

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

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

Орган који је именовано комисију: Наставно-научно веће Факултета техничких наука

Датум именовања комисије: 29.01.2026.

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

- | | | | |
|----|--|-----------------------------------|--|
| 1. | <u>Ковачевић др Александар</u>
презиме и име | <u>редовни професор</u>
звање | <u>Примењене рачунарске науке и информатика</u>
ужа научна област |
| | <u>Факултет техничких наука, Нови Сад</u>
установа у којој је запослен-а | | <u>Председник</u>
функција у комисији |
| 2. | <u>Видаковић др Јована</u>
презиме и име | <u>ванредни професор</u>
звање | <u>Информациони системи</u>
ужа научна област |
| | <u>Природно-математички факултет, Нови Сад</u>
установа у којој је запослен-а | | <u>Члан</u>
функција у комисији |
| 3. | <u>Рапајић др Милан</u>
презиме и име | <u>редовни професор</u>
звање | <u>Аутоматика и управљање системима</u>
ужа научна област |
| | <u>Факултет техничких наука, Нови Сад</u>
установа у којој је запослен-а | | <u>Члан</u>
функција у комисији |
| 4. | <u>Сливка др Јелена</u>
презиме и име | <u>редовни професор</u>
звање | <u>Примењене рачунарске науке и информатика</u>
ужа научна област |
| | <u>Факултет техничких наука, Нови Сад</u>
установа у којој је запослен-а | | <u>Члан</u>
функција у комисији |
| 5. | <u>Видаковић др Милан</u>
презиме и име | <u>редовни професор</u>
звање | <u>Примењене рачунарске науке и информатика</u>
ужа научна област |
| | <u>Факултет техничких наука, Нови Сад</u>
установа у којој је запослен-а | | <u>Члан</u>
функција у комисији |

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме: Драган, Љубо, Видаковић
2. Датум рођења: 21.02.1993. Место и држава рођења: Бијелина, РС, БиХ

II.1 Основне или интегрисане студије

Година уписа: Година завршетка: Просечна оцена током студија:

Универзитет: Универзитет у Новом Саду

Факултет: Факултет техничких наука

Студијски програм: Рачунарство и аутоматика

Стечено звање: Дипломирани инжењер електротехнике и рачунарства

II.2 Мастер или магистарске студије

Година уписа: Година завршетка: Просечна оцена током студија:

Универзитет: Универзитет у Новом Саду

Факултет: Факултет техничких наука

Студијски програм: Рачунарство и аутоматика

Стечено звање: Мастер инжењер електротехнике и рачунарства

Научна област: Електротехничко и рачунарско инжењерство

Наслов завршног рада: Пробабалистички простори знања

II.3 Докторске студије

Година уписа:

Универзитет: Универзитет у Новом Саду

Факултет: Факултет техничких наука

Студијски програм: Рачунарство и аутоматика

Број ЕСПБ до сада остварених: Просечна оцена током студија:

II.4 Приказ научних и стручних радова кандидата

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
1.	Kovačević, A., Slivka, J., Vidaković, D. , Grujić, K.-G., Luburić, N., Prokić, S., & Sladić, G. Automatic detection of Long Method and God Class code smells through neural source code embeddings. <i>Expert Systems with Applications</i> , 204 (2022) 117607. DOI: 10.1016/j.eswa.2022.117607, ISSN: 0957-4174.	M21a
Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА <input checked="" type="checkbox"/> НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
2.	Luburić, N., Dorić, L., Slivka, J., Vidaković, D. , Grujić, K.-G., Kovačević, A., & Prokić, S. An Intelligent Tutoring System to Support Code Maintainability Skill Development. <i>IEEE Transactions on Learning Technologies</i> , 18 (2025) 289-303. DOI: 10.1109/TLT.2025.3545641, ISSN: 1939-1382.	M21
Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ <input checked="" type="checkbox"/> ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
3.	Kovačević, A., Luburić, N., Slivka, J., Prokić, S., Grujić, K.-G., Vidaković, D. , & Sladić, G. Automatic detection of code smells using metrics and CodeT5 embeddings: A case study in C#. <i>Neural Computing and Applications</i> , 36(16) (2024) 9203-9220. DOI: 10.1007/s00521-024-09551-y, ISSN: 0941-0643.	M21
Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА <input checked="" type="checkbox"/> НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
4.	Vidaković, D. , Luburić, N., Kovačević, A., & Slivka, J. Enhancing software and learning with Serbian student feedback corpora. <i>Language Resources and Evaluation</i> , 59 (2025) 4193-4221. DOI: 10.1007/s10579-025-09855-y, ISSN: 1574-0218.	M22
Рад припада проблематици докторске дисертације: <input checked="" type="checkbox"/> ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
5.	Slivka, J., Luburić, N., Prokić, S., Grujić, K.-G., Kovačević, A., Sladić, G., & Vidaković, D. Towards a systematic approach to manual annotation of code smells. <i>Science of Computer Programming</i> , 230 (2023) 102999. DOI: 10.1016/j.scico.2023.102999, ISSN: 0167-6423.	M23
Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА <input checked="" type="checkbox"/> НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија

6.	Vidaković, D. , Slivka, J., Luburić, N., Savić, G., & Kovačević, A. A case study in combining project-based learning and autograding in Machine Learning education. <i>Proceedings of the International Conference on Information Society and Technology (ICIST 2023)</i> , (2023) 20-30. ISBN 978-86-85525-24-7.	M33
<i>Rad pripada problematiku doktorске дисертације:</i> ДА <input checked="" type="checkbox"/> НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
7.	Luburić, N., Šarenac, B., Dorić, L., Vidaković, D. , Grujić, K.-G., Kovačević, A., & Prokić, S. Challenges of Knowledge Component Modeling: A Software Engineering Case Study. <i>Proceedings of the 8th International Conference on Higher Education Advances (HEAd'22)</i> , (2022) 901-908. DOI: 10.4995/HEAd22.2022.14217, ISBN 9788413960036.	M33
<i>Rad pripada problematiku doktorске дисертације:</i> ДА <input checked="" type="checkbox"/> НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
8.	Luburić, N., Vidaković, D. , Slivka, J., Prokić, S., Grujić, K.-G., Kovačević, A., & Sladić, G. Clean Code Tutoring: Makings of a Foundation. <i>Proceedings of the 14th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2022)</i> , 1 (2022) 137-148. DOI: 10.5220/0010800900003182, ISBN 978-989-758-562-3.	M33
<i>Rad pripada problematiku doktorске дисертације:</i> ДА НЕ <input checked="" type="checkbox"/> ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
9.	Prokić, S., Grujić, K.-G., Luburić, N., Slivka, J., Kovačević, A., Vidaković, D. , & Sladić, G. Clean Code and Design Educational Tool. <i>MIPRO - International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics</i> , (2021) 1601-1606. DOI: 10.23919/MIPRO52101.2021.9597196, ISBN 978-953-233-101-1	M33
<i>Rad pripada problematiku doktorске дисертације:</i> ДА НЕ <input checked="" type="checkbox"/> ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
10.	Dobrički, T., Vlajić, O., Vidaković, D. , & Slivka, J. Generating images to fool trained neural networks using simple search algorithm. <i>Proceedings of the 9th International Conference on Information Science and Technology (ICIST 2018)</i> , (2019) 15-18. ISSN: 2738-1447.	M33
<i>Rad pripada problematiku doktorске дисертације:</i> ДА <input checked="" type="checkbox"/> НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
11.	Vidaković, D. , Savić, G., Segedinac, M., & Obradović, Đ. Extensible Python Library for Managing Probabilistic Knowledge Structures. <i>Proceedings of the 8th International Conference on Information Science and Technology (ICIST 2018)</i> ,	M33

	(2018) 112-115. ISSN: 2738-1447.	
Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА <input checked="" type="checkbox"/> НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
12.	Vidaković, D., Gostojić, S., & Kovačević, A. Serbian Legislation as a Network. <i>Proceedings of the 8th International Conference on Information Science and Technology (ICIST 2018)</i> , (2018) 105-108. ISSN: 2738-1447.	M33
Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА <input checked="" type="checkbox"/> НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
13.	Vidaković, D., Malbaša, V., Konjović, Z., Pap, E., & Obradović, Đ. Spatio-Temporal Localization of Agricultural Machinery Operations. <i>Proceedings of the 4th SINTEZA International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research</i> , (2017) 479-485. ISBN: 978-86-7912-6573.	M33
Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА <input checked="" type="checkbox"/> НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
14.	Vidaković, D., Segedinac, M., Obradović, Đ., & Savić, G. Recommendation System with Personalizable Distributed Collaborative Filtering. <i>Proceedings of the 7th International Conference on Information Science and Technology (ICIST 2017)</i> , (2017) 29-32. ISBN 978-86-85525-19-3. M33	M33
Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА <input checked="" type="checkbox"/> НЕ ДЕЛИМИЧНО		

III ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ ТЕМЕ

Оцена:

III.1 формулације наслова тезе

Наслов "Аутоматска анализа студентских повратних информација на српском језику ради унапређења образовног софтвера и разумевања емоција у учењу" се сматра адекватним насловом за докторску тезу.

Предложени наслов тезе је подобан?

ДА

НЕ

III.2 предмета (проблема) истраживања

Предмет истраживања је аутоматска анализа студентских повратних информација на српском језику, са фокусом на емоције усмерене на процес учења и на идентификацију захтева релевантних за унапређење образовног софтвера. Повратне информације су прикупљене у оквиру интелегентних система подучавања (енг. *Intelligent Tutoring Systems - ITS*), који представљају софтверске платформе засноване на методама вештачке интелигенције, чија је основна улога пружање персонализованог образовног искуства прилагођеног индивидуалним потребама

студената [1].

У контексту *ITS*-а, повратне информације обухватају оцене и утиске студената о методама наставе, квалитету лекција, као и о интерфејсу и функционалности платформе за учење [2]. Ове информације су кључне јер пружају директан увид у корисничко искуство, помажући наставном особљу и развојним тимовима да боље разумеју потребе студената и ефикасније прилагоде софтвер и едукативне материјале њиховим потребама [3][4].

Иако су квантитативне повратне информације, попут оцена, чешће заступљене због једноставности обраде [5], квалитативни коментари студената нуде дубљи и садржајнији увид у њихова искуства, ставове и емоције, што је кључно за разумевање контекста учења и ефикасно унапређење образовних технологија [6].

У оквиру овог истраживања, квалитативни коментари се анализирају применом метода инжењерства заснованог на групи корисника (енг. *Crowd-based Requirements Engineering - CrowdRE*), које омогућавају идентификацију потреба корисника на основу великих количина текстуалних података [7]. Иако је *CrowdRE* постао важна област истраживања у контексту инжењерства захтева, постојећа истраживања су углавном фокусирана на мобилне апликације и енглески језик [8][9][10][11], а најчешће коришћене таксономије коментара [12] не узимају у обзир образовне специфичности *ITS* окружења. У овом истраживању, приступ *CrowdRE* се прилагођава образовном контексту, како би омогућио издвајање захтева који доприносе развоју и одржавању *ITS*-а.

Посебну димензију истраживања представља анализа емоција усмерених на учење (енг. *learning-centered emotions*), које имају кључну улогу у образовном процесу [13][14]. Уместо коришћења израза лица, гласа или биометријских сигнала, који често изазивају забринутост због приватности и непријатности код испитаника [15], у овом истраживању примењује се детекција емоција из текста (енг. *Text-Based Emotion Detection - TBED*). Досадашња истраживања *TBED*-а су показала да такав приступ може успешно идентификовати емоције као што су ангажованост, досада, фрустрација и збуњеност [16][17][18], али су се доминантно ослањала на шпански језик и ограничене скупове података. У контексту српског језика, истраживања су малобројна и претежно фокусирана на сентимент анализу [19][20], што указује на значајан недостатак висококвалитетних ресурса за прецизну детекцију емоција у процесу учења.

Благовремене и конструктивне повратне информације корисника од кључног су значаја за програмере јер помажу у идентификацији грешака, препознавању потреба за новим функционалностима и унапређењу корисничког искуства [21]. Резултати детекције емоција могу бити посебно корисни наставном особљу, јер им омогућавају да идентификују наставне садржаје или задатке који изазивају негативне емоције код студената, те да благовремено прилагоде наставне методе, курикулум или материјале ради унапређења квалитета наставе. Међутим, с порастом броја корисника, ручна анализа повратних информација постаје неодржива.

Досадашња истраживања у областима *CrowdRE* и текстуалне детекције емоција усмерених на учење указала су на неколико кључних методолошких и техничких изазова. Прво, многе студије нису примениле довољно транспарентне и систематичне процедуре анотације. Често су изостајали јасно дефинисани критеријуми, документована обука анотатора и евалуација међуанотаторске сагласности, што умањује поузданост анотација, ограничава репликабилност резултата и отежава процену њихове применљивости у научним и индустријским контекстима [22]. Друго, иако је развијен велики број иновативних модела за категоризацију коментара, њихова евалуација се често ослањала на метрике које нису биле адекватне за вишекласне класификационе задатке са небалансираним скуповима података, чиме се доводи у питање објективност и упоредивост приказаних резултата. Треће, у литератури је идентификован изражен недостатак висококвалитетних језичких ресурса за ресурсно сиромашне језике, попут српског [23]. Ово је значајно ограничење за примену савремених метода обраде природног језика (енг. *Natural Language Processing - NLP*) и отежава укључивање српског језика у глобална истраживања. Таква ситуација нарушава принцип једнакости у дигиталном образовању, што је у супротности са

циљевима одрживог развоја Уједињених нација, посебно са Циљем 4 (енг. *Quality Education for All*) [24].

Комисија има став да је предложени предмет (проблем) истраживања актуелан и да омогућава достизање конкретних научних резултата. Сходно томе предмет (проблем) истраживања је подобан.

Предмет истраживања је подобан?

ДА

НЕ

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

Попис литературе наведен приликом пријаве теме докторске дисертације одговара предмету истраживања докторске дисертације и указује на детаљно извршену анализу литературе. За предмет докторске дисертације посебно су значајни следећи извори:

- [1] Hasan, M. A., Noor, N. F. M., Rahman, S. S. B. A., & Rahman, M. M. (2020). The transition from intelligent to affective tutoring system: a review and open issues. *IEEE Access*, 8, pp. 204612-204638.
- [2] Rowe, A. D. (2017). Feelings about feedback: The role of emotions in assessment for learning. *Scaling up assessment for learning in higher education*, pp. 159–172.
- [3] Altrabsheh, N., Gaber, M. M., & Cocca, M. (2013). SA-E: Sentiment analysis for education. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*, 255, pp. 353–362.
- [4] Abdulla, M. H. (2018). The use of an online student response system to support learning of physiology during lectures to medical students. *Education and Information Technologies*, 23(6), pp. 2931–2946.
- [5] Balahadia, F. F., Fernando, M. G., & Juanatas, I. C. (2016). Teacher's performance evaluation tool using opinion mining with sentiment analysis. *2016 IEEE region 10 symposium (TENSYMP)* (pp. 95–98).
- [6] Aung, K. Z., & Myo, N. N. (2017). Sentiment analysis of students' comment using lexicon based approach. *2017 IEEE/ACIS 16th international conference on computer and information science (ICIS)* (pp. 149–154).
- [7] Groen, E. C., Seyff, N., Ali, R., Dalpiaz, F., Doerr, J., Guzman, E., & Perini, A. (2017). The crowd in requirements engineering: The landscape and challenges. *IEEE Software*, 34(2), pp. 44–52.
- [8] Pagano, D., & Maalej, W. (2013). User feedback in the appstore: An empirical study. *2013 21st IEEE international requirements engineering conference (RE)* (pp. 125–134).
- [9] Guzman, E., & Maalej, W. (2014). How do users like this feature? a fine grained sentiment analysis of app reviews. *2014 IEEE 22nd international requirements engineering conference (RE)* (pp. 153–162).
- [10] Maalej, W., & Nabil, H. (2015). Bug report, feature request, or simply praise? on automatically classifying app reviews. *2015 IEEE 23rd international requirements engineering conference (RE)* (pp. 116–125).
- [11] Di Sorbo, A., Panichella, S., Alexandru, C. V., Shimagaki, J., Visaggio, C. A., Canfora, G., & Gall, H. C. (2016). What would users change in my app? Summarizing app reviews for recommending software changes. *Proceedings of the 2016 24th ACM SIGSOFT international symposium on foundations of software engineering* (pp. 499–510).
- [12] Santos, R., Groen, E. C., & Villela, K. (2019). A taxonomy for user feedback classifications. *REFSQ Workshops* (pp. 2376).
- [13] D'Mello, S., & Graesser, A. (2012). Dynamics of affective States during complex learning. *Learning and Instruction*, 22(2), pp. 145–157.

- [14] Pekrun, R. (1992). The impact of emotions on learning and achievement: Towards a theory of cognitive/motivational mediators. *Applied Psychology*, 41(4), pp. 359–376.
- [15] Fwa, H. L. (2018). An architectural design and evaluation of an affective tutoring system for novice programmers. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1), pp. 1–19.
- [16] Cabada, R. Z., Estrada, M. B., & Bustillos, R. O. (2018). Mining of educational opinions with deep learning. *Journal of Universal Computer Science*, 24(11), pp. 1604–1626.
- [17] Barron-Estrada, M., Zatarain-Cabada, R., & Bustillos, R. O. (2019). Emotion recognition for education using sentiment analysis. *Research in Computing Science*, 148(5), pp. 71–80.
- [18] Estrada, M. B., Cabada, R. Z., Bustillos, R. O., & Graff, M. (2020). Opinion mining and emotion recognition applied to learning environments. *Expert Systems with Applications*, 150, pp. 113265.
- [19] Grljević, O., Bošnjak, Z., & Kovačević, A. (2020). Opinion mining in higher education: A corpus-based approach. *Enterprise Information Systems*, 16(5), pp. 1773542.
- [20] Nikolić, N., Grljević, O., & Kovačević, A. (2020). Aspect-based sentiment analysis of reviews in the domain of higher education. *The Electronic Library*, 38(1), pp. 44–64.
- [21] Chen, N., Lin, J., Hoi, S. C., Xiao, X., & Zhang, B. (2014). AR-miner: mining informative reviews for developers from mobile app marketplace. *Proceedings of the 36th international conference on software engineering* (pp. 767–778).
- [22] Pustejovsky, J., & Stubbs, A. (2012). *Natural language annotation for machine learning*. O'Reilly Media.
- [23] Marovac, U., Avdić, A., & Milošević, N. (2023). A Survey of Resources and Methods for Natural Language Processing of Serbian Language. *arXiv preprint arXiv:2304.05468*.
- [24] United Nations. (n.d.). *Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all*. <https://sdgs.un.org/goals/goal4>.
- [25] Luburić, N., Dorić, L., Slivka, J., Vidaković, D., Grujić, K.-G., Kovačević, A., & Prokić, S (2025). An Intelligent Tutoring System to Support Code Maintainability Skill Development. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 18, pp. 289-303. DOI: 10.1109/TLT.2025.3545641,

Избор литературе је одговарајући?

ДА

НЕ

III.4 циљева истраживања

Циљ истраживања је развој и евалуација система за аутоматску анализу студентских повратних информација на српском језику, са перформансама упоредивим са људским анотаторима, у циљу дубљег разумевања емоционалног искуства учења и побољшања функционалности постојећег *ITS-a Clean Code and Design Education Tool (Clean CaDET)*[25].

Циљ се може разложити на:

1. Избор модела емоција усмерених на учење и таксономије студентских повратних информација (*CrowdRE*). Након тога, дефинисање шеме и смерница за анотацију које ће садржати примере, граничне случајеве, али и утврдити ниво анализе.
2. Дефинисање поступка анотације који укључује избор алата за сам процес анотације, проналазак и обуку анотатора, избор метрике и дефинисање прага за рачунање међуанотаторске сагласности (енг, *Inter-Annotator Agreement - IAA*), усаглашавање анотација и поступак ревизије смерница.
3. Прикупљање и анонимизацију студентских коментара. Нормализацију формата који

укључује конверзију писма на латиницу и припрема за изабрани ниво анализе. Затим следи аотирање до постигнутог *IAA* прага.

4. Анализу постојећих приступа за обраду природног језика, одабир референтних приступа и дефинисање експерименталне поставке.
5. Развој и оптимизацију модела за класификацију текста ради унапређења образовног софтвера и разумевања емоција усмерених на учење.
6. Евалуацију развијених модела метрикама примереним небалансираним вишекласним задацима, анализа грешака и утицај балансирања класа. Поређење перформанси модела са људским перформансама.

Комисија сматра да су, сходно предмету истраживања, наведени циљеви адекватно постављени.

Циљеви истраживања су одговарајући?

ДА

НЕ

III.5 очекиваних резултата (хипотезе)

Хипотезе које ће бити евалуиране у истраживању су:

1. Перформансе модела за аутоматску анализу коментара студената на српском језику, прилагођеног домену образовних технологија у високом образовању, за издвајање захтева за одржавање и развој интелигентних система подучавања неће бити значајно ниже од људских перформанси.
2. Перформансе модела за аутоматску анализу коментара студената на српском језику, прилагођеног домену образовних технологија у високом образовању, за детекцију емоција усмерених на учење неће бити значајно ниже од људских перформанси.
3. Примена техника балансирања класа доводи до значајног пораста метрика примереним небалансираним вишекласним задацима у односу на исту архитектуру модела, и за *CrowdRE* и за *TBED*.

Очекивани резултати истраживања обухватају:

- формирање јасно дефинисаних аотационих шема и смерница за аотацију коментара у оквиру *CrowdRE* и емоција усмерених на учење,
- креирање висококвалитетног аотираног корпуса студентских коментара на српском језику,
- развој поузданих *NLP* модела за аутоматску класификацију студентских коментара, са циљем ефикаснијег унапређења *ITS*-а и бољег разумевања емоција усмерених на учење,
- имплементацију прототипа софтверског система који омогућава аутоматску анализу студентских коментара, што директно доприноси бржој идентификацији проблема и ефикасној имплементацији унапређења образовног софтвера.

Могућност примене очекиваних резултата:

- Научна примена: резултати у виду развијених аотационих шема, јасних смерница за аотацију и јавно доступног корпуса коментара на српском језику представљају значајан допринос истраживањима у области *NLP*-а, нарочито за језике са ограниченим ресурсима као што је српски језик. Демонстрација ефикасности *NLP* техника у класификацији повратних информација и детекцији емоција усмерених на учење пружа солидну основу за будућа истраживања у областима *CrowdRE*-а и текстуалне детекције емоција у образовном контексту.
- Индуријска примена: аутоматизована анализа студентских коментара има велики потенцијал у индустрији образовних технологија. Софтверски системи који примене резултате овог истраживања могу значајно смањити ручни напор и време потребно за анализу повратних информација, омогућавајући развојним тимовима бржу детекцију недостатака и ефикасније планирање будућих унапређења образовног софтвера. Поред тога, наставно особље може користити резултате аутоматске анализе емоција како би правовремено идентификовало проблеме у учењу и прилагодило наставни приступ. Све наведено доприноси укупном унапређењу квалитета образовних услуга и корисничког искуства студената.

Комисија сматра да су наведени очекивани резултати докторске дисертације добро дефинисани и да представљају важан истраживачки допринос и добру основу за даља истраживања.

Очекивани резултати представљају значајан научни допринос?

ДА

НЕ

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

На основу циљева истраживања дефинисани су задаци који су распоређени по следећим фазама истраживања:

1. Дефинисање теоријског оквира и анотационе шеме
2. Разрада методологије анотације и мерење сагласности
3. Прикупљање и анотација студентских коментара
4. Анализа и избор модела
5. Развој модела
6. Евалуација и анализа грешака.

Став комисије је да је план рада јасно дефинисан и да омогућава постизање очекиваних резултата у предвиђеном року.

План рада је одговарајући?

ДА

НЕ

III.7 метода и узорака истраживања

У истраживању ће бити примењена комбинација више метода, уз употребу савремених техника обраде природног језика и машинског учења:

- Аналитичке методе: систематична анализа постојећих истраживања, дефинисање теоријског оквира, категорија и анотационе шеме за анализу студентских коментара.
- Емпиријске методе: прикупљање и обрада података.
- Моделске методе: развој модела машинског и дубоког учења за класификацију повратних информација и детекцију емоција.
- Евалуационе методе: процена перформанси модела применом одговарајућих метрика и поређење са људским анотаторима.
- Компаративне методе: поређење различитих архитектура ради утврђивања најпоузданијег приступа за анализу студентских повратних информација.

Комисија сматра да метод и узорак одговарају потребама истраживања.

Метод и узорак су одговарајући?

ДА

НЕ

III.8 места, лабораторије и опреме за истраживачки рад

Током истраживања биће коришћене лабораторије Катедре за информатику, Факултета техничких наука, Универзитета у Новом Саду опремљене одговарајућим хардвером и софтвером за планирање, дизајн, развој и евалуацију модела обраде природног језика и машинског учења.

Комисија сматра да су место истраживања и опрема одговарајући, јер омогућавају спровођење предложеног истраживања.

Услови за истраживачки рад су одговарајући?

ДА

НЕ

III.9 методе статистичке обраде података и осталих релевантних података

Анализа резултата обухвата:

- Евалуацију перформанси модела коришћењем евалуационих метрика примереним небалансираним вишекласним класификацијама.
- Ручну анализу грешака модела како би се идентификовали извори грешака и формулисале препоруке за унапређење.
- Примена Велчовог т-теста (енг. *Welch's t-test*) како би се утврдила статистичка значајност разлика у перформансама између испитиваних модела, као и у односу на људски учинак.

Комисија сматра да је овакав метод обраде података адекватан, те да одговара потребама докторске дисертације.

Предложене методе су одговарајуће?

ДА

НЕ

IV ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ КАНДИДАТА

Услови дефинисани за кандидата студијским програмом:

Према Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду, члан 17, Студент стиче право да пријави докторску дисертацију односно докторски уметнички пројекат када испуни услове предвиђене студијским програмом докторских студија.

Према Правилнику о упису, студирању на докторским академским студијама и стицању звања доктора наука, односно, доктора уметности (Бр. 01-195/11-1, 07.10.2021.) "Студент, који је положио све испите одређене студијским програмом и одбранио теоријске основе докторске дисертације, односно уметничког пројекта, стиче право да пријави тему докторске дисертације, односно, докторског уметничког пројекта. Докторска дисертација, односно, докторски уметнички пројекат, се пријављује из научне односно уметничке области акредитованог студијског програма".

Образложење: Према подацима којима располаже студентска служба, кандидат Драган Видаковић положио је све испите одређене студијским програмом Рачунарство и аутоматика са просечном оценом 9.86, и дана 10.10.2025. године одбранио је Теоријске основе чиме је стекао све услове за пријаву теме докторске дисертације.

Да ли кандидат испуњава дефинисане услове?

ДА

НЕ

V ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ ПРЕДЛОЖЕНОГ МЕНТОРА

V.1 Биографија ментора (до 500 речи):

Милан Сегединац изабран је у звање редовног професора 01.12.2024. године на Факултету техничких наука, Универзитета у Новом Саду, за ужу научну област Примењене рачунарске науке и информатика. Докторат из области електротехнике и рачунарства одбранио је 2014. године на истом факултету. Објавио је преко 50 научних/стручних радова и учествовао на више научних пројеката. Области интересовања су му семантички веб (енг. *Semantic Web*), електронски подржано учење (енг. *E-Learning*) и вештачка интелигенција (енг. *Artificial Intelligence*).

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

Р. бр.	аутори, наслов, <i>časopis</i> , волумен (година) број страница од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
1.	Pejic M., Savic G., Segedinac M. : Determining Gaze Behavior Patterns in On-Screen Testing, <i>Journal of Educational Computing Research</i> , 59(5) (2021) 896-925, DOI: 10.1177/0735633120978617, ISSN: 0735-6331.	M21
2.	Segedinac M. , Horvat S., Rodic D., Roncevic T., Savic G.: Using knowledge space theory to compare expected and real knowledge spaces in learning stoichiometry, <i>Chemistry Education Research and Practice</i> , 19(3) (2018) 670-680, DOI:	M21

	10.1039/c8rp00052b, ISSN: 1109-4028.	
3.	Savic G., Segedinac M. , Konjovic Z., Vidakovic M., Dutina R.: Towards a Domain-Neutral Platform for Sustainable Digital Twin Development, <i>Sustainability</i> , 15(18) (2023), DOI: 10.3390/su151813612, ISSN: 2071-1050.	M22
4.	Segedinac M. , Savic G., Zeljkovic I., Slivka J., Konjovic Z.: Assessing code readability in Python programming courses using eye-tracking, <i>Computer Applications in Engineering Education</i> , 32(1) (2024), DOI: 10.1002/cae.22685, ISSN: 1061-3773.	M22
5.	Sladic G., Cverdelj-Fogarasi I., Gostojic S., Savic G., Segedinac M. , Zaric M.: Multilayer document model for semantic document management services, <i>Journal of Documentation</i> , 73(5) (2017) 803-824, DOI: 10.1108/JD-07-2016-0095, ISSN: 0022-0418.	M22
6.	Savic G., Segedinac M. , Sladic G., Gostojic S., Konjovic Z.: A Machine-Readable Description of Generic Instructional Strategies in E-Courses, <i>Computer Applications in Engineering Education</i> , 24(5) (2016) 665-675, DOI: 10.1002/cae.21738, ISSN: 1061-3773.	M22
7.	Cverdelj-Fogarasi I., Sladic G., Gostojic S., Segedinac M. , Milosavljevic B.: Semantic integration of enterprise information systems using meta-metadata ontology, <i>Information Systems and E-Business Management</i> , 15(2) (2017) 257-304, DOI: 10.1007/s10257-015-0303-6; ISSN: 1617-9846.	M22
8.	Savic G., Segedinac M. , Milenkovic D., Hrin T., Segedinac Mirjana: A model-driven approach to e-course management, <i>Australasian Journal of Educational Technology</i> , 34(1) (2018) 14-29, DOI: 10.14742/ajet.3124, ISSN: 1449-3098.	M22
9.	Segedinac M. , Milicevic N., Celikovic M., Savic G.: A Neuroevolutionary Method for Knowledge Space Construction, <i>Computer Science and Information Systems</i> , 19(2) (2022) 763-781, DOI: 10.2298/CSIS210820004S, ISSN: 1820-0214.	M23
10.	Alhaag A.A., Savic G., Milosavljevic G., Segedinac M. , Filipovic M.: Executable platform for managing customizable metadata of educational resources, <i>Electronic Library</i> , 36(2) (2018) 962-978, DOI: 10.1108/EL-04-2017-0079; ISSN: 0264-0473.	M23

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

На основу Правилника о упису, студирању на докторским академским студијама и стицању звања доктора наука, односно, доктора уметности Факултета техничких наука; Статута Факултета техничких наука; Правила докторских студија Универзитета у Новом Саду, и Закона о високом образовању ментор докторске дисертације у области техничко-технолошких наука је наставник датог студијског програма, који има најмање 5 научних радова објављених или прихваћених за објављивање у научним часописима из одговарајуће области студијског програма.

Образложење:

Проф. др Милан Сегединац задовољава услове дефинисане стандардима за акредитацију и има најмање пет радова из категорије M21, M22 односно M23.

На основу наведеног Комисија закључује да др Милан Сегединац испуњава услове за ментора докторске дисертације.

Да ли ментор испуњава услове?

ДА

НЕ

VI ЗАКЉУЧАК

Тема је подобра		ДА	НЕ
Кандидат је подобра		ДА	НЕ
Ментор је подобра		ДА	НЕ

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

Комисија је након детаљне анализе целокупне документације закључила следеће:

- Предложена тема је актуелна и подобра за докторску дисертацију.
- Кандидат **Драган Видаковић** испуњава све услове за израду докторске дисертације.
- Предложени ментор **проф. др Милан Сегединац** испуњава све услове за ментора предложене докторске дисертације који су предвиђени законом и правилником факултета.

Комисија овим налази да су испуњени сви неопходни услови, односно да су кандидат, тема и ментор подобни за израду предложене докторске дисертације.

Чланови комисије предлажу Наставно-научном већу Факултета техничких наука, Универзитета у Новом Саду, да прихвати тему **”Аутоматска анализа студентских повратних информација на српском језику ради унапређења образовног софтвера и разумевања емоција у учењу”**, за израду докторске дисертације кандидата **Драгана Видаковића** под менторством **проф. др. Милана Сегединца**.

Место и датум:

1. др Александар Ковачевић, редовни професор
_____, председник

2. др Јована Видаковић, ванредни професор
_____, члан

3. др Милан Рапаић, редовни професор
_____, члан

4. др Јелена Сливка, редовни професор
_____, члан

5. др Милан Видаковић, редовни професор
_____, члан

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.