интервал поверења показатеља поузданости буде довољно прецизан за одлуку о задржавању ставки.

Проспективну компоненту чиниће мањи, унапред регистрован и стратификован подзорак, изабран тако да обухвати различите научне домene, старост артефаката и нивое спремности. Независни тимови ће покушаје изводити по истом протоколу, уз бележење активног људског времена, машинског времена, интервенција, комуникације и правила прекида. Његова коначна величина зависиће од резултата симулације и расположивих ресурса; анализе које захтевају овај подзорак неће бити спроведене ако број јединица не омогућава стабилну процену.

Комисија констатује да су предложени метод и узорак истраживања одговарајући. Примена методологије науке о дизајну, систематског прегледа литературе и вишестепене провере мерног инструмента, уз јасно дефинисану јединицу анализе, критеријуме укључивања и раздвајање развојног и валидационог узорка на нивоу оригиналне студије, обезбеђује добру основу за остварење постављених циљева истраживања.

Метод и узорак су одговарајући? ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО

III.8 места, лабораторије и опреме за истраживачки рад

Истраживање ће бити спроведено у лабораторији за Инжењерство информационих система Факултета техничких наука, Универзитет у Новом Саду, користећи лаптоп Lenovo ThinkPad, Intel Core Ultra 7, 32GB. Ретроспективна компонента заснива се на анализи објављених научних публикација, репозиторијума, архивираних истраживачких артефаката и документованих извештаја о независним покушајима, па није везана за једну физичку локацију.

Кодирање, статистичка анализа и управљање истраживачким подацима обављаће се у рачунарском окружењу Факултета техничких наука. Проспективни покушаји биће спроведени у контролисаним и документованим рачунарским окружењима, на Факултету и, када састав независног тима то захтева, удаљеним приступом. За сваки покушај биће забележени хардверски и софтверски услови, верзије зависности, временски буџет и све интервенције, како место извођења не би остало недокументован извор разлика.

Комисија констатује да су обезбеђени одговарајући услови и ресурси за истраживачки рад и да је овај аспект пријаве подобан.

Услови за истраживачки рад су одговарајући? ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО

III.9 методе статистичке обраде података и осталих релевантних података

За обраду података примениће се следеће статистичке методе и поступци:

Формативно мерење. Репродукциона спремност спецификује се као формативни композит вишег реда са формативним димензијама првог реда [19]-[22]. Процена обухвата садржинску и редундантну ваљаност, колинеарност, пондере, оптерећења и њихову стабилност. Структурно моделовање методом парцијалних најмањих квадрата користиће се за процену композита и као анализа осетљивости. Мерна упоредивост између научних домена и временских подскупова провераваће се поступком инваријантности композита пре поређења структурних односа [23].

Критеријумска и предиктивна валидација. Главни исход је ординални техничко-резултатски ниво који разликује успостављање окружења, извршење и сагласност циљних резултата. За процену односа спремности и исхода користиће се кумулативни мешовити модел са случајним ефектом оригиналне студије. Провериће се претпоставка пропорционалних шанси, а у случају њеног нарушавања примениће се делимично пропорционални модел. Старост артефаката и сложеност поступка уводе се као обавезне контроле. Подаци за развој и проверу раздвајају се на нивоу оригиналне студије, како више покушаја исте студије не би доспело у оба дела. Поређење са референтним моделима обухватиће дискриминацију, калибрацију и оптимизам процене изван развојног узорка [24].

Анализа додатних исхода и оптерећења. Сагласност научног закључка и остварена покривеност анализираће се одвојеним моделима вероватноће и тумачити помоћу маргиналних ефеката и предвиђених вероватноћа. Оптерећење ће обухватити активно људско време, број и врсту интервенција и ручну обнову окружења. Покушаји заустављени на унапред задатом временском буџету третираће се као десно цензурисани, па ће се за потребно време применити модел преживљавања. На проспективном подзору, ако његова величина то дозволи, биће процењено статистичко разлагање повезаности спремности и исхода преко оптерећења, без узрочног тумачења. Одређивање величине узорка и анализе осетљивости. Потребна величина узорка утврдиће се Монте Карло симулацијом која уважава број категорија исхода, очекивану неуравнотеженост, груписање по оригиналној студији, број параметара и планиране интеракције [25]. Секундарне анализе спроводиће се само ако број и расподела случајева омогућавају стабилну процену. Провере осетљивости обухватиће алтернативна правила кодирања, третман недостајућих вредности, различите спецификације ординалног модела, поновљено угнежђено узорковање и одвојене анализе покушаја који користе ауторов код и покушаја независне реимплементације.

Поузданост кодирања утврђиваће се показатељем сагласности независних оцењивача који уважава случајно слагање, ниво мерења и недостајуће вредности, уз интервал поверења.

Комисија сматра да су предложене методе статистичке обраде савремене, међусобно усклађене и примерене природи података и постављеним хипотезама, и оцењује овај аспект пријаве тезе као подобан.

Предложене методе су одговарајуће?	ДА	НЕ	ДЕЛИМИЧНО
------------------------------------	----	----	-----------

IV ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ КАНДИДАТА

Услови дефинисани за кандидата студијским програмом:

На основу Закона о високом образовању, као и у складу са Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду, која су усвојена на седници Сената Универзитета у Новом Саду одржаној 25.2.2021, и која су ступила на снагу 5.3.2021., а примењују се од 1.4.2021. године (Измене и допуне: 27.10.2022. године; 30.3.2023. године и 28.3.2024. године) и према Правилнику о упису, студирању на докторским академским студијама и стицању звања доктора наука, односно, доктора уметности Факултета техничких наука (број 01-195/11-1) од 7.10.2021. године, право да пријави тему докторске дисертације стиче студент докторских студија који је положио све испите одређене студијским програмом и који је одбранио Теоријске основе докторске дисертације.

Образложење:

Сара Копривица уписала је докторске академске студије на студијском програму Инжењерство информационих система 2020. године. Испунила је све наставне обавезе предвиђене планом и програмом и положила предвиђене испите са просечном оценом 10,00 и тиме стекла 90 ЕСПБ. Након тога, реализовала је обавезу одбране Теоријских основа докторске дисертације и тиме стекла још 30 ЕСПБ, односно укупно 120 ЕСПБ.

У оквиру досадашњег научно-истраживачког рада, кандидаткиња је као аутор или коаутор објавила два научна рада категорије M21a, два научна рада категорије M21, један научни рад категорије M22, један научни рад категорије M23, два научна рада категорије M24, један научни рад категорије M31 и осамнаест научних радова категорије M33. Учествовала је у реализацији међународних пројеката COURAGE (*Volkswagen Foundation*), *AI-TransformED (Erasmus+)*, *Development of Roadmaps for open data policy and practice in the sector of Public Finance u Serbia at Your Fingertips – Digital Transformation for Development*.

Главни резултати досадашњег рада кандидаткиње односе се на спровођење систематских прегледа литературе и софтверску подршку њиховом спровођењу, анализу доступности и репродуцибилности истраживачких скупова података, као и на рачунарски засноване анализе података применом метода машинског учења, моделовања структурним једначинама и вишекритеријумског одлучивања, што представља непосредну основу за предложено истраживање. Кандидаткиња је запослена на Факултету техничких наука у Новом Саду у звању асистент-мастер и учествује у извођењу наставе на више предмета из области информационих система.

На основу наведеног Комисија констатује да кандидаткиња Сара Копривица испуњава формалне услове и поседује неопходну компетентност за израду предложене докторске дисертације.

Да ли кандидат испуњава дефинисане услове?

ДА

НЕ

V ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ ПРЕДЛОЖЕНОГ МЕНТОРА

V.1 Биографија ментора (до 500 речи):

Др Дарко Стефановић је редовни професор за ужу научну област Информационо-комуникациони системи на Факултету техничких наука у Новом Саду. Проф. Стефановић има више од седамдесет објављених радова у међународним и домаћим часописима и на међународним и домаћим конференцијама. Има вишегодишње педагошко искуство и ради као наставник на више предмета из области Инжењерства информационих система и Индустријског инжењерства и инжењерског менаџмента. У фокусу његовог истраживачког рада су е-управа, пословни информациони системи, мерни модели и вредновање успешности информационих система, квалитет података и кода, учење на даљину, систематски прегледи литературе и примена метода машинског учења у анализи података.

V.2 Референце ментора из научне области којој припада тема докторске дисертације:

Р. бр.	аутори, наслов, часопис, волумен (година) број страница од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
1.	<i>Nikolić M., Nikolić D., Stefanović M., Koprivica S., Stefanović D.: Mitigating Algorithmic Bias Through Probability Calibration: A Case Study on Lead Generation Data, Mathematics, 2025, Vol. 13, No. 13, Article 2183, ISSN 2227-7390, DOI: 10.3390/math13132183 (Mathematics: 28/492; IF 2025 = 2.3)</i>	M21a
2.	<i>Dakić D., Stefanović D., Vučković T., Žizakov M., Stevanov B.: Event Log Data Quality Issues and Solutions, Mathematics, 2023, Vol. 11, No. 13, Article 2858, ISSN 2227-7390, DOI: 10.3390/math11132858 (Mathematics: 21/490; IF 2023 = 2.3)</i>	M21a+
3.	<i>Raut J., Ćelić Đ., Dudić B., Ćulibrk J., Stefanović D.: Instruments and Methods for Identifying Indicators of a Digital Entrepreneurial System, Mathematics, 2021, Vol. 9, No. 17, Article 2151, ISSN 2227-7390, DOI: 10.3390/math9172151 (Mathematics: 21/333; IF 2021 = 2.592)</i>	M21a
4.	<i>Nikolić D., Stefanović D., Nikolić M., Dakić D., Stefanović M., Koprivica S.: Uncovering Determinants of Code Quality in Education via Static Code Analysis, IEEE Access, 2024, Vol. 12, pp. 168229-168244, ISSN 2169-3536, DOI: 10.1109/ACCESS.2024.3426299 (Computer Science, Information Systems: 93/258; IF 2024 = 3.6)</i>	M22
5.	<i>Vučković T., Stefanović D., Ćirić Lalić D., Dionisio R., Oliveira Â., Pržulj Đ.: The Extended Information Systems Success Measurement Model: e-Learning Perspective, Applied Sciences, 2023, Vol. 13, No. 5, Article 3258, ISSN 2076-3417, DOI: 10.3390/app13053258 (Engineering, Multidisciplinary: 44/181; IF 2023 = 2.5)</i>	M21

V.3 Услови дефинисани за ментора у складу са *Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду* за област којој припада докторска дисертација:

На основу Закона о високом образовању, као и у складу са *Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду*, која су усвојена на седници Сената Универзитета у Новом Саду одржаној 25.2.2021, и која су ступила на снагу 5.3.2021., а примењују се од 1.4.2021. године (Измене и допуне: 27.10.2022. године; 30.3.2023. године и 28.3.2024. године) и према Правилнику о упису, студирању на докторским академским студијама и стицању звања доктора наука, односно, доктора уметности Факултета техничких наука (број 01-195/11-1) од 7.10.2021. године, ментор је по правилу наставник датог студијског програма, који поред услова, који су дефинисани стандардима за акредитацију, има најмање пет радова који су публиковани у часописима са импакт фактором са SCI листе, односно SCIE листе у претходних 10 година.

Образложење:

Проф. др Дарко Стефановић, редовни професор Факултета техничких наука у Новом Саду, предлаже се за ментора за вођење истраживања у оквиру предложене докторске дисертације. У области Информационо-комуникационих система активно се бави истраживањима из области из које се пријављује докторска дисертација, а то су мерни модели и вредновање успешности информационих система, развој индикатора и инструмената мерења, квалитет података и кода, моделовање структурним једначинама и рачунарски засноване анализе података применом метода машинског учења, као и методологија систематских прегледа литературе. Проф. Стефановић има преко 20 објављених радова у часописима на SCIE листи са импакт фактором у области из које се пријављује дисертација. На основу свих научних и стручних резултата, као и резултата у наставном процесу, Комисија констатује да проф. др Дарко Стефановић испуњава све формалне, стручне и педагошке услове неопходне за ментора ове докторске дисертације. Комисија констатује да је др Дарко Стефановић подобан за ментора предложене докторске дисертације, у предложеној ужој научној области.

Да ли ментор испуњава услове?

ДА

НЕ

VI ZAKЉUČAK

Тема је подобра	<u>ДА</u>	НЕ	ДЕЛИМИЧНО
Кандидат је подобра	<u>ДА</u>	НЕ	
Ментор је подобра	<u>ДА</u>	НЕ	

Образложење о подобиности теме, кандидата и ментора (до 500 речи):

Комисија је детаљно проучила достављену пријаву кандидаткиње, извршила анализу постављеног проблема, утврђеног циља истраживања, очекиваних резултата, усвојене методологије и предложене структуре истраживања, проценила значај референци везаних за тему истраживања, референци кандидаткиње и предложеног ментора, као и досадашњи ангажман и резултате кандидаткиње и предложеног ментора, у наведеној области истраживања. На основу свих изнетих чињеница у овом Извештају, Комисија закључује следеће:

- Да су предложено истраживање, истраживачка питања, циљеви, методологија и очекивани резултати истраживања добро осмишљени и да је предложена тема подобра за израду докторске дисертације.
- Да је кандидаткиња **Сара Копривица**, мастер инжењер информационих технологија, подобра за израду предложене докторске дисертације.
- Да је **др Дарко Стефановић**, редовни професор Факултета техничких наука подобра за ментора предложене докторске дисертације.

Имајући у виду дате закључке, Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета техничких наука у Новом Саду и органима Универзитета у Новом Саду да прихвате тему за израду докторске дисертације под насловом:

„Модел за процену репродукционе спремности рачунарски заснованих научних истраживања”

кандидаткиње **Саре Копривице** и да се као ментор именује **др Дарко Стефановић**, редовни професор Факултета техничких наука у Новом Саду.

Нови Сад, 14. 10. 2026.

1. др Мирослав Стефановић, доцент
_____, председник

2. др Душанка Дакић, доцент
_____, члан

3. др Милан Мирковић, редовни професор
_____, члан

4. др Борис Думнић, редовни професор
_____, члан

5. др Душан Савић, ванредни професор
_____, члан