

ФАКУЛТЕТ ЗА  
ПРИМЕЊЕНИ  
МЕНАџМЕНТ  
ЕКОНОМИЈУ  
И ФИНАНСИЈЕ



МЕФ

MEFKON

International Scientific Conference

МЕЂУНАРОДНА НАУЧНО-СТРУЧНА КОНФЕРЕНЦИЈА

**INNOVATION AS AN INITIATOR  
OF THE DEVELOPMENT**  
ИНОВАЦИЈЕ КАО ПОКРЕТАЧ РАЗВОЈА

INNOVATIVE ACTIVITIES – CONTEMPORARY CHALLENGES AND SOLUTIONS  
ИНОВАТИВНА ДЕЛАТНОСТ – САВРЕМЕНИ ИЗАЗОВИ И РЕШЕЊА

INTERNATIONAL CONFERENCE PROCEEDINGS

ЗБОРНИК РАДОВА СА МЕЂУНАРОДНОГ СКУПА

INNOVATIONS

5. децембар 2019. Београд

Универзитет Привредна академија у Новом Саду

University Business Academy in Novi Sad

Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије Београд

Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade

Међународна научно-стручна конференција

International Scientific & Professional Conference

**МЕФкон 2019 / MEFkon 2019**

*ИНОВАЦИЈЕ КАО ПОКРЕТАЧ РАЗВОЈА*

„Иновативна делатност – савремени изазови и решења“

*INNOVATION AS AN INITIATOR OF THE DEVELOPMENT*

“Innovative Activities – Contemporary Challenges and  
Solutions”

ЗБОРНИК РАДОВА СА МЕЂУНАРОДНОГ СКУПА

INTERNATIONAL CONFERENCE PROCEEDINGS

Београд, 5. децембар 2019. године  
Међународна научно-стручна конференција  
**МЕФкон 2019:**

„Иновације као покретач развоја“  
Зборник радова са међународног скупа –  
*електронско издање*  
*\*радови су објављени у изворном облику*

Belgrade, December 5<sup>th</sup> 2019  
International Scientific & Professional Conference  
**MEFkon 2019:**

“Innovation as an Initiator of the Development”  
International Conference Proceedings –  
*digital edition*  
*\*papers were published in the original form*

Издавач / Publisher

Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије Београд  
Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade

За издавача / For the Publisher:

Miodrag Brzaković, PhD, Council President  
Tomislav Brzaković, PhD, Dean

Уредници / Editors

Darjan Karabašević, PhD  
Svetlana Vukotić, PhD

Технички уредници / Technical editors

Sanja Anastasija Marković, MSc  
Vuk Mirčetić, MSc

Дизајн / Design

Strahinja Vidojević, Bsc

Штампа / Print

Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије Београд  
Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade

Тираж / Number of copies

100

ISBN 978-86-84531-45-4

**Организатор / Organizer:**

Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Београд  
Faculty of Applied Management, Economics and Finance, Belgrade

**Суорганизатори / Co-organizers:**

Higher School of Finance and Management, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA), Moscow, Russia

Faculty of Management in Tourism and Commerce Timișoara, Christian University “Dimitrie Cantemir“ Bucharest, Romania

Faculty of Economics and Tourism “Dr. Mijo Mirković”, Juraj Dobrila University of Pula, Croatia

PAR University College, Rijeka, Croatia

University “Vitez”, Bosnia and Herzegovina

Institute of Agricultural Economics, Belgrade, Serbia

Faculty of Mechanical Engineering, Innovation Center, Belgrade, Serbia

Faculty of Hotel Management and Tourism – Vrnjačka Banja, University of Kragujevac, Serbia

Faculty of Economics in Subotica, University of Novi Sad, Serbia

Independent University Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

National Association of Healthcare Professionals of Serbia, Serbia

Regional Chamber of Commerce of Šumadija and Pomoravlje Administrative District, Serbia

## **Научни одбор / Scientific Committee**

Marijana Carić, PhD, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Marko Carić, PhD, Faculty of Law, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Mirko Kulić, PhD, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Dragan Soleša, PhD, Faculty of Economics and Engineering Management, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Victor Palamarchuk, PhD, Higher School of Finance and Management, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, (RANEPA), Moscow, Russia

Stanislav Furta, PhD, Professor, Higher School of Finance and Management, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA), Moscow, Russia

Marina Vvedenskaya, Higher School of Finance and Management, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA), Moscow, Russia

Cipriana Sava, PhD, Faculty of Management in Tourism and Commerce Timișoara, Christian University "Dimitrie Cantemir" Bucharest, Romania

Marius Miculescu, PhD, Faculty of Management in Tourism and Commerce Timișoara, Christian University "Dimitrie Cantemir" Bucharest, Romania

Galina Verigina Mihailovna, PhD, Faculty of Economics, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA), Moscow, Russia

Iva Slivar, PhD, Faculty of Economics and Tourism "dr. M. Mirković", Juraj Dobrila University of Pula, Croatia

Violeta Šugar, PhD, Faculty of Economics and Tourism "dr. M. Mirković", Juraj Dobrila University of Pula, Croatia

Darijo Jerković, PhD, University "Vitez", Bosnia and Herzegovina

Erdin Hasanbegović, PhD, University "Vitez", Bosnia and Herzegovina

Gordana Nikolić, PhD, Business School PAR, Rijeka, Croatia

Bisera Karanović, PhD, Business School PAR, Rijeka, Croatia

Branko Mihailović, PhD, Institute of Agricultural Economics, Belgrade, Serbia

Zoran Simonović, PhD, Institute of Agricultural Economics, Belgrade, Serbia

Svetlana Roljević Nikolić, PhD, Institute of Agricultural Economics, Belgrade, Serbia

Maja Đurović Petrović, PhD, Innovation Center of the Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade, Serbia

Snežana Kirin, PhD, Innovation Center of the Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade, Serbia

Jasmina Lozanović Šajić, PhD, Innovation Center of the Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade, Serbia

Drago Cvijanović, PhD, Faculty of Hotel Management and Tourism in Vrnjačka Banja, University of Kragujevac, Serbia

Vladimir Senić, PhD, Faculty of Hotel Management and Tourism in Vrnjačka Banja, University of Kragujevac, Serbia

Pere Tumbas, PhD, Faculty of Economics in Subotica, University of Novi Sad, Serbia

Aleksandar Grubor, PhD, Faculty of Economics in Subotica, University of Novi Sad, Serbia

Zoran Kalinić, PhD, Independent University of Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Mirjana Stojanović, PhD, Independent University of Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Miodrag Vučić, PhD, National Association of healthcare professionals of Serbia, Serbia

Nebojša Vacić, PhD, National Association of healthcare professionals of Serbia, Serbia

Dragiša Stanujkić, PhD, Technical Faculty in Bor, University of Belgrade, Serbia

Ieva Meidutė-Kavaliauskienė, PhD, Faculty of Business Management, Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius, Lithuania

Bratislav Predić, PhD, Faculty of Electronic Engineering, University of Niš, Serbia

Željko Stević, PhD, Faculty of Transport and Traffic Engineering, University of East Sarajevo, Doboj, Bosnia and Herzegovina

Dragan Pamučar, PhD, Military Academy, University of Defence, Belgrade, Serbia

Natalia Vuković, PhD, Russian State Social University, Faculty of Ecology, Moscow, Russian Federation

Milan Stamatović, PhD, Faculty of Business and Law, University Union – Nikola Tesla, Serbia

Darko Vuković, PhD, Saint Petersburg School of Economics and Management, National Research University Higher School of Economics, St. Petersburg, Russian Federation

Aleksandar Đoković, PhD, Faculty of Organizational Sciences, University of Belgrade

Aleksandra Fedajev, PhD, Technical Faculty in Bor, University of Belgrade, Serbia

Velemir Ninković, PhD, Swedish University of Agricultural Sciences, SLU, Sweden

Marija Panić, PhD, Technical Faculty in Bor, University of Belgrade, Serbia

Gabrijela Popović, PhD, Faculty of Management in Zaječar, Megatrend University Belgrade, Serbia

Hugo Van Veghel, PhD, Belgian Serbian Business Association, Belgium

Desimir Knežević, PhD, University of Priština, Serbia

Jonel Subić, PhD, Institute of Agricultural Economics, Serbia

Elez Osmani, PhD, Institute for Scientific Research, Montenegro

Nikola Ćurčić, PhD, Institute of Agricultural Economics, Belgrade, Serbia

Marina Milovanović, PhD, Faculty for Entrepreneurial Business and Real Estate Management, University Union-Nikola Tesla, Serbia

Boško Vojnović, PhD, Higher Education Institution for Agriculture, Serbia

Dejan Sekulić, PhD, Faculty of Hotel Management and Tourism in Vrnjačka Banja, University of Kragujevac, Serbia

Miodrag Brzaković, PhD, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Tomislav Brzaković, PhD, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Svetlana Vukotić, PhD, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Srđan Novaković, PhD, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Tatjana Dragičević Radičević, PhD, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Darjan Karabašević, PhD, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Ivona Brajević, PhD, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Mlađan Maksimović, PhD, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Adriana Radosavac, PhD, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade,  
University Business Academy in Novi Sad, Serbia



## **Организациони одбор / Organizing Committee**

Pavle Radanov, PhD, President of the Committee, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Sanja Anastasija Marković, MSc, Vice-president of the Committee, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Jelena Petrović, MSc, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Aleksandar Brzaković, PhD, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Pavle Brzaković, PhD, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Vuk Mirčetić, MSc, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Goran Jocić, Msc, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Cipriana Sava, PhD, Faculty of Management in Tourism and Commerce Timișoara, Christian University „Dimitrie Cantemir“ Bucharest, Romania

Gheorghe Pinteală, PhD, Faculty of Management in Tourism and Commerce Timișoara, Christian University “Dimitrie Cantemir“ Bucharest, Romania

Dragana Pešić, PhD, Faculty of Hotel Management and Tourism in Vrnjačka Banja, University of Kragujevac, Serbia

Vesna Milovanović, PhD, Faculty of Hotel Management and Tourism in Vrnjačka Banja, University of Kragujevac, Serbia

## ПРЕДГОВОР

У савременом друштву, појам иновација и иновирања постао је веома значајан, у тој мери, да је у већини мисија и визија савремених компанија коришћење ове речи постало обавеза. Међутим, посматрано и шире, суштина свих развојних промена, углавном, огледа се у иновативности. Иновације су свуда око нас. То што су иновације толико присутне у целокупном подручју људске активности, намеће потребу да иновативност постане уводна тачка приликом анализе комплексности нове економије, друштва и културе у настајању, укључујући и индивидуу. Овај процес даље имплицира неминовно разматрање повратне спреге иновација и развоја. Управо отуда проистиче покретачки мотив да се Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије из Београда заједно са суорганизаторима бави ове године на Четвртој међународној научно-стручној конференцији темом „Иновације као покретач развоја“.

Традиционално организовање овог међународног научног скупа има за циљ да покаже да иновација није само део пословне стратегије предузећа, већ да покреће економску добробит и утиче на прогрес целе једне земље.

Примерено теми и циљу научног скупа установљене су две сесије: I сесија: Иновације – темељ развоја (Тематски зборник) и II сесија: Иновативна делатност – напредак и будућност (Зборник радова са међународног скупа). Избор теме скупа и свеприсутност иновација, као и понуђени већи број тематских области утицао је да су у овој публикацији радови многих угледних универзитетских професора, истакнутих истраживача, експерата и научних радника, како из Србије, тако и из иностранства.

Зборник радова са међународног скупа, као резултат конференције, публикован је на CD-у и биће доступан широј научној јавности. Радови у овој публикацији значајно доприносе утврђивању нераскидиве везе између иновација и развоја. Истовремено смо показали да подручје иновација дефинитивно више није везано само за техничко – технолошки прогрес. У складу са тим, радови могу бити корисни како научној, тако и стручној јавности и свим заинтересованим за утицај иновација на развој.

Београд,

Децембар, 2019.

Уредници

Др Дарјан Карабашевић

Др Светлана Вукотић

## FOREWORD

In contemporary society, the notions of “innovation” and “innovating” have become very significant, that being so to an extent that, in the majority of the missions and visions of contemporary companies, the use of this word has become mandatory. From a broader perspective, too, however, the essence of all developmental changes mainly reflects in innovativeness. Innovations are all around us. The fact that innovations are, to such an extent, present in the overall field of the human activity imposes the need for innovativeness to become the introductory point in carrying out the analysis of the complexity of the newly-emerging economy, society and culture, also including an individual. This process is further implicative of the unavoidable consideration of the innovation-development feedback. Thence exactly arises the driving motive for the Faculty of Applied Management, Economics and Finance in Belgrade to deal with the foregoing, together with the co-organizers, at the Fifth International Scientific-Professional Conference, entitled “Innovation as an initiator of the development”.

This international scientific conference is traditionally organized with the aim of demonstrating that innovation is not only a part of an enterprise’s business strategy, but also drives economic wellbeing and influences the progress of one whole country.

Suitably to the theme and the goal of the scientific conference, the two sessions are established: Session 1 – Innovations – development prospects (Thematic Proceedings), and Session 2 – Innovative activities – contemporary challenges and solutions (International Conference Proceedings). The choice of the conference theme and the omnipresence of innovations, as well as the offered larger number of the thematic fields, have influenced the inclusion of the papers by many distinguished university professors, eminent researchers, experts and scientific workers both from Serbia and from abroad in this publication.

As a result of the Conference, the *Conference Proceedings* are published on CD and the same will be available to a wider scientific audience. The papers in this publication significantly contribute to the establishment of an inextricable liaison between innovations and development. Simultaneously, we have demonstrated that the field of innovations is definitely no longer only related to technical-technological progress. In accordance with that, the papers may also be beneficial to both the scientific and the professional public and to all those interested in the impact of innovations on development.

Belgrade,

December, 2019

Editors

Darjan Karabašević, PhD

Svetlana Vukotić, PhD

## САДРЖАЈ / CONTENT:

---

### ПЛЕНАРНА ПРЕДАВАЊА

#### PLENARY LECTURES

---

|                                 |   |    |
|---------------------------------|---|----|
| Ece Dođantan<br>Çađlar Karamađa | <b>DETERMINATION OF<br/>CRITICAL SUCCESS FACTORS<br/>FOR CREATING<br/>ENTREPRENEURIAL<br/>ECOSYSTEM IN SMART CITIES<br/>VIA NEUTROSOPHIC SETS</b> | 1  |
| Dragiđa Stanujkić               | <b>BLOCKCHAIN AND CRYPTO:<br/>PAST, PRESENT, AND FUTURE</b>   | 11 |

---

### РАДОВИ СА КОНФЕРЕНЦИЈЕ

#### CONFERENCE PAPERS

---

|  |  |    |
|--|--|----|
| Tatjana Dragićević<br>Radićević<br>Milica Nestorović<br>Mirjana Stojanović<br>Trivanović             | <b>KONCEPT CIRKULARNE<br/>EKONOMIJE</b>  | 21 |
| Гордана Петровић<br>Млађан Максимовић<br>Дарјан Карабашевић  | <b>КОНКУРЕТНОСТ СРПСКЕ<br/>ПРИВРЕДЕ НА ГЛОБАЛНОМ<br/>ТРЖИШТУ</b>   | 28 |
| Наталья Б. Сафронова<br>Михаил В. Рыбин  | <b>ПРАКТИКА ВНЕДРЕНИЯ<br/>ИННОВАЦИОННЫХ<br/>ТЕХНОЛОГИЙ В ОТРАСЛЯХ<br/>ЭКОНОМИКИ РОССИЙСКОЙ<br/>ФЕДЕРАЦИИ</b> | 37 |
| Марина Викторовна<br>Введенская<br>Терентьева Ирина<br>Дмитриевна<br>Гришанин Никита<br>Владимирович | <b>ВЛИЯНИЕ ИМИДЖА<br/>РУКОВОДИТЕЛЯ НА<br/>РЕПУТАЦИЮ БАНКА НА<br/>ПРИМЕРЕ ОЛЕГА ТИНЬКОВА</b>                  | 41 |

---

|  |  |     |
|--|--|-----|
| Miloš Grujić<br>Jelena Trivić                                      | <b>IMPACT OF PENSION FUNDS<br/>ON FINANCIAL MARKETS<br/>DEVELOPMENT</b>  | 48  |
| Наталья Б. Сафронова<br>Алан Л. Абаев                              | <b>ПРОДВИЖЕНИЕ<br/>МОЛОДЁЖНЫХ<br/>СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ<br/>ОБЩЕСТВЕННЫМИ<br/>ОРГАНИЗАЦИЯМИ</b>                  | 57  |
| Dušan Rajčević<br>Aleksandar Šijan<br>Ivona Brajević               | <b>MODIFIED ACCELERATED<br/>PARTICLE SWARM<br/>OPTIMIZATION ALGORITHM<br/>FOR CONSTRAINED<br/>OPTIMIZATION</b> | 61  |
| Kristina Jauković Jocić<br>Goran Jocić<br>Ivona Brajević           | <b>BOUNDARY CONSTRAINT<br/>HANDLING SCHEMES IN<br/>FIREFLY ALGORITHM</b>                                       | 68  |
| Душан Рајчевић<br>Горан Јоцић<br>Драган Солеша                     | <b>ТАЈНОСТ КОМУНИКАЦИЈЕ</b>  | 75  |
| Сања Максимовић<br>Мојићевић<br>Срђан Маричић<br>Миодраг Брзаковић | <b>ПАМЕТНИ ГРАДОВИ И ЈоТ</b>   | 83  |
| Душан Рајчевић<br>Милена Мосић<br>Драган Солеша                    | <b>АНАЛИЗА<br/>РАСПРОСТРАЊЕНИХ<br/>ПАРАДИГМИ У<br/>ПРОГРАМИРАЊУ</b>  | 90  |
| Marko Filijović<br>Pavle Radanov<br>Verica Jovanović               | <b>RAZVOJ PAMETNIH<br/>GRADOVA – BEZBEDNOSNI<br/>ASPEKT</b>  | 97  |
| Saša Simić<br>Srboljub Nikolić                                     | <b>MULTI-CRITERIA DECISION-<br/>MAKING MODEL FOR<br/>PURCHASING MOBILE PHONE<br/>FOR OFFICIAL PURPOSES</b>     | 104 |
| Aleksandra Fedajev<br>Gabrijela Popović<br>Dragiša Stanujkić       | <b>MCDM FRAMEWORK FOR<br/>EVALUATION OF THE<br/>TOURISM DESTINATION<br/>COMPETITIVENESS</b>                    | 112 |

|  |  |     |
|--|--|-----|
| Natalia Safronova<br>Yulia Mikhaylova                  | <b>ADAPTATION OF FOREIGN STUDENTS AT RANERA AS ONE OF THE ASPECTS OF INTERNATIONAL COOPERATION</b> | 120 |
| Адриана Радосавац<br>Немања Стојковић<br>Жељко Ондрик  | <b>ЕКОЛОШКИ (ЗЕЛЕНИ) МАРКЕТИНГ КАО ФАКТОР ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ</b>                              | 125 |
| Stefan Ditrih<br>Olgica Milošević<br>Svetlana Marković | <b>DRUŠTVENO ODGOVORNO POSLOVANJE KAO PUT KA ODRŽIVOM RAZVOJU</b>                                  | 131 |
| Adnan Salkić   | <b>SREDSTVA ZA MIRNO RJEŠAVANJE SPOROVA U MEĐUNARODNOM PRAVU</b>                                   | 137 |
| Вук Мирчетић<br>Марија Јаношик<br>Адам Малешевић       | <b>ДЕТЕРМИНИСАЊЕ ЛИДЕРСТВА И КОМПАРАЦИЈА ТЕОРИЈСКИХ ПРИСТУПА</b>                                   | 146 |
| Ана Чанак<br>Ана Ненадић                               | <b>МОТИВАЦИОНИ ПОДСТИЦАЈИ ЗА УПРАВЉАЊЕ ПЕРФОРМАНСАМА САВРЕМЕНИХ ОРГАНИЗАЦИЈА</b>                   | 156 |
| Ана Ненадић<br>Ана Чанак                               | <b>УТИЦАЈ ТИМСКОГ РАДА НА ЕФИКАСНОСТ ПОСЛОВАЊА САВРЕМЕНИХ ПРЕДУЗЕЋА</b>                            | 165 |
| Semina Škandro<br>Erdin Hasanbegović                   | <b>PRIMJENA KREATIVNOG RAČUNOVODSTVA KOD PRAVNIH SUBJEKATA</b>                                     | 174 |
| Nikola Radić<br>Vlado Radić                            | <b>GLOBALNA INTEGRACIJA KINESKIH TEHNOLOŠKIH LANACA VREDNOSTI</b>                                  | 182 |
| Сузана Стојановић<br>Јелена Станковић                  | <b>НЕМАТЕРИЈАЛНА УЛАГАЊА КАО ИЗВОР КОНКУРЕНТСКЕ ПРЕДНОСТИ</b>                                      | 192 |
| Mirjana Stojanović<br>Trivanović<br>Tatjana Dragičević | <b>BANKOOSIGURANJE KAO INOVACIJA ILI ŠANSA ZA POVEĆANJE PROFITA</b>                                | 203 |

|  |   |     |
|--|---|-----|
| Radičević<br>Milica Nestorović                                   |   |     |
| Слободан Васић<br>Јасмина Секеруш                                | <b>УТИЦАЈ ИНОВАЦИЈА НА<br/>РАЗВОЈ КУЛТУРНОГ<br/>ТУРИЗМА</b>   | 209 |
| Cornelia Petroman<br>Diana Marin<br>Ioan Petroman                | <b>NEW OPPORTUNITIES FOR<br/>PRACTICING MOSAIC<br/>TOURISM IN TIMISOARA</b>   | 219 |
| Cornelia Petroman<br>Loredana Văduva<br>Ioan Petroman            | <b>PROPOSALS OF NEW<br/>SPECIFIC ACTIVITIES FOR<br/>TIMIS RURAL TOURISM</b>   | 225 |
| Милена Подовац   | <b>ПАМЕТНИ ГРАДОВИ У<br/>ФУНКЦИЈИ РАЗВОЈА<br/>ТУРИЗМА</b>   | 235 |
| Јелена Стојковић<br>Јелена Вукчевић                              | <b>ПОТЕНЦИЈАЛИ ЗА РАЗВОЈ<br/>МРАЧНОГ ТУРИЗМА У<br/>РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ НА<br/>ПРИМЕРУ СЕЛА МЕДВЕЂА,<br/>ОПШТИНА ТРСТЕНИК</b> | 242 |
| Ibrahim Obhodaš<br>Mahir Zajmović<br>Ivana Topić                 | <b>MODELIRANJE POSLOVNIH<br/>KARAKTERISTIKA<br/>PRIMJENOM<br/>INFORMACIONIH SISTEMA</b>                                   | 252 |
| Oliver Momčilović<br>Suzana Doljanica<br>Dragan Doljanica        | <b>INFLUENCE OF ICT AND<br/>EDUCATION ON AN<br/>ENTERPRENEUR AND HIS<br/>CAREER</b>                                       | 261 |
| Jozo Piljić  | <b>OBRAZOVANJE ZA<br/>PODUZETNIŠTVO –<br/>POKRETAČ<br/>KONKURENTNOSTI</b>   | 270 |
| Mirsad Nalić   | <b>INOVATIVNOST KAO FAKTOR<br/>KONKURENTNOSTI NA<br/>GLOBALNOM NIVOU I NA<br/>NIVOU BOSNE I<br/>HERCEGOVINE</b>           | 278 |
| Marina Jovičević Simić<br>Slobodan Živkucin<br>Predrag Jovičević | <b>PRIMENA INOVACIJA KAO<br/>FAKTOR POVEĆANJA<br/>MEĐUNARODNE<br/>KONKURENTNOSTI<br/>KOMPANIJA</b>                        | 290 |

|  |   |     |
|--|---|-----|
| Nebojša Pavlović   | <b>RECOGNIZING THE FUTURE<br/>THAT HAS ALREADY<br/>STARTED</b>  | 296 |
| Gheorghe Pinteală  | <b>ASPECTS OF EUROPEAN<br/>COMPARATIVE<br/>MANAGEMENT</b>   | 302 |
| Tanja Gavrić   | <b>UPRAVLJANJE SISTEMOM<br/>NAGRAĐIVANJA U<br/>OBITELJSKIM PODUZEĆIMA</b>   | 307 |
| Vojkan Bižić   | <b>INTEGRISANE MARKETINŠKE<br/>KOMUNIKACIJE I SPORTSKE<br/>AKTIVNOSTI DECE SA<br/>POSEBNIM POTREBAMA U<br/>BEOGRADU</b> | 318 |
| Milan Nedeljković<br>Jasmina Petrović<br>Ana Nedeljković | <b>PROŠLOST, SADAŠNJOST I<br/>BUDUĆNOST SAVREMENIH<br/>MATERIJALA –<br/>SUPERLEGURA</b>                                 | 324 |
| Milan Nedeljković<br>Jasmina Petrović<br>Ana Nedeljković | <b>SPECIJALNI METALNI<br/>MATERIJALI – NOVE LEGURE<br/>SA VISOKOVREDNIM<br/>OSOBINAMA</b>                               | 334 |



**ПЛЕНАРНА ПРЕДАВАЊА**

**PLENARY LECTURES**

# ТАЈНОСТ КОМУНИКАЦИЈЕ

*Душан Рајчевић<sup>1</sup>, Горан Јоцић<sup>2</sup>, Драган Солеша<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Јеврејска 24/1, Београд, Србија, [dusan@mef.edu.rs](mailto:dusan@mef.edu.rs)

<sup>2</sup>Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Јеврејска 24/1, Београд, Србија, [goran.jocic@mef.edu.rs](mailto:goran.jocic@mef.edu.rs)

<sup>3</sup>Факултет за економију и инжењерски менаџмент, Цвећарска 2, Нови Сад, Србија, [dragan.solesa@fimek.edu.rs](mailto:dragan.solesa@fimek.edu.rs)

**Апстракт:** Тајност комуникације представља загарантовано право које се налази у законима већине земаља и омогућава спречавање неовлашћених лица да дођу до садржаја поруке или податка који се преносе јавним комуникационим каналима. Циљ овог рада јесте сагледавање доступних решења за остваривање тајности у комуникацији и дефинисање питања на која је потребно да ова решења адекватно одговоре.

**Кључне речи:** комуникација, криптографија, стеганографија, шифровање, шифрат

## 1. УВОД

Савремено пословање, које се пре свега заснива на употреби рачунарских система и размени података у електронском облику, изложено је различитим ризицима који могу да имају несагледиве последице. Суочени смо са свакодневним нападима на рачунарске мреже, покушајима неовлашћеног приступа подацима, прислушкивања, злонамерне измене података и сл. Напредак технологије омогућио је примену нових начина комуникације, омогућено је лакше пословање али се истовремено појавио проблем сигурности, као и потреба за увођењем нових механизма који треба да преузму улогу класичних („папирних“) решења као што су идентификација, контрола приступа и верификација.

Одговор на већину изазова може се наћи у примени криптографских решења, мада постоје проблеми на која криптографија не може адекватно да одговори.

Тајност комуникација је загарантовано право које се налази у законима већине савремених држава и односи се на спречавање неовлашћених лица да дођу до садржаја поруке или података који се преносе јавним комуникационим каналима. Без обзира на загарантовано право, стране у комуникацији могу да примене додатна решења која ће им омогућити већу контролу тајности. Уопштено гледано, тајност комуникације може да се оствари на два начина, применом:

- Стеганографије
- Криптографије

## 2. СТЕГАНОГРАФИЈА

Стеганографија је процес уграђивања поруке, која треба да буде тајна, у другу поруку која нема елементе тајности и која је саставни део уобичајне комуникације између две или више страна. При томе се тежи да се прикрије чињеница да се преноси тајна порука али не и да комуникација постоји. Јавна порука може да буде у било ком, уобичајеном формату, и у том случају представља носилац. Примери погодних носиоца јесу: текст, слика, аудио и видео запис или мултимедијални садржаји. Целина добијена уграђивањем тајне поруке у носилац представља стеганографски медијум или стего-датотеку.

Поједностављено, циљ стеганографије јесте да се порука пошаље јавним каналом, а да то нико осим пошиљаоца и примаоца не зна.

Техника уграђивања поруке у носилац треба да буде таква да добијени стего медијум што више личи на носилац, како по величини тако и по функционалности, како приликом преноса порука не би била лако уочљива.

Примери примене стеганографије познати су још из античке Грчке. Готово 500 година пре нове ере, грк по имену Демарат послао је упозорење Спартанцима о инвазији Ксеркса. Херодот описује метод који је коришћен за слање поруке (Singh, 2006): „Како је опасност откривања била велика, постојао је само један начин на који је могао да пошаље поруку: са дрвене табле је скидао восак, затим је на њој исписивана порука шта Ксеркс планира да уради, а потом је порука поново скривана воском. На овај начин табле, наизглед чисте, не би проузроковале проблеме са стражарима дуж пута...“

Бројни су примери и из ближе историје, као што је писање „невидљивим“ мастилом, писање текста на веома малим површинама, величине тачке у тексту (*microdot technology*) или слање писма „безазленог“ садржаја у којој је скривена порука у нпр. другом слову сваке речи.

Пример:

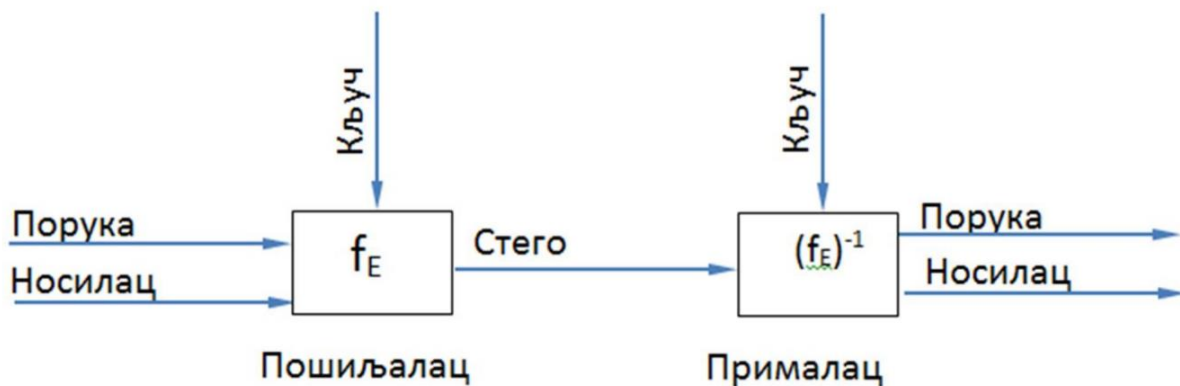
*Apparently neutral's protest is thoroughly discounted and ignored. Isman hard hit. Blockade issue affects pretext for embargo on by products, ejecting suets and vegetable oils.*

Издвојена порука гласи: *Pershing sails from NYr June 1.*

Стеганографија је нашла примену и код заштите ауторских права применом технике воденог жига (*digital watermark*). У неки дигитални садржај (филм, е-књигу и сл.) се утискују информације о аутору, власништву, лиценцама и сл. Не крије се присуство информације, али се крије начин уноса информације и места на којима се информација налази. Добра решења су отпорна на измене (нпр. компресију) или издвајање дела садржаја и служе као доказ о ауторским правима дигиталног садржаја.

Процес скривања тајне поруке у јавну може да се представи блок шемом на слици 1.

Слика 1. Блок шема скривања поруке применом стеганографије



На предајној страни постоје три улазне вредности:

- Порука, која треба да се сакрије;
- Носилац (јавна порука);
- Кључ.

Стего алгоритам означен као  $f_E$ , одређује поступак утискивања поруке у носилац а конкретну реализацију алгоритма одређује кључ који треба да буде тајна вредност позната само пошиљаоцу и примаоцу. Кључ најчешће представља низ вредности или правила одабраних на такав начин да их је тешко открити или погодити. Након примене стеганографског алгоритма добија се излазна вредност која се назива стего медијум. Стего медијум се до примаоца преноси јавним јавним комуникационим путем. Прималац има две улазне вредности:

- Стего медијум и
- Кључ

Применом инверзног стеганографског алгоритма ( $f_E^{-1}$ ) добијају се две излазне вредности:

- Порука
- Носилац

Да би се обезбедио тајни пренос поруке, неопходно је да обе стране у комуникацији имају исти кључ, да се договоре око избора стеганографског алгоритма и да постоји расположив комуникациони пут. Дистрибуција кључа није једноставан проблем, поготово у околностима када су две стране у комуникацији на великој удаљености или у строго контролисаним окружењима. Стеганографски алгоритам треба да буде отпоран на анализу стего медијума и нападе. Поред тога, важно је да носилац буде знатно већи од поруке како би се повећала отпорност на нападе.

## 2.1. Примери примене стеганографије

Реализација стего система је употребом рачунарска се назива рачунарска стеганографија. Сви подаци који се чувају на рачунару су записани у бинарном облику, без обзира на њихову каснију функционалност. Показује се да неки формати записа података, као што је случај са фајловима који садрже слике (*BMP*, *JPG*, ...), по правилу садрже вишак информација (редундантни су). Управо ова чињеница омогућава да они послуже као носилац и да се у њих угради тајна порука.

Рачунарска датотека која представља слику у *BMP* формату је записана као скуп података о сваком пикселу и описана је бројним вредностима које дефинишу боју појединачног пиксела. Боја сваког пиксела може да се опише помоћу нијансе црвене (*R-red*), зелене (*G-green*) и плаве боје (*B-blue*), чијом комбинацијом се добија жељена боја пиксела. Уколико се нијанса сваке од три основне боје (*R*, *G* и *B*) опише са по једним бајтом (8 бита), следи да је за опис једног пиксела потребно резервисати 24 бита. Сваки од бајтова може да има 256 различитих вредности којом се одређује нијанса основне боје. На овај начин је могуће да се дефинише 224 различитих нијанси боја пиксела. Међутим, разлика између суседних нијанси може да буде веома мала и то оставља простор за утискивање тајне поруке.

Посматрајмо вредност једног пиксела који је дефинисан са 24 бита. Нека је вредност црвене боје 171 (1010 1011 у бинарном запису), зелене боје 158 (1001 1110) а плаве боје 204 (1100 1100). Резултантна боја пиксела је приказана на слици 2.2 а.

Уколико се промени вредност нијансе плаве боје за 1 на вредност 241 (0011 0001) промена резултантне боје ће бити готово неприметна види слику 2.

Слика 2. Промена бита најниже вредности у опису нијансе плаве боје

а) **0x1010 1011 0x1001 1110 0x1100 1100** дефинише ову боју пиксела

б) **0x1010 1011 0x1001 1110 0x1100 1101** дефинише ову боју пиксела

Разлика у нијанси резултантне боје је практично неприметна. Сличан резултат би се добио када би се истовремено промениле вредности бита најмање вредности и код црвене и зелене боје. На овај начин је могуће утиснути тајну поруку у неку слику, а да се при томе не измени величина слике (носиоца) нити да се информациони садржај носиоца битно промени. У 24 бита носиоца могуће је унети највише до 3 бита поруке. Следи ограничење да носилац треба да буде бар 8 пута већи од поруке коју је потребно пренети.

Треба водити рачуна да се порука „утискује“ у бите најниже вредности у противном стего датотека може битно да се разликује од носиоца (слика 3)

Слика 3. Промена бита највише вредности у опису нијансе црвене боје

а) **0x1010 1011 0x1001 1110 0x1100 1100** дефинише ову боју пиксела

б) **0x0010 1011 0x1001 1110 0x1100 1100** дефинише ову боју пиксела

Порука се, на сличан начин, може сакрити и у *HTML* документу који се приказује у интернет прегледачу.

Детекција стеганографског садржаја се назива **стеганоанализа**. У пракси се примењују различите технике, али су то најчешће: визуелна анализа која је могућа у мањем броју случајева, као у наведеним примерима или захтевнија варијанта која се заснива на **статистичкој анализи**.

### 3. КРИПТОГРАФИЈА

Криптографија (кованица настала од од грчких речи *κρυπτός* – тајна или скривање, *γράφειν* – писање и *λογία* - наука) је наука која изучава технике трансформације података који се преносе, на такав начин да значење података буде доступно само овлашћеним странама у комуникацији. Истовремено, трансформација треба да буде таква да неовлашћене стране у комуникацији, које дођу у посед трансформисане поруке, не могу да дођу до полазних података.

За разлику од стеганографије, код примене криптографских решења се не крије чињеница да се порука преноси. Криптографска решења се, у општем случају, примењују зато што се претпоставља да преносни пут није сигуран и да постоји велика вероватноћа да ће порука доспети у посед неовлашћених примаоца. Најстарији документи који говоре о примену криптографских решења појавили су се око 1900. године пре нове ере, и односе се на записе из древног Египта када су за размену писаних порука коришћени нестандардни хијероглифи. Одувек је постојала потреба да се обезбеди поверљивост порука и неки научници тврде да је криптографија почела да се развија паралелно са развојем писма.

У криптографској литератури није уобичајено да се стране у комуникацији обележавају као А, Б, ..., већ им се додељују имена људи. Легалне стране у комуникацији се најчешће називају Алиса и Боб, а по потреби се уводе и додатна имена. Они по правилу представљају добру страну. За лошу страну, у зависности од својих улога могу да буду: Ева (*eavesdropper* – онај ко прислушкује), Трудити (*intruder* – негативац опште намене) и други.

Претпоставимо да Алиса отвара банку са онлајн приступом и да је Боб њен клијент. Они своју комуникацију остварују преко јавне мреже у коју, по правилу, немају поверења јер пракса показује да постоје бројни начини да неко може да их прислушкује или да чак мења податке на преносном путу. Алиса и Боб се суочавају са безбедносним проблемима.

Боб и Алиса, пре свега, желе да имају сигурну комуникацију, односно да њихова комуникација буде поверљива, да буду сигурни да подаци које размењују нису промењени на преносном путу, и сл. Боб и Алиса, такође, желе да буду сигурни да су подаци који се чувају у бази банке сигурни, да тим подацима могу да приступе само њих двоје и да могућа измена тих података буде заснована на стварним уплатама и исплатама.

Трудити, као нападач, жели да сазна садржај комуникације, можда чак и да тајно измени садржај података, онемогући комуникацију, да се лажно представи као Боб или да себи обезбеди права која јој не припадају.

Размотримо традиционално значење појмова: Поверљивост, интегритет и расположивост.

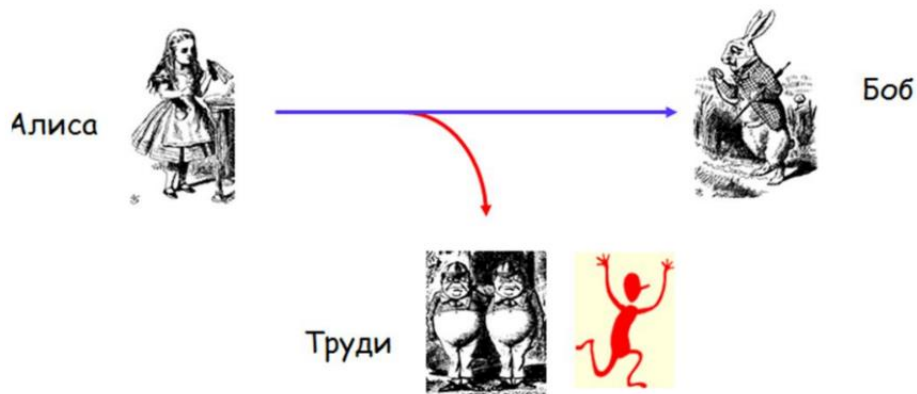
### 3.1. Поверљивост, интегритет и расположивост

**Поверљивост** представља скуп активности које треба да обезбеде да неовлашћена страна у комуникацији не дође до поверљивих информација. Поверљивост, такође, може да одреди до које мере нека информација може да буде доступна односно недоступна неовлашћеним лицима.

Пример:

Алиса мора да спречи Труди да дође до података о Бобовом рачуну (стање, трансакције, ... ), слика 4. Бобу је то такође од интереса.

Слика 4. Потреба за поверљивошћу: прислушкивање комуникације

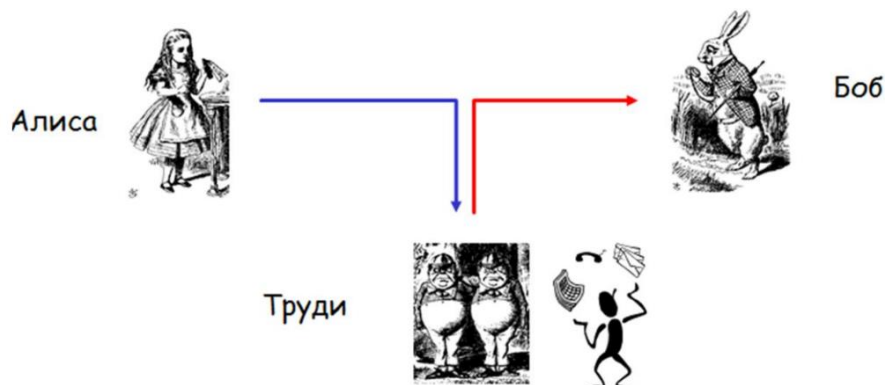


**Интегритет података** означава скуп активности које треба да спрече или детектују неовлашћену измену или брисање података, било да се подаци преносе или чувају. При томе треба водити рачуна да напад може извести Труди, али и неко од легалних корисника који покуша да прекорачи дефинисана овлашћења.

Пример:

Труди не сме да има могућност да мења стање Бобовог рачуна. Бобу не треба дозволити да повећава стање на свом рачуну ако то није последица одговарајуће уплате.

Слика 5. Интегритет: неовлашћена измена података на преносном путу



**Расположивост** представља способност система да овлашћеном кориснику пружи услугу кад год је то потребно. Информациони систем који чува и обрађује податке, сигурносни механизми

који треба да га заштите и комуникациони путеви морају правилно да функционишу чак и у ситуацијама кад је систем предмет напада.

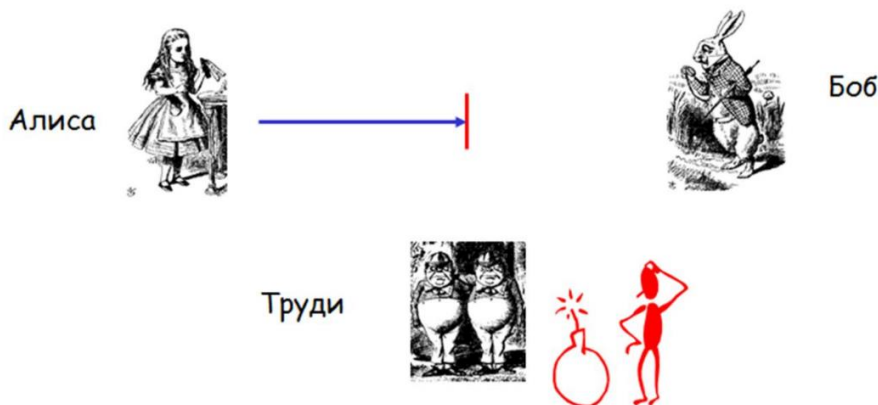
Један од честих напада се назива ДоС напад (*Denial of Service*). Основни циљ ДоС напада је загушење комуникационих путева како би се нпр. информациони систем учинио недоступним за кориснике (слика б).

Пример:

Алиса мора да обезбеди Бобу доступност информација о његовом рачуну и да му омогући трансакција кад год му је то потребно.

Алиса мора да буде у стању да обавља трансакције, без обзира на потешкоће са којима се суочава. У супротном, незадовољни клијент ће вероватно променити банку.

Слика 6. Распољивост: илустрација ДоС напада



Поред поверљивости, интегритета и располољивости постоје и други безбедносни захтеви које треба решити. Овде ће се размотрити проблем контроле приступа.

### 3.2. Контрола приступа

Када Боб треба да приступи подацима на свом рачунару, како рачунар може да „зна“ да је то стварно Боб, а не Труди? Треба одговорити на следећа питања:

- Ко је корисник?
- Да ли је корисник заиста онај којим се представља?

Једно од распрострањених решења јесте употреба лозинке. Основна претпоставка је да је лозинка тајна коју зна само њен власник и да се не може лако погодити. Чак и ако је ова претпоставка тачна, преостаје да се унета лозинка верификује. Где се налази податак на основу ког ће се лозинка верификовати? Уколико је „копија“ лозинке записана у неком фајлу на рачунару, да ли је могуће да је неки други корисник прочита и злоупотреби? Мада наизглед сличан, проблем утврђивања идентитета на удаљеном рачунару (повезан мрежним путем), далеко је сложенији. Податак који треба да се верификује треба послати комуникационим путем који може да буде изложен нападу. Било ко може да сними послати податак и да касније са тим податком покуша лажно да се представи.

Да ли је лозинка поуздано решење? Савремена технологија нуди решења која су заснована на биометријским подацима и смарт картицама. Да ли ово представља боље решење од употребе лозинки?

Сервис који обезбеђује проверу идентитета се назива **аутентификација** и у савременим системима се заснива на примени криптографије, односно на пажљиво пројектованим сигурносним протоколима комуникације. Процес аутентификације може да се односи на корисника, али исто тако и на неки процес (програм, процедуру, рачунар...).

Након што се корисник аутентификује потребно је одредити скуп акција које корисник може да обави. Ако се Боб успешно аутентификовао у Алисиној банци, треба му омогућити увид у стање, уплате на сопствени рачун или пренос средстава на неки други рачун. Боб не треба да има овлашћења да подиже новац са Чарлијевог рачуна или да инсталира нови софтвер у банци. Додела права аутентификованом кориснику се назива **ауторизација**.

Контрола приступа је део сигурносне политике која треба да ограничи кориснике и процесе у извођењу различитих акција над објектима као што су базе података, фајлови, делови заједничке меморије и сл.

**Контрола приступа** обухвата аутентификацију и ауторизацију.

## ЗАКЉУЧАК

Криптографска решења, протоколи, контрола приступа и други сигурносни механизми се најчешће реализују софтверски. Пракса показује да се пројектовању софтвера треба посветити велика пажња јер пропусти у овом делу посла могу потпуно да обесмисле веома добро пројектована сигурносна решења.

Механизми заштите су по правилу део неког већег система и не могу да се пројектују нити да функционишу независно од њега. Програми могу да буду веома обимни и сложени и по правилу их је тешко тестирати на све могуће пропусте, па постоји велика вероватноћа да коначна верзија програма садржи пропусте који могу да се злоупотребе како би се заобишли сигурносни механизми.

Софтверски пропусти настају начешће случајно, мада су познати и примери када су несавесни појединци намерно пројектовали решења на такав начин да се омогући њихова накнадна злоупотреба. С друге стране, свакодневно се појављује све већи број тзв. злонамерних програма као што су вируси, црви, тројанци и сл.

Код анализе сигурности софтвера важну област представљају оперативни системи. Оперативни системи имају уграђене неке од сигурносних механизма (контрола приступа, нпр.), и поред осталих функција су задужени за извршавање апликативних програма. То веома често није довољно јер садрже сигурносне пропусте и поред бројних ажурирања и бриге произвођача за усавршавањем решења.

Основна питања која се намећу су следећа:

Како идентификовати пропусте и како одредити могућност њихове злоупотребе? Оперативни системи могу да имају и више десетина милиона линија кода, па поступци анализе представљају изузетно обиман посао.

Како развити софтвер који ће садржати што мање сигурносних пропуста?

Како се штитити од злонамерног софтвера и у ком правцу се креће развој ове области са обе стране „ратишта“?

Да ли се са безбедносног становишта може веровати оперативним системима чија решења нису доступна јавној анализи?



## РЕФЕРЕНЦЕ

- [http://www.cypher.com.au/crypto\\_history.htm](http://www.cypher.com.au/crypto_history.htm) (19.10.2019.).
- [https://www.imaging.org/site/IST/Resources/Imaging\\_Tutorials/What\\_s\\_Inside\\_a\\_JPEG\\_File/IST/Resources/Tutorials/Inside\\_JPEG.aspx?hkey=f9946f90-9f14-452d-897c-ac1612116e2d](https://www.imaging.org/site/IST/Resources/Imaging_Tutorials/What_s_Inside_a_JPEG_File/IST/Resources/Tutorials/Inside_JPEG.aspx?hkey=f9946f90-9f14-452d-897c-ac1612116e2d) (19.10.2019.).
- <https://www.sans.org/reading-room/whitepapers/steganography/paper/1014> (19.10.2019.).
- Liddell, H., Scott, G., Jones, R., Stuart, H., Roderick, M. (1984). *A Greek-English Lexicon*. Oxford University Press.
- Menezes, A. J., Van Oorschot, P. C., & Vanstone, S. A. (1997). *Handbook of Applied Cryptography*. CRC Press, Boca Raton.
- Singh, S. (2006). The Cipher of Mary Queen of Scots.

001.895(082)(0.034.2)  
005.94(082)(0.034.2)  
339.137.2(082)(0.034.2)  
502.131.1(082)(0.034.2)  
330.341.1(082)(0.034.2)

**МЕЂУНАРОДНА научно-стручна конференција МЕФкон Иновације као покретач развоја (5 ; 2019 ; Београд)**

Иновативна делатност - савремени изазови и решења [Електронски извор] : зборник радова са међународног скупа / [Пета] међународна научно-стручна конференција МЕФкон 2019 Иновације као покретач развоја, [Београд, 5. децембар 2019. године] ; [организатор] Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије = Innovative Activities - Contemporary Challenges and Solutions : international conference proceedings / [Fifth] international scientific & professional conference MEFkon 2019, [Belgrade, December 5th 2019] ; [organizer] Faculty of Applied Management, Economics and Finance ; [уредници, editors Darjan Karabašević, Svetlana Vukotić]. - Београд : Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије = Belgrade : Faculty of Applied Management, Economy and Finance, 2019 (Београд : Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије). - 1 електронски оптички диск (CD-ROM) ; 12 cm : текст, слика

"Примерено теми и циљу научног скупа установљене су две сесије: I сесија: Иновације - темељ развоја (Тематски зборник) и II сесија: Иновативна делатност - напредак и будућност (Зборник радова са међународног скупа)." --> предговор. - Тираж 100. - Библиографија уз сваки рад.

ISBN 978-86-84531-45-4

а) Иновације -- Технолошки развој -- Зборници б) Знање -- Економија -- Зборници в) Предузећа -- Конкуренција -- Зборници г) Одрживи развој -- Зборници

COBISS.SR-ID 281352972