

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног
родитеља и име
Датум и место рођења

Јелена Љубиша Пејић
02.09.1992. у Нишу

Основне студије

Универзитет
Факултет
Студијски програм
Звање
Година уписа
Година завршетка
Просечна оцена

Универзитет у Нишу
Природно математички факултет у Нишу
Рачунарске науке
Информатичар
2011
2014
9.76

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ

Примљено: 19.12.2025.

Орг. јед.	Број	Прилог	Вредност
01	3441		

Мастер студије, магистарске студије

Универзитет
Факултет
Студијски програм
Звање
Година уписа
Година завршетка
Просечна оцена
Научна област
Наслов завршног рада

Универзитет у Нишу
Природно математички факултет у Нишу
Рачунарске науке
Мастер информатичар
2014
2016
10.00
Рачунарске науке
Уграђивање речи и фраза у векторске просторе и полунадгледано откривање семантичких сличности

Докторске студије

Универзитет
Факултет
Студијски програм
Година уписа
Остварен број ЕСПБ бодова
Просечна оцена

Универзитет у Нишу
Природно математички факултет у Нишу
Рачунарске науке
2016
150
10.00

НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације
Наслов теме докторске дисертације на енглеском језику
Име и презиме ментора, звање
Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације

Метод за генерисање линеарног распореда корелисаних елемената применом вештачке интелигенције
Method for linear layout generation of correlated elements using artificial intelligence
Марко Петковић, редовни професор
НСВ број 8/17-01-008/22-013, 23.09.2022. године

ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна
Број поглавља
Број слика (шема, графика)
Број табела

114
6
39
31

Број прилога	1

**ПРИКАЗ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КАНДИДАТА
који садрже резултате истраживања у оквиру докторске дисертације**

Р. бр.	Аутор-и, наслов, часопис, година, број волумена, странице	Категорија
1	Exploring spatial reasoning performances of CNN on linear layout dataset У раду је формулисан проблем линеарног распоређивања корелисаних елемената и представљен генерички метод заснован на једнодимензионој конволуционој неуронској мрежи за решавање овог проблема. Систематски је креиран скуп линеарних распореда који обухвата различите просторне релације ради детаљне анализе просторног резоновања. Анализирана је скалабилност метода у погледу броја објеката, дужине простора и броја тренинг примера. Резултати показују да метод успешно савладава све просторне односе чак и са малим бројем тренинг примера, док се са већим бројем примера повећава резолуција и прецизност метода. Показано је да нови метод има боље перформансе (у смислу претходно поменутих метрика), у поређењу са другим сличним методама. Метод је тестиран на конкретном проблему из архитектуре и даје боље резултате од постојећих решења.	M21a
2	Procedural generation of linear kitchen layout via Machine Learning У раду су тестирани различити алгоритми машинског учења на проблему генерисања линеарног кухињског распореда. Представљен је метод који овај задатак формулише као класификациони проблем. Креиран је експертски скуп линеарних распореда са различитим нивоима сложености. Урађене су квантитативне и перцептуалне студије, које показују високу применљивост решења и корисност оваквог система у пракси.	M21
3	Impact of the precision beekeeping on the living environment Рад истражује савремене технологије прецизног пчеларства и њихов утицај на животну средину. Анализирају се системи засновани на сензорима за праћење масе, температуре, влаге, звука, вибрација, саобраћаја пчела и увида у садржај рамова. Упоредна анализа 28 комерцијалних решења показује да су, због цене и једноставности употребе, уређаји са једноставнијим сензорима најзаступљенији, што истиче потребу за рад са ограниченим типом и количином података. Закључак је да прецизно пчеларство унапређује здравље пчела, продуктивност и квалитет животне средине.	M52

НАПОМЕНА: уколико је кандидат објавио више од 3 рада, додати нове редове у овај део документа

ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА ОДБРАНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кандидат испуњава услове за оцену и одбрану докторске дисертације који су предвиђени Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Факултета.	<u>ДА</u>	НЕ
Кандидаткиња Јелена Пејић је положила све испите на Докторским академским студијама Рачунарске науке и има објављене научне радове из области и теме докторске дисертације у часописима категорија M21a, M21, као и у часопису чији је издавач Универзитет у Нишу. Првопотписани је аутор свих радова.		

ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације (до 500 речи)
Дисертација се бави истраживањем и развојем метода машинског учења за решавање проблема генерисања линеарног распореда корелисаних елемената. Истраживање је засновано на три повезана научна рада, који заједно чине јединствени методолошки оквир — од формулације проблема, преко анализе перформанси на задацима просторног резоновања, до практичне примене у архитектури и пчеларству.
Први део дисертације заснива се на раду „Exploring Spatial Reasoning Performances of CNN on Linear Layout Dataset”. У првом поглављу уводе се основни термини везани за линеарно распоређивање елемената, представљају се типични примери овог проблема и истичу кључни изазови који се јављају у процесу решавања.
У другом поглављу дата је математичка формулација проблема и уведен је генерички метод заснован на 1D конволуционој неуронској мрежи као решење.
У трећем поглављу представљен је проблем просторног резоновања. Систематски је креиран скуп линеарних распореда, који покрива широк спектар просторних релација и омогућава детаљну анализу способности просторног резоновања модела машинског учења. Дефинисане су различите метрике за мерење перформанси.
У четвртом поглављу анализиране су перформансе предложеног метода на креираном скупу података. Испитана је скалабилност метода у односу на број елемената, дужину простора и величину тренинг скупа. Резултати показују да метод успешно савладава све дефинисане просторне односе чак и при ограниченом броју примера, док повећање количине података побољшава резолуцију генерисаних распореда. Метод је упоређен са постојећим

решењима на истом скупу података и постигао је најбоље резултате.

Други део дисертације, описан у петом поглављу, заснован је на раду „Procedural Generation of Linear Kitchen Layout via Machine Learning”, у коме је проблем линеарног кухињског распореда формулисан као серија класификационих задатака. Креиран је експертски скуп података који обухвата распореде различитих нивоа сложености, укључујући зависности између елемената, типичне дизајнерске шаблоне и инфраструктурне услове. Истражени су и упоређени различити алгоритми машинског учења, а предложени метод даје најбоље резултате. Креиран је алат за анотацију и практичну примену. Спроведене су студије са стручњацима из различитих области, чији резултати показују да решење има високу применљивост у архитектонској пракси, дизајну видео игара и едукацији.

Трећи део дисертације, садржан у шестом поглављу, заснован је на раду „Impact of the Precision Beekeeping on the Living Environment”, који истражује примену IoT технологија у праћењу пчелињих заједница и њихов утицај на животну средину, што је веома важан корак у примени савремене технологије на живе системе. Упоредном анализом комерцијалних система показано је да у пракси доминирају уређаји са ограниченим бројем једноставнијих сензора, те да је неопходно развијати моделе способне да раде ефикасно са малом количином података, што се директно надовезује на методолошки оквир прва два рада. У поглављу се испитује применљивост метода на проблему предикције раста тежине кошнице. Описан је сам проблем, анализирани су доступни скупови података, а перформансе предложеног метода упоређене су са стандардним приступима.

На крају, у седмом поглављу дат је закључак који сумира главне резултате истраживања и предлаже правце будућег рада и унапређења развијеног система.

Резултати научног истраживања су јасно наведени и описани. Квантитативне студије су спроведене на високом методолошком нивоу, док су перцептуалне анализе систематски реализоване у сарадњи са стручњацима из различитих домена. Интерпретација резултата је јасна, концизна и логички структурирана.

ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ниво остваривања постављених циљева из пријаве докторске дисертације (до 200 речи)

Докторска дисертација у потпуности остварује постављене циљеве. Дефинисана је општа математичка формулација проблема генерисања линеарног распореда корелисаних елемената. Развијен је генерички метод базиран на конволуционим неуронским мрежама, чиме је испуњен захтев за развојем општег и доменски независног решења које је базирано на алгоритмима вештачке интелигенције. Систематски је креиран синтетички скуп података за евалуацију способности просторног резоновања, на коме предложени метод у поређењу са постојећим приступима постиже најбоље перформансе, што одговара очекивању да метод буде оптималан или најмање једнако успешан као алтернативни приступи.

Примењивост метода тестирана је у два различита домена, чиме је испуњен циљ вишеструке валидације. У архитектури, метод је коришћен за генерисање линеарних кухињских распореда и показао је најбоље резултате у квантитативним студијама, док су га доменски експерти у перцептуалним анализама оценили као практично применљив. У области пчеларства метод је примењен за предикцију промене тежине кошница и остварио перформансе упоредиве са другим техникама машинског учења, чиме је потврђена његова применљивост у различитим доменима. Метод је рачунски ефикасан и погодан за примену у реалном времену, чиме се у потпуности испуњавају циљеви постављени у пријави докторске дисертације.

Вредновање значаја и научног доприноса резултата дисертације (до 200 речи)

Дисертација даје више значајних научних доприноса. Најпре, проблем линеарног распоређивања корелисаних елемената по први пут је формално дефинисан као засебна категорија проблема, што омогућава његово решавање генеричким методама применљивим у различитим доменима. Оваква формализација доприноси ефикасности, поновној употребљивости решења и широј примени вештачке интелигенције у пракси.

Предложени метод, заснован на конволуционим неуронским мрежама, уводи иновативан начин кодирања улазних информација и излазног слоја, што омогућава прецизније учење просторних релација, чак и при ограниченим количинама података. Значајан допринос представља и развој скупа података посебно намењеног за евалуацију способности просторног резоновања модела на елементарним просторним релацијама, који омогућава увид у предности и ограничења CNN архитектура.

Метод је затим тестиран у архитектури и пчеларству, чиме је потврђена његова применљивост у различитим областима. У архитектури је остварио најбоље перформансе у односу на референтне методе, а перцептуалне студије са експертима показале су да је алат заснован на методу оцењен као функционалан и користан у пракси. У пчеларству је модел показао конкурентне резултате у предикцији промене тежине кошница.

Разноврсност и квалитет перцептуалних студија обезбеђује поуздану евалуацију практичне применљивости

метода. Научни резултати су верификовани у два домена и преточени у релевантне научне публикације, што додатно потврђује значај доприноса дисертације.

Оцена самосталности научног рада кандидата (до 100 речи)

Током израде докторске дисертације кандидаткиња је показала самосталност у свим фазама истраживачког процеса. Самостално је формулисала математички модел проблема и развила метод заснован на конволуционим неуронским мрежама. Спровела је припрему, креирање и анализу синтетичких и експертских скупова података, као и квантитативне и перцептуалне студије. Интерпретацију резултата извршила је критички и у складу са научном методологијом. Остварени резултати су преточени у научне радове, што додатно потврђује њену способност самосталног истраживачког рада.

ЗАКЉУЧАК (до 100 речи)

Докторска дисертација кандидаткиње Јелене Пејић под насловом „Метод за генерисање линеарног распореда корелисаних елемената применом вештачке интелигенције“ представља оригиналан и значајан допринос у области машинског учења и његове примене у различитим областима. У раду је формално дефинисана нова категорија проблема и развијен генерички метод који је верификован кроз квантитативне и перцептуалне студије у различитим доменима. Истраживања су објављена у релевантним публикацијама.

Имајући у виду научну утемељеност, резултате и применљивост предложеног метода, Комисија закључује да се дисертација може прихватити као научно валидна и предлаже да буде одобрена за усмену одбрану.

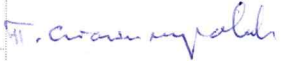
КОМИСИЈА

Број одлуке Научно-стручног већа за природно математичке науке о именовању Комисије

НСВ број 817-01-12/25-14

Датум именовања Комисије

09.12.2025

Р. бр.	Име и презиме, звање		Потпис
1.	др Предраг Станимировић, редовни професор	председник	
	Рачунарске науке	Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет	
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)	
2.	др Марко Петковић, редовни професор	ментор, члан	
	Рачунарске науке	Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет	
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)	
3.	др Зоран Перић, редовни професор	члан	
	Телекомуникације	Универзитет у Нишу, Електронски факултет	
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)	
4.	др Бобан Стојановић, редовни професор	члан	
	Примењено рачунарство и Информационе технологије и системи	Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет	
	(Ужа научна област)	(Установа у којој је запослен)	
5.	др Александар Трокичић, доцент	члан	
	Рачунарске науке	Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет	
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)	

Датум и место:

15.12.2025 у Нишу и Крагујевцу