

**Математички институт САНУ**  
**Извештај Комисије за доделу годишње награде**  
**за студенте докторских студија**  
**математике и механике**  
**за 2025. годину**

Комисија у саставу, проф. др Марија Станић (Природно-математички факултет Крагујевац), проф. др Александар Перовић (Саобраћајни факултет Београд), проф. др Весна Тодорчевић (Математички институт САНУ), једногласно је дошла до предлога да се годишња награда Математичког института САНУ, из области математике и механике, за 2025. годину *равноправно подели* између двоје кандидата:

**Милица Јовановић**, „Кохомолошка алгебра Грасманових многострукости оријентисаних тродимензионалних равни у еуклидском простору”,

**Мирослав Д. Максимовић**, „Конекције са торзијом у Римановим многострукостима и уопштења”.

**Образложење:** На конкурс се пријавило 5 кандидаткиња и кандидата. Условe конкурса су задовољавале све прегледане дисертације. Поред награђених, на конкурс су учествовали:

**Катарина Лукић**, „Принципи псеудо-Риманових Осерманових тензора и многострукости”,

**Невена Росић**, „Простирање таласа кроз метаструктуре од спрегнутих еластичних, вискоеластичних и крутих сегмената”,

**Жижица Лукић**, „Статистички тестови засновани на Лапласовим и Ханкеловим трансформацијама и њихова примена у откривању промена режима”.

Свих пет докторских дисертација су врло вредна дела, са значајним прилозима из разних области математике и њених примена.

Према пропозицијама (Правилник, члан 7) оцењивани су оригиналност доприноса, актуелност проблема који су проучавани, показана самосталност и креативност, као и свеукупни квалитет представљања резултата. Поред осталог узете су у обзир и препоруке Европског математичког друштва које се односе на коришћење библиометријских података при додељивању награда (видети Етички кодекс ЕМС).

После детаљнијег упознавања са дисертацијама и након консултација унутар комисије и са другим колегама, дошли смо до одлуке да за награду, као равноправне добитнике, предложимо Милицу Јовановић и Мирослава Д. Максимовића.

## Кратак приказ прве докторске дисертације предложене за награду

Испитивање Грасманових многострукости, које се први пут помињу још у 19. веку, један је од класичних проблема алгебарске топологије. Када испитујемо тополошке просторе, увек је корисно одредити њихову кохомолошку алгебру. О кохомологији Грасманових многострукости се већ доста зна, али њихов наткривајући простори, тзв. Оријентисане Грасманове многострукости, много су мање испитане.

Оријентисана Грасманова многострукост  $\tilde{G}n,k$  дефинише се као простор свих оријентисаних  $k$ -димнезионалних потпростора у  $\mathbb{R}^n$ .

У овој дисертацији бавимо се анализом кохомолошке алгебре оријентисаних Грасманових многострукости са целобројним и модуло 2 коефицијентима, претежно за случај  $k=3$ .

Дисертација се састоји из три целине. У првом поглављу дат је преглед познатих резултата и потребних алата. Друго поглавље се бави изучавањем кохомологије са модуло 2 коефицијентима. Ту су најпре изложени познати резултати у случају  $k=2$ , након чега се прелази на анализу случаја  $k=3$  и завршава описом кохомолошке алгебре у случају  $k=4$ , за  $n$  степен двојке. Коначно, треће поглавље посвећено је кохомологији са целобројним коефицијентима.

Након прегледа познатих резултата у случају  $k=2$ , одређена је кохомологија у случају  $k=3$  за  $n=6, 8, 10$ . Дисертација се завршава навођењем актуелних резултата о целобројној кохомологији за  $k>3$ , што је уједно и могућа полазна тачка неког даљег истраживања.

Милица Јовановић се поред резултата из дисертације истакла учешћем на међународним конференцијама.

### Учешће на пројектима

- Пројекат 174034, Топологија, геометрија и глобална анализа на многострукостима и дискретним структурама, Министарство просвете, науке и технолошког развоја
- Пројекат 7749891, Графички језици - GWORDS, Фонда за науку Републике Србије

### Списак научних радова

- М. Јовановић, Д. И. Првуловић, On the mod 2 cohomology algebra of oriented Grassmannians, Journal of Homotopy and Related Structures 19 (2024) 379–396. (IF 0,7; M22)

- M. Jovanović, On integral cohomology algebra of some oriented Grassmann manifolds, *Indagationes Mathematicae*, vol. 35 (2024) 1–15. (IF 0,6; M23)
- M. Jovanović, P. Stojić, Finite generativity of homology and cohomology modules, *The Teaching of Mathematics* Vol. XXVII, No. 2 (2024) 112–118. (M24)
- S. Agrawal, J. Grbić, M. Intermont, M. Jovanović, E. Lagoda, and S. Whitehouse, Steenrod operations on polyhedral products, *Topology and its Applications*, 2024, прихваћен за штампу.

## 1.6 Учешће на конференцијама

- XIV симпозијум “Математика и примене”, Београд, Србија, 2024.  
Предавање: Кохомолошки прстен оријентисаних Грасманових многострукости  $\tilde{G}^+_{2,4}$
- Combinatorial Algebraic Topology and Applications II, Пиза, Италија, 2024.  
Предавање: Steenrod operations on polyhedral products
- Young Topologists Meeting, Минстер, Немачка, 2024.  
Предавање: Steenrod operations on polyhedral products
- Lefschetz Properties in Algebra, Geometry, Topology and Combinatorics, Preparatory School, Краков, Пољска, 2024.
- NRW Topology Meeting, Вупертал, Немачка, 2024.  
Предавање: On the cohomology of oriented Grassmannians
- Topological and Homological Methods in Group Theory, Билефелд, Немачка, 2024.
- European Autumn School in Topology, Утрехт, Холандија, 2023.
- Women in Topology IV, Hausdorff Research Institute for Mathematics, Бон, Немачка, 2023.
- Young Topologists Meeting, EPFL, Лозана, Швајцарска, 2023.  
Предавање: On singular cohomology of some oriented Grassmann manifolds

- Nordic Topology Conference, NTNU, Трондхајм, Норвешка, 2022.

### **Кратак приказ друге докторске дисертације предложене за награду**

Дисертација се бави проучавањем неколико конексија у различитим многострукостима. Прво су дати резултати за полу-симетричну метричку конексију у псеудо-Римановој многострукости, а затим су посматрани специјални случајеви када је генератор конциркуларан и паралелан, као и случај када је полу-симетрична конексија пројективно еквивалентна са Леви-Чивита конексијом.

Приликом примене резултата на Лоренцове многострукости, показано је да се оне редукују на GRW простор-време када је генератор конциркуларне полу-симетричне метричке конексије јединични временски вектор. Применом резултата на теорију релативности, у четворо-димензионалном идеалном флуиду који задовољава Ајнштајнове једначине без космолошке константе, одређене су вредности једначине стања, које представљају граничне вредности за тамну енергију и фантомску тамну енергију.

Четврт-симетрична метричка конексија је проучавана у генералисаним Римановим многострукостима и показано је да приликом примене на скоро Хермитске и скоро контактне метричке многострукости добијамо Келере и ко-Келерове многострукости.

У њима су на основу линеарно независних тензора кривине одређени тензори који не зависе од генератора посматране конексије и одређени су идентитети који су једнаки са Вејловим пројективним тензором кривине и са холоморфно пројективним тензором кривине.

Такође, дефинисана је и нова четврт-симетрична неметричка конексија. Последња глава је посвећена проучавању Ајзенхартове конексије у генералисаним Римановим многострукостима.

Посматрана су конформна пресликавања таквих многострукости када се чува тензор торзије и на основу ЕТ-конформних тензора су одређени тензори кривине Ајнштајновог типа. Њихове особине су посматране и за ЕТ конциркуларна пресликавања.

На крају су дефинисана ЕТ-конхармонијска пресликавања и одређени су инваријантни геометријски објекти за таква пресликавања. Резултати дисертације су верификовани у 8 објављених радова са ИФ, док је део резултата још непубликован.

Мирослав Д. Максимовић се истакао у објављивању научних радова.

Списак радова у међународним часописима (M21-M23):

1. M. Maksimović, M. Zlatanović, Quarter-symmetric metric connection on a cosymplectic manifold, *Mathematics*, 11(9), (2023), 2209. (IF2021: 2.592, M21a)

2. M. Maksimović, M. Zlatanović, Einstein type curvature tensors and Einstein type tensors of generalized Riemannian space in the Eisenhart sense, *Mediterr. J. Math.*, 19, (2022), 217. (IF 2020: 1.4, M21)
3. M. Maksimović, Flexibility of curves on a single-sheet hyperboloid, *J. Eng. Math.*, 123,(2020), 19-27. (IF 2019: 1.434, M22)
4. M. Zlatanović, M. Petrović, M. Maksimović, Curvature properties of projective semi-symmetric linear connections, *Miskolc Math. Notes*, 24(3), (2023), 1615-1635. (IF 2021: 1.22, M22)
5. M. Zlatanović, M. Maksimović, Quarter-symmetric generalized metric connections on a generalized Riemannian manifold, *Filomat*, 37(12), (2023), 3927-3937. (IF 2021: 0.988, M22)
6. M. Maksimović, M. Stanković, Notes on product semisymmetric connection in a locally decomposable Riemannian space, *Turkish J. Math.*, 45(1), (2021), 96-109. (IF 2021: 0.954, M22)
7. M. Maksimović, Lj. Velimirović, M. Najdanović, Infinitesimal bending of DNA helices, *Turkish J. Math.*, 45(1), (2021), 520-528. (IF 2021: 0.954, M22)
8. M. Maksimović, M. Petrović, N. Vesić, M. Zlatanović, Concircularly semi-symmetric metric connection, *Quaest. Math.*, 47(3), (2024), 557-576. (IF 2022: 0.9, M22)
9. M. Maksimović, S. Rančić, M. Najdanović, Lj. Velimirović, E. Ljajko, On the torsional energy of torus knots under infinitesimal bending, *An. St. Univ. Ovidius Constanta, Ser. Mat.*, 31(1), (2023), 181-197. (IF 2021: 0.886, M22)
10. M. Zlatanović, M. Maksimović, Quarter-symmetric connection on an almost Hermitian manifold and on a Kähler manifold, *Hacettepe J. Math. Stat.*, 53(4), (2024), 963-980. (IF 2022: 0.8, M22)
11. M. Maksimović, Quarter-symmetric non-metric connection, *Filomat*, 38(23), (2024), 8097-8110. (IF 2023: 0.8, M22)

#### **Списак радова у националном часопису међународног значаја (M24):**

1. M. Maksimović, M. Stanković, Some new identities for the second covariant derivative of the curvature tensor, *Facta Universitatis, Ser. Math. Inform.*, 36(3), (2021), 519-528. (2021: M24)

#### **Списак радова у националним часописима (M50):**

1. M. Maksimović, T. Jovanović, E. Ljajko, M. Ivanović, Analysis of geodesics on different surfaces, *The University Thought - Publication in Natural Sciences*, 10(1), (2020), 51-56.

(2020: M53)

2. M. Najdanović, M. Maksimović, Lj. Velimirović, Curves on ruled surfaces under infinitesimal bending, *Bulletin of Natural Sciences Research*, 11(1), (2021), 38-43. (2021: M53)

**Списак радова саопштених на научним скуповима:**

1. M. Maksimović, N. Kontrec, S. Panić, Use of GeoGebra in the study of rotations, 12th International Conference Science and Higher Education in Function of Sustainable Development - SED 2021, Užice, (2021). (M33)
2. E. Ljajko, M. Najdanović, M. Maksimović, N. Kontrec, Visualization of geometric objects using program package Mathematica, *Book of Abstracts of 7th International Conference CP-MMI 2022*, Novi Pazar, (2022). (M34)
3. M. Najdanović, M. Maksimović, Lj. Velimirović, S. Rančić, Deformed spherical curves, *Proceedings of CODEMA 2022*, (2023), 43-51. (M33)
4. M. Maksimović, N. Kontrec, S. Panić, M. Petrović, Analiza efekata primene GeoGebra-e na praćenje nastave geometrije, *Konferencija ITOP18, FTN, Čačak*, (2018), 361-367. (M63)
5. M. Maksimović, On a quarter-symmetric generalized metric connection in a generalized Riemannian manifold, *Kongres mladih matematičara Novi Sad 2022, Knjiga Sažetaka*, (2022), pp. 42. (M64)
6. M. Maksimović, M. Zlatanović, Some curvature properties of quarter-symmetric metric connection, *Book of abstracts of XXII Geometrical seminar, Vrnjačka Banja, Serbia, May 26-31*, (2024), pp. 48. (M34)
7. A. Vučetić, M. Maksimović, M. Najdanović, M. J. Petrović, Solving an unconstrained minimization problem using the Hybrid Modified Accelerated Gradient Method, *Book of abstracts of XV Serbian Mathematical congress, Belgrade, Serbia, June 19-22*, (2024), pp. 64. (M34)
8. M. Maksimović, M. Najdanović, E. Ljajko, N. Kontrec, Exploring geometrical content with ICTs: A case study on infinitesimal bending of a hyperbolic paraboloid, *Proceedings TIE 2024, 10th International Scientific Conference Technics, Informatics, and Education, Čačak, Serbia, 20-22 September*, (2024), pp. 140-143. (M33)
9. M. Максимовић, Једна примена конциркуларне полу-симетричне метричке конекције, *Књига апстраката, XIV симпозијум „Математика и примене“, Београд, Србија, 6-7 децембар*, (2024), pp. 21. (M64)

Београд, 24. април 2026.

проф. др Марија Станић

проф. др Александар Перовић

проф. др Весна Тодорчевић

Комисија за доделу награде Математичког Института САНУ за докторски рад из области рачунарства одбрањен у 2025. години

## ИЗВЕШТАЈ

Управни одбор Математичког института САНУ је расписао Конкурс за награду Математичког института САНУ за докторски рад у области рачунарства. Одлуком о расписивању Конкурса за област рачунарства именована је трочлана комисија за оцену пристиглих радова у саставу:

1. Др Радомир Станковић, редовни професор у пензији, Електронски факултет, Универзитет у Нишу,
2. Др Ненад Митић, редовни професор у пензији, Математички факултет, Универзитет у Београду,
3. Др Драган Урошевић, научни саветник, Математички Институт САНУ Београд и редовни професор, Рачунарски факултет, Универзитет Унион.

На Конкурс се пријавило четири кандидата. Комисија је донела одлуку да сва четири рада буду приказана. Радови су приказани у просторијама Математичког Института САНУ, 07. априла 2026. године у периоду од 10 часова до 13 часова и 30 минута. Презентације су се могле пратити онлајн на платформи коју Математички Институт користи и за онлајн праћење осталих скупова. Следећи кандидати су позвани да изложе своје радове:

1. Јелица Цинцовић, Електротехнички факултет, Универзитет у Београду, *Детектовање неуродегенеративних поремећаја коришћењем модификоване метахеуристике за оптимизовање параметара модела,*
2. Симона Прокић, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, *Решење за ручно аотирање мириса кода засновано на прескриптивној анотационој парадигми,*
3. Милан Чугуровић, Математички факултет, Универзитет у Београду, *Предвиђање профила извршавања програма техникама машинског учења,*
4. Милена Шошић, Математички факултет, Универзитет у Београду, *Моделовање моралних и емоционалних аспеката језика у класификацији конверзационих текстова.*

Кандидати су своје радове успешно и ефектно изложили. Такође су одговорили на сва питања и коментаре чланова Комисије. Комисија је једногласно закључила да су се међу јако квалитетним докторским радовима посебно издвојила два рада и **донела одлука да Награду поделе кандидати Милена Шошић и Јелица Цинцовић.**

## Образложење

Предмет истраживања **Милене Шошић** су конверзационе текстуалне поруке. Оне представљају важан облик дигиталне комуникације и значајан предмет савремених истраживања у области обраде природних језика. Специфична структура конверзационих порука, која обухвата садржај, потпис и везе са другим порукама у конверзацији, омогућава анализу комуникационих образаца и развој модела за класификацију различитих аспеката дигиталне комуникације. Увођење моралних и емоционалних димензија језика у анализу конверзационих текстова омогућава дубље разумевање сложених образаца људске комуникације. Поред тога, препознавање ових аспеката представља посебан изазов због њихове сложености, која обухвата имплицитно и фигуративно изражавање, снажну зависност од контекста, као и због недостатка одговарајућих језичких ресурса неопходних за

моделовање ових аспеката језика. Управо ови разлози чине препознавање моралних и емоционалних сигнала у текстовима веома актуелном и значајном темом у научним истраживањима у области рачунарске лингвистике.

Централни циљ докторског рада **Милене Шошић** био је развој првих језичких ресурса за моделовање моралних и емоционалних аспеката на српском језику, као и предлагање опште методологије за класификацију конверзационих текстова. У оквиру истраживања остварени су следећи оригинални научни доприноси:

- Развој првих семантичких лексикона за српски језик: Конструисани су семантички лексикони *SentiWords.SR* (око 15К речи) за интензитет сентимента, *EmoLex.SR* (скоро 9.8К речи) за интензитет емоционалног афекта и *MFD.SR* (око 4.3К речи) за интензитет моралних вредности. Ови лексикони представљају прве ресурсе ове врсте направљене за српски језик и јавно су доступни путем платформе *European Language Grid (ELG)* и *GitHub* репозиторијума.
- Развој методе *SRPOL*: Дефинисан је алгоритамски приступ *SRPOL* за мерење интензитета сентимента у текстовима на српском језику коришћењем развијеног лексикона *SentiWords.SR* и идентификованих скупова правила који симулирају контекстуалне покретаче промене сентимента, као што су негације, прилози, знакови интерпункције, продужене речи и емотикони. Алгоритам *SRPOL* мери интензитет сентимента на појединачним сегментима текста и врши систематску процену интензитета сентимента целе секвенце коришћењем тежинских коефицијената.
- Конструкција првих обележених конверзационих корпуса за српски језик: Развијени су корпус *Social-Emo.SR* (око 34.6К порука) и корпус *Social-Mor.SR* (око 13.6К порука), састављених од обележених подкорпуса порука са друштвених мрежа *Twitter* и *Reddit*. Ови корпуси омогућавају истраживања у домену анализе емоција и моралних вредности у конверзационим текстовима српског језика.
- Развој хибридног приступа за класификацију конверзационих текстова: Развијен је оригиналан хибридни модел који комбинује различите технике векторског представљања текста (вреће речи, угњеждени вектори) са придруженим атрибутима текста формираним на основу развијених семантичких лексикона (мета атрибути). Ова комбинација напредних алгоритама са језички и културолошки прилагођеним ресурсима отворила је могућности за анализу сложених моралних и емоционалних аспеката језика, са широком применом у класификационим задацима попут препознавања личног контекста, истинитости објава или типа деловања у дигиталним комуникацијама.

**Научни и практични значај** докторског рада **Милене Шошић**: Предложена методологија класификације и развијени ресурси у оквиру истраживања представљају значајан допринос развоју техника за обраду српског језика јер омогућавају систематско моделовање емоционалних и моралних аспеката језика и њихову примену у различитим задацима анализе дигиталне комуникације, од откривања говора мржње и анализе дезинформација на друштвеним мрежама, до класификације пословне комуникације и подршке анализи јавне комуникације. Сви развијени ресурси (лексикони, корпуси, алати) јавно су доступни истраживачкој заједници, чиме се обезбеђује репродуктивност резултата и подстиче даљи развој у овој области. Посебно треба истаћи да је један рад објављен у престижном

међународном часопису *Language Resources and Evaluation* (Springer, 2026), што потврђује међународни значај и квалитет остварених резултата.

Докторски рад **Јелице Цинцовић** се бави раним откривањем неуродегенеративних обољења. Рано откривање неуродегенеративних обољења попут Паркинсонове болести, од кључног је значаја за добре резултате лечења. Велики број непознатих фактора у болести, попут тачног узрока настанка, непостојања коначног теста у дијагностиковању и непостојања лека за заустављање прогресије болести, још више указују на потребу за превазилажењем проблема раног откривања. Додатни отежавајући фактор је постојање болести које подсећају на Паркинсонову болест, попут мултипле системске атрофије и прогресивне супрануклеарне парализе, које се морају другачије лечити. Модели машинског учења могу се искористити у сврхе детектовања болести, решавањем проблема класификације. Сами модели имају велики број хиперпараметара који морају бити оптимизовани како би се дошло до што бољих резултата. Оптимизација хиперпараметара решава се метахеуристичим алгоритмима. У докторском раду Јелице Цинцовић су приказани резултати експеримената који откривају Паркинсонову болест и друга неуродегенеративна обољења користећи скуп података о тапкању прстима и скуп података о ходу. Подаци се анализирају кроз моделе рекурентних неуралних мрежа, рекурентних неуралних мрежа са механизмом пажње и екстремног градијентног појачивача. Хиперпараметри модела су оптимизовани модификованом метахеуристичком хиперболичког синуса и косинуса (*MSCHO*) која додатно користи механизам вештачке колоније пчела и квазирефлективног учења. Нова модификована метахеуристика поређена је већ постојећим метахеуристикама и кроз све експерименте је показала завидне резултате.

Све поређене метахеуристике су се извршавале у 30 независних покретања, са популацијом од 5 агената, и са максималним бројем итерација од 5. Приликом оптимизације хиперпараметара метахеуристикама минимизована је стопа грешке (1-тачност), а додатно је и максимизован Коенов капа коефицијент као индикатор функција. У тези су укупно представљена четири експеримента. Прва три експеримента су рађена над скупом података о тапкању прстима, а четврти експеримент над скупом података о ходу.

Први експеримент представља резултате бинарне класификације, а као модел је коришћена рекурентна неурална мрежа. *MSCHO* метахеуристика дала је најбоље резултате за функцију циља (0.0640084) и за индикатор функцију (0.8710003).

Други експеримент представља резултате бинарне класификације, а као модел је коришћена рекурентна неурална мрежа са механизмом пажње. *MSCHO* метахеуристика дала је најбоље резултате за функцију циља (0.0104932), док је за индикатор функцију најбољи резултат дала *SCHO* метахеуристика (0.9749761), а на другом месту је *MSCHO* са индикатор функцијом од 0.9494558.

Трећи експеримент представља резултате мултикласне класификације, а као модел је коришћен екстремни градијентни појачивач. Из постојећих вредности података уз коришћење *tsfresh* библиотеке су извучене додатне одлике које су улазиле у модел. *MSCHO*

метахеуристика дала је најбоље резултате за функцију циља (0.0769231) и за индикатор функцију (0.8972819).

Четврти експеримент представља резултате бинарне класификације, а као модел је коришћен екстремни градијентни појачивач. Главни допринос овог експеримента је показивање примене *MSCHO* метахеуристике и на другачијем скупу података. *WOA* метахеуристика дала је најбоље резултате за функцију циља (0.0909091), а на другом месту је *MSCHO* са функцијом циља од 0.125. *WOA* метахеуристика дала је најбоље резултате за индикатор функцију (0.7709824), а на трећем месту је *MSCHO* са индикатор функцијом од 0.6726596.

Потврђивање резултата експеримената урађено је и статистичким тестовима. За прва три експеримента није испуњен услов нормалности података, па је вршен непараметријски тест, Вилкоксонов тест, који је утврдио постојање статистички значајне разлике *MSCHO* метахеуристике у односу на већину осталих поређених. За метахеуристике за које се то није видело из поменутог теста, додатно су приложене вредности Клифове делте које потврђују доминацију *MSCHO* метахеуристике. За четврти експеримент се испуњавају услови за параметријски тест, па су приказани резултати Т-теста који показују статистички значајне разлике *MSCHO* метахеуристике у односу на већину осталих поређених.

**Научни и практични значај** докторског рада **Јелице Цинцковић**: Предложена методологија и развијени ресурси у оквиру истраживања везаних за рано откривање Паркинсонове болести представљају значајан додатак методама које се користе у савременој медицинској пракси. У току израде рада развијени су и додатни хардверски ресурси (рукавице) који се користе за прецизно прикупљање података који представљају улаз за примењене методе машинског учења. Додатни значај предложене методе је да је релативно јефтина и не захтева велика улагања. Поред практичне примене предложене методе, делови предложене методе су описани у радовима у престижним међународним часописима.

Комисија

др Радомир Станковић

Редовни професор у пензији, Електронски факултет, Универзитет у Нишу

др Ненад Митић

Редовни професор у пензији, Математички факултет, Универзитет у Београду

др Драган Урошевић

Редовни професор, Рачунарски факултет, Универзитет Унион,  
Научни саветник, Математички Институт САНУ

Комисија за доделу Годишње награде Математичког института САНУ у области математике и механике за студенте мастер студија за 2026. годину

## ИЗВЕШТАЈ

Управни одбор Математичког института САНУ је расписао **Конкурс за Студентску награду Математичког института САНУ** за 2026. годину. Одлуком о расписивању Конкурса за област мастер радова из математике и механике именована је трочлана комисија за оцену пристиглих радова у саставу:

1. Др Милош Арсеновић, редовни професор, Математички факултет Београд
2. Др Лука Милићевић, виши научни сарадник, Математички институт САНУ
3. Др Зоран Петрић, научни саветник, Математички институт САНУ

На Конкурс је пристигло укупно 3 рада. Једногласном одлуком одлучено је да **Награду поделе**

Вук Симон Оваскаинен, Математички факултет Универзитета у Београду, са радом *Опис категорије кобордизама помоћу хирургија и тополошке квантне теорије поља*

и

Александар Колинс, Математички факултет Универзитета у Београду, са радом *Кохомологија група: основни појмови и примери.*

## Образложење

Обојица наведених кандидата се у својим радовима баве дубоким и захтевним темама, које премашују стандарде мастер радова. Радови показују математичку зрелост кандидата, самосталност у пручавању литературе, квалитетно су написани и добро мотивисани.

У свом мастер раду, Вук Симон Оваскаинен бавио се теоријом кобордизама, пратећи радове Милнора, Лухаса и Серфа. Између осталог, овај рад је захтевао овладавање теоријом категорија, као и Морсовом теоријом. Рад кулминира презентацијом Лухасових резултата који интерпретирају скуп свих кобордизама као усмерени граф, као и везом са тополошким квантном теоријом поља.

Александар Колинс се у свом раду бави кохомологијом група. Комолошке теорије потичу из тополошких разматрања, међутим кохомологија група је строго алгебарска теорија, као што је приказано у овом раду. Као и у случају претходног кандидата, и у овом раду је било потребно познавање теорије категорија. Упркос апстрактном теоријском делу, кандидат је јасно приказао рачун кохомологије за неколико примера група, што доприноси квалитету рада.

Комисија:

Др Милош Арсеновић  
Редовни професор, Математички факултет Београд

Др Лука Милићевић  
Више научни сарадник, Математички институт САНУ

Др Зоран Петрић  
Научни саветник, Математички институт САНУ

## Годишња награда (похвала) Математичког института САНУ у области рачунарства за мастер радове одбрањене 2025. године

На конкурс је пријављено девет радова (наведени су по азбучном редоследу кандидата):

1. Дијана Алановић, **Комбиновање егзактних алгоритама и алгоритама локалне претраге у SAT и SMT решавачима**, Математички факултет Универзитета у Београду, ментор: Милан Банковић;
2. Павле Васиљевић, **Федеративна изолациона шума за ефикасну детекцију аномалија у системима на ивици интернета**, Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду, ментор: Мирослав Поповић;
3. Анђела Дамњановић, **Класификација типова коронавируса на основу података добијених изаминокиселинских и нуклеотидних секвенци**, Математички факултет Универзитета у Београду, ментор: Мирјана Маљковић Ружичић;
4. Анђа Денић, **Генерисање описа слике применом LSTM и ResNet**, Природно-математички факултет Универзитета у Нишу, ментор: Александар Трокичић;
5. Сара Лазић, **Калкулатор неких специјалних функција**, Електротехнички факултет Универзитета у Београду, ментор: Братислав Иричанин;
6. Матија Лојовић, **Свођење проблема задовољења ограничења задатих на језику FlatZinc на проблем SAT**, Математички факултет Универзитета у Београду, ментор: Милан Банковић;
7. Милош Милићевић, **Развој скалабилне и модуларне PAГ архитектуре за четбот системе**, Математички факултет Универзитета у Београду, ментор: Александар Картељ;
8. Александар Стефановић, **Разрешавање рефлексивних позива статичком анализом Јава бајткода**, Математички факултет Универзитета у Београду, ментор: Милена Вујошевић Јаничић;
9. Александар Стојковић, **Детекција аномалија коришћењем техника машинског учења**, Електронски факултет Универзитета у Нишу, ментор: Александар Станимировић.

Ове године на конкурс пријављени су веома квалитетни радови који се баве савременим темама у областима рачунарства па је Комисија имала тежак задатак приликом одлучивања. Након прегледања радова, анализе и дискусије, Комисија је једногласно одлучила да се награда додели Павлу Васиљевићу, а да се Александар Стефановић и Александар Стојковић похвале.

У свом раду, Павле Васиљевић представља оригинални алгоритам за детекцију аномалија назван PFLiForest, заснован на изолационим шумама у оквиру окружења за федеративно учење PTB FLA. Алгоритам се ослања на формално верификован и структуриран приступ федеративном учењу, чиме се обезбеђује коректност и поузданост процеса обуке уз ефикасно коришћење рачунарских ресурса. Детаљно су описани предложени алгоритам, архитектура и имплементација система

базираног на њему, као и евалуација перформанси добијених модела и њихова зависност од хиперпараметара, ефикасност процеса обуке и применљивост на системе са ограниченим ресурсима. Главни циљ експеримената је да се одреди оптимална изолациона шума, која даје добре резултате, али испуњава и ограничења у виду ресурса доступних на конкретној платформи на ивици интернета. Варирани су: величина изолационе шуме, максимална дубина стабла и количина података коришћена за обуку. Добијена оптимална шума има дубину 6, број стабала 25 и 200 података за обуку. Алгоритам је поређен са стандардним алгоритмом iForest који не користи федеративно учење. Експериментална евалуација показала је висок ниво тачности предвиђања уз мало заузеће меморије и процесорског времена, што га чини погодним за примену у интелигентним системима на ивици интернета. За захтевније алгоритме (са више података за обуку) перформансе су сличне. Овакви резултати указују на потенцијал овог приступа за примену у интелигентним IoT системима на ивици интернета, фокусираним на приватност података корисника.

Мастер рад Александра Стефановића садржи опис нове статичке анализе за разрешавање рефлексивних позива приликом компилације Јава програма која није подложна утицају компилаторских оптимизација, имплементација и евалуација у оквиру инфраструктуре Graal VM. Стратегија компилације унапред (енгл. Ahead-of-Time, скраћено АОТ) пружа боље перформансе Јава програма у раним фазама извршавања и мање меморијско заузеће у односу на стандардну стратегију компилације током извршавања (енгл. Just-in-Time, скраћено ЈИТ) посредством Јава виртуелне машине. GraalVM је компилаторска инфраструктура за АОТ компилацију Јава програма која, ради побољшања перформанси резултујуће извршиве датотеке, користи претпоставку да је сав код који програм може да изврши доступан пре почетка извршавања, тј. током његове компилације. Ова претпоставка уводи одређена ограничења у динамичким могућностима језика, попут рефлексije. У циљу превазилажења тих ограничења, један од механизма које GraalVM користи је статичка анализа програма ради аутоматског разрешавања рефлексивних позива. Тренутна имплементација поменуте анализе у систему GraalVM зависи од компилаторских оптимизација и стога доводи до непредвидивог понашања, што може проузроковати неочекиване резултате извршавања програма. Имплементација нове схеме анализе чији резултати нису зависни од компилаторских оптимизација постигнута је подизањем анализе за разрешавање рефлексивних позива са нивоа Graal међурепрезентације на ниво Јава бајткода. Имплементирана анализа за разрешавање рефлексивних позива на нивоу бајткода је независна од компилаторских оптимизација, што осигурава предвидиво понашање током извршавања програма. Моћ разрешавања рефлексивних позива нове схеме анализе је евалуирана над референтним програмом Spring PetClinic, где је, у односу на анализу на нивоу Graal међурепрезентације, изгубљено само 11 од 222 разрешена позива, тј. 5% од свих разрешених рефлексивних позива. Предложена анализа је интегрисана у систем GraalVM и званично доступна корисницима од верзије 25.

Александар Стојковић је у свом мастер раду проучавао могућности обучавања модела онлајн машинског учења за детекцију аномалија у мрежном саобраћају (мрежни саобраћај се третира као ток података) које могу указивати на малициозна понашања (нападе). Карактеристична особина мрежних напада јесте чињеница да

они веома брзо еволуирају и константно се осмишљавају нове врсте напада. Та динамика појаве нових напада представља значајан проблем код коришћења традиционално обучаваних модела машинског, односно дубоког учења, који углавном не могу да се ажурирају и прилагоде како би радили са новим подацима. Због тога је значајан део рада посвећен приступима који омогућавају инкрементално учење модела, односно учење над токовима података. Посебна пажња посвећена је решавању проблема специфичних за овакве приступе, као што су појава промене концепта и баланс између брзине и тачности модела. Поред тога, у раду је дат преглед традиционалних и инкременталних модела који се могу користити за генералну детекцију аномалија, као и детекцију аномалија мрежног саобраћаја, конкретно. У оквиру практичног дела рада ти модели су имплементирани, обучени и евалуирани над током података који је симулиран коришћењем јавно доступног скупа података мрежног саобраћаја са различитим врстама напада. Поређени су различити приступи машинског учења за детекцију мрежних напада, са циљем да се утврди оптимална комбинација модела машинског учења за детекцију напада. Предложена је хијерархијска структура система за детекцију напада од два слоја (први слој прослеђује другом само податке с нижим нивоом сигурности, а други врши класификацију). Тестирано је 12 метода обучавања (имплементираних у доступним библиотекама) на репрезентативном скупу од 16 милиона мрежних инстанци, од којих је 83% бенигно, а 17% су напади. Дата је табела перформанси за сваку од метода.

У Београду, 30.04.2026.

Чланови Комисије:

проф. Вера Вујчић (председник)

проф. Предраг Јаничић

др Татјана Давидовић

ДИРЕКТОРУ  
МАТЕМАТИЧКОГ ИНСТИТУТА САНУ  
БЕОГРАД

Комисија за доделу Студентске награде Математичког института САНУ у области математике и механике за 2025. годину доноси

## ИЗВЕШТАЈ

Управни одбор Математичког института САНУ је расписао **Конкурс за Студентску награду Математичког института САНУ у области математике и механике и у области рачунарства**. Одлуком о расписивању Конкурса за Годишњу награду (похвалу) Математичког института САНУ у области математике и механике за студенте редовних студија именована је трочлана комисија за оцену пристиглих радова у саставу:

1. Проф. др Андреја Тепавчевић, редовни професор, Универзитет у Новом Саду и научни саветник, Математички институт САНУ
2. др Божидар Јовановић, научни саветник, Математички институт САНУ
3. др Ивана Атанасовска, научни саветник, Математички институт САНУ

На конкурс су се јавили следећи кандидати:

1. Алекса Џуклевски са радом „A convex  $\sigma$ -morphic protoset exists“.
2. Александра Б. Миливојевић са радом „КОМБИНАТОРИКА У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ“.
3. Филип Барјактари са радом “Delay compensation of multi-input distinct delay nonlinear systems via neural operators”.
4. Јована Пешић са радом “ИНТЕРДИСПЛИНАРНОСТ У ОСНОВНОЈ ШКОЛИ – ПОВЕЗИВАЊЕ МАТЕМАТИКЕ И МУЗИЧКЕ КУЛТУРЕ”

Кандидат Филип Барјактари је закаснио један дан са пријавом на Конкурс. Поред тога кандидат Филип Барјактари не испуњава ни формалне услове Конкурса. Према Конкурсу “Уколико рад, односно програм, који је предложен за награду има више аутора, као кандидат се може пријавити само тим у коме су сви коаутори.” С обзиром да овај рад има још три коаутора, који нису били 1. јануара 2025. године у

статусу студената редовних студија на неком од факултета у Републици Србији, овај рад не испуњава услове Конкурса, па га Комисија није ни разматрала.

Рад Александре Миливојевић „КОМБИНАТОРИКА У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ“ припада области методика наставе математике. Бави се теоријским основама комбинаторике и њеном улогом и значајем у настави математике у основној и средњој школи. Анализирани су различити типови задатака који се јављају у настави и утврђен је значај области комбинаторика за унапређивање квалитета наставе математике.

Рад Јоване Пешић “ИНТЕРДИСПЛИНАРНОСТ У ОСНОВНОЈ ШКОЛИ – ПОВЕЗИВАЊЕ МАТЕМАТИКЕ И МУЗИЧКЕ КУЛТУРЕ” припада области методика наставе математике и бави се интегрисањем математике и музичке културе у наставни процес у основној школи. Методологија истраживања у овом раду је организовање анкете 68 учитеља и наставника математике и музичке културе из 10 школа у Београду и јужној Србији.

Рад Алексе Џуклевског припада области дискретна геометрија и у њему се решава отворен проблем и показује да постоји конвексан  $\sigma$ -морфни протоскуп. У раду је дата оригинална конструкција оваквог протоскупа користећи постојећу неконвексну конструкцију Шмита. Овај рад је прихваћен за излагање на конференцији EuroCG на основу три рецензије и прихваћен је као тачан и валидан допринос.

С обзиром да радови Александре Миливојевић и Јоване Пешић припадају области методика наставе математике, а рад Алексе Џукулевског области дискретна геометрија, и узимајући у обзир да се према Конкурсу предност даје кандидатима чији је допринос ближи областима истраживања за које је конкурс расписан, у овом случају је Комисија дала предност кандидату Алекси Џукулевском. Наиме, у студентским радовима „КОМБИНАТОРИКА У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ“ и “ИНТЕРДИСПЛИНАРНОСТ У ОСНОВНОЈ ШКОЛИ – ПОВЕЗИВАЊЕ МАТЕМАТИКЕ И МУЗИЧКЕ КУЛТУРЕ” већи део оригиналног доприноса аутора припада образовно-научном пољу Друштвено-хуманистичких наука.

На основу споменутог критеријума, као и на основу оригиналности доприноса, актуелности проблема који су проучавани, показане самосталности и креативности, као и свеукупног квалитета представљања резултата у самом студентском раду, кандидат Алекса Џукулевски је позван да на семинару у Математичком институту САНУ представи свој рад.

Кандидат је свој рад представио Комисији 28.4.2026 године. Веома јасно и квалитетно је формулисао отворене проблеме поплочавања равни као и оригинални допринос: конструкцију 6 конвексних фигура који на пребројиво много, и не више него пребројиво много, неизоморфних начина поплочавају Еуклидску раван.

Алекса Џукулевски је одговорио на сва постављена питања и демонстрирао да је рад оригинални научни допринос који решава отворени проблем у области дискретна геометрија.

Комисија једногласно предлаже да се награда ове године додели Алекси Џуклевском за рад „A convex  $\sigma$ -morphic protoset exists“.

У Београду, 28. априла 2026.

Комисија

др Андреја Тепавчевић  
редовни професор, Универзитет у Новом Саду  
научни саветник, Математички институт САНУ

др Божидар Јовановић  
научни саветник, Математички институт САНУ

др Ивана Атанасовска  
научни саветник, Математички институт САНУ

Комисија за доделу Награде Математичког института САНУ за најбоље редовне студенте у области рачунарства за 2025. годину

## ИЗВЕШТАЈ

Управни одбор Математичког института САНУ је 12.01.2026. године расписао **Конкурс за доделу Награда и Похвала Математичког института САНУ за студенте редовних, мастер и докторских студија у областима:**

- **Математика и механика и**
- **Рачунарство.**

Одлуком о расписивању Конкурса за област рачунарства именована је трочлана комисија за оцену пристиглих радова у саставу:

1. Др Наташа Крејић, редовни професор, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду
2. Др Лазар Велимировић, научни саветник, Математички институт САНУ
3. Др Младен Николић, ванредни професор, Математички факултет, Универзитет у Београду

На Конкурсу је пристигао један рад. Према пропозицијама Конкурса, Комисија је имала да одабере радове који улазе у ужи избор за награду и који би се изложили на Студентском семинару Математичког института САНУ, после чијих предавања би се донела коначна одлука о Награди. С обзиром на то да је на Конкурсу пристигао само један рад, једногласна одлука је да за награду у разматрање улази следећи кандидат:

1. Александар Станковић, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, TempoTriads: Streaming Estimation of Temporal Triadic Motifs for Social-Computing Streams

Кандидат је свој рад успешно изложио на онлајн састанку који је одржан 20.04.2026. године. Кандидат је оставио веома позитиван утисак на Комисију.

Закључак Комисије је да, на основу оригиналности доприноса, актуелности проблема који су проучавани, показане самосталности и креативности, као и свеукупног квалитета представљања резултата **Награду добије кандидат Александар Станковић.**

## ОБРАЗЛОЖЕЊЕ

Рад кандидата Александра Станковића, под називом *TempoTriads: Streaming Estimation of Temporal Triadic Motifs for Social-Computing Streams*, заснива се на анализи сложених образаца комуникације на друштвеним мрежама и у организационим системима, са фокусом на тријадна затварања - ситуације у којима се три учесника повезују кроз интеракције у времену. У ту сврху представљен је алгоритам TempoTriads, који омогућава ефикасно праћење ових образаца у реалном времену, обрадом података у једном пролазу и уз ограничену меморију. Метод користи компактно узорковање делимичних веза (клинова) и примењује Horvitz-Thompson корекцију како би обезбедио непристрасне процене укупног броја тријада, уз процену поузданости резултата кроз block bootstrap. Подржани су усмерени и неусмерени графови, као и типизирани интеракције (нпр. одговор, прослеђивање, поверење), што омогућава семантички доследну анализу комуникације.

Експерименти на реалним скуповима података показују да TempoTriads постиже високу тачност уз малу потрошњу ресурса, са добро калибрисаним интервалима поверења. Шири значај рада огледа се у могућности да се у реалном времену прате социјални механизми као што су реципроцитет и ширење комуникације, без складиштења података на нивоу појединаца, што доприноси заштити приватности и омогућава примену у управљању платформама и јавним политикама. Будући рад укључује унапређења у узорковању, проширење на сложеније типове мрежа, дистрибуирану обраду и оптимизацију перформанси, уз очекивана значајна убрзања имплементације.

Резултати приказани у овом раду, број разматраних примера, количина обрађених података, као и квалитет презентације, издвајају овај рад за добијање Награде.

У Београду,  
23.04.2026. године

Комисија

---

Др Наташа Крејић  
Редовни професор, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду

---

Др Лазар Велимировић  
Научни саветник, Математички институт САНУ

---

Др Младен Николић  
Ванредни професор, Математички факултет, Универзитет у Београду