

**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)

<b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>
<p>1. Датум и орган који је именовео комисију: Решење Декана Факултета техничких наука у Новом Саду, број 012-72/33-2013 од 02.10.2015.</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"><li><i>Др Бранко Милосављевић, редовни професор, Рачунарске науке и информатика, 18.02.2014., Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад.</i></li><li><i>Др Слободан Недељковић, редовни професор, Типографија и ликовна графичка култура, 30.08.2007., Академија Уметности, Нови Сад.</i></li><li><i>Др Игор Мајнарић, доцент, Графичко инжењерство, 20.04.2007., Свеучилиште у Загребу, Графички факултет, Загреб.</i></li><li><i>Др Немања Кашиковић, доцент, Графичко инжењерство и дизајн, 19.05.2012., Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад.</i></li><li><i>Др Драгољуб Новаковић, редовни професор, Графичко инжењерство и дизајн, 10.02.2011., Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад.</i></li></ol>
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Иван (Самуел) Пинђјер</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 01.04.1980., Сремска Митровица, Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Факултет техничких наука, Графичко инжењерство и дизајн, мастер графичког инжењерства и дизајна.</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: Факултет техничких наука, Квалитет репродукције у функцији растеризације, Графичко инжењерство и дизајн, 07.06.2010.</p>
<p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:</p>
<b>III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b>
<p>РАЗВОЈ ДИНАМИЧКОГ МОДЕЛА КОНТРОЛЕ ПРОЦЕСНИХ ПАРАМЕТАРА ПОСТУПКА РАСТРИРАЊА И ЊИХОВ УТИЦАЈ НА ОТИСАК КАО СТИМУЛУС</p>

#### **IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

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

Дисертација даје преглед нових и релевантних истраживања и ставова у научној заједници на тему испитивања различитих техника растрирања и њиховог утицаја на отисак. Такође, дисертација даје допринос новим истраживањима и представља напредак у контроли параметара растрирања и дефинисању нових параметара, као и допринос контроли квалитета и предвидљивости резултата растеризације кроз цео процес графичке репродукције.

Дисертација садржи 253 странице, са 147 слика (20 у оквиру прилога) и графикана, 86 табела (42 табеле у оквиру прилога), са нумеричким подацима и 167 литературних референци из актуелних научних часописа и књига.

Рад садржи 12 поглавља која чине три најзначајније целине: теоријска разматрања, истраживачки део и резултати и дискусија резултата. Прва целина садржи теоријске прилазе решавању проблема и евидентирању познатих утицајних параметара растеризације, друга се односи на истраживања везана за контролу познатих утицајних параметара растрирања као и саму ефикасност контроле, а трећа целина представља приказ резултата истраживања са дискусијом добијених резултата до којих се дошло истраживањима.

Садржај дисертације је структуриран кроз одређене логичне целине које чине:

УВОД - који дефинише тематску област и проблематику обрађену у докторској дисертацији, као и мотивацију истраживања са кратким прегледом елемената на које ће се обратити посебна пажња у изради дисертације.

ТЕОРИЈСКИ ДЕО - који обухвата – Сазнања релевантна за истраживање техника растеризације, као што је теорија боја, објективне анализе боје и параметара растрирања. Представљена су актуелна истраживања у области и карактеристике различитих врста растера, њихов развој и употреба. У теоријском делу је дат преглед најчешће употребљаваних алгоритмима креирања растерских структура, као и дигиталне обраде слика у фреквентном домену. Посебно је наглашена објективна, анализа растерске репродукције која обухвата инструментална мерења и прорачуне, затим метрика квалитета. Метрика квалитета ће у будућности бити значајан фактор у одређивању укупног квалитета графичког производа.

ПРЕДМЕТ, ПРОБЛЕМ И ЦИЉ И ИСТРАЖИВАЊА – у којем су обухваћени опис предмета рада са дефинисаним основним циљем, проблематиком и начином решавања постављеног задатка са освртом на очекиване резултате.

ХИПОТЕЗА ИСТРАЖИВАЊА - која је постављена на основу анализе развијених теоријских разматрања и досадашњих истраживања. Дефинисани су методологија истраживања са хипотезом као и начинима узорковања, поставке и реализација експеримента начини представљања резултата и њихова верификација. У овом сегменту направљен је и преглед карактеристика уређаја који су коришћени у експерименталном делу рада са акцентом на оправданост коришћења истих и њихов утицај на објективност и потврђивање резултата.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ДЕО – обухвата методологију истраживања са планом рада, предефинисане и варијабилне параметре извођења експеримента, методе испитивања параметара растрирања пре и после растеризације репродукције, као и њихову контролу након репродукције. Методе испитивања квалитета репродукције подељене су у објективне и субјективне.

- Објективне методе испитивања квалитета растеризације су прве методе којима су подвргнути репродуковани материјали, са тачно дефинисаним редоследом контроле и препорученим вредностима за сваки од параметара, уз помоћ претходно дефинисаних мерних уређаја. Ради објективности поређења различитих типова растеризације креирана је корелација између два анализирана типа растрирања, амплитудно модуларног и фреквентно модуларног, како по питању линијатуре и величине растерске тачке тако и по параметру опсега боја, који се може постићи различитом поступцима

растеризације, али и утицају укупног пораста растерске тачке на отисак као стимулус. Приликом експеримента праћена је и промена резултата репродукције у зависности од промене параметара растеризације. Представљени су резултати инструменталних истраживања параметара растеризације који су дали подлогу за креирање субјективних експерименталних мерења како би се додатно испитао отисак као стимулус.

- Субјективне методе обухватиле су испитивања кроз дефинисање мериторног броја испитаника, методологије испитивања, статистичку обраду резултата са циљем указивања на нове параметре које у значајној мери утичу на квалитет репродукције. Дефинисане су групе испитаника са и без искуства у графичкој репродукцији и испитивана је њихова међусобна корелација, како би се осигурала објективност резултата.

Завршна истраживања су обухватала анализу утицаја параметра величине репродукције на квалитет отиска као стимулуса. На основу експерименталних мерења и резултата испитаника дискутовани су добијени резултати на основу којих се дошло до сигнификантних улазних параметара кључних за одређивање оптималног растера. Кроз изведене закључке дефинисан је научним допринос и могућност примене резултата у пракси.

## V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Дисертација садржи све елементе које треба да садржи докторска дисертација.

У *уводном* поглављу дисертације је дат осврт на тематику истраживања и кратак преглед садржаја дисертације.

У поглављу, *стање у области истраживања* дат је приказ литературних извора од значаја за дефинисање предмета и циља рада као и основе за поставку хипотезе дисертације. Обухваћени су основни појмови везани за истраживање техника растеризације, као што је теорија боја, објективне анализе боје и параметара растрирања. Обрађена је и тематска област софтверске анализе слике са сажетим приказом актуелних истраживања везаних за проблематику рада. Материја је прегледно изложена.

У оквиру поглавља, *предмет, проблем и циљ истраживања* је концизно исказан предмет истраживања са основним циљем рада. Дефинисани су неопходни под циљеви као и кораци у решавању проблема и реализацији постављених циљева.

*Хипотеза истраживања* је приказана у посебном поглављу са јасним и концизним дефинисањем.

У поглављу *план експеримента и методе истраживања* је дат детаљан опис методологије истраживања са посебним акцентом на нове утицајне параметре у одређивању квалитета растеризације. Приказана је методологија одабира одговарајуће технике растрирања, у оквиру које су дефинисане и карактеристике различитих типова растрирања и њихов утицај на отисак као стимулус. У овом поглављу на прегледан начин се представља методологија извођења експеримента која је представљена кроз следеће целине:

- припрема експеримента са утврђивањем варијабилних и предефинисаних параметара извођења експеримента,
- дефинисање метода испитивања основних карактеристика врста растеризације,
- метода промене утицајних параметара како би се искористили пуни потенцијали дате технике растрирања,
- развој метода за објективну анализу репродукције уз извођење експеримента са инструменталним мерењима и
- развој метода субјективне анализе квалитета уз дефинисање нових утицајних параметара.

Дат је преглед карактеристика одабраних уређаја за репродукцију са најзначајнијим карактеристикама. Представљени су софтвери за растеризацију са неопходним детаљима о условима извођења репродукције. За потребе експеримента развијена је тест контролна мерна карта. Представљена је опрема коришћена при испитивању основних карактеристика

репродуктованих отисака са софтверским алатима за приказивање и анализу резултата мерења.

Посебно поглавље представљају *резултати истраживања* који су у складу са постављеним циљевима и у потпуности одговарају методолошком аспекту истраживања. Резултати су графички прегледно обрађени. Резултати истраживања су презентовани јасно и у целости кроз употпуњавање са свим резултатима који су представљени у прилогу дисертације. Изведене статистичке анализе су адекватно представљене. Представљање резултата је сегментирано према методама испитивања предложеног модела и његовим утицајним параметрима.

Резултати истраживања су дискутовани и анализирани у посебном поглављу *дискусија резултата* са адекватно структурираном прегледном анализом резултата одабраних техника растрирања према испитаним утицајним факторима припремних операција као и резултата референтних метода. Анализирани су могућности примене параметара код карактеризације резултата растеризације као и употреба дефинисаних параметара у поступку одабира врсте растеризације у специфичним процесима репродукције.

У поглављу *закључци* сублимирана су разматрања везана за подобности примене дефинисаних параметара у функцији растерске репродукције и контроле квалитета отиска. Дати су закључци о истраживаним утицајним параметрима процеса на дефинисане карактеристике растрирања. Закључци су јасно дефинисани и повезани са постављеном хипотезом и циљем рада.

У посебном поглављу, *научни допринос истраживања и могућност примене у пракси*, су дате могућности имплементације истраживања и добијених резултата у производним процесима графичке производње. У овим процесима је у основи најбитнији елемент растеризација која има директан ефекат на квалитет отиска и његов стимулус. Квалитет отиска кроз његов стимулус је основа прихватања производа од стране купца у реалним процесима.

У посебном поглављу *литература* систематично је представљен значајан број истражених литературних извора у којима се налазе и радови кандидата.

Додатни резултати истраживања су издвојени у посебно поглавље *прилози* у којем су представљени сви мерени и испитивани резултати који су карактерисани кроз основна поглавља дисертације.

На крају дисертације је представљена *биографија и списак радова* кандидата.

## **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 националног значаја (M52)**

1. Pinčjer, I., Nedeljković, U. & Papić, M., 2012. Development of FM screens. *JGED Journal of Graphic Engineering and Design*, 3(1), pp.1–8

### **Рад у научном часопису (M53)**

2. Bugarški, S., Novaković, D., Pinčjer, I., 2014. Subjektivne metode vizuelnog poređenja AM i FM rastera, *Zbornik radova Fakulteta tehničkih nauka*, Vol. 2014, No. 7, Str. 1331-1334, UDK 655, ISBN 0350-428X

### **Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33)**

3. Pinčjer, I., Nedeljković, U. & Draganov, S., 2014. Subjective analysis of image quality : experts and naïve. In *International Symposium on Graphic Engineering and Design GRID, Proceedings*. Novi Sad, Serbia, pp. 449–456.

4. Pinčjer, I., Nedeljković, U. & Nedeljković, S., 2010. Colour gamut of FM screening. In *Grid10 Proceedings*. FACULTY OF TECHNICAL SCIENCES GRAPHIC ENGINEERING AND DESIGN, pp. 273–278.
5. Pinčjer, I., Vladić, G., Avramović, D., Kašiković, N., 2008. Analiza kvaliteta amplitudno modulisanog i frekventno modulisanog štamparskog rastera u ofsetnoj štampi, Naučno - stručni simpozijum GRID, Vol. 286, pp. 145-154, ISBN 978-86-7892-145-2
6. Pinčjer, I., Pal, M., 2010. Analysis of halftone dots deformation in the process of packaging and exploitation of cardboard package, Simpozijum o konstruisanju, oblikovanju i dizajnu – KOD, pp. 249-252, ISBN 978-86-7892-278-7
7. Karlović, I. Tomić, I., Jurič, I. Pinčjer, I. 2014. FINDING THE RELATION BETWEEN AM AND FM HALFTONING WITH S-CIE LAB METRICS. In *7th Symposium of Information and Graphic Arts Technology*. Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Natural Sciences, pp. 50–55.
8. Kašiković, N., Pinčjer, I., 2008. Primer investicije pri prelasku na CTP tehnologiju, Naučno - stručni simpozijum GRID, Vol. 286, pp. 59-64, ISBN 978-86-7892-145-2

## VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Резултати истраживања развоја динамичког модела контроле процесних параметара поступака растрирања и њихов утицај на стимулус отиска су аналитично и систематично представљени. На основу добијених резултата према постављеним циљевима се издвајају следећи закључци:

- Модел анализе процесних параметара растрирања омогућава бржи ток података од станице до станице система репродукционог графичког процеса, кроз смањену могућност утицаја спољних фактора који могу негативно да утичу не само на квалитет отиска него и његове друге карактеристике управо преко брзине добијања финалног производа, појаве отказа у ланцу репродукције, спречавањем ширења грешке, или кад се она догоди, спречавање преноса на следеће фазе процеса, уз њено откривање и уклањање.
- У делу анализе достигнућа у предметној области истраживања дискутоване су различите врсте растеризације, затим су одређени кључни параметри који утичу на стимулус отиска.
- Параметри димензија растеризације могу бити од великог значаја приликом креирања нових објективних метода одређивања квалитета слике, као и при одређивању врсте растеризације у комерцијалним условима.
- Примена модела анализе динамичких параметара омогућује дефинисање путање за оптималну примену алтернативних модела растрирања кроз студиозну анализу погодности система за унапређење процеса растрирања, дефинисање методе контроле и анализе критичних тачака система, оптимизацију и утицај на припремне технике од графичке припреме до израде штампарске форме, анализу могућих начина осветљавања штампарске форме у циљу добијања растерске слике што је могуће приближније оригиналу и примену развијене оптималне технике растрирања за задати систем.
- Очекивани резултати примене модела су повећање квалитета штампе, лакше управљање процесом штампе, поновљивост штампе након одређеног времена, мање количине макулатуре, бржа припрема машине за штампу као скраћење времена трајања тока процеса.
- Примена модела омогућила би производни ток без неконтролисаних параметара и заокруженост информација. У оквиру модела може се формирати база системских грешака које могу да се јаве у процесу израде.

- Комерцијална примена оваквог модела, осим директног утицаја на графички систем, индиректно може побољшати стимулус корисника кроз већу слободу дизајнера производа, који ће обезбедити бољу видљивост производа на тржишту.
- Употребном фреквентно модуларног растера слике постају оштрије, приказују више детаља, што се посебно истиче када су у питању репродукције мањих димензија.
- Приликом штампе нису примећена већа одступања и варијације у односу на амплитудно модуларни растер. Припремно време машине и количина макулатуре су били у границама које су установљене при штампи са конвенционалним растером.
- Постизање отиска који се налази унутар *ISO 12647-2:2006* стандарда је постигнуто без проблема док су параметри остали стабилни кроз штампу читавог тиража.
- На основу штампе која је урађена за потребе истраживања може се закључити да је систем стабилан када је без утицаја спољашњих фактора. Густина обојења, пораст растерске тачке су били унутар толеранције прописане *ISO 12647-2:2006* стандардом док је мерење спектрофотометром показало да је добијен већи опсег боје него што то предвиђа ICC профил за апериодичну структуру растера *PSO Coated NPscreen ISO12647*.
- Увођење одговарајућег модела анализе је најбољи начин за елиминисање свих спољашњих утицаја који могу да поремете квалитет штампе.
- Контрола процесних параметара се састоји од почетне контроле квалитета припреме и сепарација боје, монтаже табака и адекватног креирања *pdf* или *ps* фајла. Одабир одговарајућег профила за растеризацију у RIP уређају је следећи корак за правилну припрему штампарских форми, као и примена одговарајућих компензационих криви које ће RIP користити. Такође битно је обезбедити рад штампарског система у непроменљивим условима штампе из дана у дан, чиме стандардизација производње постаје неизбежан фактор који ће обезбедити константан квалитет.
- Могућности одређених типова штампарске форме одредиће и начин растрирања. Могућности нових типова штампарских форми могу дати превагу једном или другом типу растрирања или их чак без проблема оба имплементирати истовремено.
- Метрике које ће анализирати структуру слике и вршити објективну оцену квалитета на основу структурних карактеристика могле би бити тражено решење како би се дефинисао укупан квалитет штампе, кроз разлику у структури информација и обојењу у односу на оригинал.
- Величина пигмената у боји може бити директно везана за немогућност примене микронских растерских елемената, где превелики пигменти једноставно неће моћи да се задрже на ситним штампачким површинама.
- Унапређење процеса растрирања доводи до смањења губитака информација у односу на оригинал.

### **VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА**

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

Експерименталним истраживањима и испитивањима утицајних параметара растрирања на отисак као стимулус постављена је методологија примене нових техника растрирања и контроле процесних параметара у циљу добијања квалитетнијег отиска као стимулуса. Дефинисан је, и експериментално доказан, нови параметар који значајно утиче на квалитет анализираних техника растрирања. Резултати и допринос истраживања су квалитетно и јасно приказани. На основу приказаних резултата истраживања Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања.

## **IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE 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 израђена и написана у складу са образложењем и циљевима истраживања у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Дисертација садржи све битне елементе представљене кроз квалитетно структуриране садржајне целине.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

У оквиру дисертације приказана су истраживања која представљају оригиналан научни рад на тему развоја динамичког модела контроле процесних параметара поступка растрирања и њихов утицај на отисак као стимулус. Дато је оригинално решење методологије извођења експеримента и сам експеримент.

Основни допринос истраживања се огледа у савременом методолошком прилазу развоју динамичког модела контроле параметара растрирања који као резултат има нови увид у утицај димензије репродукције кроз растеризацију која доводи до побољшања отиска као стимулуса чиме се значајно утиче на квалитет штампаних производа, кроз униформност извођења експеримента и поновљивост добијених резултата. Дефинисање новог утицајног параметра, димензије репродукције, чијом се променом, уз константне остале параметре - пре свега резолуције и линијатуре слике, мења субјективна оцена квалитета различитих типова растеризације у корелацији са количином информација које се на репродукованом отиску налазе. Резултати представљају оригинално решење у контролним процесима графичке репродукције и као такви представљају значајан научни допринос у предметној области.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Дисертација је добро структурирана, истраживања су јасно представљена и нема недостатака у дисертацији.

**X ПРЕДЛОГ:**

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

Да се докторска дисертација кандидата **Мр ИВАНА ПИНЂЈЕРА**, под насловом „Развој динамичког модела контроле процесних параметара поступака растрирања и њихов утицај на отисак као стимулус“ прихвати, а кандидату одобри одбрана.

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ  
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

---

Председник комисије:

Др Бранко МИЛОСАВЉЕВИЋ, редовни професор, ФТН, Нови Сад

---

Члан 1:

Др Слободан Недељковић, редовни професор, Академија уметности, Нови Сад

---

Члан 2:

Др Игор Мајнарић, доцент, Графички факултет, Свеучилиште у Загребу

---

Члан 3:

Др Немања Кашиковић, доцент, ФТН, Нови Сад

---

Члан 4, Ментор:

Др Драгољуб Новаковић, редовни професор, ФТН, Нови Сад

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.