

УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
КОСОВСКА МИТРОВИЦА

УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
КОСОВСКА МИТРОВИЦА

ПРИМЉЕНО:	04.02.2022		
ОРГ. ЈЕДИНИЦА:		ВРЕДНОСТ:	
	87/1		

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА У КОСОВСКОЈ МИТРОВИЦИ**

Предмет: Извештај Комисије за преглед, оцену и одбрану урађене докторске дисертације кандидата Владимира Максимовића.

На основу члана 55. став 1. тачка 16) Статута Факултета техничких наука у Косовској Митровици, а у складу са одредбама Правилника о докторским студијама, Наставно-научно веће Факултета техничких наука у Косовској Митровици, на седници одржаној дана 30.12.2021. године, донело је Одлуку под бројем 1605/3-2 о именовању Комисије за писање извештаја за преглед, оцену и одбрану урађене докторске дисертације под насловом „**Нови приступ за процену вредности прага при детекцији ивица слика различитог степена комплексности и компресије**”, кандидата Владимира Максимовића, у саставу:

1. др Петар Спалевић, ред. проф. ФТН-а у К. Митровици – председник,
2. др Миле Петровић, ред. проф. ФТН-а у К. Митровици – ментор,
3. др Саша Николић, ред. проф. Електронског факултета у Нишу – члан.

На основу прегледа и анализе достављене докторске дисертације и друге пратеће документације, Комисија је сачинила следећи

ИЗВЕШТАЈ

о оцени урађене докторске дисертације кандидата Владимира Максимовића.

1.1 Биографски подаци кандидата

Владимир Максимовић је рођен 1992. године. Основну школу је завршио у Грачаници, а средњу Електротехничку школу у Сушици на смеру Електротехничар рачунара. Факултет техничких наука у Косовској Митровици уписао је 2011. године на студијском програму Електротехничко и рачунарско инжењерство на модулу Електроника и телекомуникације. Основне студије завршио је 2016. године и стекао звање инжењер електротехнике и рачунарства. Мастер студије на истом студијском

програму завршио је 2017. године и стекао звање дипломирани инжењер електротехнике и рачунарства. Исте године уписао је докторске студије на студијском програму Електротехничко и рачунарско инжењерство на Факултету техничких наука у Косовској Митровици и до сада је положио све испите предвиђене наставним планом и програмом. Од 2017. године ради на Факултету техничких наука као стручни сарадник – лаборант у телевизијском студију факултета. Аутор и коаутор је 18 научних радова објављених у међународним и домаћим часописима, као и презентованих на међународним и домаћим конференцијама. Такође, коаутор је једног практикума из предмета Телевизије. Учествовао је на два Ермазмус+ пројекта и два национална пројекта финансирана од стране Владе Републике Србије. Члан је IEEE заједнице.

1.2 Верификација научних доприноса

Као аутор Владимир Максимовић је укупно објавио 18 радова и то: пет радова у међународним часописима са импакт фактором (два рада у часописима категорије M22 и три рада у часописима категорије M23), два рада у истакнутим националним часописима категорије M52, један рад у националном часопису категорије M53, као и 10 радова на међународним конференцијама категорије M33. Од укупно 18 објављених радова, 8 радова су у директној вези са докторском дисертацијом и то:

- 2 рада категорије M22,
- 2 рада категорије M23,
- 1 рад категорије M52,
- 3 рада категорије M33.

У наставку је дат списак објављених радова кандидата који су директно везани за тему докторске дисертације.

Истакнути међународни часопис (M22):

1. **Vladimir Maksimovic**, Branimir Jaksic, Mile Petrovic, Petar Spalevic and Mirko Milosevic, *Analysis of Edge Detection on Compressed images with different complexity*, Acta Polytechnica Hungarica, Vol. 17, No. 4, pp. 123-143, 2020. ISSN: 1785-8860. DOI: 10.12700/APH.17.4.2020.4.7 [M22].
http://acta.uni-obuda.hu/Maksimovic_Jaksic_Petrovic_Spalevic_Milosevic_101.pdf
2. **Vladimir Maksimovic**, Mile Petrovic, Dragan Savic, Branimir Jaksic, Petar Spalevic, *New Approach of Estimating Edge Detection Threshold and Application of Adaptive Detector Depending on Image Complexity*, Optik, Vol. 238, pp. 166476, 2021. ISSN: 0030-4026, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijleo.2021.166476> [M22].
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0030402621002072>

Међународни часопис (M23):

3. **Vladimir Maksimovic**, Predrag Lekic, Mile Petrovic, Branimir Jaksic, Petar Spalevic, *Experimental Analysis of Wavelet Decomposition on Edge Detection*, Proceedings of the Estonian Academy of Sciences, Vol. 68, Iss. 3, pp. 284-298, 2019. ISSN: 1736-6046

(print), ISSN: 1736-7530 (electronic), DOI: <https://doi.org/10.3176/proc.2019.3.06> [M23]. http://www.kirj.ee/32245/?tpl=1061&c_tpl=1064

4. **Vladimir Maksimovic**, Branimir Jaksic, Mile Petrovic, Petar Spalevic, Stefan Panic, *New Approach to Edge Detection on Different Level of Wavelet Decomposition*, Computing and Informatics, Vol. 39, No. 5, pp. 1067–1090, 2019. ISSN: 1335-9150, DOI: 10.31577/cai_2019_5_1067 [M23]. http://www.cai.sk/ojs/index.php/cai/article/view/2019_5_1067/984

Истакнути национални часопис (M52):

5. **Vladimir D. Maksimović**, Jelena M. Todorović, Branimir S. Jakšić, Mile B. Petrović, Petar Lj. Spalević, *The Impact of Successive B Frames on TV Signal Using Different Compression Techniques and Video Resolution*, Telfor Journal, Vol. 11, No. 1, pp. 25-29, 2019. ISSN: 1821-3251 (Print Issue) ISSN 2334-9905 (Online), DOI:10.5937/telfor1901025M [M52]. https://journal.telfor.rs/Published/Vol11No1/Vol11No1_A5.pdf

Саопштења на међународним скуповима штампана у целости (M33):

6. **Vladimir D. Maksimovic**, Jelena M. Todorovic, Petar Lj. Spalevic, Mile B. Petrovic, Branimir S. Jaksic, *The Impact of Successive B Frames on Video Using H.264 and H.265 Compression Techniques*, Proceedings of 26th International Scientifics Conference Telecommunications Forum TELFOR 2018, Belgrade, Serbia, 20-21 November 2018, DOI: 10.1109/TELFOR.2018.8611854 [M33]. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8611854>
7. **Vladimir Maksimovic**, Mile Petrovic, Petar Spalevic, Branimir Jaksic, Ivana Milosevic, *Analysis of the Effect of White Balance and Color Temperature on Image Compression Using Different Algorithms*, Proceedings of 5th International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering IcETRAN 2018, Palić, Serbia, 11-14 June 2018, pp. 1195-1199 [M33]. <https://www.etrان.rs/common/Zbornik%20ETRAN%20IC%20ETRAN-18-final.pdf>
8. **Vladimir Maksimovic**, Mirko Milosevic, Branimir Jaksic, Mile Petrovic, Petar Spalevic. *Impact of Brightness and Complexities to Edge Detection with Roberts and Canny Operator on Compressed Images*, Proceedings of International Scientific Conference UNITECH 2020, Bulgaria, Gabrovo, 2020, pp. 279-284 [M33]. https://unitech-selectedpapers.tugab.bg/images/papers/2020/Unitech_2020_SP.pdf

У наставку је дат списак објављених радова током истраживања кандидата који нису у директној вези са темом докторске дисертације али су блиско везани са садржајем исте:

Међународни часопис (M23):

1. Branimir Jaksic, Dragisa Miljkovic, **Vladimir Maksimovic**, Mile Petrovic, and Branko Gvozdic, *Satellite Television Transmission in the World - Broadcasting Systems and Standards*, Acta Sci Technol, Vol. 42, No. 1, pp. e44957, Feb. 2020. ISSN: 1806-2563

(print), ISSN: 1807-8864 (electronic), DOI:
<https://doi.org/10.4025/actascitechnol.v42i1.44957> [M23].
<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciTechnol/article/view/44957>

Истакнути национални часопис (M52):

2. Branimir Jakšić, **Vladimir Maksimović**, Jelena Todorović, Mile Petrović, Petar Spalević, *Sistemi emitovanja i standardi satelitske televizijske transmisije u Evropi*, Tehnika, Vol. 67, No. 6, pp. 827-835, Decembar 2018. ISSN 0040-2176. UDC: 621.391.812, DOI: 10.5937/tehnika1806827J [M52]. <http://www.sits.org.rs/include/data/docs2414.pdf>

Национални часопис (M53):

3. **Vladimir Maksimovic**, Branimir Jaksic, Mirko Milosevic, Mile Petrovic, Petar Spalevic, *Bitrate Analysis of Satellite Television Transponders for Europe and Western Balkans*, International Journal of Electrical Engineering and Computing Vol. 4, No. 1, 2020. ISSN: 2566-3682 [M53].

Саопштења на међународним скуповима штампана у целости (M33):

4. **Vladimir Maksimovic**, Mile Petrovic, Branimir Jaksic, Ratko Ivkovic, Ivana Milosevic, *Effect of Illumination in Chroma Key Effect in the Realization of Virtual Television Studio*, Proceedings of International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research - Synthesis 2018, Singidunum University, Belgrade, Serbia, April 20, 2018, pp. 182-188. DOI: 10.15308/Sinteza-2018-182-188 [M33].
<http://portal.sinteza.singidunum.ac.rs/Media/files/2018/182-188.pdf>
5. Mirko Milošević, **Vladimir Maksimović**, Mile Petrović, Branimir Jakšić, Petar Spalević, *Model povezivanja televizijskih studija i mobilna uključenja korišćenjem RTP/TCP protokola*, Proceedings of International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research - Synthesis 2019, Singidunum University, Novi Sad, Serbia, April 20, 2019, pp. 519-525. DOI: 10.15308/Sinteza-2019-519-525 [M33].
<http://portal.sinteza.singidunum.ac.rs/paper/711>
6. Branimir Jaksic, Jelena Todorovic, **Vladimir Maksimovic**, Petar Spalevic, Ratko Ivkovic, *Terrestrial Digital Radio Services in Europe*, Proceedings of International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research - Synthesis 2019, Singidunum University, Novi Sad, Serbia, April 20, 2019, pp. 498-504. DOI: 10.15308/Sinteza-2019-498-504 [M33].
<http://portal.sinteza.singidunum.ac.rs/paper/708>
7. Ratko Ivkovic, Mile Petrovic, Ivana Milosevic, Dejan Djukic, **Vladimir Maksimovic**, *Inverse filtering method for Super-Resolution digital imaging*, Proceedings of International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research - Synthesis 2019, Singidunum University, Novi Sad, Serbia, April 20, 2019, pp. 491-49. DOI: 10.15308/Sinteza-2019-491-497 [M33].
<http://portal.sinteza.singidunum.ac.rs/Media/files/2019/491-497.pdf>
8. **Vladimir Maksimović**, Branimir Jakšić, Mirko Milošević, Mile Petrović, Petar Spalević, *Analiza bitskog protoka transpondera za satelitsku televiziju*, Proceedings of 19th International Symposium Infotech, Jahorina, 18-20 March 2020, pp. 92-97. [M33].

<https://infotech.etf.ues.rs.ba/zbornik/2020/radovi/P-1/P-1-2.pdf>

9. Branimir Jakšić, Đoko Bandur, **Vladimir Maksimović**, Jelena Todorović, Branko Gvozdić, Struktura TV kanala satelitskih operatera i DTH platformi u Evropi, Proceedings of 19th International Symposium Infotech, Jahoriña 18-20 March 2020, pp. 98-103. [M33]. <https://infotech.etf.ues.rs.ba/zbornik/2020/radovi/P-1/P-1-3.pdf>
10. **Vladimir Maksimovic**, Mirko Milosevic, Mile Petrovic, Branimir Jaksic and Petar Spalevic, *Digital Multimedia Television System*, Proceedings of 12th International Symposium on Advanced Topics in Electrical Engineering ATEE 2021, Bycharest, Romano, 25-27 March, 2021, pp. 1-5. DOI: 10.1109/ATEE52255.2021.9425092 [M33]. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9425092>

Помоћни уџбеник:

1. Mile Petrović, Jelena Todorović, **Vladimir Maksimović**, *Praktikum iz Televizije*, Fakultet tehničkih nauka, Kosovska Mitrovica, 2019. ISBN 978-86-80893-92-1. COBISS.SR-ID 276462092

2. Основни подаци о дисертацији

Докторска дисертација под насловом „Нови приступ за процену вредности прага при детекцији ивица слика различитог степена комплексности и компресије” садржи 153 нумерисаних страница текста, осам поглавља и 9 додатних страница са неопходним подацима. Дисертација садржи 130 слика и 46 табела. У попису коришћене литературе кандидат је навео 121 референцу. По форми и структури докторска дисертација одговара општим правилима за писање и обликовање докторске дисертације, у складу са Статутом Универзитета, Правилником о докторским студијама на Универзитету и Правилником о докторским студијама на Факултету техничких наука. Текст докторске дисертације је подељен у осам поглавља: 1. Увод; 2. Принципи детекције ивица; 3. Мере за одређивање квалитета детекције ивица; 4. Детекција ивица над сликама са различитим бројем детаља компресоване помоћу *JPEG*, *JPEG2000* и *SPIHT* алгоритма; 5. Нови приступ детекције ивица над сликама различите комплексности компресоване помоћу *wavelet* трансформације; 6. Нови приступ за процену вредности прага детекције ивица и примена адаптивног детектора у зависности од комплексности слике; 7. Примена новог приступа процене вредности прага ивица над сликама различите комплексности и интензитета шума и 8. Закључак.

На крају су дати списак коришћене литературе, списак слика и списак табела. Докторска дисертација припада пољу Техничко-технолошких наука и области Електротехничко и рачунарско инжењерство, а ужа научна област је Телекомуникације и информациони системи.

2.1 Кратак приказ појединачних поглавља

У уводу дисертације представљен је предмет, хипотезе и циљеви дисертације. Такође, представљена је методологија и алати истраживања као и структура и организација дисертације.

У другом поглављу представљени су елементарни принципи детекције ивица, актуелни проблеми у дигиталној обради слике, тренутно стање досадашњег истраживања у овој области, предности и мане коришћених алгоритама и метода за детекцију ивица у слици.

У трећем поглављу су представљени математички модели мера перформанси за процену квалитета слике (*Peak Signal Noise Ratio – PSNR* и *Structure Similarity Index Measure - SSIM*), квалитета тачности детектованих ивица (*F* мера, *FoM - Figure of Merit* и *Performance Ratio - PR*) и модели за процену комплексности слике (*Discrete Cosine Transformation - DCT*, *Discrete Wavelet Transformation - DWT* и *SI - Spatial Information*). На основу анализе добијених вредности ових мера предложен је нови приступ за детекцију ивица у слици. Такође, приказане су базе слика са референтним идеалним ивицама. Коришћени су различити типови слика за анализу, од реалних и стварних слика до компјутерски генерисаних.

У четвртном поглављу је анализиран утицај компресије на детекцију ивица у слици. Најпре су одређене категорије комплексности помоћу *DCT* и *DWT* технике, односно слике са малим, средњим и великим бројем детаља помоћу метода описаних у литератури, односно мала комплексност (*Low Details - LD*) слике, средња комплексност (*Medium Details - MD*) слике и велика комплексност (*High Details - HD*) слике. Над категорисаним сликама извршена је компресија помоћу *JPEG (Joint Photographic Experts Group)*, *JPEG2000 (Joint Photographic Experts Group 2000)* и *SPIHT (Set Partitioning in Hierarchical Trees)* алгоритама и то за различити број бита по пикселу. Над таквим сликама извршена је детекција ивица применом пет оператора: *Canny*, *LoG*, *Roberts*, *Sobel* и *Prewitt* и анализирани су добијени резултати. Такође, испитан је утицај *wavelet* трансформације до нивоа декомпозиције из ког се могу извући корисне информације, односно до степена компресије до којег се може вршити даља обрада података у слици. Коришћено је неколико трансформација из *wavelet* фамилије и испитан је утицај детекције ивица над компресованим сликама за сваку трансформацију. Испитан је утицај промене осветљења на детекцију ивица и то у три нивоа. Након тога извршена је анализа утицаја промене осветљења над сликама различите комплексности и различитог степена компресије.

У петом поглављу је предложен нови приступ детекције ивица над компресованим сликама *wavelet* трансформацијом и то над сликама које се састоје од различитог броја детаља у слици (мали, средњи и велики). Приступ се састоји из тога да приликом примене првог нивоа декомпозиције *wavelet* трансформације креирају се филтри који ће бележити позиције пиксела које могу бити потенцијалне ивице. Након

тога, креирани филтар ће филтрирати само те пикселе и осам његових суседних пиксела. На основу објективних мера дефинисаних у поглављу три, извршена је компаративна анализа постојећих и добијених резултата помоћу новог приступа.

У шестом поглављу је представљен нови приступ детекције ивица заснован на примени адаптивног алгоритма за детекцију ивица у зависности од критеријума комплексности слике. Најпре се одређује комплексност слике помоћу просторних информација у слици и формира три категорије слика: мали, средњи и велики број детаља. Добијени резултати комплексности су упоређени са субјективном мером већег броја испитаника и објективном проценом комплексности представљене у литератури. Нови приступ на основу добијених резултата примењује метод детекције ивица у зависности од комплексности слике. У другом делу поглавља, представљен је нови приступ за процену вредности прага детекције ивица која се базира на принципима машинског учења и то применом случајне (*Random*) и мрежасте (*Grid*) претраге. Креирана је база са вредностима прага у којој има за сваки детектор ивица најмање 300 вредности прага са потенцијалним растом како би алгоритам био ефективнији. Коришћена је *BSD (The Berkeley Segmentation Dataset and Benchmark)* база са сликама и њихов одговарајући *GroundTruth*. Ова база са сликама подељена је по критеријумима комплексности дефинисаним на основу просторних информација у слици. На основу објективних мера извршена је анализа и процена ефикасности предложеног приступа.

У седмом поглављу је представљена примена новог приступа над сликама које су настале у различитим условима. Анализирани су различити типови слика и шума (*Salt and Pepper, Gaussian, Speckle*). У другом делу поглавља разматрана је практична имплементација предложеног приступа и примена над сликама које су настале у условима шума. Тестирана су три типа шума за три различите вредности интензитета шума: 0.01, 0.05 и 0.1. Сlike из *BSD* базе захваћене су различитим типовима шума и интензитета шума и над таквим сликама извршена је детекција ивица стандардним приступом и предложеним приступом.

Након седмог поглавља дат је Закључак са освртом на предложени приступ као и на целокупно спроведено истраживање. Представљена су решења за унапређење постојећих и предложених приступа као и правци будућих истраживања. Такође, је дат преглед коришћене литературе, биографија кандидата, списак објављених радова и пратеће изјаве које су предвиђене прописаном формом дисертације.

3. Оцена дисертације

3.1 Предмет и циљеви истраживања

Предмет истраживања докторске дисертације се базира на проналажењу новог приступа за детекцију ивица дигиталне слике, као и за побољшање постојећих. Детекција ивица један је од основних проблема у дигиталној обради слике, али и једна од најкориснијих и најчешће коришћених операција на слици. Слика се може посматрати као дводимензионална функција $F(x,y)$, где су x и y просторне координате, а

F амплитуда (интензитет) на координатама (x,y) . Ако су x , y и F коначне вредности онда се таквом функцијом може представити дигитална слика. Дакле, слика се може дефинисати као дводимензионални низ са дефинисаним редовима (x) и колонама (y). На свакој слици се може наћи коначан број елемената, сваки елемент има одређену вредност на одређеној локацији. Ови елементи се често зову елементи слике или пиксели. Овакав начин посматрања слике као дводимензионалне функције искоришћен су за анализу слика и њихову даљу обраду. Промене интензитета између суседних пиксела представља ивицу у слици. У дисертацији су анализирани градијентне и Лапласове методе за детекцију ивица као што су *Canny*, *Sobel*, *Prewitt*, *Roberts* и *LoG*, и на тај начин дошло се до новог приступа и унапређењу постојећих. Испитан је утицај различитих услова слике, односно слике добијене у специфичним условима као што су шумови, слике компресоване различитим методама, утицај осветљења и комплексност слике. Обзиром на пораст употребе „малих” рачунара као што је *Raspberry Pi* и *Arduino*, урађена је оптимизација програмског кода за имплементацију развијеног приступа на овим рачунарима и обрада информација у реалном времену.

Циљ истраживања је био да се употребом експеримената и коришћењем нових техника анализе развије нов и ефикасан приступ за детекцију ивица слике. Да се током развијања новог приступа, користи вештачка интелигенција и машинско учење. И да добијени резултати нађу примену у разним реалним условима и да могу практично да се имплементирају.

Ови циљеви и резултати остварени су помоћу следеће методологије истраживања:

- анализа и преглед научне литературе из ове области, нарочито оне која има висок степен цитираности и која је објављена у врхунским научним часописима;
- примењивање теоријских, аналитичких и експерименталних метода;
- развој модела и алгоритама за симулацију проблема помоћу специјализованих програма и програмских језика;
- верификација резултата;
- тестирање и верификација примењених метода и приступа;
- практична имплементација.

3.2 Доприноси истраживања

По оцени чланова Комисије, најзначајнији научни доприноси докторске дисертације кандидата Владимира Максимовића су:

- временско-фреквенцијска анализа слике;
- анализа утицаја различите комплексности и компресије слике на детекцију ивица;
- анализа утицаја вредности прага приликом детекције ивица у слици;

- извршено је поређење резултата мера перформанси за квалитет слике добијених приликом детекције ивица коришћењем новог приступа за процену вредности прага које се базирају на *Grid* и *Random* претрази;
- компаративна анализа различитих оператора за детекцију ивица слике и мерење њихових перформанси над различитим типовима слика (компјутерски генерисаних, слика реалних ситуација, медицинских, сателитских, итд);
- анализа утицаја компресије засноване на дискретној косинусној трансформацији (*DCT*) и дискретној *wavelet* трансформацији (*DWT*) на детекцију ивица слике;
- процена комплексности слике на основу *DCT*, *DWT* и просторних информација у слици и формирање три категорије комплексности;
- развијен је нови приступ за детекцију ивица на основу комплексности слике и понашања постојећих модела детекције ивица;
- развијен је нови приступ за детекцију ивица помоћу принципа и логике машинског учења, и урађена је његова оптимизација за рад у реалном времену и у реалним апликацијама;
- урађена је компаративна анализа детекције ивица за слике различите комплексности са различитим врстама и интензитетом шума са постојећим методама и предложеним новим приступом.


Докторска дисертација је урађена према савременим стандардима научно-истраживачког рада и испуњава све услове који су предвиђени Законом о високом образовању, Стандардима за акредитацију, као и Статутом Факултета техничких наука и Статутом Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици.

Према томе, чланови Комисије предлажу Наставно-научном већу Факултета техничких наука у Косовској Митровици да прихвати извештај о урађеној докторској дисертацији кандидата Владимира Максимовића, под насловом „Нови приступ за процену вредности прага при детекцији ивица слика различитог степена комплексности и компресије“ да исти упути у даљу процедуру.

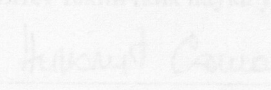
У Косовској Митровици

04.02.2022. год.

Комисија:


др Петар Спаловић, ред. проф. – председник
Факултет техничких наука у Косовској Митровици


др Анис Петровић, ред. проф. – ментор
Факултет техничких наука у Косовској Митровици


др Саша Никוליћ, ред. проф. – члан
Електронски факултет у Нишу

ЗАКЉУЧАК

На основу извршеног увида у докторску дисертацију кандидата Владимира Максимовића, Комисија је мишљења да дисертација садржи низ оригиналних доприноса у области дигиталне обраде слике. Предложен је нови приступ за процену вредности прага при детекцији ивица слика различитог степена комплексности и компресије. У процесу детекције ивица слике процена прага игра важну улогу и у зависности од примењених алгоритама и модела за процену истог зависи квалитет детектованих ивица. Предложени приступ управо омогућује процену оптималне вредности прага, који проналажење вредности базира на *Random* и *Grid* претрази. Извршена је анализа утицаја комплексности слике на детекцију ивица и на основу добијених резултата предложен је приступ адаптивне селекције оператора за детекцију ивица. Такође, је предложен приступ детекције ивица над компресованим сликама *wavelet* трансформацијом. Показано је да предложени приступ остварује боље резултате у детекцији ивица у поређењу са стандардним приступима из литературе и да налази примену и различитим реалним ситуацијама чак и у ситуацијама када је нарушен квалитет слике.

Сви резултати приказани у дисертацији верификовани су објављивањем радова у међународним и домаћим часописима и конференцијама и то: два рада у часописима М22 категорије, два рада у часописима М23 категорије, један рад у часопису М52 категорије и три рада на међународним конференцијама категорије М33.

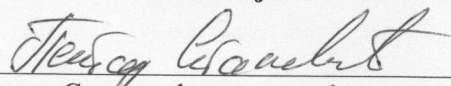
Докторска дисертација је урађена према савременим стандардима научно-истраживачког рада и испуњава све услове који су предвиђени Законом о високом образовању, Стандардима за акредитацију, као и Статутом Факултета техничких наука и Статутом Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици.

Према томе, чланови Комисије предлажу Наставно-научном већу Факултета техничких наука у Косовској Митровици да прихвати извештај о урађеној докторској дисертацији кандидата Владимира Максимовића, под насловом „**Нови приступ за процену вредности прага при детекцији ивица слика различитог степена комплексности и компресије**” и да исти упути у даљу процедуру.

У Косовској Митровици

04 .02. 2022. год.

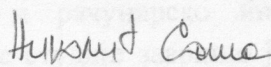
Комисија:



др Петар Спалјевић, ред. проф – председник
Факултет техничких наука у Косовској Митровици



др Миле Петровић, ред. проф. – ментор
Факултет техничких наука у Косовској Митровици



др Саша Николић, ред. проф. – члан
Електронски факултет у Нишу