

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА У НОВОМ САДУ

ОБРАЗАЦ 6.

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: Решење Декана Факултета техничких наука у Новом Саду, број 012-199/25-2015, од 01.09.2016.</p> <p>2. Састав комисије са знаком 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> <p>Др Ана Козмидис Петровић, редовни професор, Физика, 07.04.1997., Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад.</p> <p>Др Сандра Дедијер, доцент, Графичко инжењерство, 25.02.2013., Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад.</p> <p>Др Немања Кашиковић, доцент, Графичко инжењерство, 25.09.2012., Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад.</p> <p>Др Алеш Хладник, ванредни професор, Информационе и графичке технологије, 20.11.2014., Универзитет у Љубљани, Факултет природних и техничких наука, Љубљана.</p> <p>Др Драгољуб Новаковић, редовни професор, Графичко инжењерство, 10.02.2011., Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад.</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Ивана (Лука) Томић</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 08.04.1984., Лозница, Република Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Факултет техничких наука; Графичко инжењерство и дизајн; Дипломирани инжењер графичког инжењерства и дизајна – мастер</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија 2009, Графичко инжењерство и дизајн</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: -</p> <p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:</p>
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
Карактеризација колориметријских вредности отисака штампаних гониохроматским пигментима

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

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

Докторска дисертација Иване Томић садржи 222 стране (од тога 195 нумерисаних) писане на српском језику латиничним писмом. Дисертација садржи 180 литературних навода. Дисертација садржи 46 слика, 77 графикона, 51 табелу и 2 прилога. Испред основног текста дати су наслов рада, кључна документацијска информација, предговор, резиме на српском и енглеском језику, садржај, као и спискови слика, табела, прилога и скраћеница коришћених у раду. На крају дисертације је приказана биографија кандидата.

Структура дисертације обухвата следећа поглавља:

1. УВОД – садржи концизан преглед тематске области докторске дисертације са нагласком на оправданост и актуелност тематике истраживања.
2. АКТУЕЛНО СТАЊЕ У ОБЛАСТИ ИСТРАЖИВАЊА – садржи систематичан и аналитичан преглед актуелних истраживања доступних из литературних извора од значаја за дефинисање циља рада и поставку хипотеза и методологије истраживања.
3. ПРОБЛЕМ, ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА - садржи јасан опис тематике истраживања, концизно дефинише проблем и циљ односно задовољавајуће решење проблема истраживања.
4. ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА – садржи основну и појединачне хипотезе истраживања.
5. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА – садржи методолошки оквир испитивања.
6. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА – садржи систематичан преглед релевантних резултата истраживања.
7. ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА - садржи критички осврт и анализу постигнутих резултата.
8. ЗАКЉУЧЦИ ИСТРАЖИВАЊА – садрже концизна закључивања на основу добијених резултата истраживања, као и предлоге праваца будућих истраживања.
9. НАУЧНИ ДОПРИНОС ИСТРАЖИВАЊА И МОГУЋНОСТ ПРИМЕНЕ У ПРАКСИ – садрже предлоге и начине имплементације добијених резултата у пракси.
10. ЛИТЕРАТУРА – садржи већи број значајних извора који су анализирани и коришћени у дисертацији.
11. ПРИЛОЗИ – садрже посебно издвојен додатни графички и тебеларни материјал у циљу употпуњења приказа резултата истраживања.

На крају рада дата је Биографија кандидата, са списком публикованих научних радова.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Дисертација даје преглед нових и релевантних истраживања и ставова у научној заједници у области одређивања колориметријских вредности гониохроматских штампаних отисака, као и у области карактеризације дигиталне камере. Дисертација даје прилог постојећим истраживањима и представља напредак у методологији коришћења дигиталне камере за одређивање колориметријских вредности боја спектрално комплексних узорака.

Дисертација садржи све релевантне целине које треба да садржи докторска дисертација. Наслов дисертације је јасно формулисан и у потпуности указује на садржај рада.

У поглављу УВОД кандидат је изложио елементарне теоријске основе неопходне за разумевање предмета, проблема и значаја истраживања. Поред тога образложене су потребе за истраживањем и њихов оквир. На крају уводног дела дат је преглед садржаја дисертације.

Поглавље АКТУЕЛНО СТАЊЕ У ОБЛАСТИ ИСТРАЖИВАЊА презентује актуелно стање у следећим областима: гониохроматски материјали у штампи, одређивање вредности боја у графичкој репродукцији, карактеризација вредности боја гониохроматских материјала и карактеризација дигиталне камере. У првом потпоглављу прецизиран је појам механизма гониохромизма, као и начин постизања ефекта промене боје отисака са углом посматрања у графичкој репродукцији. Посебан сегмент посвећен је перласцентним пигментима и њиховој примени у графичкој

репродукцији, где се поред основних напомена даје преглед специфичности њихове примене у зависности од технике штампе која се за репродукцију користи. Друго потпоглавље даје преглед актуелних ставова везаних за одређивање вредности боја у графичкој репродукцији, са нагласком на варијабилне факторе и начине стандардизације, док је у трећем потпоглављу систематично представљен принцип одређивања боја гониохроматских материјала уз преглед до сада представљених индустријских и лабораторијских решења која се у дату сврху могу користити. У четвртом потпоглављу дискутоване су могућности коришћења дигиталне камере као уређаја за мерење боја, методе карактеризације камере, као и вештачке неуронске мреже као један од алгоритама колориметријске карактеризације. Преглед актуелних истраживања представљен је на основу доступних литературних извора од значаја за дефинисање предмета и циља рада као и поставке методологије истраживања. Материја у поглављу изложена је систематично и прегледно.

У поглављу ПРОБЛЕМ, ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА најпре је дефинисан основни проблем истраживања који се огледа у непостојању решења за одређивање вредности боја гониохроматских материјала на основу одзива дигиталне камере. Како би се наведени проблем решио јасно је прецизиран предмет рада кроз развој методолошког оквира коришћења дигиталне камере за вишеугаоно мерење боја. Предмет рада обухвата испитивање утицајних параметара на тачност процене колориметријских вредности штампаних материјала који се сматрају гониохроматским, као и развој модела карактеризације камере који ће омогућити што прецизније одређивање њихове боје. Основни циљ истраживања је дефинисање приступа који ће омогућити да се дигитална камера користи као гонио-колориметар, док је као примењени циљ дефинисано прецизирање одговарајуће поставке снимања штампаних узорака, с акцентом на индустријску примену развијеног приступа.

Поглавље ХИПОТЕЗА ИСТРАЖИВАЊА садржи основну хипотезу истраживања, као и појединачне хипотезе формиране на основу циља истраживања. Доказивањем појединачних хипотеза планирана је потврда основне хипотезе истраживања да је карактеризација колориметријских вредности отисака штампаних гониохроматским пигментима могућа употребом дигиталне камере уз одговарајући метод снимања отисака и модел карактеризације камере.

У уводном делу поглавља МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА изложен је план истраживања, као и његове етапе, прецизирани су непроменљиви и варијабилни параметри реализованих експеримената, дат је детаљан опис уређаја, материјала и програмских алата који су у истраживању коришћени, прецизирани су критеријуми избора варијабилних и непроменљивих параметара истраживања и дефинисан је начин припреме узорака који су у истраживању коришћени. У наставку су прецизиране методе одређивања вредности боја гониохроматских узорака, методе процене утицаја варијабилних параметара поставке на тачност мерења боја, као и начини оптимизације предложеног приступа. Методе су дефинисане у складу са владајућим ставовима у области истраживања и у складу са постављеним хипотезама.

Поглавље РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА састоји се од пет потпоглавља. У првом потпоглављу су изложени резултати инструменталне карактеризације штампаних узорака, који представљају објективан опис њихове боје са подацима неопходним за формирање модела карактеризације камере. Друго и треће потпоглавље даје сумарни приказ резултата процене утицаја спектралне расподеле светлосног извора и амбијенталног осветљења на тачност мерења боја дигиталном камером. У четвртом потпоглављу су приказани резултати процене утицаја броја боја тренинг сета на тачност естимације боје. Пето потпоглавље сумира резултате предложених форми оптимизације метода, при чему су приказани: резултати оптимизације развијеног модела карактеризације камере, резултати селективне редукције боја тренинг сета, као и резултати оптимизације трајања процедуре снимања узорака. Резултати су у складу са постављеним циљевима и у потпуности одговарају методолошком аспекту истраживања дисертације. Резултати истраживања презентовани су целовито, јасно, праћени су графичким приказима и употпуњени резултатима који су представљени у прилогу дисертације. Резултати статистичких анализа су адекватно представљени.

Поглавље ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА садржи анализу добијених резултата и дискусију њиховог значаја у односу на постављене хипотезе истраживања. Поглавље садржи и критички осврт на

результате истраживања у складу са владајућим ставовима у истраживаној научној области.

Поглавље ЗАКЉУЧЦИ ИСТРАЖИВАЊА представља концизне закључке истраживања где се дају закључци најзначајнијих сегмената добијених истраживањима у оквиру дефинисаног методолошког оквира и указује на правце могућих даљих истраживања. Закључци су јасно представљени и повезани са циљем рада и постављеним хипотезама.

Поглавље НАУЧНИ ДОПРИНОС ИСТРАЖИВАЊА И МОГУЋНОСТ ПРИМЕНЕ У ПРАКСИ прегледно сумира доприносе истраживања у научној области дисертације и даје предлог имплементације предложеног методолошког оквира у индустријски примењен систем за контролу вредности боја гониохроматских штампаних материјала.

Поглавље ЛИТЕРАТУРА садржи значајан број релевантних и актуелних литературних навода из области истраживања.

На основу увида у досадашња истраживања у области истраживане тематике Комисија сматра да су обухваћени сви аспекти значајни за реализована истраживања.

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

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01. јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

Рад у часопису међународног значаја (M23)

1. **Tomić I.**, Dedijer S., Martínez-Cañada P., Novaković D., Hladnik A.: *Camera Characterization for Colorimetric Assessment of Goniochromatic Prints*, Journal of Imaging Science and Technology, (*Forthcoming*), Accepted for Publication 2016.
2. Jurić (Rilovski) I., Karlović I., **Tomić I.**, Novaković D.: *Optical paper properties and their influence on colour reproduction and perceived print quality*, Nordic Pulp and Paper Research Journal, 2013, Vol. 28, No 2, pp. 264-273, ISSN 0283-2631.

Рад у научном часопису (M53)

1. **Tomić I.**, Karlović I., Jurić (Rilovski) I.: *Practical Assessment of Veiling Glare in Camera Lens System*, JGED Journal of Graphic Engineering and Design, 2014, Vol. 5, No 2, pp. 23-28, ISSN 2217-379X.
2. Gebeješ A., Karlović I., **Tomić I.**: *Višeugaono merenje štampanih goniohromatskih uzoraka*, Zbornik radova Fakulteta tehničkih nauka, 2013, Vol. 6, pp. 913-917, ISSN 0350-428X.
3. Gebeješ A., **Tomić I.**, Karlović I., Jurić (Rilovski) I.: *Evaluation of the algorithms for recovering reflectance from virtual digital camera response*, JGED Journal of Graphic Engineering and Design, 2012, Vol. 3, No 2, pp. 23-30, ISSN 2217-379X.
4. Karlović I., **Tomić I.**, Jurić (Rilovski) I., Novaković D., Vučinić-Vasić M., Kozmidis-Luburić U.: *The Influence of the Surface Roughness of Aqueous Coated Samples and the Particle Size of the Coatings on the Reflection and Colourimetric Values of Offset Printed Samples*, International Circular of Graphic Education and Research, 2012, Vol. 5, No 1, pp. 18-29, ISSN 2166-465X.

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33)

1. **Tomić I.**, Novaković D., Gebeješ A., Hladnik A., Dedijer S.: *Determining Color of Goniochromatic Prints using DSLR Camera*, 5. International Joint Conference on Environmental and Light Industry Technologies, Budimpešta, 19-20 Novembar, 2015, pp. 104-112.
2. Gebejes A., Martínez Domingo M., Heikkinen V., **Tomić I.**: *Reflectance recovery for coated printed color samples via multiangular RGB camera measurements*, 1. Colour and Visual Computing Symposium - CVCS, Gjovik: IEEE, 5-6 Septembar, 2013, pp. 1-6.
3. **Tomić I.**, Karlović I., Jurič (Rilovski) I.: *Influence of lens aperture on lateral chromatic aberration in digital photography*, 4th International Joint Conference on Environmental and Light Industry Technologies, Budimpešta: Faculty of light industry and environmental engineering, Obuda University, 20-22 Novembar, 2013, pp. 345-351, ISBN 978-615-5018-93-0.
4. **Tomić I.**, Karlović I.: *Noise and Dynamic Range at Pseudo-HDR Images*, 10. Seminar in Graphic Arts, Pardubice: University of Pardubice, 19-21 Septembar, 2011, pp. 93-99, ISBN 978-80-7395-420-8.
5. Karlović I., **Tomić I.**, Novaković D., Jurič (Rilovski) I.: *Evaluation of distinctness of image of enhanced printed samples*, 43. conference of the International Circle of Educational Institutes for Graphic Arts Technology and Management, Norrköping: International Circle, 19-23 Septembar, 2011, pp. 13-19.

Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34)

1. **Tomić I.**, Karlović I., Novaković D., Jurič (Rilovski) I.: *Image analysis techniques for assessing print quality*, 44. Annual Conference of the International Circle of Educational Institutes for Graphic Arts Technology and Management, Budimpešta: Obuda University, 19-22 Jun, 2012.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Упоредном проценом резултата до сада примењених метода карактеризације камере закључено је да се највећа тачност одређивања вредности боја постиже методама полиномне регресије и вештачких неуронских мрежа. Даљом анализом могућности примене тих метода у случају више-угаоног мерења издвојено је низ предности вештачких неуронских мрежа, па је модел карактеризације камере базиран управо на наведеном приступу.

Развијени модел показао се као веома ефикасан не само при дефинисању RGB-CIELAB трансформација за сваки од тестираних углова мерења, већ и при тражењу најбољег решења за процесирање више-угаоних података. Средње грешке мерења биле су у границама толеранција дефинисаних за колориметријско мерење боја у графичкој репродукцији, док је веома мали број боја процењен са грешком већом од дозвољене. Тиме је потврђена основна хипотеза истраживања, односно доказано је да се комерцијална дигитална камера може користити за одређивање колориметријских вредности боја гониохроматских штампаних отисака.

На основу експерименталних резултата и њихове детаљне анализе изведени су следећи закључци:

- Промена у опажају боја отисака штампаних гониохроматским пигментима са променом угла посматрања у великој мери зависи од тона основне боје. Резултати инструменталне карактеризације указују на то да се најмања промена јавља код боја које се гониохроматским пигментима додатно наглашавају. Такође, примећено је да основна боја значајно утиче на промену тона и засићења крајње опажене боје, док је њен утицај на промену опажене светлине незнатан.
- Резултати статистичке анализе указали су да постоји значајан утицај интеракције боје узорка, извора светла и угла мерења на тачност процене вредности боја гониохроматских узорка дигиталном камером. Како колориметријске вредности представљају међузависност узорка, извора светла и посматрача овај утицај је и очекиван. Интеракција извора светла различите спектралне расподеле са пигментима узорка доводи до различите расподеле спектралне снаге светлости која се са узорка рефлектује, а промена положаја

камере додатно утиче на тачност детекције појединих таласних дужина. Будући да RGB вредности узорака представљају улазе алгоритма карактеризације његова ефикасност нужно зависи од тих фактора.

- Уколико се као метод карактеризације дигиталне камере користе вештачке неуронске мреже спектрална расподела извора светла под којим се снимање узорака врши нема великог утицаја на резултате мерења боја камером за изворе светле симулаторе стандардног осветљења D65. Тај утицај се не може занемарити ако се као извори светла користе симулатори стандардног осветљења А. У оба посматрана случаја препоручује се коришћење извора светла који у већој мери симулирају спектар референтних илуминаната.
- Тачност процене колориметријских вредности гониохроматских штампаних узорака на основу одзива дигиталне камере зависи у мањој мери од темпоралних варијација интензитета и температуре боје извора светла под којим се снимање врши, односно амбијенталног осветљења у условима снимања. Иако се најпоузданији резултати добијају у случају када се мерење врши у контролисаним условима, показано је да средња грешка процене не прелази дефинисану границу толеранције чак ни у случајевима када постоје значајне варијације амбијенталног осветљења. То говори у прилог чињеници да се предложено решење може користити и у индустријским условима, односно у условима када амбијентално осветљење није строго контролисано.
- При мерењу гониохроматских штампаних отисака дигиталном камером може се очекивати мања тачност добијених резултата у односу на мерење узорака који не поседују гониохроматске особине. Како би се постигао исти степен тачности мерења у оба случаја, тренинг сет коришћен за обучавање алгоритма карактеризације дигиталне камере при мерењу гониохроматских материјала мора садржати два пута више узорака. Наведени закључак валидан је за случај када се вредности боја тренинг сета бирају насумичним избором и указује на комплексност мерења боја гониохроматских узорака.
- Тачност процене вредности боје дигиталном камером зависи у мањој мери од угла мерења, при чему се најбољи резултати углавном постижу у случају геометрије $45^\circ/\text{asp}45^\circ$, а најлошији мерењем у углу од 15° asp (мерна геометрија $45^\circ/\text{asp}15^\circ$). Разлике у одређивању колориметријских вредности са променом угла мерења, иако статистички значајне, могу се третирати као неприметна разлика у боји те не утичу значајно на ефикасност мерења. Смањење наведених разлика може се постићи модификовањем коришћене апаратуре, на начин избегавања детекције спекуларне рефлексije са узорка.
- У поређењу са резултатима претходних истраживања, применом вештачких неуронских мрежа омогућава се постизање мањих разлика боја са променом мерног угла, чиме се повећава поузданост мерења.
- Одређивање колориметријских вредности боја за више мерних углова могуће је коришћењем једне неуронске мреже, при чему је за постизање задовољавајућег степена тачности поред уређајно-зависних координата боја (RGB) као улаз алгоритма неопходно дефинисати и кореспондирајући мерни угао.
- Примена генетског алгоритма за избор боја тренинг сета омогућава формирање сета боја у складу са критеријумима установљеним у ранијим истраживањима – тренинг сет формиран на овај начин састоји се од минималног броја узорака који равномерно покривају опсег боја који се жели репродуковати. На тај начин повећава се ефикасност, али и тачност модела карактеризације.
- Коришћењем вештачких неуронских мрежа могућа је процена вредности боја за више мерних углова на основу одзива камере за један од мерних углова. Највећи степен тачности осигурава се коришћењем снимака добијених у мерном углу од 45° (мерна геометрија $45^\circ/\text{asp}45^\circ$), јер се у потпуности избегава детекција спекуларно рефлектованог зрачења.
- Тип коришћеног пигмента утиче на грешке процене, при чему се правац промене изгледа боје са углом посматрања који пигмент коришћен у овом истраживању омогућава може

директно повезати са CIELAB каналом боје на ком су грешке најизраженије. Како би се наведени закључак генерализовао потребна су додатна истраживања у којима би се уврстио већи број гониохроматских пигмената.

Добијени резултати истраживања отварају и низ истраживачких питања и указују на могуће правце даљег истраживања. Анализом тачности процене појединачних боја дефинисаног сета показано је да грешка процене зависи од боје узорка, при чему се у случају одређених тонова добијају знатно веће грешке од просечних. Наиме, највећи проблем примећен је при процени колориметријских вредности најсветлије боје сета, док су веће грешке у глобалу примећене код светлијих незасићених тонова. Како су за дигитализацију узорака свих боја коришћена иста подешавања дигиталне камере и адекватно дефинисана експозиција, узрок проблему треба тражити у динамичком опсегу сензора камере.

Експериментални резултати представљени у истраживању указују на могућности примене дигиталних камера у домену контроле репродукције спектрално комплексних материјала. У том смислу поље њихове примене може бити проширено и на друге индустрије (употреба перласцентних пигмената веома је заступљена у аутомобилској индустрији, и сл.).

Примена алгоритама инспирисаних биолошким системима показала се као веома ефикасна у решавању задатака постављених у истраживању. Велика моћ ових алгоритама лежи у њиховој способности адаптације и учења (у случају вештачких неуронских мрежа), као и могућности одбацивања лошијих решења и унапређења задовољавајућих (при примени генетског алгоритама). Ни један од наведених приступа не захтева претходно знање о проблему који се решава чиме се омогућава ефикасно моделовање и у случају веома комплексних веза. На основу истраживања је могуће претпоставити да ће у наредним годинама наведени приступи све више налазити примену у модерним системима управљања бојама.

На основу изложеног може се закључити да је постављени циљ истраживања остварен, односно развијен је приступ у ком се дигитална камера може користити као гонио-колориметар.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

На основу прегледа и анализе докторске дисертације Комисија сматра да је дисертација адекватно структурирана и у складу са пријављеном темом дисертације. Избор наведених метода и начина њихове примене је у потпуности прилагођен природи проблема који су решавани у дисертацији.

Приказани резултати су прегледни, систематски изложени и јасно потврђују постављене хипотезе дисертације. Дискусија резултата је аргументована и свеобухватна, а изведени закључци произилазе из добијених резултата. Коришћена литература указује да су размотрени актуелни ставови везани за проблематику карактеризације колориметријских вредности гониохроматских материјала, управљање бојама и примену система вештачке интелигенције у графичкој репродукцији.

На основу напред изложеног, Комисија позитивно оцењује поднету дисертацију.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

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

Дисертација је написана у складу са образложењем и циљевима истраживања наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Дисертација садржи све битне елементе: дефинисање тематике истраживања, преглед досадашњих истраживања уз детаљан осврт на актуелно стање у области истраживања, јасно дефинисану проблематику, предмет, циљ и хипотезе истраживања, адекватно коришћене истраживачке методе, прегледан приказ и анализу резултата, адекватну дискусију и јасно презентоване закључке, као и предлог примене у пракси и предлог будућих истраживања.

Основна хипотеза са појединачним хипотезама и постављеним циљевима истраживања је потврђена.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Најзначајнији научни допринос дисертације представља предложени методолошки оквир који омогућава да се конвенционална дигитална камера користи као уређај за колориметријско мерење боја гониохроматских материјала (гонио-колориметар), као и развијени модел карактеризације камере заснован на вештачким неуронским мрежама.

Као значајан научни допринос може се навести предложени метод селекције вредности боја базиран на примени генетског алгорита, чија се примена може проширити и на друге области графичке репродукције.

Као важан научни допринос може се издвојити и предложени метод дефинисања адекватних подешавања камере приликом снимања узорака, као и методе оптимизације развијеног модела. Издвојени проблеми и предложена решења представљају основу за развој индустријски примењеног система за контролу вредности боја гониохроматских материјала на основу одзива камере.

Дисертација садржи и значајан преглед актуелног стања из области специјалних (перласцентних) пигмената и њихове примене у графичкој репродукцији, одређивања вредности боја гониохроматских материјала и карактеризације камере са посебним освртом на примену вештачких неуронских мрежа.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Комисија констатује да је докторска дисертација урађена по свим правилима научног истраживања, развоја и представљања резултата и да нема недостатака.

X ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

Да се докторска дисертација кандидата:

МСц ИВАНЕ ТОМИЋ

под насловом:

**„КАРАКТЕРИЗАЦИЈА КОЛОРИМЕТРИЈСКИХ ВРЕДНОСТИ ОТИСАКА
ШТАМПЕНИХ ГОНИОХРОМАТСКИМ ПИГМЕНТИМА“**

прихвати, а кандидату одобри јавна одбрана.

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Нови Сад, _____

Председник комисије:

Др Ана Козмидис Петровић, редовни професор,
ФТН, Универзитет у Новом Саду

Члан 1:

Др Сандра Дедијер, доцент,
ФТН, Универзитет у Новом Саду

Члан 2:

Др Немања Кашиковић, доцент,
ФТН, Универзитет у Новом Саду

Члан 3, Ментор 2:

Др Алеш Хладник, ванредни професор,
ФПТН, Департман за текстил, графику и дизајн,
Универзитет у Љубљани

Члан 4, Ментор 1:

Др Драгољуб Новаковић, редовни професор,
ФТН, Универзитет у Новом Саду

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.