

Извештај Комисије Математичког института САНУ
за доделу награде за најбољи докторат
из области математике и механике за 2019. годину

Комисија у саставу, проф. др Раде Живаљевић (Математички институт САНУ), проф. др Марија Станић (Природно-математички факултет Крагујевац), проф. др Александар Перовић (Саобраћајни факултет Београд), једногласно је дошла до предлога да се награда за најбољи докторат из области математике и механике Математичког института САНУ за 2019. годину **равноправно подели** између двоје кандидата:

Маја С. Обрадовић, *Numerical approximations of solutions to neutral stochastic differential equations with time-dependent delay.*

Димитрије Николић, *Параметарски модел за пројектовање сложених афиних сводова – испитивање равнотеже масивних засвођених конструкција.*

Образложење: На конкурс се пријавило двоје кандидата што је било мање од очекиваног. Озбиљно је размотрена и могућност да се награда не додели ове године, уз могућност да се кандидати уврсте у конкуренцију за наредну годину. Ипак, након пажљивијег прегледа, дошли смо до закључка да обе дисертације заслужују да још ове године буду оцењене.

Пошто је друга по реду дисертација мултидисциплинарна, било је потребно иницијално проверити да ли су механика и механика (поред архитектуре и грађевинарства) заступљене у довољној мери да дисертација буде кандидат за награду из ових области. Увидом у дисертацију и прегледом са њом повезаних публикација, стекли смо потпунији, позитиван утисак о њеном садржају.

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 консултација, унутар комисије и са другим колегама, дошли смо до одлуке да за награду, као равноправне добитнике, предложимо и Мају Обрадовић и Димитрија Николића.

Кратак приказ прве докторске дисертације предложене за награду

Област дисертације Маје С. Обрадовић је теорија вероватноће и математичка статистика. Са прилозима дисертација има 187 страна. Одбрањена је 28.11.2019 на Универзитету у

Нишу (Природно-математички факултет) под руководством др Марије Г. Милошевић, ванредног професора Универзитета у Нишу.

Кандидат Маја Обрадовић је објавила 4 научна рада, који садрже резултате из докторске дисертације. Два од четири рада имају катекгорију M21a, један је категорисан као M21 а један као M22.

+

- M. Obradović, M. Milošević, *Almost sure exponential stability of θ -Euler-Maruyama method, when $\theta \in (\frac{1}{2}, 1)$, for neutral stochastic differential equations with time-dependent delay under nonlinear growth conditions*, Calcolo 56:9 (2019).
- M. Obradović, *Implicit numerical methods for neutral stochastic differential equations with unbounded delay and Markovian switching*, Applied Mathematics and Computation 347 (2019) 664-687.
- M. Obradović, M. Milošević, *Almost sure exponential stability of θ -Euler-Maruyama method for neutral stochastic differential equations with time-dependent delay when $\theta \in [0, \frac{1}{2}]$* , Filomat 31:18 (2017) 5629-5645.
- M. Obradović, M. Milošević, *Stability of a class of neutral stochastic differential equations with unbounded delay and Markovian switching and the Euler-Maruyama method* J. Comput. Appl. Math. 309 (2017) 244-266.

Један рад, који такође садржи резултате из тезе, је у припреми а један рад, који се базира на магистарској тези, објављен је раније.

Главни предмет разматрања тезе су нумеричке апроксимације решења неутралних стохастичких диференцијалних једначина са временски-зависним кашњењем и решења неутралних стохастичких диференцијалних једначина са временски-зависним кашњењем и прелазима Маркова.

У фокусу истраживања дисертације су три нумеричке методе за апроксимацију решења обичних стохастичких једначина, Euler-Maruyama-ина метода, „backward“ Euler-ова метода и θ -Euler-Maruyama-ина метода.

У дисертацији су одређени довољни услови конвергенције у вероватноћи низова Euler-Maruyama-иних и backward Euler-ових решења ка тачном решењу неутралних стохастичких диференцијалних једначина са временски-зависним кашњењем и прелазима Маркова. Поред тога одређени су и услови под којима ова решења наслеђују

од тачног решења особину скоро извесне експоненцијалне стабилности. Такође су разматрани довољни услови под којима тачно и θ -Euler-Maruyama-ино апроксимативно решење имају особину скоро извесне експоненцијалне стабилности.

Као репрезентативне издвајамо резултате из поглавља 2.4 и 2.5, објављене у самосталном раду [77] (други од 4 горе наведена рада). У поглављу 2.4 су разматране имплицитне нумеричке методе за класу неутралних стохастичких једначина са неограниченим временским кашњењем и прелазима Маркова. Ту је нпр. доказана конвергенција у вероватноћи ка тачном решењу низа апроксимативних решења, добијених „backward“ Euler-овом методом, на сваком коначном интервалу. У поглављу 2.5 је добијен резултат (без примене услова линеарног раста за „drift coefficient“) о скоро извесној асимптотској експоненцијалној стабилности апроксимативног решења, такође добијеног „backward“ Euler-овом методом, у случају када је функција кашњења ограничена.

Кратак приказ друге докторске дисертације предложене за награду

Друга оцењена дисертација „Параметарски модел за пројектовање сложених афиних сводова – испитивање равнотеже масивних засвођених конструкција“, чији је аутор Димитрије Николић, такође је врло интересно дело. У њој је анализирана класична „Теорија потпорне линије“, развијена је као графички поступак за статичко испитивање лукова и сводова.

У дисертацији је детаљно обрађен проблем равнотеже засвођених масивних конструкција, који обухвата две уско повезане групе проблема: (а) равнотежа лукова, као равански проблем, и (б) равнотежа сводова, која представља просторни проблем. У првој је примењена теорија потпорне линије, док је друга заснована на уведеном конструкцијском афинитету. Као један од крајњих исхода истраживања начињен је параметарски модел за испитивање равнотеже односно пројектовање сложених афиних сводова.

Из угла механике и математике интересатни су конкретни проблеми оптимизације и еквилибријума за лукове (за преко три стотине различитих облика лукова!).

Као репрезентативне за резултате из тезе наводимо следеће публикације:

- [1] Nikolić, D., Štulić, R.: Equilibrium Analysis of Frictionless Triangular Arches: Geometrical Formulation. *FME Transactions* 45(2), 307–313 (2017).
- [2] Nikolić, Dimitrije. Catenary arch of finite thickness as the optimal arch shape. *Structural and Multidisciplinary Optimization* vol. 60, 1957–1966 (2019). 10.1007/s00158-019-02304-9.
- [3] Nikolić, Dimitrije. Thrust line analysis and the minimum thickness of pointed masonry arches. *Acta Mechanica*. 228(6) (2017).

[4] D. Nikolić, V. Stojaković, R. Štulić. Parametric Design of Masonry Vaults Based on Structural Affinity, *Nexus Network Journal* 21, 109—128 (2019).

[5] Nikolić, Dimitrije & Stulic, Radovan. Equilibrium Analysis of Frictionless Triangular Arches: Geometrical Formulation. *FME Transactions*. 45. 307-313. (2017). 10.5937/fmet1702307N.

На пример у раду [2] је, у складу с нормалном стереотомијом, испитана равнотежа ланчаничног лука коначне непроменљиве дебљине. Овим и сличним проблемима су се бавили многи научници (укључујући и Милутина Миланковићс). Видети подробније у Глави IX (Додатак А, Испитивање равнотеже ланчастог лука) где се проблем упоређује са класичним проблемом ланчанице (брахистохроне).

Дисертација је написана лепим стилем и са много интересатних историјских детаља. С обзиром на везе са архитектуром, класичним грађевинарством, механиком и математиком, верујемо да ће ова дисертација имати шири круг читалаца.

Београд, 28. април 2020.

проф. Раде Живаљевић

проф. Марија Станић

проф. Александар Перовић

Комисија за доделу награде Математичког Института САНУ за докторски рад из области рачунарства одбрањен у 2019. годину

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 Вељко Милутиновић, редовни професор у пензији, Електротехнички факултет Београд
2. Др Гордана Павловић-Лажетић, редовни професор, Математички факултет Београд
3. Др Драган Урошевић, научни саветник, Математички Институт САНУ Београд

На Конкурс се пријавио један кандидат:

Стефан Станимировић, Природно-Математички Факултет, Универзитет у Нишу, теза: Побољшани алгоритми за детерминизацију фази и тежинских аутомата.

Кандидат је свој рад изложио на видео.састанку организованом на платформи ZOOM. Видео састанак је одржан 29. априла 2020. године у 13 часова. Кандидат је ефектно и концизно изложио резултате рада, а након тога одговорио на питања и коментаре чланова Комисије.

Комисија је једногласно закључила да су резултати рада значајни, тако да заслужују да добију Награду и због тога је донела одлуку да **Награду додели кандидату Стефану Станимировићу.**

Образложење

Рад **Стефана Станимировића** се бави проблемима детерминизације фази и тежинских аутомата. Детерминизација недетерминистичког коначног аутомата представља поступак одређивања њему еквивалентног детерминистичког коначног аутомата (тј. аутомата који прихвата/препознаје исти језик). Детерминистички аутомати су значајни због тога што обезбеђују једноставније проучавање језика који прихвата тај аутомат.

У раду се развијају алгоритми за детерминизацију:

- Тежинских коначних аутомата. То је класа аутомата у којима су тежине (бројеви из неког прстена/полупрстена) додељени прелазима, почетним и завршним стањима. Ова група аутомата је погодна за аутоматско препознавање говора, компресију слика, процесирање природних језика.
- Фази коначних аутомата. То је класа аутомата у којима се прелазима, почетним и завршним стањима додељују истинитосне вредности: бројеви из интервала $[0,1]$, или вредности из неке мрежно уређене структуре (мрежно уређени моноид, комплетне резидуиране мреже, итд.). Ови аутомати се користе за процесирање природних језика, лексичку анализу, рад са базама података, за клиничко процесирање, итд.

Основне идеје за истраживање су:

- Побољшање алгоритма за детерминизацију фази аутомата за језике бесконачног ранга које је предложио de Mendivil,
- Применити исту идеју, у неком облику, на оригинални алгоритам за тежинске аутомате над полупрстенима.

Истраживања су показала да се исте идеје могу применити за фази и за тежинске аутомате у сличном облику:

- Детерминизација преко факторизације фази скупова и десно инваријантних фази квази-уређења

- Детерминизација конструкцијом дечијег фази аутомата
- Детерминизација типа Брзозовски – канонизациони метод.

Основни доприноси дисертације су:

- Алгоритми за детерминизацију фази и тежинских аутомата:
 - Побољшање постојећих алгоритама,
 - Проширење класе фази аутомата који су детерминизабилни,
 - Анализа комплексности и имплементација.
- Алгоритми за рачунање највећих десно и лево инваријантних фази релација (матрица):
 - Убрзање у случају *крисп* релација (Боолових матрица),
 - Анализа комплексности и имплементација.

Предлози Комисије

Добитницима награде се сугерише да у вези са својим истраживањима конкуришу за персоналне ERC конкурсе (грантове). Конкурси су ограничени на износ до 3.5 милиона евра, а текст конкурса на 10 страна. Исто се сугерише и кандидатима који су конкурисали за Награду, али нажалост нису добили, јер верујемо да имају шансе за успех на том Конкурсу.

Као напомену, наводимо да је суседна Мађарска до сада добила 60 таквих пројеката, а Србија само два, а ми мислимо да би се то могло променити у корист Србије.

Како је по овом основу разлика у добити између Мађарске и Србије око 200 милиона евра, Министарство Финансија Србије планира да уведе механизме, кроз САНУ и Математички Институт САНУ, који би помогли да Србија буде успешнија у домену персоналних ERC грантова.

Због тога се сви моле да прате преко портала Математичког Института САНУ све вести везане за ERC грантова (биће актуелно после 30. јуна).

Комисија

др Вељко Милутиновић

Редови професор у пензији, Електротехнички факултет Београд

др Гордана Павловић-Лажетић

Редовни професор, Математички факултет Београд

др Драган Урошевић

Научни саветник, Математички Институт САНУ

Комисија за доделу Студентске награде Математичког института САНУ у области мастер радова из математике и механике за 2020. годину

ИЗВЕШТАЈ

Управни одбор Математичког института САНУ је у децембру 2020. расписао **Конкурс за Студентску награду Математичког института САНУ**. 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 Ђорђе Баралић, научни сарадник, Математички институт САНУ
3. Др Зоран Петрић, научни саветник, Математички институт САНУ

Конкурс је био отворен до 27. марта 2020. и на њега је пристигло укупно 4 рада. Према пропозицијама конкурс, комисија је имала да одабере до 5 радова 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. Број радова је ове године био мањи неко ранијих година, па је Комисија једногласном одлуком у ужи круг радова за награду су ушла два кандидата:

1. Бојана Пантић, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, *On Homomorphism-homogeneous and Polymorphism-homogeneous S -metric Spaces*
2. Никола Сарајлија, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, *Тополошки приступ теорији дистрибуција са неким применама на парцијалне диференцијалне једначине*

Кандидати су своје радове успешно изложили на састанку Студентског семинара Математичког института САНУ који је одржан преко виртуелне платформе 28. априла 2020. због ванредног стања у Републици Србији. Кандидати су оставила упечатљив и снажан позитиван утисак на Комисију и прустну публику. Једногласан закључак Комисије је да **Награду поделе кандидати Бојана Пантић и Никола Сарајлија.**

Образложење

Мастер рад „On Homomorphism-homogeneous and Polymorphism-homogeneous S-metric Spaces”, кандидата Бојане Пантић је без сумње рад са озбиљном истраживачком компонентом и оригиналним резултатима у теорији модела. У њему се проучава једна од генерализација својства хомогености релационих структура код којих се локални изоморфизам може проширити до аутоморфизма целе структуре, такозвана полиморфизам-хомогеност. Мастер рад проучава хомоморфизам-хомогене и полиморфизам-хомогене метричке просторе. У првом делу рада уведене су основи теорије модела и теорије графова, као и хомоморфизам-хомогених структура. Посебна глава у раду је посвећена полиморфизам-хомогености. Централни део рада посвећен је метричким просторима са звезда својством као и метричких простора са нормализованим звезда својством. Проблем класификације коначних и пребројивих метричких простора без звезда својства је coNP комплетан. Показано је да су сви пребројиви и коначни звезда метрички простори хомоморфизам-хомогени, као и резултат да су пребројиви и коначни метрички простори са својством звезда нормализованости полиморфизам-хомогени. Дати су и оригинални резултати за полиморфизам-хомогене повезане графове. Кандидат је показао завидновладањем материјом и презентовао и неколико отворених проблема и праваца у којима би се истраживања из мастер тезе могли наставити. Рад је у целости написан на енглеском језику.

Мастер рад „Тополошки приступ теорији дистрибуција са неким применама на парцијалне диференцијалне једначине”, кандидата Николе Сарајлије на савремен начин приказује основе теорије дистрибуције користећи тополошки приступ. Теорија дистрибуција је област математичке анализе која је посебно важна због практичних примена у конкретним проблемима у другим наукама и инжињерству. Посебна предност теорије дистрибуција је што многе парцијалне диференцијалне једначине имају решења у дистрибутивном, али не у класичном облику. Мастер рад најпре уводи тополошке просторе, филтере и њихова својства, а затим тополошко векторске просторе са посебним акцентом на локално конвексне просторе. Уведена је финална топологија на простору глатких функција са компактним носачем. Велики део рада је посвећен увођењу и особинама дистрибуција, као и операцијама са њима које су темељно обрађене. Посебно су обрађене примене на Лапласов оператор и Кошијев проблем за таласну једначину. Оцена комисије је да је рад изузетно лепо написан и да је обрађена теорија која захтева значајно познавање и разумевање материје које превазилази ниво мастер студија.

Комисија

Др Милош Арсеновић

Редовни професор, Математички факултет Београд

Др Ђорђе Баралић

Научни сарадник, Математички институт САНУ

Др Зоран Петрић

Научни саветник, Математички институт САНУ

Студентска награда Математичког института САНУ у области рачунарства
2020. године

На конкурс је пријављено 6 радова:

1. Владимир Бараћ, Примена алгоритама рачунарске визије у одређивању параметара трагова у дозиметрији, Природно-математички факултет Универзитета у Крагујевцу, ментор: др Милош Ивановић;
2. Кристина Лиценбергер, Semidefinite Programming Approach to Visual Storyline Creation, Природно-математички факултет Универзитета у Новом Саду, ментор: др Драгана Бајовић;
3. Ђорђе Марковић, Поређење ефикасности хеуристичких метода за решавање САТ проблема, Природно-математички факултет Универзитета у Крагујевцу, ментор: др Татјана Стојановић;
4. Милена Николић, Алгоритми за пројектовање квантизера и примена у кодирању и компресији слике, Природно-математички факултет Универзитета у Нишу, ментор: др Марко Петковић;
5. Никола Пејић, Процена сличности процедура преведених различитим компајлерима применом неуралних мрежа, Електротехнички факултет Универзитета у Београду, ментор: др Милош Цветановић;
6. Сара Перић, Детекција сарказма у коментарима са Reddit веб странице, Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду, ментор: др Јелена Сливка.

Комисија изражава задовољство што су на конкурс стигли веома квалитетни радови са разних факултета, при чему су заступљена четири највећа универзитета у Србији. Сви радови се баве савременим темама у областима рачунарства и разноврсним применама, тако да је Комисија имала тежак задатак да одабере радове за ужи избор. Након пажљивог прегледа радова и већања, а имајући у виду тематику, садржину, коришћену методологију и добијене резултате, у ужи избор су ушли следећи кандидати:

Владимир Бараћ,
Кристина Лиценбергер,
Никола Пејић,
Сара Перић.

Изабрани кандидати су позвани да усмено представе своје радове на он-лајн састанку Студентског семинара Математичког института САНУ у понедељак, 04.05.2020. године у 12 часова. Сви позвани кандидати су изложили основне резултате својих мастер радова и успешно одговорили на питања чланова Комисије.

Након излагања, Комисија је обавила већање и констатовала да су сва четири рада презентована на изузетно високом нивоу и да су кандидати показали стручну зрелост у областима из којих су њихови радови. Узимајући у обзир теоријске основе, коришћену методологију, развијени софтвер, спроведене експерименте, описане примене, квалитет написаног материјала, усмену презентацију, као и одговоре кандидата на постављена питања, Комисија је одлучила да награду поделе:

Владимир Бараћ, за мастер рад *Примена алгоритама рачунарске визије у одређивању параметара трагова у дозиметрији*, одбраћен на Природно-математичком факултету Универзитета у Крагујевцу, у мају 2019. године

и

Сара Перић, за мастер рад *Детекција сарказма у коментарима са Reddit веб странице*, одбрањен на Факултету техничких наука Универзитета у Новом Саду, 2019. године.

Тема мастер рада кандидата Владимира Бараћа је аутоматско одређивање параметара трагова у дозиметрији којима се мере апсорбоване дозе јонизујућег зрачења у материјалима. Трагови се анализирају методама машинског учења применом неуралних мрежа и показује се да се могу препознати параметри радијуса и дубине трагова са задовољавајућом прецизношћу. Развијен је модел разматраног проблема који на улазу учитава дифракционе слике, а на излазу даје радијус и дубину трага. Модел је реализован преко четири модула: 1. прикупљање података, 2. претпроцесирање, 3. тренирање неуронске мреже, 4. предикција и евалуација. Програм је написан у Пајтону уз коришћење библиотеке Карас и стављен је на увид преко гитхуб репозиторијума. Подаци нису реални већ су компјутерски генерисани помоћу Фортран програма (1000 слика). Претпроцесирањем се обезбеђује редукација количине података и отклањање евентуалног шума. Тренирање мреже обављено је помоћу библиотеке Карас (60% података за обуку, 20% за валидацију и 20% за тестирање). Испробано је неколико архитектура са 2, 3, 4 и 6 скривених слојева и фиксним бројем неурона у сваком од њих. Модел који даје задовољавајуће резултате има 4 скривена слоја, а грешка предвиђања се мери нанометрима. Рад је лепо написан, има доста уводног дела који има педагошки значај. Коришћена методологија је детаљно и систематично описана.

У оквиру свог мастер рада кандидаткиња Сара Перић је имплементирала систем за детекцију сарказма применом алгоритама машинског и дубоког учења, као и метода обраде текста. Коришћени скуп података обухвата милион коментара са Reddit веб странице. Систем је имплементиран у програмском језику Python уз коришћење неколико помоћних библиотека. Имплементација обухвата модул за учитавање/чување података, модул за претпроцесирање података, модул за нумеричку репрезентацију коментара, модул са класификационим методама машинског учења трениран да детектује присутност сарказма. Имплементирана су 4 модула базирана на неуралним мрежама (Yoon Kim Model, конволуциони модел, конволуционо-рекурентни модел и рекурентни модел), као и стандардни класификациони модули: Random-Forest, Support Vector Machine, Logistic Regression. Модули су поређени на суженом скупу од 100.000 коментара, где се најбоље показао Yoon Kim Model који је затим коришћен за евалуацију скупа од милион коментара. Постигнута је тачност 70.22% над тренинг и 68% над целим скупом. Над истим скупом података у литератури је постигнута тачност 71%, односно 75.8%.

Комисија је додатно предложила да се преостала два кандидата, Кристина Лиценбергер и Никола Пејић, похвале за изузетно залагање у изради својих мастер радова.

У Београду, 05.05.2020.

Чланови Комисије:

проф. Вера Вујчић (председник)

проф. Предраг Јаничић

др Татјана Давидовић

Комисија за доделу Студентске награде Математичког института САНУ у области математике и механике за 2019. годину

ИЗВЕШТАЈ

Управни одбор Математичког института САНУ је 16. децембра 2019. расписао **Конкурс за Студентску награду Математичког института САНУ у области математике и механике и у области рачунарства**. Одлуком о расписивању Конкурса за област математике и механике именована је трочлана комисија за оцену пристиглих радова у саставу:

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

Конкурс је био отворен до 27. марта 2020. и на њега је пристигао рад Николе Велова студента треће године Математичког факултета Универзитета у Београду под називом

О броју низова јединствене вредности максималне дужине у полугрупи матричних јединица

С обзиром да рад није био објављен нити званично верификован као семинарски рад на факултету, нити рецензиран на други начин, рад је послат на рецензију (у Прилогу).

Након увида у рецензију, Комисија је констативала да рад има недостатака, и како је то једини рад који је пристигао на Конкурс, Комисија је донела једногласан Закључак да предложи

да се награда не додели.

Образложење

У научном раду Николе Велова **О броју низова јединствене вредности максималне дужине у полугрупи матричних јединица** се доказује хипотеза која је постављена у раду A. Blaževski, P. Sokolski. Conceptual introduction to unique-valued sequences. In Proceedings of III congress of mathematicians of Macedonia, Struga, R. Macedonia, 29.IX.2005-2.X.2005, pages 207–216, 2007, у вези са бројем низова јединствене вредности максималне дужине у

полугрупи матричних јединица. Како је у рецензији констатовано да у доказу главне теореме постоје пропусти, предлог Комисије је како је наведено у Закључку.

Предлог Комисије за наредни Конкурс. Предлог Комисије је да се Конкурс прецизира тако да се подносе само претходно верификовани радови (објављени радови, семинарски радови или научни радови верификовани од стране неког од наставника или научних радника).

У Београду, 24. априла 2020.

Комисија



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



др Ивана Атанасовска
виши научни сарадник, Математички институт САНУ



др Божидар Јовановић
научни саветник, Математички институт САНУ

Комисија за доделу Награде Математичког института САНУ за најбоље редовне студенте у области рачунарства за 2019. годину

ИЗВЕШТАЈ

Управни одбор Математичког института САНУ је 16.12.2019. 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, виши научни сарадник, Математички институт САНУ
3. Др Младен Николић, доцент, 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. Маја Пантић, Електротехнички факултет, Универзитет у Београду, Београд, Сегментација тумора мозга применом конволуционих неуралних мрежа

Кандидаткиња је свој рад успешно изложила на онлајн састанку који је одржан 22.04.2020. године и оставила је веома позитиван утисак на Комисију.

Закључак Комисије је да, на основу оригиналности доприноса, актуелности проблема који је проучаван, показане самосталности и креативности, као и свеукупног квалитета представљања резултата **Награду добије кандидаткиња Маја Пантић.**

ОБРАЗЛОЖЕЊЕ

У раду кандидата Маје Пантић, под називом *Сегментација тумора мозга применом конволуционих неуралних мрежа*, представљен је алгоритам за аутоматску сегментацију тумора мозга на снимцима магнетне резонанце применом конволуционих неуралних мрежа. Прецизно одређивање тумором захваћене области на снимцима значајно је за дијагностику, избор третмана и праћење стања пацијената. Сегментација туморних структура извршена је применом конволуционих неуралних мрежа, врсте вештачких неуралних мрежа специјализоване за обраду података који поседују топологију решетке - временских серија и слика. Модел неуралне мреже је формиран и обучен применом библиотеке *TensorFlow* са импрементираним апликационим програмским интерфејсом *Keras*. Добијено је да се бољи резултати сегментације добијају за структуре едема и језгра са побољшаним контрастом у односу на друге две туморне структуре. Вредности Дајс коефицијената региона тумора износе између 0.5 и 0.8, са најмањим вредностима оствареним над језгром тумора и највећим вредностима оствареним над целим тумором. Добијени резултати су упоредиви са резултатима објављеним од стране учесника у *BRATS* изазову.

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

У Београду,
29.04.2020. године

Комисија

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

Др Лазар Велимировић
Научни сарадник, Математички институт САНУ

Др Младен Николић
Доцент, Математички факултет, Универзитет у Београду