

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ  
DOCTORAL DISSERTATION EVALUATION REPORT

**I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ**  
INFORMATION ON THE COMMITTEE

**1. Датум и орган који је именовao комисију**  
*Date and the authority appointing the commission*

Декан Факултета техничких наука у Новом Саду на основу предлога матичне катедре и одлуке Наставно-научног већа Факултета техничких наука; Решење број 012-199/51-2019 од 05. 11. 2020.

*Dean of the Faculty of Technical Sciences in Novi Sad, based on the proposal of the pertinent department and chair and the decision of the Teaching-Scientific Council of the Faculty of Technical Sciences; Decision number 012-199 / 51-2019 from November 5, 2020.*

**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:**

*Composition of the committee with the indication of the name and surname of each member, title, name of the scientific field for which he was elected, date of election and name of the faculty, institution where the member of the commission is employed:*

ПРЕДСЕДНИК: Др Владимир Божовић, редовни професор  
Математика, 12.06.2015., Природно-математички факултет у Подгорици  
*PRESIDENT: Dr. Vladimir Božović, full professor, Mathematics, June 12, 2015, Faculty of Science in Podgorica*

МЕНТОР: Др Никулае Себе, редовни професор  
Инжењерство информација и информатика, 01.07.2015., Универзитет у Тренту  
*MENTOR: Dr. Niculae Sebe, full professor, Information Engineering and Computer Science, July 1, 2015, University of Trento*

ЧЛАН: Др Борко Фурхт, редовни професор  
Рачунарство и информатика, 01.06.1992., Флорида атлантски универзитет;  
*MEMBER: Dr. Borko Furht, full professor, Computer Science and Engineering, June 1<sup>st</sup>, 1992, Florida Atlantic University;*

ЧЛАН: Др Мирсад Ћосовић, доцент  
Електроенергетика, 30. 08. 2019., Електротехнички факултет, Универзитет у Сарајеву;  
*MEMBER: Dr. Mirsad Čosović, assistant professor, Electric Power Engineering, August 30, 2019, Department for Electric Power Engineering, Faculty of Electrical Engineering, University of Sarajevo;*

МЕНТОР: Др Дубравко Ћулибрк, редовни професор  
Инжењерство информационих система, 17.01.2018., Факултет техничких наука у Новом Саду  
*MENTOR: Dr. Dubravko Čulibrk, full professor Information Systems Engineering, January 17, 2018, Faculty of Technical Sciences in Novi Sad*

**II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ**  
*INFORMATION ON THE CANDIDATE*

1. Име, име једног родитеља, презиме:  
*Name, name of one parent, surname*

**Цвета (Мијодраг) Мајтановић**

*Cveta (Mijodrag) Majtanovic*

2. Датум рођења, општина, држава:  
*Date of birth, municipality, state*

**31.03.1986. Нови Сад, Србија**

*31.03.1986. Novi Sad, Serbia*

3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив  
*Name of the faculty, name of the study program of Master academic studies and acquired professional title*

**Факултет техничких наука у Новом Саду; Индустијско инжењерство и инжењерски менаџмент, Мастер инжењер менаџмента**

*Faculty of Technical Sciences in Novi Sad; Industrial Engineering and Management, Master in Engineering and Management*

4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија  
*Year of enrollment in Doctoral studies and the name of the Doctoral study program*

**2015; Индустијско инжењерство / Инжењерски менаџмент**

*2015; Industrial Engineering / Engineering Management*

5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: /  
*Name of the faculty, title of the Magister thesis, scientific field and date of defense: /*

6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: /  
*Scientific field from which the academic title of Magister of Science was acquired: /*

**III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**  
*TITLE OF DOCTORAL DISSERTATION*

**Аутоматско повећање памтљивости слика**  
*Automatic Enhancement of Image Memorability*

#### **IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

##### *DOCTORAL DISSERTATION OVERVIEW*

Докторска дисертација кандидаткиње Цвете Мајтановић под насловом **Аутоматско повећање памтљивости слика**, изложена је на 113 страница. Докторска дисертација садржи 5 поглавља и 1 прилог, у којима се налази 7 табела и 31 слика. Попис коришћене литературе садржи 102 наслова.

*Doctoral dissertation of the candidate Cveta Majtanovic entitled Automatic Enhancement of Image Memorability is presented on 113 pages. The doctoral dissertation contains 5 chapters and 1 appendix, 7 tables and 31 figures. The list of references contains 102 titles.*

Садржај докторске дисертације је следећи:

*The content of the doctoral dissertation is as follows*

1. Уводна разматрања  
*Introductory considerations*
2. Преглед стања у области  
*State of the art and related work*
3. Методологија  
*Methodology*
4. Експерименти и анализа резултата  
*Experiments and analysis of results*
5. Закључак  
*Conclusion*
6. Литература  
*References*

**V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**  
*EVALUATION OF INDIVIDUAL PARTS OF THE DOCTORAL DISSERTATION*

**Поглавље 1: Уводна разматрања**  
*Chapter 1: Introductory considerations*

У уводном поглављу кандидаткиња даје преглед начина и брзине генерисања мултимедијалног садржаја, са посебним нагласком на фотографије и видео садржај доступан на интернету. Преоптерећеност садржајем којим су људи свакодневно изложени отвара питање могућности задржавања свих тих информација, а затим и њихове поновне репродукције, односно памтљивости. У складу са тим, кандидаткиња сматра да би проналажење модалитета за привлачење и задржавање пажње, као повећавање шанси да се једном виђен садржај лакше евоцира, било корисно и да би имало низ практичних апликација у многим дисциплинама.

Кандидаткиња наводи да је приступ јавно доступним сетовима података са сликама пружио могућност за примену модела машинског учења у процени памтљивости визуелног садржаја, као и да сама дисертација настаје на пресеку неколико поља и укључује преглед најновијих достигнућа везаних за памтљивост из домена когнитивне психологије и неуронауке који су дали основу за даља рачунарска предвиђања.

Имајући у виду јединствени сет аутентичних карактеристика сваке особе који учествује у процесу памћења, могло би се очекивати да индивидуалне разлике имају утицаја на варијабилност садржаја који ће бити лакше, односно теже упамћен. Изненађујуће, у раду се наводе студије новијег датума које су доказале да људи имају тенденцију да памте и заборављају исте фотографије, а да се ово дешава управо због овог интринзичног својства слике – памтљивости. Памтљивост слике се, према овоме, дефинише као објективна и квантитативна мера саме слике, независна од посматрача, што је уједно и предуслов за даље манипулације и рачунарска предвиђања. Дисертација се фокусира на проналажење начина за аутоматско повећање памтљивости фотографије користећи се методама манипулације стила слике, а инспирација за ово долази из популарних апликација за едитовање слика попут Инстаграма (енг. *Instagram*) и Призме (енг. *Prisma*).

У овом поглављу кандидаткиња наводи и саме циљеве дисертације као и мотивацију за њену израду. Као основни циљ се наводи проналажење начина за манипулацију фотографије који би омогућио аутоматско повећање памтљивости. Међу другим циљевима наводи се и истраживање односа између емоција и памтљивости, као и откривање начина на који се врши обрада визуелних информација. С тим у вези, истражују се преференције и ограничења људског визуелног система. Наводе се и доприноси истраживања и могућност директне примене у маркетингу и едукацији, али и другим индустријама које улажу велики напор да задрже људску пажњу или активније ангажују крајњег корисника. Последишно, дисертација даје допринос истраживањима из области рачунарског вида, али и визуелног система човека и има за циљ боље разумевање људске пажње и процеса памћења.

*In the introductory chapter, the candidate gives an overview of the methods and dynamics of multimedia content generation, with a focus on photo and video content available on the Internet. Content overload associated with users' over-exposure and excessive consumption on a daily basis, raises the question of the capacity of human brain to retain, reproduce and memorize all the information. Accordingly, finding modalities to attract and retain attention while increasing the chances that content once seen is easier to evoke, would have practical applications in many disciplines.*

*The candidate considers the access to publicly available data sets an opportunity to apply machine learning models in the process of estimating the capacity for memorizing visual content. The dissertation itself is created at the intersection of several fields and it includes an overview of the latest discoveries related to memorability in cognitive psychology and neuroscience. These achievements provided the basis for further computational predictions.*

*Given the unique set of authentic characteristics of each person involved in the process of memorization, one might expect that individual differences have an impact on variations between content that will be easier or harder to remember. Surprisingly, the dissertation cites recent studies that have proven that people tend to remember and forget the same photographs, and that this happens precisely because of this intrinsic property of an image – memorability. According to this, image memorability is defined as an objective and quantitative measure of the image, independent from the observer, which is also considered a prerequisite for further manipulations and computational predictions. The dissertation focuses on finding ways to*

*automatically increase the memorability of an image using image style manipulation methods, and the inspiration for this comes from popular image editing applications such as Instagram and Prisma.*

*In this chapter, the candidate describes the motivation and the goals of the dissertation. The main goal is to find a way to manipulate the photo that would automatically increase its memorability. Other goals include understanding the relationship between emotions and memorability, as well as discovering how visual information is processed. In this regard, the preferences and limitations of the human visual system are explored. Research contributions and the possibility of direct applications in marketing and education are also mentioned. Other industries that make a great effort to retain human attention or more actively engage the end user could also benefit from this research. Consequently, the dissertation provides contributions to the field of computer vision and also to better understanding of human visual system, attention and memory processes.*

## **Поглавље 2: Преглед стања у области**

### *Chapter 2: State of the art and related work*

У овом поглављу кандидаткиња је направила свеобухватан преглед релевантне литературе и приказала тренутно стање у области са аспекта различитих научних дисциплина, уз задржавање фокуса на три главне линије истраживања усмерене ка памтљивости: студије које адресирају аутоматску манипулацију слика уз измену њених перцептивних атрибута, студије које анализирају визуелну памтљивост и студије које истичу налазе радова базираних на трансферу неуралног стила. Дат је приказ различитих критеријума и ставова изнетих са аспекта когнитивне науке, неуронауке и психологије, затим са аспекта маркетиншких истраживања и са гледишта рачунарског вида. Размотрени су феномени уочени на релацији памтљивост-привлачење пажње, фактори заслужни за процес памћења и дат је преглед радова који су истакли позитивну и негативну корелацију између памтљивости и неколико перцептивних атрибута слике.

Описана је детаљно улога стила слике и фотографије, као и начин на који се стил репрезентује у визуелној уметности, а затим и утицај ових налаза на креативност у рачунарству и рачунарском виду, начину моделовања и реплицирања људске креативности у вештачкој интелигенцији. Осим стила фотографије и слике, дефинисан је и стил специфичан за пренос неуралног стила (енг. *Neural Style Transfer*) и истакнута важност ове технике оптимизације за развој дисертације тј. генерисање фотографија које имају идентичан садржај, а вариран стил саме слике.

Размотрени су начини на који се машинама може приближити осећај људске перцепције и начини на које се људска чула преводе на језик разумљив рачунарима, са крајњим циљем развоја модела који би могао аутоматизовати задатке и радње сличне визуелном систему човека. Дефинисане су све друге важне функције коришћене у процесу превођења слике (енг. *Image-to-image Translation*), приступа који узима слику стила и слику садржаја као улазни инпут, а затим уче пренос стила једне слике на другу.

*In this chapter, the candidate made a comprehensive overview of the state of the art from different scientific standpoints. The focus is kept on three main work-related research lines: studies addressing automatic image manipulation for altering perceptual attributes, studies analyzing visual memorability and works on neural style transfer. This chapter presents various criteria and opinions coming from cognitive science, neuroscience and psychology, covering at the same time marketing and computer vision aspects. The phenomena identified on memorability-attracting attention relation are considered, as well as the factors responsible for memory. An overview of works that highlighted a positive or negative correlation between memorability and other perceptual attributes is offered.*

*The role of an image style and the way it is represented in visual art is described in details, together with the influence of creativity in computer vision modelling and the way artificial intelligence replicates human creativity. In addition to the style of photographs and paintings, a style specific to neural style transfer is also defined; the importance of this optimization technique for the development of the dissertation is emphasized, concretely for generating photos that have the original content intact and varied only their style.*

*The ways in which machines can approach the sense of human perception and the ways in which human senses are translated into computer-understandable language are considered, with the ultimate goal of developing a model that could automate tasks and actions similar to the human visual system. All other important functions used in the image-to-image translation process are defined (an approach that takes a style image and a content image as input, and then learns to transfer the style of one image to another).*

### **Поглавље 3: Методологија**

#### *Chapter 3: Methodology*

У трећем поглављу је приказана методологија која је коришћена приликом истраживања у оквиру ове дисертације базирана на преносу неуралног стила. Приказана је и детаљно илустрована идеја, као и оквир за аутоматско проналажење најбољег стила слике, односно стила чијим ће се аплицирањем на садржај улазне фотографије постићи највећи пораст памтљивости излазне слике.

Детаљно је описан алат развијен са циљем аутоматског повећања памтљивости фотографија модификацијом њиховог стила, односно манипулацијом карактеристика нижег нивоа (енг. *low-level features*) уз очување репрезентација вишег нивоа (енг. *high-level features*). Приказан је методолошки оквир за аутоматско повећање арбитрарне улазне фотографије са своје три основне компоненте, чије су функције илустроване у дисертацији.

Полазну основу за развој иновативне методе за аутоматско повећање памтљивости слике представља методолошки оквир предложен од стране групе аутора са Масачусетс Института за Технологију (МИТ) чији су истраживачи развили метод за модификовање памтљивости фотографија људског лица, уз истовремено очување идентитета особа и других фацијалних карактеристика попут година старости.

*The third chapter presents the methodology based on neural style transfer used in the research within this dissertation. The idea is presented and illustrated, as well as the framework for automatically finding the best image style, i.e. the style whose application to the content of the input photo will achieve the greatest increase in the memory of the output image.*

*This chapter contains a presentation of the tool developed with an aim of automatically increasing the memorability of an image by modifying its style, i.e. manipulating low-level features while preserving high-level features. A methodological framework for the automatic enhancement of memorability of an arbitrary input image is described, along with its three basic components whose functions are illustrated in the dissertation.*

*The basis for the development of an innovative method to automatically increase image memorability comes from a group of authors from the Massachusetts Institute of Technology (MIT) who offered a framework to modify the memorability of human faces while preserving the identity of the person and properties like age, attractiveness and facial expression.*

### **Поглавље 4: Експерименти и анализа резултата**

#### *Chapter 4: Experiments and analysis of results*

У овом поглављу, кандидаткиња је дала опис коришћених база података, описала експерименте, а затим приказала и дискутовала добијене резултате. Приказан је квалитативни и квантитативни аспект истраживања ради давања бољег увида у установљене узрочно-последичне односе између испитиваних компонената.

Развијени метод експериментално је валидиран коришћењем претходно описаних скупова података, које је кандидаткиња затим делила у подскупове коришћене за тренинг предиктора чије су перформансе евалуиране рачунањем ранг корелације између предвиђене и стварне памтљивости на датом сету података. Добијен је скор ранг корелације 0.63 за оба модела, док је скор 0.64 добијен на укупном ЛаМем тренинг сету, што је врло слично људском учинку од 0.68.

За тренинг појединачних компоненти предложеног приступа коришћено неколико различитих библиотека и оквира за дубоко учење отворених кодова за изградњу и обуку неуронских мрежа (енг. *Pytorch, Caffe, Theano*). Комплетна процедура заједно са развијеним кодом за репродукцију јавно је доступна на платформи Гитхаб (енг. *GitHub*).

*In this chapter, the candidate gave a description of the databases used, the experiments performed and presented and discussed the obtained results. Both qualitative and quantitative aspects of the research are presented in order to provide a better understanding of the established cause-effect relationship between the examined components.*

*The developed method was experimentally validated using the previously described data sets, which the candidate then divided into subsets used for predictor training whose performance was evaluated by calculating the rank correlation between predicted and actual memorability on a given dataset (LaMem). A correlation score of 0.63 was obtained with both models, a score of 0.64 was achieved on the whole LaMem training set, which is very close to human performance of 0.68.*

*Several different open source libraries and frameworks for neural network construction and training (Pytorch, Caffe, Theano) were used to train the individual components of the proposed approach. The complete procedure together with the developed code is publicly available on the GitHub platform.*

### **Поглавље 5: Закључак**

#### *Chapter 5: Conclusion*

У овом поглављу су изнета закључна разматрања ове дисертације, на основу којих је дефинисан и имплементиран систем који омогућава аутоматизовану процедуру повећања памтљивости арбитрарно изабране слике. Отворена су разна питања која су проистекла из резултата овог истраживања и наведени су могући даљи правци истраживања.

*In this chapter, the concluding considerations of this dissertation are presented, based on which a system enabling automatic enhancement of an arbitrary image memorability is created. Various questions that arose from the results of this research were opened and possible further directions of research were listed.*

### **Поглавље 6: Литература**

#### *Chapter 6: References*

У овом поглављу је дат попис коришћене литературе који садржи 102 наслова.  
*A list of references containing 102 titles is presented in this chapter.*

### **Прилог**

#### *Appendix*

Као прилог је приказан продужени апстракт на српском језику.  
*An appendix contains an extended abstract in Serbian language.*

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

### *LIST OF SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL PAPERS PUBLISHED OR ACCEPTED FOR PUBLICATION ON THE BASIS OF RESEARCH RESULTS IN THE FRAMEWORK OF A DOCTORAL DISSERTATION*

Siarohin, A., Zen, G., Majtanovic, C., Alameda-Pineda, X., Ricci, E., Sebe, N.: Increasing Image Memorability with Neural Style Transfer. ACM TOMM (Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications), vol.15 Issue 2, No.: 42; 2019. **[M21, IF (2019) = 3.275, Computer Science, Software Engineering 16/108]**

Nicolas D. Georganas Best Paper Award 2020

Siarohin, A., Zen, G., Majtanovic, C., Alameda-Pineda, X., Ricci, E., Sebe, N.: How to make an image more memorable? A deep style transfer approach. ACM ICMR 2017 **[M33]**

<p><b>VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА</b>  <b>CONCLUSIONS AND RESULTS OF THE RESEARCH</b></p>
<p>Истраживање приказано у дисертацији је довело до следећих конкретних резултата:  <i>The research presented in the dissertation led to the following concrete results:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Представљен је оквир за повећање памтљивости арбитарно изабране слике уз очување њеног основног садржаја, односно, уз модификацију само стила фотографије.  <i>A framework for increasing the memorability an arbitrary selected image, while keeping its basic content intact and modifying only the style of the image is presented.</i></li> <li>● Анализирана је ефикасност предложеног приступа у експерименталној студији са корисницима.  <i>The efficiency of the proposed approach is analysed in the experimental user study.</i></li> <li>● Демонстрирана је флексибилног решења које дозвољава ефикасно учење модела са редукованим бројем података за тренинг у самом процесу генерисања памтљиве слике.  <i>A flexible solution is demonstrated, allowing an efficient learning of the model with a reduced number of training data in the process of generating memorable images.</i></li> </ul>
<p><b>VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА</b>  <b>EVALUATION OF THE METHOD OF PRESENTATION AND INTERPRETATION OF RESEARCH RESULTS</b></p>
<p>У дисертацији је јасно дефинисан циљ истраживања, а резултати су приказани на једноставан и јасан начин. Кандидаткиња је у оквиру истраживања користила адекватне и потврђене научне методе. Рад такође проверен у софтверу за детекцију плагијаризма iThenticate.  На основу ових показатеља комисија даје <b>позитивну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.</b></p> <p><i>The aim of the research is clearly defined in the dissertation, and the results are presented in a simple and clear way. The candidate used adequate and validated scientific methods within the research. The thesis has been checked for plagiarism using iThenticate. Based on these indicators, the Committee gives a positive assessment of the way of presenting and interpreting the research results.</i></p>
<p><b>IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b>  <b>FINAL EVALUATION OF THE DOCTORAL DISSERTATION</b></p>
<p>1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме?  <i>Was the dissertation written in accordance with the explanation given in the application of the topic?</i></p> <p>Докторска дисертација је <b>написана у складу са образложењем</b> које је наведено у пријави теме.</p> <p><i>The doctoral dissertation was written in accordance with the explanation given in the topic application.</i></p>
<p>2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?  <i>Does the dissertation contain all the essential elements?</i></p> <p>Докторска дисертација својим насловом, садржајем, избором тема, оригиналним резултатима истраживања, начином тумачења и применом тих резултата <b>садржи све битне елементе</b> који се захтевају за радове овакве врсте.</p> <p><i>The doctoral dissertation with its title, content, choice of topics, original research results, method of interpretation and application of these results contains all the essential elements required for works of this kind.</i></p>



<p>3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци? <i>What makes a dissertation an original contribution to science?</i></p> <p>Разматрајући целокупну материју поднете докторске дисертације кандидаткиње Цвете Мајтановић, <b>Комисија је закључила да она својим прилазом и тематским одређењем, представља новину у истраживањима у овој области.</b> Главни допринос докторске дисертације је развој методологије за аутоматско повећање памтљивости произвољно изабране слике.</p> <p><i>Considering the entire matter of the submitted doctoral dissertation of the candidate Cveta Majtanović, the Committee concluded that, with its approach and thematic determination, it represents a novelty in the research in this field. The main contribution of the doctoral dissertation is the development of a methodology for automatically increasing the memorability of an arbitrarily selected image.</i></p>
<p>4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања <i>Insufficiencies of the dissertation and their influence on the research result</i></p> <p>Докторска дисертација <b>нема недостатака</b> који би утицали на коначан резултат истраживања. <i>The doctoral dissertation has no shortcomings that would affect the final result of the research.</i></p>
<p><b>X ПРЕДЛОГ:</b> <i>THE PROPOSAL</i></p>
<p>На основу укупне оцене докторске дисертације кандидаткиње <b>Цвете Мајтановић</b>, под називом <b>Аутоматско повећање памтљивости слике</b>, комисија предлаже: <i>Based on the overall assessment of the doctoral dissertation of the candidate Cveta Majtanović, entitled Automatic increase of image memory, the Committee proposes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана</b></li> <li>- <b>to accept the doctoral dissertation and approve the candidate's defense</b></li> </ul>

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ  
*SIGNATURES OF THE MEMBERS OF THE COMMISSION*

---

**Др Владимир Божовић**, ред. проф.  
*Dr. Vladimir Božović, full professor*

---

**Др Никулае Себе**, ред. проф.  
*Dr. Niculae Sebe, full professor*

---

**Др Борко Фурхт**, ред. проф.  
*Dr. Borko Furht, full professor*

---

**Др Мирсад Ћосовић**, доцент  
*Dr. Mirsad Ćosović, assistant professor*

---

**Др Дубравко Ћулибрк**, ред. проф.  
*Dr. Dubravko Ćulibrk, full professor*