

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ПОДОБНОСТИ КАНДИДАТА, ТЕМЕ И МЕНТОРА ЗА
ИЗРАДУ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ
(Свака рубрика мора бити попуњена.)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

Орган који је именовано комисију: Наставно-научно веће Факултета техничких наука
Teaching and Scientific Council of the Faculty of Technical Sciences

Датум именовања комисије: 29.01.2026.

Састав комисије:

1. др Игор Дејановић <i>dr Igor Dejanović</i>	редовни професор <i>full professor</i>	примењене рачунарске науке и информатика <i>Applied Computer Science and Informatics</i>
--	--	--

презиме и име

звање

ужа научна област

Факултет техничких наука Нови Сад
Faculty of Technical Sciences, Novi Sad

председник
chair

установа у којој је запослен-а

функција у комисији

2. др Данијела Боберић Крстићев <i>dr Danijela Boberić Krstićev</i>	редовни професор <i>full professor</i>	Информациони системи <i>Information Systems</i>
--	--	--

презиме и име

звање

ужа научна област

Природно-математички факултет
Faculty of Sciences, Novi Sad

члан
member

установа у којој је запослен-а

функција у комисији

3. др Жељко Вуковић <i>dr Željko Vuković</i>	доцент <i>assistant professor</i>	примењене рачунарске науке и информатика <i>Applied Computer Science and Informatics</i>
---	--	--

презиме и име

звање

ужа научна област

Факултет техничких наука Нови Сад
Faculty of Technical Sciences, Novi Sad

члан
member

установа у којој је запослен-а

функција у комисији

4. др Јелена Сливка <i>dr Jelena Slivka</i>	редовни професор <i>full professor</i>	примењене рачунарске науке и информатика <i>Applied Computer Science and Informatics</i>
--	--	--

презиме и име

звање

ужа научна област

Факултет техничких наука Нови Сад
Faculty of Technical Sciences, Novi Sad

члан
member

установа у којој је запослен-а

функција у комисији

5. др Милан Стојков <i>dr Milan Stojkov</i>	доцент <i>assistant professor</i>	примењене рачунарске науке и информатика <i>Applied Computer Science and Informatics</i>
презиме и име	звање	ужа научна област
Факултет техничких наука Нови Сад <i>Faculty of Technical Sciences, Novi Sad</i>	члан <i>member</i>	
установа у којој је запослен-а	функција у комисији	

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

- Име, име једног родитеља, презиме: Ненад, Перо, Тодоровић / : *Nenad, Pero, Todorović*
- Датум рођења: 18.12.1993. Место и држава рођења: Суботица, Србија,
Subotica, Srbija

II.1 Основне или интегрисане студије

Година уписа: Година завршетка: Просечна оцена током студија:

Универзитет: Универзитет у Новом Саду / *University of Novi Sad*

Факултет: Факултет техничких наука / *Faculty of Technical Sciences*

Студијски програм: Рачунарство и аутоматика / *Computing and control engineering*

Стечено звање: Дипломирани инжењер електротехнике и рачунарства / *Bachelor of Science in electrical and computer engineering*

II.2 Мастер или магистарске студије

Година уписа: Година завршетка: Просечна оцена током студија:

Универзитет: Универзитет у Новом Саду / *University of Novi Sad*

Факултет: Факултет техничких наука / *Faculty of Technical Sciences*

Студијски програм: Рачунарство и аутоматика / *Computing and control engineering*

Стечено звање: Мастер инжењер електротехнике и рачунарства / *Master of Science in electrical and computer engineering*

Научна област: Електротехничко и рачунарско инжењерство / *Electrical and Computer Engineering*

Наслов завршног рада: Архитектура генератора кода за софтверске производне линије
Architecture of the Code Generator for Software Production Lines

II.3 Докторске студије

Година уписа:

Универзитет: Универзитет у Новом Саду / *University of Novi Sad*

Факултет: Факултет техничких наука / *Faculty of Technical Sciences*

Студијски програм: Рачунарство и аутоматика / *Computing and control engineering*

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	категирија
1.	Todorović, N., Lukić, A., Todorović, N., Dragaš, B., Milosavljević, G.: Automating the development of API-based generators using code idioms mining, <i>Software and System Modeling</i> , 25(1), 2025, pp. 1-28. DOI: 10.1007/s10270-025-01296-z	M21
Рада припада проблематици докторске дисертације: <input checked="" type="checkbox"/> ДА/YES <input type="checkbox"/> НЕ <input type="checkbox"/> ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категирија
2.	Dragaš, B., Todorović, N., Rajačić, T., Milosavljević, G., & Vuković, Ž. Novel Approach to Integration of Manual Changes in Generated Code: SeamlessMDD. <i>Journal of Web Engineering</i> , 24(4). 2025. pp. 499-528. DOI: 10.13052/jwe1540-9589.2442	M22
Рада припада проблематици докторске дисертације: <input checked="" type="checkbox"/> ДА/YES <input type="checkbox"/> НЕ <input type="checkbox"/> ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категирија
3.	Dragaš, B., Todorović, N., Rajačić, T., & Milosavljević, G. Seamlessmdd: Framework for seamless integration of generated and hand-written code. In <i>International Conference on Web Engineering</i> . 2024. pp. 163-177. DOI: 10.1007/978-3-031-62362-2	M33
Рада припада проблематици докторске дисертације: <input checked="" type="checkbox"/> ДА/YES <input type="checkbox"/> НЕ <input type="checkbox"/> ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категирија
4.	Todorović, N., Dragaš, B., & Milosavljević, G. Supporting integrative code generation with traceability links and code fragment integrity checks. In: Trajanovic, M., Filipovic, N., Zdravkovic, M. (eds) <i>Disruptive Information Technologies for a Smart Society. ICIST 2023. Lecture Notes in Networks and Systems</i> , vol 872. 2024. pp. 490–501. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-50755-7_46	M33
Рада припада проблематици докторске дисертације: <input checked="" type="checkbox"/> ДА/YES <input type="checkbox"/> НЕ <input type="checkbox"/> ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категирија
5.	Šarenac, B., Todorović, N., Todorović, N., Sladić, G. Relying on E-Contracting and Smart Contracts to Facilitate Legally Enforceable Conformance Checking in Collaborative Production. In: Trajanovic, M., Filipovic, N., Zdravkovic, M. (eds) <i>Disruptive Information Technologies for a Smart Society. ICIST 2023. Lecture Notes in Networks and Systems</i> . vol 872. 2024. pp. 413-422. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-50755-7_39	M33
Рада припада проблематици докторске дисертације: <input type="checkbox"/> ДА <input checked="" type="checkbox"/> НЕ/ NO <input type="checkbox"/> ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
6.	Todorović, N., Vještica, M., Todorović, N. , Dimitrieski, V. and Luković, I. A Novel Approach and a Language for Facilitating Collaborative Production Processes in Virtual Organizations Based on DLT Networks. In Proceedings of the 2nd International Conference on Innovative Intelligent Industrial Production and Logistics (IN4PL 2021). 2021. pp 197-208. DOI: 10.5220/0010720900003062	M33
<i>Рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА <input type="checkbox"/> НЕ/NO <input type="checkbox"/> ДЕЛИМИЧНО <input type="checkbox"/>		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
7.	Todorović N., Vještica M., Dimitrieski V., Zarić M., Todorović N. , Luković I.: Towards Trustworthy Horizontal Integration in Industry 4.0 Based on DLT Networks. FedCSIS 2020. Vol. 22. 2020. pp.63-69. ISSN 2300-5963	M33
<i>Рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА <input type="checkbox"/> НЕ/NO <input type="checkbox"/> ДЕЛИМИЧНО <input type="checkbox"/>		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
8.	Todorović N., Todorović N. , Ivković V., Dimitireski V., Luković I.: Secure Horizontal Integration in Industry 4.0: Automatically Generated Smart Contracts Deployed on a Private Blockchain Network. ICIST 2020 Proceedings. Vol1. 2020. pp.156-160. 2020. ISBN 978-86-85525-24	M33
<i>Рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА <input type="checkbox"/> НЕ/NO <input type="checkbox"/> ДЕЛИМИЧНО <input type="checkbox"/>		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
9.	Zoranović, B., Todorović, N. , Vuković, Ž., Lukić, A., Milosavljević, G.: Testing of large scale model-driven solutions, In ICIST 2019 Proceedings. 2019. pp. 174–177, https://www.eventiotic.com/eventiotic/files/Papers/URL/48e1d79e-3066-49ba-b4d5-cc38faebae77.pdf	M33
<i>Рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА <input type="checkbox"/> НЕ <input type="checkbox"/> ДЕЛИМИЧНО <input type="checkbox"/>		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
10.	Todorović N. , Lukić, A., Zoranović, B., Vaderna, R., Vuković, Ž., Stoja, S.: Roselib: A library for simplifying .net compiler platform usage. ICIST 2018 Proceedings. Vol.1. pp.216-221. 2018. pp. 216–221, ISBN 978-86-85525-22-3	M33
<i>Рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА/YES <input type="checkbox"/> НЕ <input type="checkbox"/> ДЕЛИМИЧНО <input type="checkbox"/>		

III ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ ТЕМЕ

Оцена:

III.1 формулације назива тезе

Automating the Development of API-Based Generators Using Source Code Idioms Mining
 Аутоматизација развоја API-базираних генератора рударењем идиома из изворног кода

Предложени наслов тезе је подобан? ДА/YES НЕ

III.2 предмета (проблема) истраживања

Предмет дисертације је аутоматизација развоја генератора базираних на API-ју (енгл. Application Programming Interface - API) ради лакшег увођења инжењерства вођеног моделима у животни циклус постојећих софтверских пројеката.

Инжењерство вођено моделима (енгл. Model-Driven Engineering – MDE) је приступ развоју софтвера који користи моделе као примарне артефакте развоја, где се извршиве апликације изводе из модела коришћењем трансформација. Трансформације усмерене на креирање текстуалног излаза се називају трансформације модела у текст (M2T), а њихова примена се назива генерисање кода. Пошто су модели на вишем нивоу апстракције и ближи домену проблема у односу на програмске језике опште намене (енгл. General Programming Language - GPL), они су погоднији за спецификацију, развој и одржавање сложених софтверских решења применом MDE техника.

Најефикаснији начин увођења MDE приступа је модификација постојећег процеса развоја тако да се укључе препоручене MDE технике, што обично подразумева промену постојеће софтверске архитектуре. Генерисање кода се најједноставније имплементира коришћењем обрађивача шаблона. У том случају, преписивање ручних измена у коду од стране генератора може се спречити одвајањем ручно писаног и генерисаног кода, а затим интегрисањем помоћу механизма као што су парцијалне класе, заштићене зоне, аспекти и сл. Међутим, ове технике утичу на постојећу архитектуру и развојне процесе, што може довести до преиспитивања предности ове методе од стране наручиоца и опирања на њен прелазак.

Да би се омогућило генерисање кода уз очување ручних измена без потребе за променом архитектуре постојећег пројекта, могу се користити API-базирани генератори (енгл. API-based Generators – ABG). ABG-ови су библиотеке и радни оквири који обезбеђују API за прецизне измене програмског кода уз очување синтаксне исправности, што помаже у спречавању грешака које би могле да ометају процес развоја и наруше поверење заинтересованих страна.

Ефикасност ABG-а као основе за развој генератора кода директно зависи од нивоа апстракције његовог API-ја. Коришћење ABG-ова као основе за развој MDE алата за сложене пројекте може бити захтевно са становишта времена и енергије због потребе да се специфицирају сви граматички детаљи. Програмски језици опште намене имају сложене граматике, а API заснован на концептима таквих граматика мора бити довољно експресиван да подржи различите случајеве употребе. Поред тога, потребно је дубоко разумевање сложених синтаксних правила GPL-а. Претходна истраживања показују да је развој генератора кода много спорији када се за генерисање кода користе ABG-ови уместо обрађивача шаблона.

Циљ ове тезе је дефинисање приступа и дизајн имплементације за полуаутоматско креирање ABG-ова са API-јем на вишем нивоу апстракције, како би ABG био приступачнији, а његова употреба једноставнија за увођење MDE у постојеће софтверске пројекте.

Закључак комисије је да је предложени предмет (проблем) истраживања актуелан и да може довести до конкретних научних резултата. Стога, предмет (проблем) истраживања је подобан.

The dissertation topic is automating the development of code generators based on application programming interface (API) to facilitate the integration of model-driven engineering into the development lifecycle of existing software projects.

Model-Driven Engineering (MDE) is a software development approach that utilizes models as primary artifacts of software development, with the key premise that executable applications are derived from models using transformations. Transformations that produce textual output are called Model-to-Text (M2T) transformations, and the process of applying M2T transformations to produce code is called code generation. Since models are at a higher level of abstraction and closer to the problem domain than general-purpose programming languages (GPL), they are more suitable for specifying, developing, and maintaining complex software solutions using MDE techniques.

The most effective way to transition to the MDE approach is to modify the existing development workflow to incorporate the recommended MDE practices, which typically involves introducing changes to the existing software architecture. Code generation can be most easily implemented through the use of template engines. In this case, overwriting manual changes in the code by a code generator can be prevented by separating hand-written and generated code, and then integrating them using mechanisms such as partial classes, protected regions, aspects, and others. However, these techniques impact existing architecture and development processes, leading stakeholders to question the benefits of this method and resist its adoption.

To enable MDE tools to generate code and preserve manual changes without the need to change the architecture, API-Based Generators (ABG) can be utilized. ABGs are libraries and frameworks that offer an API for making precise modifications to code while maintaining its syntax correctness, which helps prevent mistakes that could disrupt the development process and damage stakeholders' trust.

The suitability of an ABG depends on the abstraction level of its API. Using ABGs as a foundation for developing MDE tools for complex projects can be time-consuming and labor-intensive due to the need to specify every grammar detail. General-purpose Programming Languages have complex grammars, and an API based on these grammars must be expressive enough to support various use cases. Additionally, it requires a deep understanding of the complex syntax rules of the GPL. Previous research indicates that the development of code generators is much slower when using ABGs in comparison with template engines.

The primary focus of this dissertation is to define an approach and design an implementation for the semi-automatic creation of ABGs with APIs at a higher level of abstraction, making them more accessible and easier to use for integrating MDE into existing software projects.

The Committee concludes that the proposed research topic is relevant and can yield concrete scientific results. Therefore, the topic is deemed appropriate.

Предмет истраживања је подобан?

ДА/ YES

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.

Посебно су значајни следећи извори:

The bibliography submitted with the doctoral dissertation application aligns with the research subject and reflects a comprehensive review of the literature.

The following sources are especially significant:

- Anthony MacDonald, Danny Russell, and Brenton Atchison. Model-driven development within a legacy system: an industry experience report. In 2005 Australian Software Engineering Conference, pages 14–22. IEEE, 2005.
- Eban Escott. Jidoka: automation with a human touch. Software and Systems Modeling, pages 1–20, 2024.
- Andreas Vogelsang, Tiago Amorim, Florian Pudlitz, Peter Gersing, and Jan Philipps. Should i stay or should i go? on forces that drive and prevent mbse adoption in the embedded systems industry. In International Conference on Product-Focused Software Process Improvement, pages 182–198. Springer, 2017.
- Marco Brambilla, Jordi Cabot, and Manuel Wimmer. Model-driven software engineering in practice. Morgan & Claypool Publishers, 2017.
- Timo Greifenberg, Katrin Hölldobler, Carsten Kolassa, Markus Look, Pedram Mir Seyed Nazari, Klaus Müller, Antonio Navarro Perez, Dimitri Plotnikov, Dirk Reiss, Alexander Roth, et al. A

comparison of mechanisms for integrating handwritten and generated code for object-oriented programming languages. In 2015 3rd International Conference on Model-Driven Engineering and Software Development (MODELSWARD), pages 74–85. IEEE, 2015

- Yuefeng Zhang and Shailesh Patel. Agile model-driven development in practice. IEEE software, 28(2):84–91, 2010.
- Carlo Bernaschina, Emanuele Falzone, Piero Fraternali, and Sergio Luis Herrera Gonzalez. The virtual developer: Integrating code generation and manual development with conflict resolution. ACM Transactions on Software Engineering and Methodology (TOSEM), 28(4):1–38, 2019.
- Markus Völter. A catalog of patterns for program generation. In EuroPLoP, pages 285–320, 2003.
- .NET Foundation. Roslyn — the .net compiler platform. <https://dotnetfoundation.org/projects/project-detail/dotnet-compiler-platform>. [Accessed 6-Jul-2025]
- Square. Javapoet. <https://github.com/square/javapoet>. [Accessed 6-Jul-2025].
- Square. Kotlinpoet. <https://github.com/square/kotlinpoet>. [Accessed 6-Jul-2025].
- Miltiadis Allamanis and Charles Sutton. Mining idioms from source code. In Proceedings of the 22nd ACM SIGSOFT International Symposium on Foundations of Software Engineering, pages 472–483, 2014.
- Zejun Zhang, Zhenchang Xing, Xiaoxue Ren, Qinghua Lu, and Xiwei Xu. Refactoring to pythonic idioms: A hybrid knowledge-driven approach leveraging large language models. Proceedings of the ACM on Software Engineering, 1(FSE):1107–1128, 2024.
- Miltiadis Allamanis, Earl T Barr, Premkumar Devanbu, and Charles Sutton. A survey of machine learning for big code and naturalness. ACM Computing Surveys (CSUR), 51(4):1–37, 2018.
- Percy Liang, Michael I Jordan, and Dan Klein. Type-based mcmc. In Human Language Technologies: The 2010 Annual Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics, pages 573–581, 2010.

Избор литературе је одговарајући?

ДА/ YES

НЕ

III.4 циљева истраживања

Циљ истраживања је дефинисање приступа и дизајн имплементације која омогућава укључивање MDE у постојећа софтверска решења кроз:

- Полу-аутоматску идентификацију понављајућих идиома у коду који су добри кандидати за генерисање кода и погодни за будуће потребе развоја,
- Полу-аутоматско креирање API-ја за генерисање кода за ABG дефинисан над идентификованим идиомима.

Закључак комисије је да је наведени циљ адекватно постављени сходно предмету истраживања.

The goal of the proposed research is to define an approach and design an implementation that enables the integration of MDE into existing software solutions through:

- *The semi-automatic identification of recurring code idioms in the existing codebase that are good candidates for code generation and beneficial for future development needs,*
- *The semi-automatic creation of a code-generation API for an ABG defined in terms of the identified code idioms.*

The Committee concludes that the stated goal is appropriately aligned with the subject of the research.

Циљеви истраживања су одговарајући?

ДА/ YES

НЕ

III.5 очекиваних резултата (хипотезе)

Очекивани резултати предложеног истраживања су:

(1) Нови приступ за развој API-базираних генератора, назван SAGED (енгл. Semi-automatic API-based Generators Development), који дефинише све потребне кораке за постизање постављених

циљева.

(2) MCMC (енгл. Markov Chain Monte Carlo) заснован на типовима специјализован за домен рударења идиома кода, и искоришћен за апроксимацију непараметарске Бајесове PTSG (енгл. Probabilistic Tree Substitution Grammar) методе, са свим потребним алгоритмима формално дефинисаним и детаљно објашњеним.

(3) Језгро за закључивање независно од језика, погодно за креирање екстензија за различите програмске језике.

(4) Екстензија језгра специјализована за C#.

(5) Визуелни алат за курирање изведених идиома кода, омогућавајући преглед и манипулацију резултатима.

(6) ABG који подржава манипулацију C# кодом.

(7) Генератор кода који проширује ABG новим методама заснованим на API-ју за одабране идиома кода.

Закључак комисије је да су наведени очекивани резултати докторске дисертације добро дефинисани и да представљају важан истраживачки резултат и добру основу за даља истраживања.

The expected results of the proposed research are:

(1) *A novel approach for the semi-automatic API-based generators development called SAGED (Semi-automatic API-based Generators Development), which defines all the necessary steps to achieve the set goals.*

(2) *A Type-Based MCMC (Markov Chain Monte Carlo) applied to the domain of code idiom mining, and utilized to approximate the non-parametric Bayesian PTSG (Probabilistic Tree Substitution Grammar) method, with all necessary algorithms formally defined and explained in detail.*

(3) *A language-independent inference core, suitable for creating extensions for various programming languages.*

(4) *An extension of the inference core specialized for C#.*

(5) *A visual tool for curating inferred code idioms, allowing for the review and manipulation of results.*

(6) *An ABG that supports the manipulation of C# code.*

(7) *A code generator that extends the ABG with new API-based methods for selected code idioms.*

The Committee concludes that the expected results of the doctoral dissertation are well-defined and represent an important outcome for the doctoral dissertation, providing a solid foundation for further research.

Очекивани резултати представљају значајан научни допринос?

ДА/ YES

НЕ

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

План рада предложеног истраживања укључује следеће фазе:

- 1) Истраживање теоријских основа
- 2) Анализа постојећих решења
- 3) Дефинисање метода
- 4) Спецификарање алгоритама за откривање идиома из кода
- 5) Дефинисање архитектуре решења
- 6) Имплементација техничког решења
- 7) Евалуација решења
- 8) Анализа добијених резултата

Закључак комисије је да је план рада јасно дефинисан и да омогућава постизање очекиваних резултата.

The work plan for the proposed research includes the following phases:

- 1) *Investigating theoretical foundations.*
- 2) *Analysis of existing solutions.*
- 3) *Defining the method.*
- 4) *Specifying algorithms for code idioms mining.*
- 5) *Defining solution architecture.*
- 6) *Implementation.*
- 7) *Validation and verification of the solution.*
- 7) *Analyzing the obtained results and drawing conclusions.*

The Committee concludes that the work plan is well-defined and facilitates the achievement of the expected results.

План рада је одговарајући?

ДА/ YES

НЕ

III.7 метода и узорака истраживања

У предложеном истраживању ће бити примењене следеће методе: теоријска испитивања, развој теоријско-концептуалног модела, развој техничког решења, верификација и евалуација развијених метода, специфицираних алгоритама и техничког решења.

Теоријска испитивања: Истраживање постојећих техника генерисања кода и алата за интеграцију генерисаног и ручно писаног кода, са акцентом на приступе применљиве на MDE и M2T трансформације, посебно на оне који подржавају очување ручних измена у коду кроз више итерација генерисања. Након тога, биће дефинисан скуп захтева које АВГ мора задовољити како би се обезбедила ефикасна употреба АВГ-ова приликом преласка на MDE. Постојећи АВГ-ови ће бити размотрени у складу са овим захтевима ради процене њихове подобности за развој. Слично томе, биће додатно истражена литература о аутоматском откривању понављајућих образаца у коду. Прикупљени захтеви ће бити систематизовани и коришћени за поређење релевантних техника.

Развој теоријско-концептуалног модела: Спецификација SAGED приступа, са детаљним описом његових фаза и корака, спецификација технике за откривање идиома из кода, архитектура решења и дефинисање критеријума које техничко решење треба да испуни.

Имплементација техничког решења: имплементација језгра закључивања, инференцера, визуализатора, руковаоца, прошириве АВГ базе и генератора кода.

Верификација и евалуација: Квантитативна евалуација аутоматски откривених идиома у коду, квалитативна евалуација њихове релевантности, мерење скалабилности методе закључивања и процеса обрађивања идиома (енгл. curation), поређење ефикасности коришћења проширеног АВГ у односу на основни.

Комисија сматра да метод и узорак одговарају потребама истраживања.

In the proposed research, the following methods will be utilized: theoretical analysis, development of a theoretical-conceptual model, development of a technical solution, and verification and evaluation of the developed methods, specified algorithms and the technical solution.

Theoretical Analysis: Exploring existing code-generation techniques and tools for integrating generated

and manually written code, focusing on approaches applicable to MDE and M2T transformations, emphasizing those that support the preservation of manual changes through generation iterations. Subsequently, a set of requirements that an ABG must conform to will be defined to ensure efficient use of ABGs for transitioning to MDE. Existing ABGs will be compared against these requirements to assess their suitability. Similarly, the literature on the automatic discovery of repetitive, useful concept-embodying patterns in code will be further examined. The requirements will be systematized and used to compare relevant techniques.

Development of a Theoretical-Conceptual Model: Specification of the SAGED approach, detailing its phases and steps, the specification of the code idioms mining technique, the solution architecture, and the criteria that the technical solution should meet.

Technical Solution Implementation: Implementing the Inference Core, the Inferencer, the Visualizer, the Handler, an extendable ABG basis, and a code generator.

Verification and Evaluation: Quantitative evaluation of the automatically inferred code idioms, qualitative assessment of their relevance, evaluation of the scalability of both the inference method and the curation process, and comparison of the efficiency of using the extended ABG against the baseline.

The Committee concludes that both the method and the sample fulfill the requirements of the research.

Метод и узорак су одговарајући?

ДА/ YES

НЕ

III.8 места, лабораторије и опреме за експериментални рад

Истраживање ће се спровести у лабораторијама Факултета техничких наука у Новом Саду, уз одговарајући хардвер и софтвер.

The research will be conducted in the laboratories of the Faculty of Technical Sciences in Novi Sad, utilizing the required hardware and software.

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

The Committee concludes that the research locations and equipment are suitable, as they facilitate the proposed research.

Услови за истраживачки рад су одговарајући?

ДА/ YES

НЕ

III.9 методе статистичке обраде података и осталих релевантних података

Квантитативна евалуација ће бити базирана на скуповима података из литературе, као и на скуповима података са познатим својствима. Мериће се: (i) прецизност (ii) покривеност и (iii) просечна величина откривених идиома.

Квалитативна евалуација релевантности пронађених идиома кода ће се спровести мерењем броја идиома којима је потребна модификација да би били погодни за будући развој, заједно са екстерном валидацијом њихове релевантности.

Време развоја и број потребних линија кода ће се користити за мерење ефикасности методе.

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

Quantitative evaluation will rely on data sets from the literature as well as those with known properties. The metrics to be measured include (i) precision, (ii) coverage, and (iii) average size of the inferred idioms.

Qualitative evaluation of the relevance of identified code idioms will involve measuring the number of idioms that require modification to be suitable for future development, along with external validation of their relevance.

The time spent on development and the number of required lines of code will be used to assess the efficiency of the method.

The Committee concludes that the method of data processing is adequate and meets the requirements for the doctoral dissertation.

Предложене методе су одговарајући?

ДА/ YES

НЕ

IV ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ КАНДИДАТА

Услови дефинисани за кандидата студијским програмом:

Према чл. 20 ст. 4 Правилника о упису, студирању на докторским академским студијама и стицању звања доктора наука, односно, доктора уметности, студент стиче право да пријави тему докторске дисертације уколико је положио све испите одређене студијским програмом и одбранио теоријске основе докторске дисертације.

According to Article 20, paragraph 4 of the Regulations on Enrollment, Study in Doctoral Academic Studies, and Acquisition of the Title of Doctor of Science or Doctor of Arts, a student may submit a topic for a doctoral dissertation if they have passed all exams outlined in the study program and defended the theoretical foundations of the dissertation.

Образложење: Према подацима којима располаже студентска служба Факултета техничких наука у Новом Саду, кандидат Ненад Тодоровић је положио све испите одређене студијским програмом докторских академских студија Рачунарство и аутоматика са просечном оценом 10,00 и одбранио је теоријске основе докторске дисертације, чиме је стекао све услове за пријаву теме докторске дисертације.

Justification: According to data from the Student Services of the Faculty of Technical Sciences in Novi Sad, the candidate, Nenad Todorović has passed all exams required by the doctoral academic study program in Computing and Automation with an average grade of 10.00 and has defended the theoretical foundations of the doctoral dissertation. Thus, he has met all conditions for submitting a topic for the doctoral dissertation.

Да ли кандидат испуњава услове?

ДА/ YES

НЕ

V ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ ПРЕДЛОЖЕНОГ МЕНТОРА

V.1 Биографија ментора (до 500 речи):

Гордана Милосављевић је редовни професор на Факултету техничких наука у Новом Саду. Аутор је и коаутор преко 100 радова у домаћим и међународним часописима и конференцијама, као и преко 12 пројеката и техничких решења у сарадњи са привредом. Области интересовања су јој: развој софтвера вођен моделима, методологије и технике развоја софтвера, моделовање сложених пословних информационих система. Посвећена је преносу знања од стране академске заједнице ка индустрији, активно промовишући усвајање метода развоја софтвера вођеног моделима у реалним пословним окружењима.

Gordana Milosavljević is a full professor at the Faculty of Technical Sciences in Novi Sad. She has authored and co-authored over 100 papers in national and international journals and conferences and contributed to more than 12 projects and technical solutions in collaboration with industry. Her research

interests include model-driven software development, methodologies and techniques for software development, and modeling complex business information systems. She is dedicated to bridging the gap between academia and industry, actively promoting the adoption of model-driven software development methods in real-world business environments.

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	категирија
1.	Todorović, N., Lukić, A., Todorović, N., Dragaš, B., & Milosavljević, G. (2025). Automating the development of API-based generators using code idioms mining. <i>Softw Syst Modeling</i> . pp. 81–108, https://doi.org/10.1007/s10270-025-01296-z	M21
2.	Rajačić, T., Zarić, M., Sladić, G., Milosavljević, G. (2026). TeMDA - A model-driven framework for automatic validation of GDPR compliance. <i>Journal of Computer Languages</i> , p. 101387. DOI: 10.1016/j.cola.2026.101387	M22
3.	Rajačić, T., Boberić-Krstićev, D., Tešendić, D., Milosavljević, G. (2025). Validation of GDPR Compliance in a Library Management System: A BISIS and TeMDA Case Study. <i>Information Technology and Libraries</i> , 44(4). pages 20, DOI: https://doi.org/10.5860/ital.v44i4.17407	M22
4.	Dragaš, B., Todorović, N., Rajačić, T., Milosavljević, G., & Vuković, Ž. (2025). A Novel Approach to Integration of Manual Changes in Generated Code: SeamlessMDD. <i>Journal of Web Engineering</i> , 24(04), pp. 499–528. https://doi.org/10.13052/jwe1540-9589.2442	M22
5.	Filipović, M., Vuković, Ž., Dejanović, I., & Milosavljević, G. (2021). Rapid Requirements Elicitation of Enterprise Applications Based on Executable Mockups. <i>Applied Sciences</i> , 11(16), 7684. pages 29. DOI: https://doi.org/10.3390/app11167684	M21
6.	Vaderna, R., Vuković, Ž., Dejanović, I., & Milosavljević, G. (2018). Graph Drawing and Analysis Library and Its Domain-Specific Language for Graphs' Layout Specifications. <i>Scientific Programming</i> , 2018(1), 7264060. pages 26, DOI: https://doi.org/10.1155/2018/7264060	M22
7.	Dejanović, I., Vaderna, R., Milosavljević, G., & Vuković, Ž. (2017). <i>Textx: a python tool for domain-specific languages implementation. Knowledge-based systems</i> , 115, pp. 1-4. DOI: 10.1016/j.knosys.2016.10.023	M21a

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

Према чл. 5 ст. 3 и 4 Правилника о упису, студирању на докторским академским студијама и стицању звања доктора наука, односно, доктора уметности, ментор је по правилу наставник датог студијског програма или истраживач у научној институцији, који поред услова који су дефинисани стандардима за акредитацију, мора имати референце из научне области којој припада тема докторске дисертације и има најмање пет радова објављених у претходних десет година са импакт фактором са SCI листе, односно SCIE листе.

According to Article 5, Sections 3 and 4 of the Regulations on Enrollment, Study in Doctoral Academic Studies, and Earning the Title of Doctor of Science or Doctor of Arts, a mentor is typically a professor within the relevant study program or a researcher at a scientific institution. In addition to meeting the conditions set by accreditation standards, the mentor must provide references from the scientific field related to the doctoral dissertation topic and have at least five publications in the past ten years with an impact factor from the SCI or SCIE lists.

Образложење: Гордана Милосављевић је наставник датог студијског програма, задовољава услове дефинисане стандардима за акредитацију и има референце из научне области којој припада тема докторске дисертације (укључујући и најмање пет радова из категорије M21, M22 и M23).

Justification: Gordana Milosavljević is a professor in the relevant study program. She meets the accreditation standards and has published papers in the scientific field related to the topic of the doctoral dissertation, including at least five papers from categories M21, M22, and M23.

Да ли ментор испуњава услове?

ДА/ YES

НЕ

VI ЗАКЉУЧАК

кандидат је подобан		ДА/ YES	НЕ
ментор је подобан		ДА/ YES	НЕ
тема је подобна		ДА/ YES	НЕ

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

Комисија је, након детаљне анализе документације, закључила да:

- Предложена тема је актуелна и адекватна за докторску дисертацију и задовољава све суштинске и формалне критеријуме.
- Кандидат Ненад Тодоровић испуњава услове за израду предложене докторске дисертације.
- Проф. др Гордана Милосављевић испуњава услове за ментора предложене докторске дисертације.

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

Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду да прихвати тему докторске дисертације „Аутоматизација развоја API-базираних генератора рударењем идиома из изворног кода“ и да кандидату Ненаду Тодоровићу одобри израду ове дисертације, а да се проф. др Гордана Милосављевић именује за ментора.

Rationale for the suitability of the topic, candidate, and mentor:

The Committee, after a detailed analysis of the documentation, concluded that:

- *The topic is relevant and suitable for a doctoral dissertation, meeting all essential and formal criteria. To provide a clearer depiction of the research subject, the committee has corrected the title of the doctoral dissertation to better align with the proposal outlined in the thesis application.*
- *Candidate Nenad Todorović meets the requirements for preparing the proposed doctoral dissertation.*
- *Prof. Gordana Milosavljević, PhD, is qualified to serve as a mentor for the proposed doctoral dissertation.*

The Committee affirms that all necessary conditions have been met, indicating that the candidate, topic, and mentors are appropriate for the preparation of the proposed doctoral dissertation.

The Committee recommends that the Teaching and Scientific Council of the Faculty of Technical Sciences at the University of Novi Sad approve the topic of the doctoral dissertation "Automating the Development of API-Based Generators Using Source Code Idioms Mining" and grant candidate Nenad Todorović permission to prepare this dissertation, while appointing prof. Gordana Milosavljević as a mentor.

Место и датум: Нови Сад, 16.03.2026.

1. Председник комисије / chair

др Игор Дејановић, ред. проф.
Igor Dejanović, PhD, full prof.

2. Члан комисије / member

др Данијела Боберић Крстићев, ред. проф.
Danijela Boberić Krstićev, PhD, full prof.

3. Члан комисије / member

др Жељко Вуковић, доцент
Željko Vuković, PhD, assistant prof.

4. Члан комисије / member

др Јелена Сливка, ред. проф.
Jelena Slivka, PhD, full prof.

5. Члан комисије / member

др Милан Стојков, доцент
Milan Stojkov, PhD, assistant prof.

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.