

ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА Нови Сад

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовео комисију: 27.09.2018., Наставно научно веће Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду</p> <p>2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. др Ратко Обрадовић, редовни професор, рачунарска графика, 15.10.2012. Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, председник комисије 2. др Предраг Шиђанин, редовни професор, Теорије и интерпретације геометријских модела у виртуелној реалности, 17. јун 2018. Факултет за дигиталну продукцију, Универзитет Едуколс, Сремска Каменица, члан 3. Др Соња Красић, ванредни професор, Визуелизација у архитектури и грађевинарству, Грађевинско – архитектонски факултет, Универзитет у Нишу, 18.02.2014. члан 4. Др Ташко Ризов, доцент, Инжењерска графика, аугментна реалност, 26.02.2015. Машински факултет – Скопље, Универзитет Св. Кирил и Методиј, члан 5. Др Весна Стојаковић, ванредни професор, Теорије и интерпретације геометријског простора у архитектури и урбанизму, 12.7.2016., Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, ментор
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<ol style="list-style-type: none"> 1. Име, име једног родитеља, презиме: Петар, Чеда, Пејић 2. Датум рођења, општина, држава: 03.06.1987. Врање, Република Србија 3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив: Грађевинско – архитектонски факултет, Универзитет у Нишу, Архитектонско-пројектантски, Мастер инжењер архитектуре. 4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: 2016, Архитектура и урбанизам 5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: / 6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: /

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Систем презентације тродимензионалних модела архитектонских објеката методом проширене стварности

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са знаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.

Докторска дисертација написана је на 146 стране. Садржи 7 поглавља, 61 слику, 5 табела и 240 навода литературе. Кључна документација написана је на српском и енглеском језику.

Докторска дисертација садржи следећа поглавља:

1. Увод
2. Дефинисање основних појмова и анализа актуелних истраживања и технологија
3. Систем презентације тродимензионалних модела архитектонских објеката методом проширене стварности
4. Унапређење система презентације 3Д модела архитектонских објеката методом проширене стварности
5. Дискусија и закључак
6. Списак илустрација
7. Литература

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Докторска дисертација је организована у седам поглавља која обухватају: увод, дефинисање основних појмова и анализа актуелних истраживања и технологија, систем презентације тродимензионалних модела архитектонских објеката методом проширене стварности, унапређење система презентације 3Д модела архитектонских објеката методом проширене стварности, дискусију и закључак, списак илустрација и попис коришћене литературе.

Прво поглавље садржи предмет и циљ научног истраживања докторске дисертације у којима је истакнут значај истраживања за поље архитектонског пројектовања. У овом поглављу описани су очекивани резултати и примењене методе истраживања.

У **другом поглављу** дат је преглед метода креирања тродимензионалних дигиталних модела архитектонских објеката. Извршена је упоредна анализа метода приказа тродимензионалних дигиталних модела архитектонских објеката. Дат је преглед најзначајнијих техника и технологија везаних за методу проширене стварности, сагледавањем актуелног стања истраживања у области. На основу тога су истакнути недостаци постојећих система проширене стварности и потреба за истраживањем.

У **трећем поглављу** је извршена анализа неопходних улазних података у циљу креирања презентације методом проширене стварности са што већим степеном реалистичности. Анализирани су елементи динамике презентације, геометријске презентације и визуелне презентације. На основу тога су креирани концептуални визуелно, локацијски и хибридно засновани системи презентације тродимензионалних модела архитектонских објеката методом проширене стварности. Креирани концептуални модели система проширене стварности су упоређени са постојећим системима кроз студије случаја. Тиме су утврђени недостаци постојећих система и могућност унапређења компоненте за правилан приказ оклузије.

У четвртом поглављу извршено је унапређење система презентације 3Д модела архитектонских објеката методом проширене стварности у области оклузије. Анализирана су постојећа истраживања и решења за правилан приказ оклузије коришћењем система са *TOF (Time Of Flight)* камерама. Креиран је и имплементиран нов *EPM (Edge Prediction Method)* алгоритам за правилан приказ оклузије, чије функционисање је тестирано и упоређено са постојећим *TSDF (Truncated Signed Distance Function)* и *RANSAC (RANDOM SAmple Consensus)* алгоритмима.

У петом поглављу извршена је дискусија и изведен закључак, са критичким освртом на представљена решења проблема правилног приказа оклузије у системима презентације тродимензионалних модела архитектонских објеката методом проширене стварности. Дата су тренутна техничка ограничења за креирање потпуно функционалног система и предложени су правци за будућа истраживања.

Шесто поглавље садржи попис илустрација.

У седмом поглављу дате су референце коришћене током израде дисертације.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Рад у истакнутом међународном часопису (M22)

Pejić P., Petković D., Krsić S.: The effect of architectural façade design on energy savings in the student dormitory, *Thermal Science*, Vol. 18, No. 3, pp. 979-988, 2014.

Рад у часопису међународног значаја (M23)

Pejić P., Krsić S., Krstić H., Dragović M., Akbiyik Y.: 3D Virtual Modelling of Existing Objects by Terrestrial Photogrammetric Methods - Case Study of Barutana, *Technical Gazette*, Vol. 24, pp. 233-239, 2017., M23

Krsić S., **Pejić P.**: Comparative Analysis of Terrestrial Semi-automatic and Automatic Photogrammetry in 3D Modelling Process, *Nexus Network Journal*, vol. 16, 2014. pp. 273-283.

Рад у часопису међународног значаја верификованог посебном одлуком (M24)

Pejić P., Krsić S., Veljković M., Sakan S., Rizov T.: Augmented and Virtual Reality application in traditional architectural project presentation - case study of "MH Petra" house, *FME Transactions*, Volume 45, No 2, pp. 227-231, 2017.

Pejić P., Krsić S.: Creation of virtual 3D models of the existing architectonic structures using the web resources, *Spatium* No. 35, June 2016, Belgrade, pp. 30-36, 2016.

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33)

Pejić P., Stojaković V., Krsić S., Krstić D.: Edge prediction algorithm for correct occlusion handling in architectural Augmented Reality presentation, the 6th International Scientific Conference on Geometry and Graphics, *moNGeometrija 2018.*, June 6-9, 2018, Novi Sad, Serbia, pp. 550-560, 2018., Best paper in category: Computer Graphics.

Pejić P., Sakan S., Krsić S.: 3D printed model as Augmented Reality marker, *ADMC 2017*, 6-10

August 2017. Tokyo, Japan, 2017.

Pejić P., Lakicevic M., Krasic S., Sidjanin P.: Application of Augmented and Virtual Reality in residential complex presentation, case study: Energoprojekt Sunnyville, JIDEG, No 12, Issue 1, Papers of the International Conference on Engineering Graphics and Design ICEGD 2017., pp. 127-132, 2017.

Pejić P., Krasic S., Veljković M.: Contemporary methods for existing buildings presentations using mobile devices, case study of temple on vlasina highland, Between Computational Models and Performative Capacities, Proceedings of the 4th eCAADe International Regional Workshop, Novi Sad, Serbia, pp. 93-96, 2016.

Pejić P., Krasić S., Markulin M.: Augmented Reality Presentation of Geometrical Surfaces in Architecture, 18th Scientific-Professional Colloquium on Geometry and Graphics, Beli Manastir, Croatia, pp. 20-21, 2015.

Pejić P., Krasić S., Petković D., Veljković M.: Application of augmented reality in façade redesign presentation, Journal of industrial Design and Engineering Graphics, number 10, ICEGD 2015, SORGING, Romania, pp. 45-49, 2015.

Pejić P., Krasić S., Jovanović N.: The application of augmented reality in the presentation of existing architectural facilities, International conference MoNGeometrija 2014, Vlasina, Serbia, Proceedings Volume 1, pp. 74-81, 2014.

Pejić P., Krasić S., Anđelković B.: Application of augmented reality in interior design, International conference MoNGeometrija 2014, Vlasina, Serbia, Proceedings Volume 1, ISBN 978-86-88601-13-9, pp. 82-89, 2014.

Pejić P., Rizov T., Krasić S., Stajić B.: Augmented reality application in engineering, 3rd international congress, SMAT 2014 - SIAR, Craiova, Romania, pp. 39-44, 2014.

Pejić P., Krasic S., Lukic P., Romic N.: Comparative analysis of methods for creating tree-dimensional models of urban complex, Contemporary theory and practice in building development, 9th International scientific technical conference, Banja Luka, Bosnia and Hercegovina, pp. 393-405, 2013.

Pejić P., Krasić S., Bjelić I.: Comparative Study on Photogrammetric Methods for 3D Modeling of Building Heritage, Scientific Bulletin of the "Politehnica" University of Timisoara, Tom 58 (72), Fascicola 1, Romania, pp 87-91, 2013.

Pejić P., Krasić S.: Creation of three-dimensional architectural models from photographs, Сборник с материали от Национален научно-практически семинар "ФОТОКОЛОП - III", София, ТУ – София, Bulgaria, ISSN 1313 – 9509, pp. 136-142, 2012.

Рад у часопису националног значаја (M52)

Pejić P., Rizov T., Krasić S., Taševski R.: Presentation of Existing Architectural Objects Using Augmented Reality: Case study - Ada Bridge, Belgrade, Serbia, South East European Journal of Architecture and Design, Volume 2015; Article ID 10011, Skopje, pp 1-4, 2015.

Pejić P., Krasić S., Lukić P.: Sistem proširene stvarnosti u arhitekturi - Istorijski razvoj, Zbornik radova broj 29/2014, Građevinsko – arhitektonski fakultet Niš, UDK: 72:004.946, pp. 117-130, 2014.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Резултати истраживања указују на важност примене методе проширене стварности за презентацију тродимензионалних модела архитектонских објеката. Креирани концептуални модел система прилагођен је употреби у области архитектуре. Овакав системски приступ погодан је за ефикасно креирање презентације тродимензионалних виртуелних модела архитектонских објеката. Тежиште истраживања је на исправљању недостатака који су уочени у постојећим системима истог типа у циљу постизања максималног степена реалистичности. Посебна пажња посвећена је улози корисника у примени система за презентацију архитектонских објеката. У раду је извршено унапређење реалистичности презентације архитектонских објеката методом проширене стварности креирањем новог алгоритма за правилан приказ оклузије. За решавање других проблема који утичу на реалистичност финалне презентације архитектонских објеката дате су теоретске основе због ограничења развоја технологије. Тиме је остварен напредак у односу на уобичајене приступе којима су системи прилагођени општој употреби. Методолошки приступ коришћен у овом истраживању изабран је тако да се оптимално уклопи у презентацију тродимензионалних модела архитектонских објеката.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Резултати представљају значајан научни допринос. Оцена начина приказа и тумачења резултата истраживања је позитивна. Дисертација је проверена у софтверу за детекцију плагијаризма *iThenticate*, где је показала подударност од 2%.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме:

Да, докторска дисертација је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе:

Да, докторска дисертација садржи све битне елементе.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци:

Оригинални научни допринос докторске дисертације представља креиран и унапређен концептуални модел система презентације тродимензионалних модела архитектонских објеката методом проширене стварности. Концептуални модел је прилагођен архитектонској презентацији и нивоу знања и вештина просечног архитекте. Унапређење система је остварено креирањем новог ЕРМ алгоритма за правилан приказ оклузије који је имплементиран и тестиран у функционалном систему презентације тродимензионалних модела архитектонских објеката методом проширене стварности.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања: Дисертација нема недостатке који би утицали на коначан резултат истраживања и квалитет докторске дисертације.
X ПРЕДЛОГ:
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже: Комисија предлаже да се докторска дисертација под називом „Систем презентације тродимензионалних модела архитектонских објеката методом проширене стварности“ прихвати, а кандидату Пејић Петру одобри одбрана.

Нови Сад, _____

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Др Ратко Обраовић, редовни професор,
Факултет техничких наука, Нови Сад, председник

Др Предраг Шиђанин, редовни професор,
Факултет за дигиталну продукцију, Универзитет
Едуконс, члан

Др Соња Красић, ванредни професор,
Грађевинско – архитектонски факултет, Ниш, члан

Др Ташко Ризов, доцент,
Машински факултет, Скопље, члан

Др Весна Стојаковић, ванредни професор,
Факултет техничких наука, Нови Сад, ментор

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.