

Broj 01/ 2696

Podgorica, 17.10.2019. godine

**UNIVERZITET CRNE GORE**  
**-Odboru za doktorske studije i Senatu-**

**PODGORICA**

**Predmet: Materijal za sjednicu Odbora i Senata**

Poštovani,

U skladu sa članom 46. Pravila doktorskih studija, dostavljamo Vam materijal za narednu sjednicu Odbora za doktorske studije, odnosno Senata Univerziteta Crne Gore i to:

-Obrazac PD (Prijava teme doktorske disertacije) sa propratnom dokumentacijom za kandidata mr Sunčicu Rogić.

  
DEKAN  
  
Prof. dr Nikola Milović

**UNIVERZITET CRNE GORE  
EKONOMSKI FAKULTET PODGORICA  
DOKTORSKE STUDIJE**

Br. 01/ 2697

Podgorica, 17.10.2019.god.

Na osnovu čl. 64. Statuta Univerziteta Crne Gore, člana 34. Pravila doktorskih studija, Vijeće Ekonomskog fakulteta je na sjednici održanoj 17.10.2019.godine donijelo

**ODLUKU**

1. Predlaže se Komisija za ocjenu podobnosti teme doktorske disertacije „**Konceptualni model sistema poslovne inteligencije u direktnom marketingu baziran na Support Vector Machine metodu**“ i kandidata **mr Sunčice Rogić** u sastavu:
  - Prof. dr Ljiljana Kaščelan, redovni profesor, Ekonomski fakultet, Univerzitet Crne Gore, mentor,
  - Prof. dr Boban Melović, vanredni profesor, Ekonomski fakultet, Univerzitet Crne Gore, član,
  - Prof. dr Ivan Luković, redovni profesor, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, član.
2. Predlog dostaviti Odboru za doktorske studije i Senatu Univerziteta Crne Gore koji su nadležni za donošenje konačne odluke.

**OBRAZLOŽENJE**

Kandidat **Sunčica Rogić**, obratila se Komisiji za doktorske studije sa Prijavom teme doktorske disertacije (obrazac PD) i zahtjevom da se imenuje Komisija za ocjenu podobnosti teme doktorske disertacije „**Konceptualni model sistema poslovne inteligencije u direktnom marketingu baziran na Support Vector Machine metodu**“ i kandidata.

Komisija za doktorske studije je, nakon razmatranja dokumentacije i zahtjeva kandidata, predložila Vijeću Ekonomskog fakulteta da donese Odluku da se imenuje Komisija za ocjenu podobnosti teme doktorske disertacije „**Konceptualni model sistema poslovne inteligencije u direktnom marketingu baziran na Support Vector Machine metodu**“ i kandidata **mr Sunčice Rogić**.

Na osnovu izloženog odlučeno je kao u dispozitivu.



DOSTAVLJENO:

- a/a
- referentu doktorskih studija,
- Centru za doktorske studije.



## PRIJAVA TEME DOKTORSKE DISERTACIJE

OPŠTI PODACI O DOKTORANDU	
Titula, ime i prezime	Mr Sunčica Rogić
Fakultet	Ekonomski fakultet Podgorica
Studijski program	Doktorske studije Ekonomije
Broj indeksa	2/18
Ime i prezime roditelja	Branko Rogić
Datum i mjesto rođenja	23.10.1992. Podgorica
Adresa prebivališta	Studentska L7/20, Podgorica
Telefon	067 867 533
E-mail	<a href="mailto:suncica.rogic@hotmail.com">suncica.rogic@hotmail.com</a> / <a href="mailto:suncica@ucg.ac.me">suncica@ucg.ac.me</a>
BIOGRAFIJA I BIBLIOGRAFIJA	
Obrazovanje	<p>Magistarske studije Ekonomije, Ekonomski fakultet Podgorica, Univerzitet Crne Gore, 2018, 10.00</p> <p>Osnovne studije Ekonomije, Ekonomski fakultet Podgorica, Univerzitet Crne Gore, 2015, 9.87</p> <p>Srednja ekonomska škola „Mirko Vešović“ Podgorica, 2011, dobitnik diplome „Luča A“</p>
Radno iskustvo	<p>Oktobar 2015 – Ekonomski fakultet Podgorica, Univerzitet Crne Gore Saradnik u nastavi</p>
Popis radova	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rogić S.</b>, Kascelan Lj. (2019). Customer Value Prediction in Direct Marketing Using Hybrid Support Vector Machine Rule Extraction Method. In: Welzer T. et al. (eds) New Trends in Databases and Information Systems. ADBIS 2019. Communications in Computer and Information Science, vol 1064. Springer, Cham</li> <li>• <b>Rogić, S.</b>, Đurišić, V., Radonjić, M. &amp; Vuković, S. (2019). Importance of Loyalty to a Sport Event for the Level of Sponsorship Awareness. <i>Sport Mont</i>, Vol. 18, No. 2, June 2019</li> <li>• Melović, B., Đurišić, V. &amp; <b>Rogić, S.</b> (2018). Business analysis of the financial support for organic production in Montenegro – technological and organizational aspects. <i>MATEC Web of Conferences</i> 170</li> <li>• <b>Rogić, S.</b>, Jaćimović, D. &amp; Rajković, M. (2018). The Importance of non-technological Innovations on Montenegrin Sport Tourism Offer – <i>paper presented at 5h</i></li> </ul>



	<p><i>International Scientific Conference on Trends in Development of Tourism and Hospitality in Kotor, Montenegro, October 2018.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rogić, S.</b>, Radonjić, M. &amp; Đurišić, V. (2018). Sport Financing Through the Gambling Revenues in Montenegro. <i>Sport Mont</i>, Vol. 16, No. 2, June 2018</li> <li>• <b>Rogić, S.</b>, Đurašković, J. &amp; Vuković, S. (2018). Analysis of the Montenegrin Model of Sport Financing - <i>paper presented at the 3rd International Conference: Sport Economics and Sport Management in Vienna, Austria, May 2018.</i></li> <li>• Radović, M., <b>Rogić, S.</b> &amp; Tanasijević, M. (2018). Solving the Unemployment Problem and Achieving Macroeconomic Stability in Montenegro - <i>paper presented at the Jahorina Business Forum in Jahorina, Bosnia and Herzegovina, March 2018.</i></li> <li>• Radović, M., <b>Rogić, S.</b> &amp; Cerović, B. (2017). Influence of Demographic Trends and Employment on the Financial Sustainability of the Montenegrin Pension System. <i>Proceedings of the Faculty of Economics in East Sarajevo, Year 2017 Issue 15, 39-47</i></li> </ul>
<b>NASLOV PREDLOŽENE TEME</b>	
Na službenom jeziku	Konceptualni model sistema poslovne inteligencije u direktnom marketingu baziran na Support Vector Machine metodu
Na engleskom jeziku	Conceptual model of business intelligence system in direct marketing based on Support Vector Machine method
<b>Obrazloženje teme</b>	
<p>Direktni marketing podrazumijeva plasiranje promotivnih poruka (ponuda) individualnim kupcima on-line ili direktno (poštom, e-mailom ili putem nekog drugog medija), pri čemu je osnovni izazov identifikovanje, segmentacija i targetiranje kupaca iz postojeće baze (ali i novih), koji će najvjerojatnije odgovoriti na marketing kampanju.</p> <p>Ovaj metod marketinga se bazira na pojedinačnim evidencijama korisnika, koje su uskladištene u bazi podataka. Ovi zapisi su osnova za marketing analizu, planiranje, implementaciju programa i kontrolu nad svim ovim aktivnostima (Tapp, Whitten &amp; Housden, 2014). Tri ključna elementa direktnog marketinga čine: diferencijacija i orijetisanost na individualnog potrošača, stvaranje dugoročnih veza i odnosa sa potrošačima i konstantno mjerenje i testiranje odgovora kupaca na kampanje (Bird, 2007). Samim tim, primarni fokus direktnog marketinga je potrošač, a ne proizvod, što od praktičara direktnog marketinga zahtijeva konstantno ulaganje u poslovnu inteligenciju – prikupljanje i analizu podataka o potrošačima, njihovim karakteristikama, afinitetima, navikama i ponašanjima u kupovini.</p> <p>Razvojem informacionih tehnologija, tradicionalna paradigma direktnog marketinga gubi svoj značaj i doživljava transformaciju. Za razliku od perioda do devedesetih godina prošlog vijeka, kada se direktni marketing poistovjećivao sa direktnom poštom i telemarketingom, kao primarnim kanalima komunikacije, direktni marketing današnjice je prihvatio, između ostalog, sve on-line medije. Zbog svoje neposrednosti i mjerljivosti, kao i značaja za poslovne rezultate, direktni marketing postaje sve važniji dio marketing aktivnosti. U razvijenim zemljama evidentan je stalni rast troškova direktnog marketinga, budžeta koji se opredjeljuje za njega i broja</p>	



zaposlenih u ovoj oblasti, a samim tim i procentualno učešće ove poslovne aktivnosti u ukupnom bruto domaćem proizvodu (Direct Marketing Association Statistical Fact Book-DMA 2018). Zbog sve većeg ekonomskog značaja raste popularnost ove teme u akademskim i praktičnim istraživanjima.

U eri velikog broja podataka (*big data*), snažnim razvojem i sve većom popularnošću on-line medija u direktnom marketingu, baze podataka o transakcijama i potrošačima postaju preplavljene podacima, a obzirom na dinamiku on-line tržišta (niski ulazni troškovi, dostupnost alata, niže cijene oglašavanja i slično), prisustvo konkurencije se sve više osjeća. Stoga, sve veći izazov u praksi i nauci je selektovati, obraditi i strukturirati podatke, tako da oni omogućе realan uvid u karakteristike i ponašanje potrošača. U krajnjem, ovaj sistem, zasnovan na individualnom pristupu i plasiranju prilagođenih poruka i ponuda, omogućava optimizaciju kampanja i kreiranje odnosa sa potrošačima. Zbog hiperinflacije podataka u bazama, metode direktnog marketinga postaju veoma relevantne za istraživanje i sve se više poklapaju sa istraživanjima u oblasti poslovne inteligencije, u prvom redu *big data* analitike tj. metoda za dubinsku analizu (*data mining*). Dakle, povećanje efikasnosti ovih metoda u dinamičnim i konkurentnim uslovima poslovanja postaje imperativ savremenih kompanija i predmet je velikog broja naučnih istraživanja u oblasti direktnog marketinga i analitike velikog broja podataka (Cheng & Chen, 2009; Chen et al., 2015).

Veliki broj istraživanja u ovoj oblasti ističe nebalansiranost klasa (mali broj kupaca koji odgovore na kampanju u odnosu na one koji ne odgovore, manji broj visoko profitabilnih kupaca u odnosu na ostale), kao glavni problem u primjeni prediktivnih klasifikacionih i regresionih metoda (Kim et al., 2012, Christmann, 2004). Međutim, mali je broj istraživanja koja daju rješenje za ovaj problem (Miguéis et al., 2017). Metoda potpornih vektora (*Support Vector Machine - SVM*) je prepoznata u literaturi kao izvanredna prediktivna tehnika u slučaju preklapanja i nebalansiranosti klasa, kao i kod neregularne distribucije varijabli u slučaju regresije (Farquard & Bose, 2012; Basak et al., 2007). Međutim, ova metoda spada u metode „crne kutije“ (*black-box*), koje ne daju interpretabilne rezultate. Zbog značaja interpretiranja rezultata, u ovom istraživanju će se testirati mogućnosti hibridnog pristupa primjene SVM metode, u kombinaciji sa metodom drvo odlučivanja (*Decision Tree - DT*). SVM će se testirati kao predprocesor nečistih (*noise*) podataka, a DT kao tehnika za ekstrakciju pravila iz SVM modela. Pomoću ovog *SVM Rule Extraction* (SVM-RE) pristupa definisaće se konceptualne metode u direktnom marketingu, koje efikasno prevazilaze problem pristrasnosti prema minornoj klasi i donosiocu odluke daje eksplicitna pravila.

SVM metod je, osim za probleme klasifikacije, moguće primijeniti i za predikciju numeričkih varijabli, kao *Support Vector Regression* (SVR). Zbog izuzetno izraženih mogućnosti generalizacije, ovaj metod ima odlične prediktivne performanse, u poređenju sa ostalim regresionim metodama (Kaščelan et al., 2016). Osim toga, ovaj metod je oslobođen od problema standardnih regresionih tehnika, poput distribucije varijabli i multikolinearnosti regresora, te daje dobre rezultate, bez obzira na asimetričnu distribuciju zavisne varijable (Basak et al., 2007; Christmann, 2004). S obzirom da profitabilnost kupaca ima asimetričnu distribuciju (mali broj visoko-profitabilnih kupaca), u ovom radu će se predložiti i testirati koncept metode direktnog marketinga, zasnovan na SVR metodi.

Verhoef i ostali autori (2003) su anketiranjem kompanija koje se bave direktnim marketingom utvrdili da se treba više fokusirati na prediktivne modele za internet direktni marketing. U zadnjoj deceniji je ovaj trend sve izraženiji jer se sve više koriste on-line direktne kampanje. Ovo podrazumijeva dodavanje novih prediktora u modele koji se odnose na karakteristike i



interaktivno ponašanje on-line kupaca. Iz tog razloga, u ovom radu će se takav pristup kombinovati sa prednostima SVM metoda, za konceptualno modeliranje efikasnih metoda on-line direktnog marketinga, što je i osnovni cilj ovog rada.

### Pregled istraživanja

Metode direktnog marketinga postaju sve više inspirativne za naučna istraživanja i u novije vrijeme se poklapaju sa istraživanjima u oblasti *data mining* metoda (Chen et al., 2015; Olson & Chae, 2012). Prediktivna analitika i moćni algoritmi za ekstrakciju obrazaca ponašanja potrošača u oblasti marketinga postaju predmet interesovanja ne samo prakse, već i naučne zajednice (Lessmann et al., 2019). Implementacija prediktivne marketing analitike dovodi do značajnog povećanja rentabilnosti i produktivnosti kompanije (Germann et al., 2013; Tambe, 2014).

Glavni cilj direktnog marketinga je identifikovanje tj. targetiranje kupaca iz postojeće baze, koji će najvjerovatnije odgovoriti na određenu markentišku kampanju, čime se povećava prihod i smanjuju troškovi markentiške kampanje. Metode za targetiranje kupaca mogu se podijeliti u dvije grupe: segmentacione i scoring metode (Jonker et al., 2004; Kaymak, 2001).

Segmentacione metode dijele kupce u grupe (segmente) koristeći odgovarajuće eksplanatorne varijable tako da pripadnici segmenta budu što je moguće više homogeni po pitanju očekivanog odgovora na direktnu kampanju (Hughes, 2005; McCarty & Hastak, 2007). Ponuda se šalje kupcima iz segmenata koji imaju najveću vjerovatnoću odgovora. Kod ovih metoda najčešće se kupci dijele pomoću podataka o kupovnom ponašanju kao što su datum poslednje kupovine (recentnost kupca), broj kupovina (frekventnost) i ukupan iznos kupovine (monetarna vrijednost kupca ili profitabilnost kupca) tj. *Recency, Frequency i Monetary* (RFM) atributa. One se zasnivaju na različitim tehnikama, počev od najjednostavnije kros-tabulacione (*cross-tabulations*) tehnike do kompleksnijih tehnika sa uvođenjem težinskih faktora (*weighted* tehnika) (Hughes, 2005, Drozdenko & Drake, 2002). Ove tehnike uglavnom zahtijevaju subjektivnu procjenu za potrebne parametre. Iz tog razloga *data mining* metode kao što su *k-means* klasterizacija ili klasterizacija pomoću neuronskih mreža, mogu dati objektivnije rezultate kod RFM segmentacije kupaca (Cheng & Chen, 2009; Hosseini, Maleki & Gholamian, 2010; Sarvari, Ustundag & Takci, 2016; Khalili-Damghani, Abdi & Abolmakarem, 2018). Verhoef i ostali autori (2003) su anketirali 228 kompanija koje se bave direktnim marketingom u Holandiji. Utvrdili su da se menadžeri i dalje oslanjaju dosta na intuiciju i standardnu kros-tabulacionu RFM segmentaciju. Međutim, ispitanici su ukazali da se treba usmjeriti na modele prediktivne segmentacije kao i modele primjenljive na Internet marketing. U novije vrijeme je dosta istraživanja koja se bave prediktivnom segmentacijom (Cheng & Chen, 2009; Khalili-Damghani, Abdi & Abolmakarem, 2018; Rogić & Kaščelan, 2019).

Kod scoring pristupa, modeli odgovora na kampanju (Olson et al., 2009; Olson & Chae, 2012) svakom pojedinačnom kupcu dodjeljuju odgovarajući skor, koji se dobija na osnovu predviđene vjerovatnoće odgovora na ponudu. Vjerovatnoća odgovora se predviđa na bazi karakteristika kupaca, kupljenih proizvoda i kupovnog ponašanja (RFM atributa). Kupci se zatim uređuju na osnovu skora i oni koji imaju najveći skor se targetiraju za slanje ponude. Za predviđanje odgovora potrošača na kampanju direktnog marketinga najčešće se primjenjuju *data mining* metodi logističke regresije, vještačke neuronske mreže (ANN) i drvo odlučivanja (Bose & Chen 2009; Han, Lu & Leung, 2012; Guido et al., 2011; Coussement, Van den Bossche & De Bock, 2014; Kang, Cho & MacLachlan, 2012). Kao prediktivni atributi koriste se RFM atributi, ali i karakteristike kupaca i kupljenih proizvoda, što čini prednost ovog pristupa u odnosu na klasične



RFM metode koje isključivo koriste attribute kupovnog ponašanja.

Međutim, visoka stopa odgovora ne znači nužno i visok profit (Kim, Lee & Cho, 2008). Veoma je značajno u scoring uključiti i profitabilnost kupca (Cui, Wong & Wan, 2015; Otter, Van der Scheer & Wansbeek, 2006; Malthouse, 1999). Mnogi autori kao najvažniji kriterijum za targetiranje ističu recentnost kupca (Hughes, 2005; Wu & Lin, 2005). U tom smislu kod scoring pristupa bi bilo bolje predvidjeti ukupnu vrijednost potrošača koji uključuje sve tri dimenzije recentnost, frekvenciju odgovora i profitabilnost. U novijim istraživanjima se stoga kombinuje RFM klasterizacija sa prediktivnom klasifikacijom na osnovu karakteristika kupaca i proizvoda da bi se targetirali najvredniji kupci ali i predvidjeli novi (Cheng et al., 2009; Rogić & Kaščelan, 2019).

Glavni problem prediktivne segmentacije je nebalansiranost klasa (*class imbalance*) jer je segment najvrednijih kupaca po pravilu najmanji a najvažnije je predvidjeti kupce koji pripadaju tom segmentu. Slično, kod modela odgovora kupca (*customer response*), stopa odgovora je obično mala u odnosu na cjelokupni skup podataka o kupcima (obično manja od 5%), pa se javlja problem minorne klase. Ovaj problem kod većine prediktivnih klasifikacionih metoda dovodi do pristrasnosti prema malim klasama i najčešće do njihove pogrešne klasifikacije (*misclassification*) (Kim, Chae & Olson, 2012; Miguéis, Camanho & Borges, 2017). Različiti su pristupi u rješavanju ovog problema u literaturi. Najviše se primjenjuju metodi *under-sampling* (uzimanje podskupova veće klase najčešće slučajnim - *random* izborom) ili *over-sampling* (generisanje sintetičkih primjera kao dopuna manjoj klasi). Glavni nedostatak *under-sampling* metode je što se se iz analize isključuje ogroman broj podataka o nerespondentima pa uzeti podskup moguće ne reprezentuje dobro čitavu klasu, dok *over-sampling* sintetički generiše respondente koji mogu biti nerealni i ne odgovarati njihovim stvarnim karakteristikama. Kang i ostali autori (2012) su primijenili kombinaciju više klasifikatora (*ensemble* pristup) da bi unaprijedili prediktivne performanse *customer response* modela. Ovaj metod podrazumijeva uzimanje podskupova veće klase i obučavanje klasifikatora na ovim podskupovima, pri čemu se biraju oni klasifikatori koji imaju najmanju grešku. Umjesto random izbora primjera, autori su predložili da u podskupovima nerespondenti budu zastupljeni proporcionalno veličini klastera kojem pripadaju (prethodno je napravljena klasterizacija nerespondenata kako bi se identifikovale homogene grupe među nima). Na taj način izabrani podskup reprezentativnije predstavlja klasu nerespondenata a *ensemble* pristup popravlja prediktivnu tačnost.

Međutim, u literaturi je više puta potvrđeno da u slučaju nebalansiranosti klasa, najbolje prediktivne klasifikacione performanse ima SVM metod i da se može koristiti kao predprocesor koji prečišćava podatke za druge klasifikatore (Farquad & Bose, 2012; Martens et al., 2006; Diederich, 2008; Barakat & Bradley, 2010; Martens et al., 2008; Kaščelan et al., 2014). Farquad i Bose (2012) su potvrdili da SVM može uspješno ukloniti preklapanje klasa i dopuniti malu klasu novim relevantnim primjerima (objašnjeno je detaljnije u sekciji za metode). Oni su takođe pokazali da je ovaj metod efikasniji u balansiranju klasa nego *under-sampling* i *over-sampling* metode, kao i da primjena standardnih klasifikatora na SVM autputu daje najbolje rezultate. Međutim, SVM klasifikator je „crna kutija“ tj. ne generiše model koji se može interpretirati. Taj nedostatak se može riješiti hibridnim pristupom, gdje se za ekstrakciju pravila SVM klasifikacije koristi DT metod (Barakat & Bradley, 2010; Kaščelan et al., 2014). Martens, Baesens, Van Gestel i Vanthienen (2006) su u svom radu testirali više tehnika za ekstrakciju pravila iz SVM-a i pokazali da one imaju slične performanse, ali se DT najčešće primjenjuje u istraživanjima.

SVM-RE nije novi metod u literaturi i primjenjivao se u nekim ekonomskim studijama (Martens



et al., 2008; Kaščelan et al., 2014). Međutim, prvi put se primjenjuje u direktnom marketingu u ovom istraživanju, posebno za prevazilaženje problema nebalansiranosti klasa pri predikciji vrijednosti kupaca na osnovu RFM segmentacije i vjerovatnoće njihovog odgovora na on-line kampanju. Kod on-line targetiranja kupaca, klasične karakteristike kupaca kao što su socio-demografske i transakcione dopunjuju se karakteristikama on-line ponašanja kao što su broj posjeta sajtu, broj klikova, ključne riječi za pretragu, vrijeme provedeno na strani nekog proizvoda i slično (Kim & Yum, 2011). U ovom radu će se testirati hipoteza da se dodavanjem novih prediktora iz on-line ponašanja kupaca i uz primjenu SVM metoda može značajno povećati tačnost predikcije odgovora na kampanju a samim tim i efikasnost on-line marketinga.

Ranije je navedeno da se kod scoring pristupa obično procjenjuje i profitabilnost kupaca tj. očekivani prihod koji se u kampanji može ostvariti od tog kupca (Cui, Wong & Wan, 2015; Kim, Lee & Cho, 2008). Glavni problem kod ove metode je što je broj kupaca sa visokim prihodom značajno manji od ostalih kupaca pa se javlja problem nesimetričnosti (zakrivljenosti) distribucije zavisne varijable, koji može dovesti do nekonzistentnosti standardnih regresionih metoda. Postoji veliki broj istraživanja koji za predikciju profitabilnosti koriste neku vrstu parametarskog regresionog metoda, kao što su generalizovani linearni modeli, *Ridge* regresija, *Quantile* regresija koje su u stanju da se izbore sa asimetričnom zavisnom varijablom (Malthouse, 1999; Zhang, 2009). Međutim, preduslovi koje zahtijevaju ovi modeli često nisu zadovoljeni a prisutan je i problem specifikacije funkcionalne forme, posebno za interaktivne članove kojih može biti veliki broj za veći broj regresora. Prema Christmann (2004) i Basak i ostali autori (2007) SVM sa RBF kernelom (uloga RBF kernela je objašnjena u sekciji za metode) je robustan metod po pitanju nesimetrične distribucije varijable „odgovora“ (*response* varijable). Obzirom da je neparametarski metod on ne zavisi od distribucije varijabli i odnosa među njima (multikolinearnost i ortogonalnost regresora). Takođe, on ima dobre mogućnosti generalizacije tj. prediktivne performanse (Basak et al., 2007) pa će se u ovom istraživanju testirati njegove mogućnosti za predviđanje profitabilnosti on-line kupaca na osnovu njihovih karakteristika, podataka o proizvodima, on-line ponašanju i kupovnom ponašanju (RFM atributi). Kim i ostali autori (2008) su koristili SVM regresiju za predikciju profitabilnosti kupaca iz direktnog marketinga na osnovu 15 atributa o kupovnom ponašanju (broj narudžbi u tekućoj godini, broj godina u kojima je bilo narudžbi, recentnost kupca i slično). Utvrdili su robustnost ovog metoda (dobre performanse statističkog modela bez obzira na neidealne specifične uslove, u ovom slučaju zakrivljenost distribucije profitabilnosti kupaca i multikolinearnost regresora). Međutim, efikasnost ovog metoda za on-line direktni marketing, koji podrazumijeva da se kao prediktori uzmu atributi o on-line ponašanju korisnika (Web metrike dobijene iz *Google Analytics* alata i *Facebook Ads Manager-a*), će po prvi put biti testirane u ovom istraživanju.

### Cilj i hipoteze

U direktnoj marketing kampanji je slanje ponude svim kupcima iz baze nemoguće, zbog ograničenih finansijskih mogućnosti. Iz tog razloga je neophodno izabrati one kupce koji će najvjerovatnije odgovoriti na kampanju tj. biti zainteresovani za ponudu određenih proizvoda. Glavni zadatak u direktnoj kampanji je razvoj efikasnog modela za selekciju kupaca na osnovu dostupnih karakteristika potencijalnih respondenata, koji će povećati profit i smanjiti troškove kampanje, kao i poboljšati odnose sa kupcima. Kvalitet podataka sa kojima marketari raspolazu u bazi i izbor efikasnog metoda su ključni za uspješan model za selekciju kupaca. Obzirom na veliki broj podataka u marketiškim bazama sve više se koriste *data mining* metode za realizaciju efikasnih modela ne samo za selekciju postojećih, već i za predviđanje novih potencijalnih kupaca. Ovo posebno važi za on-line kampanje za koje je broj podataka još veći, jer se u bazi



evidentiraju svi on-line pristupi korisnika sa pripadajućim pokazateljima kao što su broj klikova, vrijeme provedeno na sajtu i slično. Svi ti podaci su jako važni kod targetiranja on-line kupaca jer govore o jednom novom modalitetu kupovnog ponašanja. Na primjer, dok je kod klasičnog direktnog marketinga jako važan datum zadnje trgovine, kod on-line targetiranja je podjednako važno kada je kupac zadnji put ulazio na sajt, koliko se zadržao, koje proizvode je razmatrao i slično.

Osnovni cilj ovog istraživanja je unapređenje modela za selekciju kupaca (segmentacije, *response* modela i profitabilnosti) pomoću *data mining* metoda, a u prvom redu pomoću SVM metoda.

Ovaj cilj biće ostvaren kroz sledeće pomoćne ciljeve:

1. Ispitati na koji način se može riješiti problem nebalansiranosti klasa i povećati efikasnost RFM segmentacionog modela za targetiranje kupaca.
2. Ispitati na koji način se može riješiti problem nebalansiranosti odgovora kupaca na on-line direktnu kampanju (mala stopa odziva) i povećati efikasnost *customer response* modela.
3. Ispitati na koji način se može riješiti problem asimetrične (*skewed*) distribucije profitabilnosti on-line kupaca (mali broj visoko profitabilnih kupaca) i povećati efikasnost predviđanja profitabilnosti.
4. Ispitati na koji način Web metrike i *data mining* metode mogu povećati efikasnost on-line targetiranja kupaca.

Dakle, krajnji cilj je da se koncipiraju tj. predlože efikasni metodi on-line direktnog marketinga zasnovani na data mining metodama, pri čemu, kako je već ranije istaknuto, SVM ima najvažniju ulogu zbog svojih izvanrednih mogućnosti.

**U vezi prvog postavljenog cilja**, problem klasične RFM segmentacije kupaca je što korisnik ručno definiše na koliko segmenata će kupci biti podijeljeni i koji segmenti će biti targetirani u direktnoj kampanji. U literaturi je potvrđenoje da data mining klasterizacija automatski identifikuje homogene grupe kupaca (klastera) (Cheng & Chen, 2009) a broj klastera se kod ove metode određuje na osnovu indikatora o performansama klasterizacije kao što je *Davies-Bouldin* (DB) indeks (Khalili-Damghani, Abdi & Abolmakarem, 2018; Rogić & Kaščelan, 2019), čime se obezbjeđuje objektivna segmentacija kupaca. Kod klasterizacije u istraživanju autora Cheng i Chen (2009), RFM atributi su uniformno kodirani tako da 20% najrecentnijih kupaca dobija skor 5 (najčešće 20%, mada ovaj procenat korisnik može ručno mijenjati), sledećih 20% skor 4 i tako dalje. Na isti način su kodirani i atributi za frekvenciju trgovanja i monetarnu vrijednost kupca. Međutim, obzirom da klasterizacija operiše sa numeričkim atributima, ovi atributi, koji su numerički po definiciji, se mogu koristiti bez kodiranja, čime se eliminiše subjektivnost i smanjuje gubitak značajnih informacija (tj. finih razlika između kupaca po vrijednosti ovih atributa) (Rogić & Kaščelan, 2019).

Kada su kupci podijeljeni u segmente, sledeći korak prediktivnog segmentacionog modela je predviđanje pripadnosti kupca odgovarajućem segmentu, na osnovu njegovih karakteristika i podataka o ponudi u kampanji (podaci o proizvodima, popustu i slično). Cheng & Chen (2009) su kao prediktore uključili i RFM attribute što dovodi do povećanja tačnosti predikcije (jer su segmenti definisani na bazi ovih atributa). Međutim, njima se može apsorbovati uticaj ostalih



prediktora i izgubiti važne informacije potrebne za targetiranje novih kupaca (Rogić & Kaščelan, 2019).

Obzirom da je klaster najvrijednijih kupaca po pravilu i najmanji, većina prediktivnih metoda dovodi do pogrešne klasifikacije takvih kupaca (problem minorne klase). SVM je u literaturi potvrđen kao klasifikacioni metod koji se uspješno bori sa problemima preklapanja i nebalansiranosti klasa (Farquad & Bose, 2012). Ovi autori su testirali SVM kao predprocesor za veoma nebalansirane podatke (94% : 6%) i pokazali da SVM može bolje izbalansirati podatke nego standardne tehnike koje se najčešće koriste kao što su *under-sampling* (uzimanje podskupa veće klase) ili *over-sampling* (dopuna minorne klase novim primjerima), ali i obezbijediti veći broj primjera minorne klase misklasifikacijom veće klase. Takođe, autori su pokazali da kada SVM prečisti podatke i izbalansira klase, ostale klasifikacione metode (kao što su neuronska mreža, logistička regresija i *Random Forest*), na tako prečišćenom skupu podataka, značajno smanjuju pogrešnu klasifikaciju minorne klase. Sa druge strane, za interpretaciju SVM klasifikacije potreban je metod koji ekstrahuje pravila iz SVM outputa (Diederich, 2008; Barakat & Bradley, 2010). Najčešće se u tu svrhu primjenjuje DT metod koji generiše sveobuhvatni skup jednostavnih *if-then* pravila (Martens et al., 2006; Kaščelan et al., 2014; Rogić & Kaščelan, 2019). Kombinovanje SVM i DT metoda na ovaj način dobija se hibridni SVM-RE metod koji povećava tačnost klasifikacije minorne klase i generiše eksplicitna pravila klasifikacije (Kaščelan et al., 2014; Rogić & Kaščelan, 2019). Imajući u vidu ove, u prethodnoj literaturi potvrđene, mogućnosti SVM-RE metoda, u cilju povećanja efikasnosti RFM segmentacionog modela, definisane su hipoteze H1 i H2 (tj. odgovarajuće podhipoteze):

**H1: Primjenom data mining klasterizacije povećava se efikasnost RFM segmentacije kupaca i izbjegava subjektivnost pri izboru broja segmenata.**

H1.1: Primjenom k-means klasterizacije na nekodiranim RFM atributima i Davies-Bouldin (DB) indeksa za izbor broja klastera, automatski se realizuje segmentacija kupaca sa maksimalnom homogenošću unutar klastera, maksimalnom heterogenošću između različitih klastera i optimalnim brojem klastera.

**H2: Primjenom hibridnog SVM-RE metoda povećava se efikasnost targetiranja najvrijednijih kupaca kod RFM segmentacionog metoda, čime se smanjuju nepotrebni troškovi kampanje i povećavaju ukupni prihodi**

H2.1: Hibridni SVM-RE metod, koristeći karakteristike kupaca i podatke o proizvodima, predviđa pripadnost kupca odgovarajućem RFM klasteru (segmentu) sa dobrim prediktivnim performansama (*accuracy, lift ratio, class precision i class recall*) i smanjuje problem nebalansiranosti klasa tj. problem minorne klase (klaster najvrijednijih kupaca)

H2.2: SVM metod, predprocesiranjem podataka o kupovnim transakcijama tj. eliminisanjem preklapanja i nebalansiranosti klasa (klastera kupaca), povećava prediktivnu tačnost DT metoda

H2.3: DT interpretira SVM model, tj. ekstrahuje pravila na osnovu kojih se mogu targetirati novi nepoznati kupci, sa visokim stepenom povjerenja (*fidelity*)

Što se tiče drugog definisanog cilja, kod *customer response* modela je ekstremno izražen problem minorne klase jer je procenat korisnika koji odgovore na kampanju obično niži od 5%. Kod prethodne hipoteze su obrazložene sve prednosti SVM metoda povodom ovog problema,



koje potvrđuju prethodna istraživanja. Stoga, da bi se prevazišao problem minorne klase, kao i u slučaju hipoteze H2, testiraće se mogućnosti SVM-RE metoda da balansira klase i poveća performanse prediktivne klasifikacije, u smislu smanjenja pogrešne klasifikacije tako minorne klase. *Customer response* model kao prediktore obično uključuje karakteristike kupaca i RFM attribute. Međutim, uključivanjem Web metrika (on-line ponašanja kupaca) kao prediktora može unaprijediti identifikovanje najvjerovatnijih respondenata kod on-line kampanje (Kim & Yum, 2011). Uzimajući ovo u obzir, za povećanje efikasnosti *customer response* modela testiraće se hipoteza H3 (tj. odgovarajuća podhipoteza).

**H3: Primjenom hibridnog SVM-RE metoda i Web metrika povećava se efikasnost targetiranja korisnika koji će najvjerovatnije odgovoriti na on-line direktnu kampanju, čime se postiže ušteda nepotrebnih troškova i povećanje ukupnog profita on-line kampanje**

H3.1: Hibridni SVM-RE metod, koristeći karakteristike on-line kupaca, podatke o proizvodima, podatke o kupovnom ponašanju (RFM attribute) i Web metrike predviđa vjerovatnoću odgovora na kampanju (*binary choice* 1/0) sa dobrim prediktivnim performansama (*accuracy*, *sensitivity*, *specificity* i ROC) i smanjuje problem pristrasnosti prema major klasi (nerespondenata) tj. problem pogrešne klasifikacije (*misclassification*) minorne klase (respondenata)

S obzirom da je SVM regresija neparаметarski metod ona je oslobođena od standardnih regresionih problema kao što su kompleksnost funkcionalne forme, multikolinearnost nezavisnih varijabli i asimetrična distribucija zavisne varijable (Basak et al., 2007; Christmann, 2004; Kaščelan et al., 2016). Christman (2004) je koristio SVM regresiju za predikciju odštetnih zahtjeva u osiguranju automobila. U eksperimentalnom skupu podataka je bilo veoma malo visokih odštetnih zahtjeva (samo 0.07%) ali su oni činili oko 50% ukupne sume, pa ih nije bilo moguće ukloniti jer sadrže najviše korisne informacije za predikciju šteta. Posledično zavisna varijabla je bila izuzetno zakrivljena kod ove predikcije. Rezultati su potvrdili robusnost SVM regresije u ovim uslovima. Sa druge strane, neinterpretabilnost modela se rješava senzitivnom analizom, gdje se implicitno mogu analizirati pojedinačna i interaktivna dejstva prediktora (Christmann, 2004; Lipovina-Božović et al., 2019). Obzirom na multikolinearnost RFM atributa kao i zakrivljenu (*skewed*) distribuciju profitabilnosti kao zavisne varijable a imajući u vidu mogućnosti SVM regresije potvrđene u prethodnim istraživanjima, za realizaciju trećeg cilja testiraće se hipoteza H4 (tj. odgovarajuća podhipoteza):

**H4: Primjenom SVM regresije i Web metrika povećava se efikasnost on-line targetiranja najprofitabilnijih kupaca na osnovu predviđenog (očekivanog) prihoda od kupca, čime se postiže povećanje ukupnog profita od on-line direktne kampanje**

H4.1: SVM regresija, koristeći karakteristike kupaca, podatke o proizvodima i RFM attribute, predviđa profitabilnost kupca sa dobrim prediktivnim performansama (*RMSE* i *R-kvadrat*) prevazilazeći probleme asimetričnosti (*skewed*) distribucije zavisne varijable i multikolinearnosti nezavisnih varijabli

Na kraju, četvrti definisani cilj će biti ostvaren potvrdom hipoteza H3 i H4.

Hipoteze H1 i H2 će se testirati na skupu podataka o kupovnim transakcijama, koji sadrži: podatke o kupcima kao što su pol, region, starost i slično; zatim podatke o proizvodima kao što su kategorija i tip proizvoda, brend, namjena proizvoda zavisno od pola i starosti; i na kraju



podatke o transakcijama kao što su popust, datum trgovine i iznos transakcije.

Hipoteze H3 i H4 će se testirati pomoću skupa podataka o on-line kampanjama i to: za koju kampanju je kupac targetiran, za koju kampanju je kupac odgovorio „klikom“ na oglas koji vodi na on-line prodavnicu kompanije, koliko je trajala prosječna sesija na sajtu, koliko pristupa je ostvareno, kao i da li je (i koliki) prihod ostvaren za konkretnu kampanju. Osim ovih, dostupni podaci o kupcima su: region (grad), pol, operativni sistem koji koriste, tip uređaja sa kojeg pristupaju, kao i kategorija proizvoda koju su kupili, ukoliko su odgovorili na kampanju.

Za testiranje hipoteza koristiće se *data mining* alat *Rapid Miner*. Ovaj alat podržava dizajn i dokumentaciju cjelokupnog *data mining* procesa, a smatra se jednim od najmoćnijih i najfleksibilnijih softverskih rešenja sa otvorenim pristupom za *data mining*. *Rapid Miner* obezbeđuje integrisano okruženje za sve korake procesa rudarenja podataka, grafički korisnički interfejs koji je jednostavan za upotrebu, vizuelizaciju podataka i rezultata, validaciju i optimizaciju procesa, kao i za njihovu automatsku implementaciju i moguću integraciju u složenije sisteme (Hofmann & Klinkenberg, 2017).

Optimizacija parametara kod SVM i DT modela realizovaće se putem *grid-search* tehnike, a obučavanje modela pomoću *k-fold* kros-validacije (*cross validation*) procedure, koji su detaljno opisani u narednoj sekciji (materijali, metode i plan istraživanja).

#### **Materijali, metode i plan istraživanja**

U radu će se, kao osnovni empirijski materijal koristiti dva skupa podataka koji su preuzeti od kompanije Sport Vision Montenegro (dio regionalnog Sport Vision sistema – vodećeg distributera sportske opreme na Balkanu). Pomoću ova dva skupa podataka će se obaviti testiranje predloženih metoda za povećanje efikasnosti modela odlučivanja u direktnom marketingu.

Prvi skup koji se koristi kod prediktivne segmentacije (hipoteze H1 i H2), čine podaci iz on-line kupovnih transakcija za period od početka septembra 2018. do kraja januara 2019. godine (ukupno 1606 instanci) o kupcima, proizvodima i transakcijama tj. kupovnom ponašanju, koji su preuzeti direktno iz baze podataka kompanije i pripremljene za analizu prečišćavanjem podataka i izračunavanjem izvedenih atributa (RFM atributa). Kategoričke varijable su transformisane u *dummy* varijable a numeričke normalizovane [0,1] rang transformacijom.

U sličnim istraživanjima, Cheng i Chen (2009) su za empirijsko testiranje predložene metode koristili jedan skup podataka sa 401 instancom, dok su Khalili-Damghani, Abdi i Abolmakarem (2018) eksperimentalno testirali svoj metod na dva skupa podataka koji sadrže 476 i 1000 instanci. Za testiranje SVM metode kao predprocesora koji balansira podatke, Farquad i Bose, (2012) su koristili jedan skup podataka koji sadrži 5822 instance. Rogić i Kaščelan (2019) su za predikciju vrijednosti kupaca pomoću SVM-RE metoda koristili isti skup podataka i postigli dobru prediktivnu tačnost. Uzimajući u obzir iskustva iz prethodnih istraživanja, kao i činjenicu da veći skup instanci za obučavanje modela može samo povećati prediktivne performanse, veličina skupa za empirijsko testiranje metoda za prediktivnu segmentaciju se može smatrati dovoljnom.

Drugi skup čine podaci za period od oktobra 2018. do aprila 2019. godine, o kampanjama (sa preko 100 000 on-line pristupa), koje su komunicirane putem on-line medija *Facebook*, *Messenger* i



*Instagram*, što, osim ova tri medija uključuje i *Facebook Audience Network*<sup>1</sup> (na ovom skupu podataka će se testirati hipoteze H3 i H4). Za analitiku, metriku i prikupljanje podataka o potrošačima i kampanjama korištene su baze podataka dobijene iz *Google Analytics* alata i *Facebook Ads Manager*-a. Svaka kampanja sadrži podatke o: periodu trajanja kampanje, broju ostvarenih sesija, prosječnom trajanju sesije, *bounce rate*<sup>2</sup>, prihodu, broju transakcija, kategoriji kupljenih proizvoda, regionu odakle se pristupa sajtu, operativnom sistemu i tipu uređaja sa kojeg se pristupa. Svaki od podataka zajedno sa jedinstvenim identifikatorom posjetioca sajta (*Client ID*<sup>3</sup>) predstavlja jednu cjelinu podataka. Sve cjeline podataka su spojene pomoću SQL upita, na osnovu *Client ID*-a i kampanja direktnog marketinga, na koje su potrošači odgovorili u navedenom periodu. Konačni rezultat je jedinstvena baza podataka o kampanjama i transakcijama potrošača, koji su „kliknuli“ na neku od kampanja direktnog marketinga za polugodišnji period, kao i njihovih karakteristika.

Ukupno ova baza će sadržati preko 100 000 on-line pristupa za period od sedam mjeseci, od kojih će se za testiranje koristiti podskup čija će veličina zavisiti od jačine servera i vremena potrebnog za obučavanje SVM modela. Potvrda validnosti takvog testnog skupa može se naći u prethodnim istraživanjima. Na primjer, Olson i Chae (2012) su za predikciju odgovora kupca na kampanju kao testne skupove uzeli samo narudžbe iz posljednja četiri mjeseca i skupove podataka od preko 100 000 instanci sveli na 20 000. Kim i Yum (2011) su kod testiranja sistema za on-line preporuku proizvoda, koristili jedan eksperimentalni skup podataka koji obuhvata pristupe korisnika u periodu od 50 dana, sa ukupno 2 465 instanci. Za testiranje *customer response* modela baziranog na SVM predikciji, Kim, Chae i Olson (2012) su koristili tri skupa podataka sa malom, srednjom i velikom stopom odgovora. Sva tri skupa su sadržala približno po 100 000 podataka ali su nasumično izabrali 33% i 50% predstavnika nerespondenata (*undersampling*). Za predikciju profitabilnosti kupaca Kim, Lee i Cho, 2008 su koristili skup od ukupno 101 532 podataka iz kojeg su izdvojili 4 000 kupaca od kojih je ostvarena zarada (respondenata).

Za testiranje hipoteza korišće se metod ***k-means* klasterizacije**, klasifikacioni **SVM** i **DT** metodi tj. hibridni **SVM-RE** metod, kao i **regresioni SVM** metod.

***K-means* klasterizacija** (MacQueen, 1967), je tehnika koja, za odabranu vijednost *k*, identifikuje *k* klastera objekata, koji su bazirani na blizini objekata centru grupe, pri čemu je centar definisan kao prosjek od *n*-dimenzionalnih vektora atributa u okviru svakog klastera (EMC Education Services, 2015). Dakle, *k-means* predstavlja tehniku koja bez nadzora (*unsupervised*) klasifikuje potrošače u određeni broj klastera, pri čemu su potrošači u okviru klastera slični, a klasteri među sobom različiti. Za definisanje optimalnog broja klastera, koristi se *Davies-Bouldin* indeks. Ovaj indeks mjeri euklidsko rastojanje od centara, unutar i između klastera. Na nivou svakog klastera uzima se maksimalni koeficijent rasipanja unutar klastera i mjera odvojenosti od ostalih klastera. Zatim se izračunava prosjek za sve klasterne. Niže apsolutne vrijednosti DB indeksa ukazuju na bolji kvalitet klasterizacije.

Za linearno neseparabilne klase, Vapnik (2010) je predložio **SVM** metod koji preslikava podatke

<sup>1</sup> *Facebook Audience Network* je mreža za oglašavanje za mobilne aplikacije, namijenjena kupcima koji pristupaju sa mobilnih web sajtova i aplikacija koje nisu *Facebook*, proširujući svoj doseg (*reach*) izvan platforme. Iako se reklama plasira na medijima koji nisu u vlasništvu *Facebook*-a, platforma za kreiranje i distribuciju pripada *Facebook*-u.

<sup>2</sup> *Bounce rate* predstavlja procenat posjetilaca određenog web sajta, koji su napustili sajt nakon pregleda samo jedne stranice.

<sup>3</sup> *Client ID* predstavlja nasumično generisani string (od strane *Google Analytics*-a), koji se čuva u kolačićima (*cookies*) *Internet browser*-a, tako da se naredne posjete tom sajtu mogu povezati sa istim korisnikom.



(koje posmatra kao  $n$ -dimenzionalne vektore) iz originalnog prostora (*input space*) u prostor veće dimenzije (*feature space*), gdje je klase moguće separirati pomoću hiperravni. Pronalaženje takve hiperravni se svodi na minimizaciju rastojanja između njenog krajnjeg položaja (tako da praznina između klasa tj. margina bude što veća) i najbližih tačaka (*support vector-a*). Umjesto eksplicitne funkcije preslikavanja u prostor veće dimenzije, koristi se kernel funkcija koja omogućava izračunavanje skalarnog proizvoda vektora u originalnom prostoru (kernel trik). Maksimizacija margine u prostoru veće dimenzije se svodi na optimizacioni problem kvadratnog programiranja u originalnom prostoru, uz upotrebu kernel funkcije. Mogu se upotrijebiti različite kernel funkcije ali je često najefikasnija i najviše se koristi *Radial Basis Function* (RBF) (Sanderson et al., 2010). Obučavanje SVM klasifikatora se realizuje izborom optimalnih vrijednosti parametra  $\gamma$  za RBF kernel, i parametra  $C$  koji predstavlja granicu za marginu tj. prazan prostor između klasa. Izbor manjih vrijednosti za parametar  $C$  smanjuje over-fitting i povećava generalnost SVM modela tj. njegove prediktivne performanse.

Osim rješenja problema linearne neseparabilnosti klasa, prednost SVM metoda je što i u slučaju nebalansiranih klasa ispoljava dobre klasifikacione performanse zbog mogućnosti generalizacije adekvatnim podešavanjem parametara. Na taj način SVM može uspješno ukloniti šumove (*noise*) tj. preklapanje klasa (*class overlapping*) iz podataka. Naime, parametar  $C$  se može podesiti tako da se određeni broj primjera veće klase, koji su blizu primjera manje klase (što znači da su slični), proglašuje primjerima manje klase. Iz tog razloga se SVM može koristiti kao predprocesor koji balansira i prečišćava podatke obezbjeđujući na taj način veću tačnost klasifikacije (Martens et al., 2008; Farquad & Bose, 2012).

Međutim, SVM ne generiše interpretabilni model, što je u primjenama najčešće vrlo značajno. Ovaj problem se rješava pomoću tehnika za ekstrakciju pravila, koje omogućavaju generisanje pravila iz SVM rezultata (Diederich, 2008; Barakat & Bradley, 2010).

U ovoj studiji pravila za targetiranje kupaca izvedena su pomoću klasifikacionog **DT metoda** koji dijeli polazni skup podataka po vrijednostima atributa tako da podskupovi sadrže što više primjera jedne klase. Kriterijum po kojem se obavlja podjela (mjera za kvalitet podjele) može biti *information gain*, *gain index*, *gini index* ili tačnost cijelog deveta - *accuracy of the whole tree*. U toku induktivne podjele formira se model u vidu drveta. Putanje od korjena ka listovima definišu *if-then* klasifikaciona pravila u terminima prediktivnih atributa.

Obučavanje prediktivnih modela realizovaće se primjenom *k-fold cross validation* procedure. Postupak *k-fold* kros-validacije sa stratifikovanim uzorkovanjem podrazumijeva da se polazni skup podataka dijeli na  $k$  podskupova, pri čemu se vodi računa da procenti zastupljenosti klasa u podskupovima odgovaraju procentima zastupljenosti klasa u čitavom skupu podataka. Zatim se  $k-1$  podskupova koristi za obučavanje modela (*training set*) a jedan od podskupova za validaciju tj. testiranje kako taj model radi na nepoznatom skupu podataka (*test set*). Postupak se ponavlja  $k$  puta tako da svaki od  $k$  podskupova bude test set. Na svakoj iteraciji se izračunavaju parametri za klasifikacione performanse (*accuracy rate*, *class precision* i *class recall*) i na kraju nalazi njihova prosječna vrijednost.

Optimizacija parametara za SVM i DT modele realizovaće se *grid-search* tehnikom, koja predstavlja osnovni metod optimizacije parametara. Sa ovom tehnikom, gradimo model za svaku moguću kombinaciju svih ponuđenih vrednosti parametara, koristeći  $k$ -fold kros-validaciju. Procjenjujući svaki model pojedinačno biramo arhitekturu koja daje najbolje rezultate.



Na kraju, postupak za realizaciju hibridnog **SVM-RE metoda** sastoji se od sledećih koraka:

1. Obučavanje SVM modela (kombinovanjem *grid-search*-a i kros-validacije) i generisanje SVM izlaza
2. Zamjena aktuelnog *class label*-a (*response* varijable) u polaznom skupu podataka sa *class label*-om predviđenim od strane SVMa (predprocesiranje podataka)
3. Generisanje DT modela sa SVM *class label*-om (RE iz SVM modela)

Osnovna ideja **SVM regresionog metoda (SVR)** je da se  $N$  podataka za obučavanje modela, koji se sastoje od  $n$  regresora, posmatraju kao  $N$  vektora u  $n$ -dimenzionalnom prostoru (*input space*). U slučaju da je veza između regresora i zavisne varijable nelinearna, vektori se preslikavaju u prostor veće dimenzije (*feature space*) gdje je moguće naći optimalnu hiperravan koja linearno modelira ovu vezu. SVR, sa jedne strane, teži da minimizira grešku u ocjeni zavisne varijable, dok, sa druge strane, nastoji da model u prostoru veće dimenzije bude što ravniji kako bi se povećala njegova generalnost tj. tačnost predviđanja na nepoznatom skupu podataka. Da bi model bio ravniji potrebno je minimizirati intezitet vektora normalnosti hiperravni, ali tako da odstupanja zavisne varijable dobijenih modelom od njenih aktuelnih vrijednosti budu najviše epsilon. Drugim riječima, prilikom minimizacije, greške manje od epsilon se ne uzimaju u obzir (*epsilon intensive – loss function*), već se nastoji da odstupanja ne budu veća od ovako zadate granice. Dakle, SVR pokušava da riješi konveksni optimization problem.

Nesenzitivna epsilon zona (koja sadrži tačke za koje je greška u ocjeni manja od epsilon) može se malo proširiti uvođenjem dozvoljene devijacije za epsilon. Elastičnost epsilon zone kontroliše parametar  $C$  kojim se postiže kompromis između ravnosti modela i epsilon tačnosti. Veće vrijednosti parametra  $C$  dozvoljavaju da model postane neravniji tj. oblikuje se prema podacima u trening skupu (*overfitting*), smanjujući na taj način njegovu generalnost (pri čemu devijacije epsilon ostaju male tj. postiže se epsilon tačnost). Manje vrijednosti parametra  $C$  smanjuju broj *support vector*-a tj. složenost modela i povećavaju njegovu ravnost a sami tim i generalnost (pri čemu se dopuštaju veće devijacije epsilon tj. smanjuje se epsilon tačnost).

Obučavanje SVR modela sastoji se od izbora optimalne kombinacije parametara  $C$ , epsilon i  $\gamma$  (iz RBF kernela). Veće vrijednosti parametra  $C$  i manje vrijednosti parametra epsilon dovode do manje greške u ocjeni zavisne varijable na podacima za obučavanje modela, ali smanjuju generalnost modela tj. njegovu prediktivnu moć na nepoznatom skupu podataka. Parametar  $\gamma$  zavisi od distribucije podataka za obučavanje modela.

Za izbor SVR parametara ( $C$ , epsilon i  $\gamma$ ) koristiće se *grid-search* tehnika u kombinaciji sa *k-fold* kros-validacijom.

Izrada doktorske distertacije biće sprovedena kroz tri faze, i to:

1. U prvoj fazi biće prikupljena literatura iz oblasti istraživanja direktnog marketinga, primjene data mining metoda u direktnom marketingu, kao i radovi iz oblasti SVM metode, RFM klasifikacije, DT modela i drugih relevantnih tema za ovo istraživanje.
2. U dugoj fazi biće prikupljeni i pripremljeni podaci iz poslovne baze kompanije koja se bavi distribucijom sportske opreme, na čijem primjeru će se testirati model. Podaci o kupcima, proizvodima i odgovorima na on-line direktnu kampanju, nakon ekstrakcije iz baze, biće formatirani i pripremljeni za obradu, tj. treću fazu istraživanja. Podaci se odnose na polugodišnji period: oktobar 2018. godine – april 2019. godine.



3. U trećoj fazi izvršiće se testiranje predloženih metoda tj. odgovarajućih hipoteza na pripremljenim podacima, kreiranjem odgovarajućih procesa za obučavanje i testiranje modela u Rapid Miner-u. Rezultati će se zatim sumirati i diskutovati, nakon čega slijedi konačna forma teksta doktorske disertacije.

Teorijsku podlogu za definisanje hipoteza i dizajniranje istraživanja predstavljaju naučni radovi, magistarske i doktorske disertacije i knjige iz oblasti direktnog maketinga, marketinga na društvenim mrežama, data mining metoda, RFM klasterizacije, SVM modela, DT metoda i drugih relevantnih oblasti. Među značajnim časopisima za ovu temu, čija će arhiva biti detaljno istražena, su: *Expert Systems with Applications, Journal of Business Research, Intelligent Automation & Soft Computing, Decision Support Systems, Service Business, Journal of Interactive Marketing, Journal of Direct Marketing, Journal of Consumer Marketing, Journal of Product & Brand Management, Journal of Direct, Data and Digital Marketing Practice* i drugi.

Prikupljanje literature relevantne za istraživanje počelo je u novembru 2018. godine. Prikupljena literatura korišćena je za pripremu i sprovođenje polaznih istraživanja. Rad na temu „*Customer value prediction in direct marketing using hybrid Support Vector Machine Rule Extraction method*“ prezentovan je na *MADEISD Workshop-u – Modern Approaches in Data Engineering and Information System Design*, koji se organizovao u sklopu *European Conference on Advances in Databases and Information Systems (ADBIS 2019)* na Bledu, u Sloveniji od 8. do 11. septembra 2019. godine. Rad je objavljen kao poglavlje u Springerovoj monografiji *Communications in Computer and Information Science (CCIS) book series* (dostavljen u prilogu). Rad je proglašen za najbolji rad u okviru MADEISD Workshop-a (potvrda u prilogu).

Prema planu istraživanja, odbrana polaznih istraživanja planirana je za period od septembra do novembra 2019. godine, nakon čega slijedi nastavak istraživanja i izrada članka za objavljivanje u međunarodnom časopisu.

### Očekivani naučni doprinos

Pregledom literature, primjetan je jaz između praktične primjene savremenog direktnog marketinga i zastupljenosti ove problematike u akademskim istraživanjima. Naime, uprkos novoj paradigmi direktnog marketinga, većina istraživanja i dalje poistovjećuje direktni marketing sa tradicionalnim kanalima komunikacije – dominantno direktnom poštom i telemarketingom. Tek u zadnjoj deceniji, pojavljuju se istraživanja koja se bave digitalnim oblicima direktne komunikacije i to, gotovo isključivo, e-mail-om. Prema našim saznanjima, u ovom trenutku, postoji manji broj istraživanja koja uključuju podatke iz direktnih marketing kampanja plasiranih putem društvenih mreža, uprkos činjenici da je ovo danas dominantan vid komunikacije za direktni marketing u praksi. **Ovaj rad u tom smislu predstavlja dopunu postojeće teorije, jer se upravo bavi modelima za selekciju kupaca kod on-line direktnih kampanja plasiranih putem društvenih mreža.**

**Očekivani naučni doprinos ovog rada je potvrda novog koncepta tri poznata modela za selekciju kupaca u direktnom marketingu (modela prediktivne RFM segmentacije, *customer response* modela i modela za predikciju profitabilnosti kupaca), koji je baziran na SVM metodu. Ovaj koncept treba da poveća efikasnost targetiranja kupaca i profit ostvaren u direktnim kampanjama.**

Koncept prediktivne klasifikacije za realizaciju RFM segmentacije i *customer response* modela



(primjenom standardnih klasifikacionih metoda kao što su logistička regresija, drveta odlučivanja, neuronske mreže i slično) je već poznat i diskutovan u pregledu literature. Međutim, prisutan je problem minorne klase (mali broj kupaca koji odgovore na direktnu kampanju) koji kod većine klasifikatora dovodi do pogrešne klasifikacije ove klase, a ona je najvažnija za uspjeh kampanje. Ovaj problem je u literaturi rješavan na različite načine (*under-sampling*, *over-sampling*, *ensemble* metodama i slično, što je već diskutovano u pregledu literature i obrazloženju hipoteza).

**S obzirom da je SVM u velikom broju prethodnih studija potvrđen kao klasifikator koji može najbolje riješiti problem nebalansiranosti klasa (što je već obrazloženo u pregledu literature i sekciji za metode), po prvi put je u ovom radu predložen za rješavanje problema minorne klase kod modela za selekciju kupaca u direktnom marketingu. Predloženi koncept definiše efikasnije modele za selekciju kupaca.** On povećava tačnost klasifikacije za minornu klasu (*class recall*) i na taj način omogućava tačno targetiranje većeg broja kupaca čija je vjerovatnoća odgovora na direktnu kampanju najveća, a samim tim raste i vjerovatnoća za ostvarenje većeg prihoda od kampanje. Takođe, povećanjem prediktivne tačnosti modela za minornu klasu (*class precision*) smanjuje se broj pogrešno predviđenih respondenata, čime se smanjuju nepotrebni troškovi kampanje koji bi nastali zbog realizacije direktne kampanje prema kupcima koji vjerovatno neće odgovoriti (Rogić & Kaščelan, 2019). Na ovaj način kompanije koje koriste on-line direktni marketing mogu povećati ukupni profit od kampanje. Od velikog značaja je i da marketari imaju eksplicitni opis profila kupca koji visoko vjerovatno odgovara na kampanju (preko njegovih karakteristika, kupovnog ponašanja, on-line ponašanja i ostalih dostupnih podataka u bazi), da bi mogli efikasno da targetiraju nove potencijalne respondente. Predloženi koncept, baziran na ekstrakciji eksplicitnih if-then pravila iz SVM izlaza, omogućava efikasno targetiranje novih kupaca koji će vrlo vjerovatno odgovoriti na kampanju (Rogić & Kaščelan, 2019).

Predikcija profitabilnosti kupaca je poznati model za selekciju kupaca, koji se u prethodnim istraživanjima realizovao uglavnom putem standardnih ili specijalnih parametarskih regresionih modela (linearna, generalizovana linearna, *quantile* i *ridge* regresija i slično), što je već diskutovano u pregledu literature. Specijalne regresije mogu riješiti problem zakrivljene distribucije prihoda kao zavisne varijable (veoma mali broj kupaca od kojih se ostvaruje visok prihod). Međutim, i dalje ostaje problem što parametarske metode zahtijevaju ispunjenost određenih preduslova (ne postojanje multikolinearnosti i koreliranosti regresora i slično) što kod ove problematike često nije ispunjeno. Takođe, kategoričke varijable se kod ove predikcije moraju pretvoriti u *dummy* varijable kojih ima onoliko koliko varijable ukupno imaju vrijednosti. Specifikacija funkcionalne forme za parametarske regresione metode u tom slučaju postaje jako kompleksna, posebno ako je potrebno testirati interaktivni uticaj regresora (preveliki broj *interaction term*-a u regresionoj formuli). Ukoliko zavisnosti između prediktora i prihoda nisu linearne to dodatno komplikuje izbor nelinearne funkcionalne forme. SVM regresija je neparametarski regresioni metod (ne zahtijeva specifikaciju funkcionalne forme), koji uspješno modelira nelinearne veze i zahvaljujući mogućnostima generalizacije (adekvatnim podešavanjem parametara), ima najbolje prediktivne performanse, što je u literaturi potvrđeno i već obrazloženo. Obzirom da je neparametarski metod, pojedinačni interaktivni uticaj prediktora se može interpretirati senzitivnom analizom. U osnovi SVM-a je rješavanje optimizacionog problema, pa ovaj metod nema probleme koji su karakteristični za metodu najmanjih kvadrata. **Obzirom na prisutnu multikolinearnost regresora kod predikcije profitabilnosti kupaca, i sve pomenute prednosti SVM regresije u radu je predložena za povećanje efikasnosti modela za selekciju kupaca na osnovu njihove očekivane profitabilnosti. Iako je SVM regresija već korištena u literaturi za ovu problematiku, po prvi put se u ovom radu predlaže za on-line marketing preko**



društvenih mreža, što podrazumijeva njeno testiranje na drugačijem specifičnom skupu prediktora. Predloženi metod povećava efikasnost modela za predikciju profitabilnosti tako što zahvaljujući izvanrednim mogućnostima generalizacije SVM regresije, generalno povećava tačnost predikcije visoko profitabilnih kupaca. Upućivanjem direktne ponude takvim kupcima, iako ih je po pravilu jako malo, može se ostvariti veći prihod od on-line kampanje, nego kampanjom prema većem broju recentnih i frekventnih kupaca. Često je profitabilnost kupca obrnuto proporcionalna broju odgovora na kampanju, tj. visoko profitabilni kupci kupuju rjeđe, ali troše više. Jasno je da je tačna predikcija takvih kupaca od velikog značaja za kompaniju (jedan tačno predviđeni kupac može donijeti ogroman profit za kampanju, dok jedan pogrešno predviđeni visoko profitabilni kupac, prema kome neće biti upućena ponuda, može značajno smanjiti prihod od kampanje). Senzitivnom analizom se mogu eksplicitno utvrditi karakteristike takvih kupaca i njihovo kupovno ponašanje, što je marketarima važno za targetiranje novih kupaca. Za targetiranja kupaca preko društvenih mreža je od ključnog značaja on-line ponašanje kupaca što je uključeno u koncept modela selekcije kupaca na osnovu profitabilnosti koji je predložen u ovom radu.

Kao što je već naglašeno, koncept je predložen za modele selekcije kupaca u on-line direktnom marketingu preko društvenih mreža, koji, pored standardnih prediktora, podrazumijeva uključivanje Web metrika tj. on-line ponašanja kupaca preuzetih sa *Google Analytics* alata i *Facebook Ads Manager*-a (broj pristupa sajtu, prosječno vrijeme provedeno na sajtu i slično), kao i dodatnih karakteristika kupaca vezanih za tehnologiju (tip uređaja sa kojeg se pristupa, operativni sistem i slično) i lokaciju koju koriste za pristup. Kod on-line marketinga ovi parametri su podjednako važni, ako ne i važniji za selekciju kupaca od standardnih (kao što su demografske karakteristike kupaca i kupovno ponašanje). **Prema našem saznanju, po prvi put se u ovom radu definiše koncept modela selekcije kupaca za direktni marketing preko društvenih mreža, uz povećanje efikasnosti putem SVM metoda.**

Obzirom da se pristup bazira na metodama poslovne inteligencije tj. data mining metodama, može se reći da će se u ovom istraživanju definisati novi konceptualni model sistema poslovne inteligencije u on-line direktnom marketingu, koji bi povećao efikasnost selekcije kupaca i omogućio ostvarenje većeg profita od direktnih kampanja. Benefite od ovakvog sistema nemaju samo kompanije, čiji će se poruke i ponude plasirati najzainteresovanijim kupcima, već i kupci, kojima će se, dok koriste društvene mreže, prikazivati promotivni materijali za proizvode ili usluge koje su direktno vezane za njihove interese i potrebe.

Realizacijom ovog koncepta u RapidMiner-u tj. kreiranjem odgovarajućih procesa za obučavanje i primjenu modela obezbjeđuje se jednostavnija implementacija ovog koncepta za zainteresovane kompanije. Ipak, treba napomenuti da upotreba prediktivnih modela u direktnom marketingu uvijek zahtijeva sofisticiranog marketing analitičara koji poznaje *data mining* metode.

Obzirom da se u Crnoj Gori tek pojavljuju kompanije koje koriste on-line direktne kampanje i kampanje preko društvenih mreža, rezultati ovog istraživanja mogu podstaći kompanije da uzmu u razmatranje sve mogućnosti i prednosti ove vrste marketing aktivnosti. Za implementaciju ovakvih sistema u crnogorskim kompanijama potrebno je više marketing analitičara koji poznaju i mogu da rade sa tehnologijama poslovne inteligencije. Iz tog razloga, praktičnu validaciju predloženih modela trenutno nije moguće ostvariti, što je glavni nedostatak ovog istraživanja.



**Spisak objavljenih radova kandidata**

- Rogić S. & Kascelan Lj. (2019). Customer Value Prediction in Direct Marketing Using Hybrid Support Vector Machine Rule Extraction Method. In: Welzer T. et al. (eds) *New Trends in Databases and Information Systems. ADBIS 2019. Communications in Computer and Information Science*, vol 1064. Springer, Cham
- Rogić, S., Đurišić, V., Radonjić, M. & Vuković, S. (2019). Importance of Loyalty to a Sport Event for the Level of Sponsorship Awareness. *Sport Mont*, Vol. 18, No. 2, June 2019
- Melović, B., Đurišić, V. & Rogić, S. (2018). Business analysis of the financial support for organic production in Montenegro – technological and organizational aspects. *MATEC Web of Conferences* 170
- Rogić, S., Radonjić, M. & Đurišić, V. (2018). Sport Financing Through the Gambling Revenues in Montenegro. *Sport Mont*, Vol. 16, No. 2, June 2018
- Radović, M., Rogić, S. & Cerović, B. (2017). Influence of Demographic Trends and Employment on the Financial Sustainability of the Montenegrin Pension System. *Proceedings of the Faculty of Economics in East Sarajevo*, Year 2017 Issue 15, 39-47

**Popis literature**

1. Barakat, N. & Bradley, A.P. (2010). Rule extraction from support vector machines: A review. *Neuro-computing*. 74, 178–190.
2. Basak, D., Pal, S. & Patranabis, D.C. (2007). Support vector regression. *Neural Information Processing - Letters and Reviews*, 11(10), 203-224.
3. Bird, D. (2007). *Commonsense Direct and Digital Marketing*. Kogan Page, London & Philadelphia.
4. Bose, I. & Chen, X. (2009). Quantitative models for direct marketing: A review from systems perspective. *European Journal of Operational Research*, 195(1), 1-16.
5. Breiman, L. (1984). *Classification and regression trees*. Wadsworth International Group, Belmont, CA.
6. Chen, Z-Y., Fan, Z-P. & Sun, M. (2015). Behavior-aware user response modeling in social media: Learning from diverse heterogeneous data. *European Journal of Operational Research*, 241(2), 422-434.
7. Cheng, C-H. & Chen, Y-S. (2009). Classifying the segmentation of customer value via RFM model and RS theory. *Expert Systems with Applications*. 36, 4176–4184.
8. Christmann, A. (2004). An approach to model complex high-dimensional insurance data. *Allgemeines Statistisches Arch*, 88, 375–396.
9. Coussement K, Van den Bossche, F.A. & De Bock, K.W. (2014). Data accuracy's impact on segmentation performance: Benchmarking RFM analysis, logistic regression, and decision trees. *Journal of Business Research*, 67(1), 2751-2758.
10. Cui, G., Wong, M. & Wan, X. (2015). Targeting High Value Customers While Under Resource Con-straint: Partial Order Constrained Optimization with Genetic Algorithm. *Journal of Interactive Marketing*, 29, 27-37.
11. Davies, D.L. & Bouldin, D.W. (1979). A Cluster Separation Measure. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. PAMI-1, 224–227.
12. Diederich, J. (2008). Rule Extraction from Support Vector Machines: An Introduction. *Rule Extraction from Support Vector Machines Studies in Computational Intelligence*, 3–31.
13. Drozdenki, R. & Drake, P. (2002). *Optimal database marketing*. Sage Publications, Thousand Oaks (California).



14. EMC Education Services (2015). *Data Science & Big Data Analytics: Discovering, Analyzing, Visualizing and Presenting Data*. John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, Indiana.
15. Farquad, M. & Bose, I. (2012). Preprocessing unbalanced data using support vector machine. *Decision Support Systems*, 53, 226–233.
16. Germann, F., Lilien, G. L. & Rangaswamy, A. (2013). Performance implications of deploying marketing analytics. *International Journal of Research in Marketing*, 30(2), 114–128.
17. Guido G, Prete M.I., Miraglia, S. & De Mare, I. (2011). Targeting direct marketing campaigns by neural networks. *Journal of Marketing Management*, 27(9-10), 992–1006.
18. Hofmann, M. & Klinkenberg, R. (2017). *RapidMiner: Data mining use cases and business analytics applications*. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton.
19. Hosseini, S., Maleki, A. & Gholamian, M. (2010). Cluster analysis using data mining approach to develop CRM methodology to assess the customer loyalty. *Expert Systems with Applications*. 37, 5259–5264.
20. Hsieh, N-C. (2004). An integrated data mining and behavioral scoring model for analyzing bank customers. *Expert Systems with Applications*, 27, 623–633.
21. Hughes, A. (1994). *Strategic database marketing: the masterplan for starting and managing a profitable, customer-based marketing program*. Irwin, Chicago.
22. Hughes, A. (2005). *Strategic database marketing*. McGraw-Hill, New York.
23. Jonker, J., Piersma, N. & Van den Poel, D. (2004). Joint optimization of customer segmentation and marketing policy to maximize long-term profitability. *Expert Systems with Applications*, 27, 159–168.
24. Kang, P., Cho, S. & MacLachlan, D.L. (2012). Improved response modeling based on clustering, under-sampling, and ensemble. *Expert Systems with Applications*, 39(8), 6738–6753.
25. Kaščelan, Lj., Kaščelan, V. & Jovanović, M. (2014). Hybrid support vector machine rule extraction method for discovering the preferences of stock market investors: Evidence from Montenegro. *Intelligent Automation & Soft Computing*. 21, 503–522.
26. Kaščelan, V., Kaščelan, Lj. & Novović Burić, M (2016). A nonparametric data mining approach for risk prediction in car insurance: a case study from the Montenegrin market. *Economic research-Ekonomska istraživanja* 29, 545–558.
27. Kaymak, U. (2001). Fuzzy target selection using RFM variables. *Proceedings Joint 9th IFSA World Congress and 20th NAFIPS International Conference (Cat. No. 01TH8569)*.
28. Khalili-Damghani, K., Abdi, F. & Abolmakarem, S. (2018). Hybrid soft computing approach based on clustering, rule mining, and decision tree analysis for customer segmentation problem: Real case of customer-centric industries. *Applied Soft Computing*, 73, 816–828.
29. Kim, D., Lee, H. & Cho, S. (2008). Response modeling with support vector regression. *Expert Systems with Applications*, 34, 1102–1108.
30. Kim, G., Chae, B. & Olson, D. (2012). A support vector machine (SVM) approach to imbalanced datasets of customer responses: comparison with other customer response models. *Service Business*, 7, 167–182.
31. Kim, Y. S. & Yum, B. J. (2011). Recommender system based on click stream data using association rule mining. *Expert Systems with Applications*, 38(10), 13320–13327.
32. Kim, Y., & Street, W. N. (2004). An intelligent system for customer targeting: a data mining approach. *Decision Support Systems*, 37(2), 215–228.
33. Kotler, P. (1994). *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation, and Control*. Prentice-Hall International.
34. Lessmann, S., Haupt, J., Coussement, K. & De Bock, K.W. (2019). Targeting customers for profit: An ensemble learning framework to support marketing decision-



making. *Information Sciences*.

35. Lipovina-Božović, M., Kaščelan, Lj. & Kaščelan, V. (2019). A Support Vector Machine approach for predicting progress toward environmental sustainability from information and communication technology and human development. *Environmental and Ecological Statistics*: 1-28.

36. MacQueen, J. (1967). Some methods for classification and analysis of multivariate observations. *Proceedings of the Fifth Conference on Mathematical Statistics and Probability*, 1, 281–297.

37. Malthouse, E. (1999). Ridge regression and direct marketing scoring models. *Journal of Interactive Marketing*, 13, 10-23.

38. Marshall, P. (2013). The 80/20 Rule of Sales: How to Find Your Best Customers, <https://www.entrepreneur.com/article/229294>.

39. Martens, D., Baesens, B., Gestel, T.V. & Vanthienen, J. (2006). Comprehensible Credit Scoring Models using Rule Extraction from Support Vector Machines. *SSRN Electronic Journal*.

40. Martens, D., Huysmans, J., Setiono, R., Vanthienen, J. & Baesens, B. (2008). Rule Extraction from Support Vector Machines: An Overview of Issues and Application in Credit Scoring. *Rule Extraction from Support Vector Machines Studies in Computational Intelligence*, 33–63.

41. McCarty, J. & Hastak, M. (2007). Segmentation approaches in data-mining: A comparison of RFM, CHAID, and logistic regression. *Journal of Business Research*, 60, 656-662.

42. Miguéis, V.L., Camanho, A.S. & Borges, J. (2017). Predicting direct marketing response in banking: comparison of class imbalance methods. *Service Business.*, 11, 831–849.

43. Olson, D. & Chae, B. (2012). Direct marketing decision support through predictive customer response modeling. *Decision Support Systems*, 54, 443-451.

44. Olson, D., Cao, Q., Gu, C. & Lee, D. (2009). Comparison of customer response models. *Service Business*, 3, 117-130.

45. Otter, P. W., Scheer, H. V. D., & Wansbeek, T. (2006). Optimal selection of households for direct marketing by joint modeling of the probability and quantity of response. s.n. University of Groningen, CCSO Centre for Economic Research, Working Papers.

46. Quinlan, J.R. (1986). Induction of decision trees. *Machine Learning*, 1, 81–106.

47. Quinlan, J.R. (1992). C4.5 - programs for machine learning. Kaufmann, San Mateo, CA.

48. Rogic S. & Kascelan Lj. (2019). Customer Value Prediction in Direct Marketing Using Hybrid Support Vector Machine Rule Extraction Method. In: Welzer T. et al. (eds) *New Trends in Databases and Information Systems. ADBIS 2019. Communications in Computer and Information Science*, vol 1064. Springer, Cham

49. Sanderson, M. (2010). Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan & Hinrich Schütze, *Introduction to Information Retrieval* Cambridge University Press. 2008: *Natural Language Engineering*, 16 1, 100-103.

50. Sarvari, P., Ustundag, A. & Takci, H. (2016). Performance evaluation of different customer segmentation approaches based on RFM and demographics analysis. *Kybernetes*, 45, 1129-1157.

51. Tambe, P. (2014). Big data investment, skills, and firm value. *Management Science*, 60(6), 1452-1469.

52. Tapp, A., Whitten, I. & Housden, M. (2014). *Principles of Direct, Database and Digital Marketing*, 5th ed. Pearson, Harlow.



53. Tsai, C-Y. & Chiu, C-C. (2004). A purchase-based market segmentation methodology. *Expert Systems with Applications*, 27, 265–276.



54. Vapnik, V.N. (2010). The nature of statistical learning theory. Springer, New York.
55. Verhoef, P. C., Spring, P., Hoekstra, J.C. & Leeftang, P.S.H. (2003). The commercial use of segmentation and predictive modeling techniques for database marketing in the Netherlands. Decision Support Systems 34, 471-481.
56. Wang, C-H. (2010). Apply robust segmentation to the service industry using kernel induced fuzzy clustering techniques. Expert Systems with Applications, 37, 8395-8400.
57. Wu, J. & Lin, Z. (2005). Research on customer segmentation model by clustering. Proceedings of the 7th international conference on Electronic commerce - ICEC '05.
58. Zhang, X. (2009). Improving the profitability of direct marketing: a quantile regression approach. Master Thesis, Lingnan University

**SAGLASNOST PREDLOŽENOG/IH MENTORA I DOKTORANDA SA PRIJAVOM**

Odgovorno potvrđujem da sam saglasna sa temom koja se prijavljuje.

Prvi mentor	Ljiljana Kaščelan	
Drugi mentor	-	-
Doktorand	Sunčica Rogić	

**IZJAVA**

Odgovorno izjavljujem da doktorsku disertaciju sa istom temom nisam prijavila ni na jednom drugom fakultetu.

U Podgorici,  
17.09.2019.

  
 \_\_\_\_\_ Sunčica Rogić





Crna Gora  
UNIVERZITET CRNE GORE  
EKONOMSKI FAKULTET

Broj 03:

217

Podgorica, 27/03/2019 god.

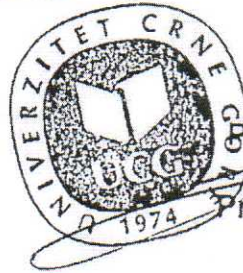
Na osnovu člana 32 stav 1 tačka 14 Statuta Univerziteta Crne Gore, u vezi sa članom 29 Pravila doktorskih studija, Senat Univerziteta Crne Gore, u postupku razmatranja prijedloga Vijeća Ekonomskog fakulteta i na prijedlog Centra za doktorske studije, na sjednici održanoj 21.03.2019. godine, donio je sljedeću

## ODLUKU

I  
Dr Ljiljana Kaščelan, redovni profesor Ekonomskog fakulteta Univerziteta Crne Gore imenuje se za mentora pri izradi doktorske disertacije kandidatkinje mr Sunčice Rogić.

II  
Odluka stupa na snagu danom donošenja.

Broj: 03-832/2  
Podgorica, 21.03.2019. godine



PREDSJEDNIK SENATA

Prof. dr Danilo Nikolić, rektor



## **Prof. dr Ljiljana Kaščelan- Biografija sa bibliografijom**

### **1. Biografija**

Rođena je 30.08.1968. godine u Beranama. Osnovnu školu i gimnaziju završila je u Beranama sa odličnim uspjehom i diplomom "Luča". Studije na Prirodno-matematičkom fakultetu - odsjek Matematika, smjer Računari, Univerziteta Crne Gore, započela je 1987. godine a diplomirala 1992. godine i stekla zvanje diplomirani matematičar. Poslijediplomske studije na Elektrotehničkom fakultetu u Podgorici, smjer Računarstvo, upisala je 1992. godine. U toku studija ostvarila je prosječnu ocjenu 10. Magistarski rad pod nazivom: "Automatsko generisanje operacija nad složenim objektima" odbranila je 1996. godine na Elektrotehničkom fakultetu u Podgorici. Doktorsku disertaciju pod nazivom "Model sistema za podršku odlučivanju u sanacionom menadžmentu zasnovan na data warehouse konceptu" odbranila je 2002. godine, na Ekonomskom fakultetu Univerziteta Crne Gore.

Za saradnika u nastavi na predmetu Informatika, na Ekonomskom fakultetu u Podgorici, Univerziteta Crne Gore, primljena je 1993. godine. U zvanje asistent za predmete Informatika i Baze podataka na Ekonomskom fakultetu u Podgorici, izabrana je 1997. godine. U zvanje docent izabrana je 2003. godine a u zvanje vanredni profesor 2008. godine. U zvanje redovni profesor izabrana je 2014 godine, za predmete Informatika, Baze podataka, Poslovna informatika i Sistemi poslovne inteligencije.

Tokom bavljenja pedagoškim radom na fakultetu, pored angažovanja u nastavnoj aktivnosti, bila je angažovana kao mentor za izradu značajnog broja magistarskih i diplomskih radova. Autor je udžbenika iz oblasti poslovnih informacionih tehnologija, čiji je izdavač Univerzitet Crne Gore.

Član je međunarodnog naučnog udruženja Euro Working Group on Decision Support Systems, kao i Upravnog i Uređivačkog odbora međunarodnog časopisa ComSis koji se nalazi na SCIE. Takođe, član je Senata Univerziteta Crne Gore.

### **2. Bibliografija (posljednjih 5 godina)**

#### **Članci u indeksiranim međunarodnim časopisima (SCIE, SSCI):**

1. Rondović, B., Djuričković, T., & **Kaščelan, L.** (2019). Drivers of E-Business Diffusion in Tourism: A Decision Tree Approach. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, Vol. 14, 30-50. (Po 2018 latest Impact Factors (Clarivate Analytics | Journal Citation Reports | Thomson Reuters) časopis ima **IF 0,774**)
2. Biljana Rondović, **Ljiljana Kaščelan**, Vujica Lazović, Tamara Đuričković (2017): Discovering the determinants and predicting the degree of e-business diffusion using the decision tree method: evidence from Montenegro. *Information Technology for Development*, 12/2017 (Po 2018 latest Impact Factors (Clarivate Analytics | Journal Citation Reports | Thomson Reuters) časopis ima **IF 1,387**) (1 citat)
3. Jovanović M., **Kaščelan Lj.**, Joksimović M., & Kaščelan, V. (2017). „Decision Tree Analysis of Wine Consumers’ Preferences: Evidence from an Emerging Market“, *British Food Journal*, 119(6), ISSN 0007-070X. (Po 2018 latest Impact Factors (Clarivate Analytics | Journal Citation Reports | Thomson Reuters) časopis ima **IF 1,289**) (2 citata)
4. Kaščelan, V., **Kaščelan, L.**, & Novović Burić, M. (2016). A nonparametric data mining approach for risk prediction in car insurance: a case study from the Montenegrin market. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 29(1), 545-558. (Po 2018 latest Impact



Factors (Clarivate Analytics | Journal Citation Reports | Thomson Reuters) časopis ima **IF 1,137** (9 citata)

5. **Kaščelan, L.**, Kaščelan, V., & Jovanović, M. (2015). Hybrid support vector machine rule extraction method for discovering the preferences of stock market investors: Evidence from Montenegro. *Intelligent Automation & Soft Computing*, 21(4), 503-522. (Po 2018 latest Impact Factors (Clarivate Analytics | Journal Citation Reports | Thomson Reuters) časopis ima **IF 0,652**) (6 citata)
6. Jovanović, M., **Kaščelan, L.**, Despotović, A., & Kaščelan, V. (2015). The Impact of Agro-Economic Factors on GHG Emissions: Evidence from European Developing and Advanced Economies. *Sustainability*, 7(12), 16290-16310. (Po 2018 latest Impact Factors (Clarivate Analytics | Journal Citation Reports | Thomson Reuters) časopis ima **IF 2,075**) (8 citata)
7. **Kaščelan, L.**, Kaščelan, V., & Jovanović, M. (2014). Analysis of investors' preferences in the Montenegro stock market using data mining techniques. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 27(1), 463-482. (Po 2018 latest Impact Factors (Clarivate Analytics | Journal Citation Reports | Thomson Reuters) časopis ima **IF 1,137**) (4 citata)

### **Knjige:**

1. **Kaščelan Lj.**, »Informacione tehnologije za podršku poslovnom odlučivanju«, Univerzitet Crne Gore, 2016

### **Poglavlja u monografijama:**

1. 1. **Lj. Kaščelan**, V. Kaščelan, M. Novović Burić (2018), "A Decision Tree Analysis of Real Estate Insurance Customers in the Montenegrin Market", međunarodna monografija - *Quantitative models in Economics*, Faculty of Economics of the University of Belgrade
2. **Kaščelan, Lj.**, Kaščelan, V., Novović Burić, M. (2017): "Data-driven Approach as an Alternative Method for Risk Assessment in the Montenegrin Automobile Insurance Market", međunarodna monografija - *Challenges and tendencies in contemporary insurance market*, Faculty of Economics of the University of Belgrade

### **Članci u ostalim indeksiranim međunarodnim časopisima:**

1. Jovanovic, M., Joksimovic, M., **Kaščelan, L.**, & Despotovic, A. (2017). Consumer attitudes to organic foods: evidence from montenegrin market. *Poljoprivreda i Sumarstvo*, 63(1), 223.
2. Jovanović, M., **Kaščelan, L.**, Joksimović, M., & Despotović, A. (2015). Comparative analysis of agro-food trade in Montenegro and EU candidate countries. *Economics of Agriculture*, 62(1), 155-162. (Emerging SCI indeksirani časopis)
3. **Kaščelan, L.**, & Kaščelan, V. (2015). Component-Based Decision Trees: Empirical Testing on Data Sets of Account Holders in the Montenegrin Capital Market. *International Journal of Operations Research and Information Systems (IJORIS)*, 6(4), 1-18.



4. Despotović, A., Joksimović, M., **Kaščelan, L.**, & Jovanović, M. (2015). Causes for depopulation of rural areas in the Municipality of Pljevlja. *Agriculture and Forestry*, 61(4), 393-407.
5. **Kaščelan, L.**, Kaščelan, V., & Novović-Burić, M. (2014). A Data Mining Approach for Risk Assessment in Car Insurance: Evidence from Montenegro. *International Journal of Business Intelligence Research (IJBIR)*, 5(3), 11-28.

#### **Indeksirani Conference Proceedings**

1. **Kašćečan, L.**, Lazović, V., Đuričković, T., & Biljana, R. (2018). Analysis of the Diffusion of E-services in Public Sector Using the Decision Tree Method. In *Proceedings of the ENTRENOVA-ENTERprise REsearch InNOVation Conference, Split, Croatia, 6-8 September 2018* (pp. 38-48). Zagreb: IRENET-Society for Advancing Innovation and Research in Economy. **ECONSTOR.EU**
2. Gazdić, T., & **Kaščelan, L.** (2013, May). Model of the business intelligence system for credit risk analysis. In *Information & Communication Technology Electronics & Microelectronics (MIPRO), 2013 36th International Convention on* (pp. 1155-1160). **IEEE**.





Број: 05-3138  
Датум: 24. 12. 2014 г.

Ref: \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_  
UNIVERSITETI PAPER 107  
EKONOMIJA  
27/19  
20/12/14

Na osnovu člana 72 stav 2 Zakona o visokom obrazovanju (Službeni list Crne Gore br. 44/14) i člana 18 stav 1 tačka 3 Statuta Univerziteta Crne Gore, Senat Univerziteta Crne Gore, na sjednici održanoj 24. decembra 2014. godine, donio je

### ODLUKU O IZBORU U ZVANJE

**DR LJILJANA KAŠĆELAN** bira se u akademsko zvanje **redovni profesor** Univerziteta Crne Gore za predmete: Informatika i Baze podataka, na studijskom programu Ekonomija i Poslovna informatika i Sistemi poslovne inteligencije, na studijskom programu Menadžment, na Ekonomskom fakultetu

REKTOR

Prof. Radmila Vojvodić





## Europass Curriculum Vitae

### Lični podaci

Prezime(na) / Ime(na) **Melović Boban**  
Adresa(e) Jovana Tomaševića 37, 81000 Podgorica, Crna Gora  
Telefonski broj(evi) +382 20 241 138  
Broj(evi) faksa +382 20 244 588  
E-mail [bobanm@ucg.ac.me](mailto:bobanm@ucg.ac.me)  
Državljanstvo Crnogorsko  
Datum rođenja 24.07.1980. godine  
Pol Muški



### Radno iskustvo

Datumi **27.10.2016. – danas Univerzitet Crne Gore**  
Zanimanje ili radno mjesto **Profesor na Univerzitetu Crne Gore**  
Glavni poslovi i odgovornosti Univerzitet Crne Gore je na sjednici Senata 27.10.2016. godine izabrao dr Bobana Melovića u zvanje **vanredni profesor**. Predmeti na kojima je angažovan: **Biznis, Strategijski marketing, Principi marketinga** na Ekonomskom fakultetu u Podgorici i **Teorija menadžmenta** na Pomorskom fakultetu u Kotoru. Na studijskom programu **Menadžment** u Podgorici i Bijelom Polju, profesor Boban Melović izvodi nastavu na predmetima **Biznis, Preduzetništvo, Marketing menadžment malog biznisa**. Na **Postdiplomskim akademskim magistarskim studijama** Ekonomskog fakulteta angažovan je na predmetu **Brend menadžment** (smjer - *Marketing i biznis*), dok je na doktorskim studijama angažovan na predmetu **Metrika marketinga**.

2019 – Prodekan za međunarodnu saradnju  
2017 – Član Odbora za upravljanje sistemom kvaliteta na Univerzitetu Crne Gore  
2016 – 2019 Prodekan za nastavu  
2016 – 2019 Predsjednik komisije za Postdiplomske studije  
2016 – 2019 Predsjednik Komisije za kvalitet na Ekonomskom fakultetu  
2015 – 2016 Rukovodilac akademskih studija Ekonomskog fakulteta  
2013 – 2014 Prodekan za nastavu  
2013 – 2014 Rukovodilac programa *Distance learning - Učenje na daljinu*  
2013 – 2015 Rukovodilac Centra za razvoj karijere na Ekonomskom fakultetu  
2013 – 2016 Član Komisije za nastavna pitanja na Ekonomskom fakultetu  
2013 – 2014 Predsjednik Komisije za kvalitet na Ekonomskom fakultetu

Ime i adresa poslodavca **Univerzitet Crne Gore, Ekonomski fakultet Podgorica, Jovana Tomaševića 37, 81000 Podgorica, Crna Gora, [www.ucg.ac.me/ef](http://www.ucg.ac.me/ef);**  
Datum **02.06.2011 – 27.10.2016. Univerzitet Crne Gore**  
Zanimanje ili radno mjesto **Docent na Univerzitetu Crne Gore**  
Glavni poslovi i odgovornosti U zvanje docent dr Boban Melović je biran na predmetima **Strategijski marketing** na Ekonomskom fakultetu u Podgorici i **Teorija menadžmenta** na Fakultetu za pomorstvo u Kotoru (Bilten UCG br. 268, 5. april 2011.). Osim predmeta na kojima je biran u zvanje docenta, izvodio je nastavu i na predmetima **Biznis** i **Marketing menadžment malog biznisa** na osnovnom akademskom studijskom programu Ekonomija, kao i na predmetu **Brend menadžment** na postdiplomskim akademskim magistarskim studijama. Pored navedenog, dr Boban Melović izvodio je nastavu i na predmetima **Preduzetništvo, Marketing menadžment malog biznisa** i **Tržišno komuniciranje** na studijskom programu **Menadžment** u Podgorici i Bijelom Polju, kao i na predmetu **Menadžment** na studijskom programu **Menadžment u pomorstvu** u Cetinju. Uz to, na postdiplomskim studijama obavljao je funkciju sekretara na smjerovima **Menadžment biznisa** i **Marketing i biznis**.

Datum **01.02.2004. – 02.06.2011. Ekonomski fakultet Podgorica, Univerzitet Crne Gore**



Zanimanje ili radno mjesto	<b>Saradnik u nastavi</b>
Glavni poslovi i odgovornosti	Na <b>Ekonomskom fakultetu</b> u Podgorici, kao saradnik u nastavi, dr Boban Melović bio je angažovan na većem broju predmeta iz oblasti marketinga i menadžmenta: <b>Marketing, Menadžment, Marketing malog biznisa, Razumijevanje potrošača i Razvoj organizacije</b> . Na <b>Studijama menadžmenta</b> u Podgorici bio je angažovan na predmetima <b>Osnovi marketinga, Istraživanje marketinga, Marketing menadžment malog biznisa, Marketing u trgovini i Ekonomija firme</b> . Na <b>Studijama menadžmenta</b> u Bijelom Polju bio je angažovan na predmetu <b>Osnove marketinga</b> . Na <b>Mašinskom fakultetu</b> u Podgorici bio je angažovan na predmetu <b>Marketing u saobraćaju</b> .
Datum	<b>01.02.2003. – 01.02.2004. Ekonomski fakultet Podgorica, Univerzitet Crne Gore</b>
Zanimanje ili radno mjesto	<b>Demonstrator</b>
Glavni poslovi i odgovornosti	Demonstrator na predmetu <b>Menadžment</b>
<b>Obrazovanje i osposobljavanje</b>	
Datumi	<b>19.03.2007. - 17.12.2009.</b>
Naziv dodijeljene kvalifikacije	<b>Doktor ekonomskih nauka</b>
Glavni predmeti / stečene profesionalne vještine	Doktorska disertacija: „ <b>Marketing menadžment u funkciji kreiranja brenda – primjer Crne Gore</b> “
Ime i vrsta organizacije pružatelja obrazovanja i osposobljavanja	Univerzitet Crne Gore, Ekonomski fakultet Podgorica
Datumi	<b>01.10.2003 - 13.07.2006</b>
Naziv dodijeljene kvalifikacije	<b>Magistar ekonomskih nauka</b>
Glavni predmeti / stečene profesionalne vještine	Postdiplomske studije - Ekonomski fakultet Beograd Smjer: <b>Međunarodni menadžment i marketing</b> Položio 10 ispita i odbranio javno dva pristupna-seminarska rada sa najvećim ocjenama. Magistarska teza: „ <b>Strategijski značaj međunarodnog benchmarkinga za unapređenje menadžmenta i marketinga</b> “
Ime i vrsta organizacije pružatelja obrazovanja i osposobljavanja	Univerzitet u Beogradu, Ekonomski fakultet, Kamenička 6, 11000 Beograd, Srbija
Datumi	<b>01.10.1999. - 11.07.2003.</b>
Naziv dodijeljene kvalifikacije	<b>Diplomirani ekonomista</b>
Glavni predmeti / stečene profesionalne vještine	Prosječna ocjena na studijama 9.75. Diplomski rad: „ <b>Uloga menadžmenta i značaj strategijskog menadžmenta u savremenom poslovanju preduzeća na primjeru preduzeća “Telekom Crne Gore” AD</b> “
Ime i vrsta organizacije pružatelja obrazovanja i osposobljavanja	Univerzitet Crne Gore, Ekonomski fakultet Podgorica, 81000 Podgorica, Crna Gora
Datumi	<b>1995. – 1999.</b>
Naziv dodijeljene kvalifikacije	<b>Srednja stručna škola Pljevlja (Smjer: Elektrotehničar računara)</b>
Glavni predmeti / stečene profesionalne vještine	Prosječna ocjena 5.00. Đak generacije i dobitnik diplome "Luča". Učesnik većeg broja državnih i lokalnih takmičenja.
Ime i vrsta organizacije pružatelja obrazovanja i osposobljavanja	Srednja stručna škola Pljevlja, Pljevlja, Crna Gora
Datumi	<b>1987. – 1995.</b>
Naziv dodijeljene kvalifikacije	<b>Osnovna škola “Boško Buha“ Pljevlja</b>
Glavni predmeti / stečene profesionalne vještine	Đak generacije i dobitnik diplome "Luča". Učesnik većeg broja državnih i lokalnih takmičenja.
Ime i vrsta organizacije pružatelja obrazovanja i osposobljavanja	Osnovna škola "Boško Buha", Pljevlja, Pljevlja, Crna Gora



## Studijski boravci – (odabrano)

Prof. dr Boban Melović je obavio veći broj nekoliko specijalizacija u inostranstvu, među kojima su: Češka (2019), Poljska (2018), Univerzitet u Temišvaru (2018), Jiangnan University China (2014); Catholic University of Portugal, Lisbon (2012); Faculty of Law, ELSA, Istanbul, Turkey, (2011); Ekonomski fakultet Sarajevo (2010); Colchester, Velika Britanija (2010); Ekonomski fakultet Univerziteta u Ljubljani (2009); Royal Institute of Technology (KTH), Stocholm, Švedska (2008); Zagrebačka škola ekonomije i menadžmenta, Hrvatska (2008); RESEGE, Chisinau, Moldova (2005); FNEGE foundation, Ohrid, Makedonija (2004).

## Nagrade i priznanja

Tokom studija bio je dobitnik brojnih akademskih nagrada, među kojima se posebno ističu: redovne godišnje nagrade za najbolje studente Ekonomskog fakulteta (više puta), Nagrada Ministarstva prosvjete i nauke (više puta), Nagrada opštine Pljevlja, Nagrada Vojvođanske banke, Nagrada Kombinata aluminijuma Podgorica.

Dobitnik je i brojnih godišnjih stipendija: Stipendije Ekonomskog fakulteta (više puta), Stipendije Opštine Pljevlja (najbolji student opštine), "Stipendije za talentovane studente" Ministarstva prosvjete i nauke Crne Gore (više puta). Takođe, jedan je od dobitnika stipendije AtlasMont banke, koja se namijenjena najboljim studentima u Crnoj Gori.

Na trećoj i četvrtoj godini studija bio je dobitnik i nagrade Univerziteta Crne Gore.

## Lične osobine i kompetencije

Jezici  
Samoprocjena  
Evropski nivo  
**Engleski**

Razumijevanje		Govor		Pisanje	
Slušanje	Čitanje	Govorna interakcija	Govorna produkcija		
C1	C1	C1	C1	C1	

(\*) *Common European Framework of Reference for Languages*

## Klasifikaciona bibliografija

Dr Boban Melović je učestvovao na velikom broju domaćih i međunarodnih naučnih skupova, simpozijuma, seminara i konferencija iz različite ekonomske tematike. Autor je većeg broja naučnih i stručnih radova, koji su objavljeni u međunarodnim i domaćim časopisima (neki od njih se nalaze na SCI, SSCI, u Scopus-u i drugim relevantnim bazama). Objavio je **više od 100 naučnih i stručnih radova i članaka** iz oblasti marketinga, menadžmenta, biznisa, preduzetništva i brend menadžmenta.



## Bibliografija

### Knjige studijskog karaktera:

Melović, B., Pavičić, J., Gnjidić, V., Drašković, N. (2019), *Strategijski marketing*, Ekonomski fakultet Podgorica i Ekonomski fakultet Zagreb, ISBN 978-86-80133-73-7.

Mitrović, S., Melović, B. (2017). *Principi savremenog menadžmenta* drugo izdanje, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, str. 1-533, ISBN 978-86-7892-951-39 (Univerzitetski udžbenik koji se koristi u inostranstvu i kod nas).

Mitrović, S., Melović, B. (2013). *Principi savremenog menadžmenta*. Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, str. 1-535, ISBN 978-86-7892-487-3 (Univerzitetski udžbenik koji se koristi u inostranstvu i kod nas).

Melović B., *Međunarodni benchmarking*, Ekonomski fakultet Podgorica, ISBN 978-86-80133-41-6, 2007. godine, strana 184.

### Monografije ili dio monografije

Melović, B., (2019), *Educational Management and Leadership in Montenegro*, in book: Educational Leadership in Policy: Challenges and Implementation Within Europe, pp.245-264, Palgrave Macmillan, Cham, ISBN 978-3-319-99676-9.

Melović, B., Mitrović, S., Rondović, B., Alpackaya, I. (2017). *Green (Ecological) Marketing in Terms of Sustainable Development and Building a Healthy Environment* in: Energy Management of Municipal Transportation Facilities and Transport EMMFT 2017, Advances in Intelligent and Soft Computing, Series Ed.: Kacprzyk, J., 1265-1281, ISBN: 978-3-319-70986-4, Springer.

Melović, B., Rondović, B., Mitrović, S., Shoshinov, V. (2017), *Quality as a Determinant of the Customer's Satisfaction on the Mobile Communication Market* in: Energy Management of Municipal Transportation Facilities and Transport EMMFT 2017, Advances in Intelligent and Soft Computing 692, Series Ed.: Kacprzyk, J., 1283-1295, ISBN: 978-3-319-70986-4, Springer.

Mitrović, S., Melović, B. (2013) "Challenges for management engineers in modern business environment" (Chapter IX), In: Hans-Jörg Bullinger and Dieter Spath (Eds.), Challenges for the Future - Engineering Management, monograph, pp. 165-179. ISBN 978-3-902734-01-3. Published by: Faculty of Technical Sciences, (University of Novi Sad); Fraunhofer IAO (Stuttgart, Germany) and DAAAM International (Vienna, Austria).

Mitrović, S., Melović, B., Milisavljević, S. (2014). "Organizational culture as key determinant of business imparity" (Section III). In: Lošonc, A. and Ivanišević, A (Eds.), Socio-economic forms of inequality, monograph, pp. 171-180. ISBN 978-86-7892-664-8 Published by: Faculty of Technical Sciences (University of Novi Sad); Graphic Center GRID (Novi Sad, Serbia).

Mitrović, S., Melović, B., Milisavljević, S., Kljajić, L.J. (2015). "Harmonization of institutional knowledge and labor market demands" (Section II), In: Lošonc, A. and Ivanišević, A (Eds.), Institutional assumptions about socio-economic dynamics in East and Central Europe, monograph, pp. 205-216. ISBN 978-86-7892-765-2. Published by: Faculty of Technical Sciences (University of Novi Sad); Graphic Center GRID (Novi Sad, Serbia).

### Radovi objavljeni u časopisima koji se nalaze u međunarodnim bazama (SCI/SSCI lista):

Rondović, B., Melović, B., Mitrović, S., Batić Očovo, S., (2018). *Determinants Of eCRM Adoption And Diffusion-Multi Stage Analysis In The South-Eastern Europe*. Transformations in Business and Economics, ISSN: 1648-4460

Melović, B., Mitrović, S., Milisavljević, S., Pejanović, R., Čelić, Đ. (2012). „Research of consumption and competitiveness of homemade products for manufacturing improvements: A case study from Montenegro.“ *African Journal of Agricultural Research*, 7 (26): 3757-3764, ISSN 1991-637X ©2012 Academic Journals, DOI: 10.5897/AJAR12.622

Mitrović, S., Borocki, J., Sokolovski, V., Nesić, A., Melović, B. (2013). „Potential of Young Entrepreneurs: Is There any Possibility of Their Development Though Education?.“ *The New Educational Review*, 32 (2): 288-298. ISSN 1732-6729.

Mitrović, S., Grubić-Nešić, L., Milisavljević, S., Melović, B., Babinkova, Z. (2014). "Manager's Assessment of Organizational Culture." *E+M Ekonomija a Management (E&M Economics and Management)*, 17 (3): 35-49. ISSN 1212-3609. DOI: 10.15240/tul/001/2014-3-004. Technical University of Liberec



Grubic-Nesic, L., Mitrović, S., Melović, B., Milisavljevic, S. (2016). "Differences between the state/public and private sectors in organizations in Serbia regarding the functionality of managers' decision making." *Journal for East European Management Studies*. 21 (1): 82-102. ISSN 0949-6181. Internet ISSN 1862-0035. Rainer Hampp Verlag. Germany.

Radovi u međunarodnim časopisima koji se ne nalaze u bazi podataka, a imaju redovnu međunarodnu distribuciju i rezime na stranom jeziku:

Melović, B., Kljajević, V. (2017). *Managing destination brand vs. location brand: conceptual and practical challenges*. *HiT Management*, 5(2), pp. 16-26, ISSN 2334-8267.

Rondović, B., Cerović, J., Đuričković, T., Melović. (2017). *The Importance Of Observing The Difference In Website Evaluations Obtained From Different Perspectives*. *International Journal for Quality Research* 11(2), pp. 419–436, ISSN 1800-6450.

Melović, B., Mitrović S., Djokaj A. (2017), *City-Brand Building – From City Marketing to City Branding*.

*Proceedings of the Faculty of Economics in East Sarajevo*, Issue 14, 51-59, ISSN: 1840-3557

Melović, B; Ishkov, A, Romanovich, M. (2016). *Branding Companies as a Factor of Competitiveness - Relevance for the Engineering Management*. *Procedia Engineering*, Volume 165: 1563-1567, Elsevier. ISSN: 1877-7058, <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.11.894>

Melović, B., Mitrović S., Zhuravlev A., Braila N. (2016). *The role of the concept of LEAN management in modern business*. *MATEC Web of Conferences*, 86, 05029. <https://doi.org/10.1051/mateconf/20168605029>

Melovic, B., Mitrovic, S., Markovic, T., Nesic, A., Vajcnerová, I. (2014). "Satisfaction as a determinant of customer loyalty towards mobile communication." *Acta Universitatis. Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, Mendel University in Brno, Czech Republic, 62 (6): 1363-1371. ISSN 1211-8516. DOI:10.11118/actaun201462061363.

Melovic, B., Mitrovic, S., Djokaj, A., Vatin, N. (2015). "Logistics in the Function of Customer Service – Relevance for the Engineering Management." *Procedia Engineering*, 117: 802-807. Elsevier. ISSN: 1877-7058. DOI: 10.1016/j.proeng.2015.08.255

Melović, B., Jocović, M., Lugovskaya, I., Vatin, N. (2015). "Possibilities of Implementing Customer Relationship Management in the Function of Improving the Competitiveness of the Civil Engineering Sector." *Applied Mechanics and Materials*, 725-726: 977-983. ISSN 1662-7482. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.725-726.977

Jocović, M., Melović, B., Vatin, N., Murgul, V. (2014). „Modern business strategy Customer Relationship Management in the area of civil engineering.“ *Applied Mechanics and Materials*, 678: 644-647. ISSN 1662-7482. Corresponding author: B. Melović

Jocovic, M., Milovic, N., Melovic, B. (2016). "Role of regulatory reforms for development and quality improvement of the construction sector in Montenegro." *Journal of Applied Engineering Science*, 14: 46–53. ISSN: 1451-4117. DOI 10.5937/jaes14-9825

Melovic, B., (2013). "Attitudes of young people towards entrepreneurship as a determinant for starting up a business." *The Macrotheme Review – a multidisciplinary journal of global macro trends*, 2 (7): 51-59. ISSN:1848-4735.

Melović, B., Jocović, M. (2013). "Public procurement as determinant of competitiveness of the construction sector in Montenegro." *Nehnutefnosti a Bývanie*. 1: 50-59. ISSN 1336-944X. Slovak University of Technology in Bratislava.



Melović, B., Mitrović, S., Djokaj, A., Nesic, A., Lekovic, M., (2014). **"Integrated marketing communications as a function of brand development."** *Construction of Unique Buildings and Structures*, 12 (27): 24-31. ISSN 2304-6295. Saint-Petersburg State Polytechnical University, Russia.

Melović, B., Grubić-Nesic, L., Ratković-Njegovan, B., Jocić, M. (2014). **"Ethical issues as a potential factor of brand's (un)success."** *Construction of Unique Buildings and Structures*, 12 (27): 32-39. ISSN 2304-6295. Saint-Petersburg State Polytechnical University, Russia.

Okrepilov, V. V; Melović, B. (2015). **"Modern business models of the competitiveness enhance of the construction sector enterprises."** *Construction of Unique Buildings and Structures*. 10: 95-107. ISSN 2304-6295. Saint-Petersburg State Polytechnical University, Russia.

Melović B., Mitrović S., (2013). **Istraživanje preduzetničkih stavova mladih u Crnoj Gori**, *Economics & Economy*, Vol. 1, No. 1, 175-184.

Melović, B., (2012). **"Brendiranje u savremenim tržišnim uslovima: primjer kompanije Apple."** *Medijski dijalozi*. Istraživački medijski centar. 11: 77-95. ISSN 1800-7074. UDK: 658.5.8

Melović, B., (2012). **"Reality show – savremena dimenzija marketinga u show-business-u."** *Medijski dijalozi*. Istraživački medijski centar. 12: 405-416. ISSN 1800-7074. UDK: 658.8:316.774:654.197

Melović, B., (2012). **"Farmaceutski marketing – savremeni aspekti marketinga u oblasti farmaceutskih proizvoda i usluga."** *Medijski dijalozi*. Istraživački medijski centar. 13-14: 653-667. ISSN 1800-7074. UDK: 615:658.8

Melović B., (2006). **"Benchmarking vs Poslovna špijunaža"**, *Preduzetnička ekonomija*, Vol. 13., ISSN 1451- 6659, str. 61-73.

Melović B., (2005). **"Benchmarking – učenje od najboljih"**, *Preduzetnička ekonomija*, Vol. 9., ISSN 1451- 6659, str. 238-257.

Melović B., (2004). **"Neki aspekti merđžera i akvizicija"**, *Preduzetnička ekonomija*, Vol. 6., ISSN 1451- 6659, str. 142-153.

#### Radovi objavljeni u domaćim časopisima:

Melović, B., Radović, M., (2013). **"Zaštita potrošača u eri modernog poslovanja - inostrana iskustva i primjer Crne Gore."** *Ekonomске ideje i praksa*. 11: 71-84. Ekonomski fakultet u Beogradu. ISSN 2217-6217.

Jocić, M., Melović, B., (2013). **"Javne nabavke u Crnoj Gori – pravni i ekonomski aspekti."** *Preduzetnik*, 9: 55-59. Ekonomski fakultet Podgorica. ISSN 1800-8429.

Melović B., Stanković J., (2012) **"Odliv mozgova (brain drain) – uzrok i(li) posljedica krize populacije."** *Preduzetnik*, 8: 29-35. Ekonomski fakultet Podgorica. ISSN 1800-8429.

Melović B., (2012) **"Unapređenje poslovanja kroz Customer Relationship Management."** *Preduzetnik*, 7: 31-34, Ekonomski fakultet Podgorica. ISSN 1800-8429.

Melović B., Grubić-Nešić L., Mitrović S, Gashi Lj. M., (2011). **"Preduslovi razvoja modernog preduzetničkog društva."** *Preduzetnik*, 6: 13-18. Ekonomski fakultet Podgorica. ISSN 1800-8429.

Melović B., Jocić M., (2011). **"Brendiranje crnogorskih proizvoda – primjer proizvoda "Rex Montis" - "Kralj Planine"**." *Preduzetnik*, 5: 41-44. Ekonomski fakultet Podgorica. ISSN 1800-8429.

Melović, B., Jocić, M., (2010). **"Ključne zablude o korporativnom upravljanju."** *Preduzetnik*, 4: 38-40. Ekonomski fakultet Podgorica. ISSN 1800-8429.



#### Međunarodni kongresi, simpozijumi i seminari:

Melović, B., Milović, N., Šerić, N., Djokaj, A. (2019), **Brendiranje gradova u svjetlu evropskih integracija – empirijsko istraživanje u Crnoj Gori**, VIII Scientific Conference With International Participation - Jahorina Business Forum 2019, ISSN 2303-8969, Jahorina, BiH, mart 2019.

Melović, B., Šerić, N., Djokaj, A., Mitrović, S. (2018), **Mogućnosti i ograničenja brendiranja Kotora kao crnogorske turističke destinacije – benchmarking primjeri dobre prakse**, VII Scientific Conference With International Participation - Jahorina Business Forum 2018: Sustainable Tourism And Institutional Environment, 187-194, ISSN 2303-8969, Jahorina, BiH, 22-24.03.2018.

Mitrović, S., Nešić, A., Nikolić, D., Melović, B. (2017), **The Role Of Conformism In Business Decision-Making**, The 8th PSU-UNS International Conference on Engineering and Technology ICET-2017, 1-4, ISBN 978-86-7892-9335, University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia, June 8-10, 2017.

Mitrović, S., Brkljač, N., Melović, B., Nešić, A., Nikolić, J. (2017), **Primena savremenih koncepata obrazovanja i tehnologija u visokoobrazovnim ustanovama u cilju jačanja konkurentnosti**, XXIII Skup Trendovi razvoja: Položaj visokog obrazovanja i nauke u Srbiji - Trend 2017, 205-208, ISBN 978-86-7892-904-5, Zlatibor, 22-24.02.2017.

Raut, J., Mitrović, S., Melović, B., Rondović, B. (2017), **E-commerce as a model of entrepreneurship**, XVII International Scientific Conference on Industrial Systems (IS'17), University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Department for Industrial Engineering and Management, 502-507, ISBN 978-86-7892-978-6. Novi Sad, Serbia, October 4–6, 2017.

Subotić, M., Mitrović, S., Melović, B., Nikolić, (2018), **Preduzetničko obrazovanje kao važan faktor privrednog razvoja**, XXIV Skup Trendovi razvoja: Digitalizacija visokog obrazovanja - TREND 2018, 320-323, ISBN 978-86-6022-031-0, Kopaonik 21-23.02.2018.

Melović, B., Mitrović S., Djokaj A. (2017). **Izgradnja brenda grada – transformacija od city marketinga do city brandinga**. VI naučna konferencija sa međunarodnim učešćem Jahorinski poslovni forum 2017: Turizam i konkurentnost. Jahorina, BiH. Rad odabran da bude publikovan u časopisu *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Istočnom Sarajevu*, 2017 (in press);

Melović, B., Djogo, M., Čanović I. (2016). **Branding in sport as a determinant of tourism development**. 2nd SPORT TOURISM CONGRESS MAKARSKA, 11. - 12. 11. 2016, Croatia, (in press)

Žarić, N., Melović, B., Jovanović, M. (2017). **Online promocija poljoprivrednih proizvoda: studija slučaja biportal.me**. XXII Internacionalna Naučno-Stručna Konferencija Informacione Tehnologije – sadašnjost i budućnost, 2017, Žabljak, 181-185. ISBN:978-86-85775-20-8.

Mitrović, S., Nešić, A., Nikolić, D., and Melović, B. (2017). **The Role Of Conformism In Business Decision-Making**. The 8th PSU-UNS International Conference on Engineering and Technology (ICET-2017), Novi Sad, Serbia, June 8-10, 2017, University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, pp. 1-4.

Mitrović, S., Brkljač, N., Melović, B., Nešić, A., Nikolić, J. (2017). **Primena savremenih koncepata obrazovanja i tehnologija u visokoobrazovnim ustanovama u cilju jačanja konkurentnosti**. XXIII Skup trendovi razvoja "Položaj visokog obrazovanja i nauke u Srbiji" - TREND 2017, Fakultet tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu, ISBN: 978-86-7892-904-5, str. 205-209.

Melović, B., Mitrović S., Bojović S. (2016). „**Brendiranje univerziteta u funkciji ekonomskog razvoja – relevantnost za privredu i državu.**“ Međunarodna konferencija Partnership of Government, Business and Higher Education Institutions in Fostering Economic Development, Faculty of Economics, Brčko, ISBN 978-99938-95-24-4; str. 69-76;

Melović, B., Mitrović, S., Djokaj, A. (2016). „**City branding – savremeni koncept brend menadžmenta.**“ V naučna konferencija sa međunarodnim učešćem Jahorinski poslovni forum 2016: Turizam i konkurentnost. Jahorina, BiH, 24-26.02.2016., ISSN 2303-8969, str. 293-300.

Grubić-Nešić, L., Mitrović, S., Melović, B., Nikolić, D. (2016). „**Samoprocena kompetencija zasnovana na novim tehnologijama.**“ XXII Naučni skup sa međunarodnim učešćem - Trendovi razvoja: Nove tehnologije u nastavi (TREND 2016), Univerzitet u Novom Sadu i Fakultet tehničkih nauka, Zlatibor. ISBN 978-86-7892-795-9, str. 285-290.

Melović, B., Mitrović S., Pelinković A., Djaković I. (2015). „**'Guerrilla marketing' - an entrepreneurial approach to marketing in small and medium enterprises in Montenegro.**“ Montenegrin International Conference for Entrepreneurial Development - MISED 2015, University of Montenegro, Faculty of Economics. Podgorica, 17-18.09.2015, pp.121-129. ISBN 978-86-80135-72-0.



Melović, B., Mitrović, S. (2014). „*Branding the tourist destination – experiences of Turkey as a model of the development for the Western Balkan countries.*“ IV International conference on Entrepreneurship and Innovation as Precondition for Economic Development, Podgorica, 17 June 2014. ISBN 978-86-80133-71-3, pp. 207-218.

Grubić-Nešić, L., Mitrović, S., Pejanović, R., Melović, B., Đaković, I. (2014). „*Značaj mekih vještina u edukaciji inženjera.*“ International professional conference me4catalogue. Slavonski Brod, Hrvatska. ISBN 978-953-6048-76-2, str. 138-141.

Stefanović, D., Nikolić, J., Mitrović, S., Anderla, A., Melović, B. (2014). „*Elektronska uprava u Srbiji – perspektiva građana.*“ XIII Međunarodni naučno-stručni simpozijum Infoteh-Jahorina. Jahorina, 19-21. mart 2014. Vol 13. ISBN: 978-99955-763-3-2., str. 718-722.

Melović B., Stanković, J. (2012). „*Brain Drain as a Reflection of the Current State of Population - Focus on Montenegro and Neighboring Countries.*“ International Scientific Conference - Population: Development/Crisis. University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, 08.12.2012. ISBN 978-86-7892-467-5, str. 271-282.

Melović, B., Mitrović, S., Stefanović, D., Morača, S. (2013). „*Innovation of the new generation - entrepreneurial marketing innovation as a therapy for crisis.*“ III International Entrepreneurial Conference: Crisis and innovation through prism of entrepreneurship. Faculty of Economics, Podgorica, 19-20.09.2013, ISBN 978-86-80133-69-0, pp. 193-202.

Melović, B., (2013). „*Inovacije kao preduzetnička šansa u savremenom poslovanju.*“ V Naučna konferencija sa međunarodnim učešćem USPON 2013 – Preduzetništvo kao šansa. Univerzitet Singidunum, Poslovni fakultet Valjevo, 28-29.11.2013. ISBN: 978-86-7912-512-5, str. 120-125.

Melović, B., Lalević-Filipović A., Demirović S. (2012). „*Managerial decisions and the necessity of measuring intellectual capital in order to strengthen the competitiveness.*“ International Scientific Conference „Serbia and the European Union“. University of Niš, Faculty of Economics, Niš, October 18, 2012, ISBN: 978-86-6139-061-6, str. 233-243

Mitrović, S., Melović, B., Čosić, I. (2012). „*Entrepreneurial education as an employment-influencing factor.*“ International entrepreneurship conference: Recruitment in the light of entrepreneurship - Zapošljavanje kroz prizmu preduzetništva. Faculty of Economics, Podgorica, ISBN 978-86-80133-63-8, pp. 42-49.

Stanković, J., Stanković, J., Melović, B. (2012). „*Planiranja scenarija kao sredstvo evaluacije alternativa u višekriterijumskom modelu poslovnog odlučivanja.*“ XII Međunarodni naučno-stručni simpozijum Infoteh-Jahorina. Jahorina, 20-22. mart 2013. Vol 12. ISBN: 978-99955-763-1-8, str. 726-730

Mitrović S., Milisavljević S., Melović B., Grubić-Nešić L. (2012). „*Strategijski menadžment u funkciji izlaska iz ekonomske krize*“, 17th International Scientific Conference: Strategic Management and Decision Support Systems in Strategic Management, The Faculty of Economics, Subotica, Palić, 20.04.2012. ISBN 978-86-7233-305-3, zbornik radova na CD-u. UDK: 005.21; 005.33:005.334.

Ratković-Njegovan B., Grubić-Nešić L., Melović B., (2012). „*Erozija socijalnog identiteta nezaposlenih. Druga naučna konferencije sa međunarodnim učešćem: Socijalni identitet u uslovima krize – zaposlenost i nezaposlenost*“, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, 2012, ISBN 978-86-7892-400-2, str. 119-127.

Melović B., Jocović M. (2011). „*Ekonomski i pravni značaj brendiranja proizvoda – primjer proizvoda iz Crne Gore: "Rex Montis" - "Kralj Planine"*.“ Međunarodna konferencija - Ekonomski razvoj kroz prizmu preduzetništva, Ekonomski fakultet Podgorica, maj, 2011. ISBN 978-86-80133-56-0, str. 103-114.

Melović B., (2011). „*Nužnost promjena u uslovima krize – naučne lekcije kao odgovor za buduće izazove*“, Zbornik radova sa I naučno-stručne konferencije sa međunarodnim učešćem - Socijalni identitet u uslovima krize: problemi i rješenja, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 05.11.2011. ISBN 978-86-7892-358-6, str. 33- 42.



Mihailović B., Melović B. (2011). „*Enterprise branding in the transitional economy.*“ International Scientific Conference - Contemporary Issues in Economics, Business and Management, University of Kragujevac, Faculty of Economics, ISBN 978-86-6091-018-1, str. 233-244.

Mihailović B., Melović B., (2011). „*The process of building a brand in the transitional countries – case study Montenegro*“, 6th International Conference of ASECU, „Economic Development, Tax System and Income Distribution in the Countrise of Southern and Eastern Europe“, Faculty of Economics Podgorica in cooperation with ASECU, 2010, ISBN 978-86-80133-54-6, pp. 285-293.

Melović B., „*Brand – imperative of global corporate competitiveness*“, *Međunarodna naučna konferencija „Competitiveness in the conditions of a global economy“*, Faculty of Economics Niš, Vol.1., 2008, ISBN 978-86-85099-80-9, str. 355-362.

Melović B., „*Korporativna društvena odgovornost – izazovi i tendencije*“, *XI Internacionalni simpozijum Fakulteta organizacionih nauka „Menadžment i društvena odgovornost“*, SYMORG 2008, Fakultet organizacionih nauka Beograd, 2008, ISBN 978-86-7680-160-2, str. 329-337.

Melović B., „*Marketing menadžment i proces transformacije organizacije preduzeća u tranziciji*“, *Deseti jubilarni simpozijum Fakulteta organizacionih nauka „Promene u organizaciji i menadžmentu – izazovi evropskih integracija*“, SYMORG 2006, Fakultet organizacionih nauka Beograd, 2006, ISBN 86-7680-086-3, str. 193-199.

Melović B., „*Marketing u turizmu Crne Gore*“, *Međunarodna naučna konferencija „Regionalni razvoj i demografski tokovi balkanskih zemalja*“, Ekonomski fakultet Niš, Vol.1., 2005, ISBN 86-85099-11-0, str. 379-386.

Melović B., „*Benchmarking – tehnika komparativne analize*“, *Majska konferencija o stratezijskom menadžmentu*, Univerzitet u Beogradu - Tehnički fakultet u Boru, 1-3. jun 2006, Jagodina, 2006, str. 28-33.

Melović B., „*Životni ciklusi malih i srednjih preduzeća*“, *Majska konferencija o stratezijskom menadžmentu*, Univerzitet u Beogradu - Tehnički fakultet u Boru, 6-8. jun 2005, Borsko jezero, 2005, str. 341-346.

#### Domaći kongresi, simpozijumi i seminari:

Melović, B., (2016). „*Country branding – marketing approach through the prism of international Montenegrin experiences.*“ Conference: Experiences and challenges in the process of branding Montenegro – international publication, Ministarstvo ekonomije Crne Gore i Hanns Seidel Fondacija, 23-25. februar, 2016. godine, Kolašin, ISBN 978-9940-9333-1-9, pp. 137-143.

Melović, B., (2013). „*Procjena vrijednosti brenda – izazovi i ograničenja.*“ VIII Kongres računovođa i revizora Crne Gore: Perspektive računovodstveno-finansijske profesije u procesu pridruživanja EU. Institut sertifikovanih računovođa Crne Gore. Bečići, 17-19.10.2013. ISBN: 978-9940-9399-3-9, str. 49-61.

#### Uvodno, objavljeno plenarno predavanje

Mitrović, S., Melović, B., Nešić, A., (2015). „*Modern approach in human resource management in organizations.*“ International Scientific Conference „Corporate social responsibility and human resource management in v4 countries“. Slovak University of Agriculture, Nitra, Slovakia. Faculty of Economics and Management. 4 June, 2015. ISBN 978-80-552-1432-0, pp.176-183.

#### Stručni radovi:

Melović B., „*(Ne)razumijevanje marketinga u Crnoj Gori*“, časopis *Monitor*, broj 936, septembar 2008, str. 31.

Melović B., „*Kreiranje brenda*“, časopis „*Biznis Montenegro*“, br. 3., Media System, 2008, ISSN 1800-685X, str. 88-90.

Melović B., „*Elementi kreiranja brenda*“, časopis „*Biznis Montenegro*“, br. 4., Media System, 2008, ISSN 1800-685X, str. 80-83.

Melović B., „*BREND – imperativ korporativne konkurentnosti*“, časopis „*Biznis Montenegro*“, br. 2., Media System, 2007, ISSN 1800-685X, str. 82-85.

Melović B., „*Odomaćene zablude o marketingu u Crnoj Gori*“, časopis „*Biznis Montenegro*“, br. 1., Media System, novembar 2007, ISSN 1800-685X, str. 72-73.

Melović B., „*Sport – biznis u kome svi dobijaju*“, časopis „*Biznis Montenegro*“, br. 1, Media System, novembar 2007, ISSN 1800-685X, str. 74-77.



	<p><b>Melović B., „Benchmarking vs Poslovna špijunaža“</b>, časopis „<i>Biznis Montenegro</i>“, br. 7., Media System, 2008, ISSN 1800-685X, str. 92-95.</p> <p><b>Melović B., „Benchmarking – izazovi primjene“</b>, časopis „<i>Biznis Montenegro</i>“, br. 8., Media System, 2008, ISSN 1800-685X, str. 94-97.</p> <p><b>Melović B., „Marketing u bankarstvu“</b>, časopis „<i>Biznis Montenegro</i>“, br. 9., Media System, 2008, ISSN 1800-685X, str. 90-94.</p> <p><b>Melović B., „Faktori koji utiču na ponašanje korisnika bankarskih usluga“</b>, časopis „<i>Biznis Montenegro</i>“, br. 10., Media System, 2008, ISSN 1800-685X, str. 94-97.</p> <p><b>Melović B., „Segmentacija bankarskog tržišta“</b>, časopis „<i>Biznis Montenegro</i>“, br. 11., Media System, 2008, ISSN 1800-685X, str. 88-90.</p> <p><b>Melović B., „Marketing mix u bankarstvu“</b>, časopis „<i>Biznis Montenegro</i>“, br. 12., Media System, 2008, ISSN 1800-685X, str. 88-93.</p> <p><b>Melović B., Prikaz knjige: „Marketing u turizmu“ prof. dr Boža Mihailovića</b>, časopis „<i>Marketing</i>“, broj 4, 2005, ISSN 0354-3471, str. 227.</p> <p><b>Melović B., Prikaz knjige: „Prestrukturiranje i privatizacija“ prof. dr Boža Mihailovića</b>, časopis „<i>Marketing</i>“, broj 4, 2006, ISSN 0354-3471, str. 216.</p> <p><b>Melović B., Prikaz knjige: „Marketing u turizmu – principi za menadžment“ prof. dr Boža Mihailovića</b>, časopis „<i>Marketing</i>“, broj 3, 2005, ISSN 0354-3471, str. 167.</p>
<p><b>Recenzije</b></p>	<p><b>Monografija:</b>  Lošonc, A., Ivanišević, A., Mitrović, S. (2012). <i>Strukturalna kriza: forme i uzroci</i>, monografija. Novi Sad, Fakultet tehničkih nauka, str. 1-232, ISBN 978-86-7892-375-3, UDK: 268964871</p> <p>Poglavlje u monografiji - IGI Global (2016), (2019)</p> <p><b>Radovi koji se nalaze u međunarodnim bazama podataka:</b>  Časopis na SCI/SSCI listi – recenziranje 5 radova (2013-2019)</p> <p><b>Radovi u međunarodnim i domaćim časopisima:</b>  Časopis „Advanced Materials and Technologies“ - 4 rada (2016)  Časopis „African Journal Business and Management“ AJBM – 5 radova (2010-2016)  Časopis „Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Istočnom Sarajevu“ (ISSN 1840-3557) - 15 radova (4/2014; 5/2015; 2/2016; 3/2016)  Časopis „Economics“ (ISSN 2303-5005 – štampano izdanje, ISSN 2303-5013 – online izdanje) - 2 rada (1/2014; 1/2015.)  Časopis „Zbornik radova Ekonomskog fakulteta Brčko“ – 1 rad (2016)  Časopis „Menadžment“, izdavač Ekonomski fakultet Split – 1 rad (2016)  Konferencija - Entrepreneurship and Innovation as Precondition for Economic Development, Podgorica – 6 radova (2014).</p>
<p><b>Mentorstva</b></p>	<p>Na Ekonomskom fakultetu i Studijama menadžmenta u Podgorici i Bijelom Polju dr Boban Melović je bio mentor pri izradi više od velikog broja <b>diplomskih radova</b>. Takođe, do sada je bio mentor na <b>većem broju magistarskih i specijalističkih radova</b>.</p>
<p><b>Gostujući profesor</b></p>	<p>Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Ekonomski fakultet Pale, gostujući profesor na akademskim postdiplomskim magistarskim studijama, izabran za studijske 2014/2015 (Odluka Senata UCG 08-1280/3 od 04.09.2014.); 2015/2016. godinu (Odluka Senata UCG 08-3124/1 od 23.12.2015.) i 2017/18. godinu (Odluka Senata UCG 03-2783/1 od 06.11.2017. godine).</p> <p>ERASMUS mobilnost u studijskoj 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020.</p> <p>CEEPUS gostujući profesor na University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences u studijskoj 2015/16, 2016/17 i 2017/18. godini (kondenzovana nastava na predmetu <i>Principi inženjerskog menadžmenta</i> – tematska oblast: Brend menadžment), CEEPUS mreža: CIII-SK-0044-10-1516 – <i>Applied Economics and Management</i></p> <p>Faculty of Economics Skopje at St. Cyril and Methodius University - predavač na IVth International Summer School “Make A Difference - Become a Sustainable Competitive Advantage EU Leader”, Ohrid, Macedonia, 08-17.08.2015.</p>



## Organizacija naučnih skupova

Član Naučnog i Organizacionog odbora konferencije Jahorinski poslovni forum, Jahorina, 2016.  
Član Naučnog odbora 2. Kongresa sportskog turizma: globalni i nacionalni izazovi sportskog turizma, Makarska, Hrvatska, 2016.  
Član Naučnog odbora Međunarodnog naučnog skupa Turizam u funkciji razvoja Republike Srbije – banjski turizam u Srbiji i iskustva drugih zemalja, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet za hotelijerstvo i turizam u Vrnjačkoj Banji, 2016.  
Član Naučnog i Organizacionog odbora konferencije Jahorinski poslovni dani, Jahorina, 2015.  
Član Organizacionog odbora IV International Conference on Entrepreneurship and Innovation as Precondition for Economic Development, Podgorica, 2014.  
Član Naučnog odbora konferencije Socijalni identitet u uslovima krize: problemi i rješenja, Novi Sad, 2011.  
Član Organizacionog odbora konferencije Socijalni identitet u uslovima krize – zaposlenost i nezaposlenost, Novi Sad, 2012.

## Rad na projektima

Pored rada sa studentima, dr Boban Melović učestvovao je u izradi jednog broja značajnih projekata i studija koje je realizovao Ekonomski fakultet, a koji su se odnosili na transformaciju i restrukturiranje preduzeća, procjenu vrijednosti imovine, izradu tenderske dokumentacije, kao i izradu biznis planova, investicionih programa i poslovnih strategija brojnih crnogorskih preduzeća, od kojih se posebno izdvajaju:

### Naučno-istraživački projekti:

*Bilateralni projekat: 2019-2021. Brendiranje organskih prehrambenih proizvoda zasnovano na principima održivog razvoja - komparativna studija između Crne Gore i Srbije* (Univerzitet Crne Gore, Univerzitet u Novom Sadu)  
*Bilateralni projekat: 2016-2018. Jačanje konkurentnosti kroz podsticaj razvoja organske poljoprivrede - komparativna studija između Crne Gore i Srbije* (Univerzitet Crne Gore, Univerzitet u Novom Sadu)  
*Bilateralni projekat: 2016-2017. Kazualitet poslovnih ciklusa i strukture finansiranja preduzeća u Bosni i Hercegovini i Crnoj Gori – komparativna analiza* (Univerzitet Crne Gore, Univerzitet "Džemal Bijedić" u Mostaru)  
*Međunarodni projekat 2011-2014: Transformacija socijalnog identiteta Srbije u uslovima krize i njen uticaj na evropske integracije*, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, Ministarstvo nauke Republike Srbije, broj 179052, 2011-2014. godina  
*Bilateralni projekat: 2014-2016. Podizanje konkurentnosti kroz saradnju: komparativna studija o naučno-tehnološkim inovacijama u poljoprivredi, difuziji i komunikacionim sistemima između Kine i Crne Gore* (University of Montenegro, Jiangnan University China)  
*Nacionalni projekat: 2012-2014. Konkurentnost građevinskog sektora u Crnoj Gori – uslovi, mogućnosti i pravci unapređenja*, Ministarstvo nauke Crne Gore.  
*Nacionalni projekat: 2009-2011. Primjena koncepta intelektualnog kapitala u savremenoj poslovnoj praksi*, Ekonomski fakultet Podgorica, Ministarstvo prosvjete i nauke Crne Gore.

### Privredni projekti:

*Marketing strategija Crnogorskog Olimpijskog Komiteta – pozicioniranje sporta kao elementa nacionalnog brenda*, COK, Podgorica, 2016. godina  
*Biznis plan preduzeća "Open Box Studio"*, Podgorica 2016. godina  
*Pravno-finansijska analiza poslovanja FK "Sutjeska"*, Nikšić, 2014. godina  
*Investicioni elaborat za proširenje djelatnosti preduzeća „Tehnoput“ DOO*, Tehnoput DOO, Podgorica, 2011. godina  
*Biznis plan preduzeća "Primera Polis" DOO*, Primera Polis, Podgorica 2011. godina  
*Investicioni elaborat za rekonstrukciju restorana „SPORT CAFE“ – Shopping Mall „Delta“*, Sport Cafe, Podgorica, 2011. godina  
*Investicioni elaborat za modernizaciju sportske dvorane „VENOM“*, VENOM, Podgorica, 2010. godina  
*Investicioni program kompanije "Barska plovidba" AD Bar*, Barska plovidba AD Bar, 2010. godine  
*„Ocjena efekata dosadašnje privatizacije u Crnoj Gori“*, Vlada Crne Gore, Podgorica, 2009. godina  
*„Ažuriranje procjene vrijednosti osnovnih sredstava Elektroprivrede Crne Gore“*, EPCG, Nikšić, 2008. godina  
*„Marketing istraživanje konkurentnosti poljoprivrednih proizvoda područja Bihor“*, BMC Podgorica, 2008. godina  
*„Izbor najboljeg preduzeća u Crnoj Gori 2007. godine“*, Direkcija za MSP, Podgorica, 2008. godina



## Članstvo u udruženjima

*Izrada tenderske dokumentacije AD "VEKTRA"*, AD Vektra, Podgorica, 2007. godina  
*Investicioni program štamparije "AP Print"*, AP Print, Podgorica, 2007. godina  
*Izrada tenderske dokumentacije AD "VEKTRA"*, AD Vektra, Podgorica, 2006. godina  
*"Izbor najboljeg preduzeća u Crnoj Gori 2005. godine"*, Direkcija za MSP, Podgorica, 2006. godina  
*Biznis plan AD "Marina" Bar za 2006. godinu*, AD Marina Bar, 2006. godina  
*„Nivo razvoja i kvalitet funkcionisanja saobraćajnog sistema Crne Gore“*, Direkcija za puteve i Ministarstvo saobraćaja, Podgorica, 2005. godina  
*Marketing strategija preduzeća "Gradina Company Rožaje"*, Gradina Company, Rožaje, 2005 godina

Član Centra mladih naučnika Crnogorske akademije nauka i umjetnosti (CANU)  
Član Nacionalnog partnerstva za preduzetničko učenje  
Član Saveza ekonomista Crne Gore  
Član Udruženja ekonomista Podgorice  
Član Centra za promociju zdravlja

## Ostale reference

Pored navedenih aktivnosti, u toku dosadašnjeg rada ističu se i sljedeće reference:

- Worldskills Europe Expert Certificate – Expert in Entrepreneurship representing Montenegro (2016);
- Član Savjeta za preduzetničko učenje (april 2016).
- Član Tehničkog komiteta ISME/TK 007 (predstavnik Ekonomskog fakulteta u Tehničkom komitetu ISME/TK 007 – Društvena odgovornost - Institut za standardizaciju Crne Gore, od 2014. godine)
- Član radne grupe za izradu Zakona o nacionalnom brendu (Ministarstvo ekonomije, 2015-2016.);
- Član Komisije za izbor idejno-grafičkog rješenja vizuelnog identiteta (žiga) nacionalnog brenda Crne Gore (Ministarstvo ekonomije, 2015-2016.);
- Koordinator RESICA mreže (u ime Ekonomskog fakulteta, od 2014.);
- Koordinator mreže CEEPUS za Crnu Goru: Applied Economics and Management, CIII-SK-0044 (2015/2016.);
- Član radne grupe za izradu Strategije za cjeloživotno preduzetničko učenje 2014-2019. (Ministarsvo ekonomije, Direkcija za razvoj malih i srednjih preduzeća);
- Član Nacionalnog partnerstva za preduzetničko učenje, Ministry of Economy, Directorate for development of small and medium sized enterprises;
- Član stručnog žirija Superbrands Montenegro 2015/16.;
- Konsultant Ministarstva nauke, Ministarstva prosvjete i Centra za stručno obrazovanje (od 2012.);
- Predstavnik Ekonomskog fakulteta u saradnji sa kompanijom Ernst&Young (program obrazovanja u okviru strategije za razvoj talenata „Tvoja karijera može početi ovdje“ (Ernst&Young i Zavod za zapošljavanje Crne Gore, 2014-2016.);
- Član stručnog žirija Takmičenja u rješavanju studije slučaja (Ernst&Young, 2014-2016.);
- Član međunarodne redakcije i recenzent časopisa Economics, izdavač Oikos institut, Bijeljina, Republika Srpska;
- Stalni recenzent u časopisu Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Istočnom Sarajevu - časopis za ekonomsku teoriju i praksu (od 2014);
- Član u Scientific council of journal Marketing of Scientific and Research Organisations, Poljska (2017);
- Recenzent u Časopisu Hotel and Tourism Management, Fakultet za turizam i hotelijerstvo, Vrnjačka Banja (2017);
- Član redakcionog odbora u časopisu Zbornik radova Ekonomskog fakulteta Brčko (od 2016);
- Savjetnik za eksterno utvrđivanje kvaliteta obrazovno-vaspitnog rada u JU Srednja ekonomska škola „Mirko Vešović“ u Podgorici (2014, 2015);
- Član Komisije za dodjelu Studentske nagrade Glavnog grada Podgorice (2013, 2014);
- Rukovodilac mentoring programa Socijalnog preduzetništva (Centar za razvoj nevladinih organizacija i Ekonomski fakultet, 2014-2015.);
- Jedan od osnivača *Biznis Marketing Centra*, organizacije koja je realizovala više značajnih projekata iz oblasti istraživanja tržišta i konsultantskih usluga za potrebe jednog broja preduzeća iz Crne Gore.

## Reference

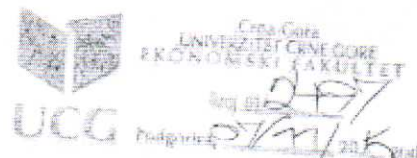
Reference su dostupne na zahtjev.





Univerzitet Crne Gore  
address - address, Cetinjska br. 2,  
81000 Podgorica, Crna Gora  
telephone - phone, +382 20 414 255  
fax, +382 20 414 250  
mail\_rektorat@ucg.me  
web, www.ucg.me  
University of Montenegro

Reg. No. 03-3065  
Issued / Date 27.10. 2016.



Na osnovu člana 72 stav 2 Zakona o visokom obrazovanju („Službeni list Crne Gore“ br. 44/14, 47/15,40/16) i člana 32 stav 1 tačka 9 Statuta Univerziteta Crne Gore, Senat Univerziteta Crne Gore na sjednici održanoj 27.oktobra 2016.godine, donio je


### ODLUKU O IZBORU U ZVANJE

Dr Boban Melović bira se u akademsko zvanje vanredni profesor Univerziteta Crne Gore za predmete **Strategijski marketing** i **Biznis** na osnovnom akademskom studijskom programu Ekonomija na Ekonomskom fakultetu i **Teorija menadžmenta** na osnovnom akademskom studijskom programu Menadžment u pomorstvu na Pomorskom fakultetu , na period od pet godina.

REKTOR  
Prof. Radmila Vojvodić



## A. LIČNI PODACI

		<b>Datum CV-ja</b>	1/10/2019
Ime	Ivan Luković	Starost	53
Identifikacija istraživača	ID istraživača	2112965720014	
	Orcid Code	0000-0003-1319-488X	
			
Jezici	Engleski	Čitanje, pisanje, govor, tečno	
	Srpski	Maternji jezik	
	Ruski	Čitanje, pisanje, osnovno znanje	
	Makedonski	Čitanje, razumevanje, osnovna konverz.	
	Slovenački	Čitanje, osnovna konverzacija	

### A.1. Trenutna pozicija

Institucija	Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka		
Departman	Departman za računarstvo i automatiku		
Adresa	Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Srbija		
Kontakt podaci	+38163568749	e-mail	ivan@uns.ac.rs
URL:	<a href="http://www.acs.uns.ac.rs/en/user/10">http://www.acs.uns.ac.rs/en/user/10</a>		
Pozicija	Redovni profesor, stalni posao	Od datuma	15/06/2006
Specijalizacija (UNESCO Code)	1203.09; 1203.12; 1203.17; 1203.18; 3304;		
Ključne reči	Baze podataka; Informacioni sistemi; Inženjerstvo zasnovano na modelima; Poslovno izveštavanje; Nauka o podacima		
Prethodni izbori u zvanja	Vanredni profesor:	2001 - 2006,	
	Docent:	1996 - 2001,	
	Asistent:	1991 - 1996.	

### A.2. Teze

BSc/MSc/PhD	Univerzitet	Godina
Dr tehničkih nauka – računarske nauke	Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Naslov teze: Integracija šema modula baze podataka informacionog sistema, DOI: 10.2298/NS1996LUKOVICIVAN.	1996
Mr tehničkih nauka – Informatika (2 godine / 4 semestra)	Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički fakultet, smer za informatiku, srednja ocena 10. Naziv teze: <i>Automatizovano generisanje podšeme relacione baze podataka putem tipova formi.</i>	1993
Diplomirani inženjer informatike (5 godina / 10 semestara)	Visoke vojno-tehničke škole, Vojno-tehnički fakultet, smer informatika - programska podrška, Zagreb, srednja ocena 9,62. Naslov diplomskog rada: Implikacioni problem za funkcionalne i višeznačne zavisnosti u relacionim bazama podataka.	1990

### A.3. Kretanje u karijeri

Institucija	Pozicija	Period
Univerzitet Crne Gore, Prirodno-matematički fakultet, Podgorica, Crna Gora, Departman za matematiku	Angažman po ugovoru	2001 - 2010
Union univerzitet, Računarski fakultet, Beograd, Srbija	Angažman po ugovoru	2005 - 2008



Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad, Srbija, Departman za matematiku	Angažman po ugovoru	1992 – 2002
ZASTAVA Namenski proizvodi, Kragujevac, Srbija	Programer, Projektant	1990 – 1991
Univerzitet u Ljubljani, Fakultet za računarstvo i informatiku, Ljubljana, Slovenija	Angažman po ugovoru	2018
Univerzitet u Novom Sadu, Ekonomski fakultet, Subotica, Srbija	Nastava na magistarskim studijama	1997 – 1998
Univerzitet u Kragujevcu, Ekoknomski fakultet, Kragujevac, Srbija	Angažman po ugovoru	2007 – 2008

#### A.4. Indikatori naučne produkcije

Broj godina u istraživanju:	29
Broj mentorstava na odbranjenim doktorskim disertacijama:	12
Broj mentorstava na odbranjenim magistarskim radovima (postdiplomske st.):	4
Ukupan broj citata:	721 (Izvor: Google Scholar, svi citati); 140 (SCOPUS, bez uključenih autocitata); 86 (WoS, bez autocitata)
Broj citata u poslednjih 5 godina:	2014: 41; 2015: 53; 2016: 26; 2017: 83; 2018: 65; (Izvor: Google Scholar)
Ukupan broj radova u časopisima indeksiranim na listi ISI JCR:	17
H-indeks:	14 (Izvor: Google Scholar); 8 (SCOPUS); 7 (WoS)

#### A.5. Profesionalni angažman

Organizacija	Pozicija	Period
Computer Science and Information Systems (ComSIS) Journal, Consortium of faculties and institutes of Serbia and Montenegro, URL: <a href="http://www.comsis.org">www.comsis.org</a>	Predsednik upravnog odbora Napomena: ComSIS je uključen u Thomson Reuters JCR listu, sa IF-om koji se objavljuje od 2010	2012 – danas
Computer Science and Information Systems (ComSIS) Journal	Vice-Editor-in-Chief	2005, 2009 – danas
Computer Science and Information Systems (ComSIS) Journal	Editor-in-Chief	2006 – 2009
Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Departman za računarstvo i automatiku, Novi Sad	Rukovodilac studijskih programa Informacioni inženjering, B.Sc. i M.Sc. nivo. Napomena: prvi studijski program u oblasti nauke o podacima u širem regionu	2014 – 2018
Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Departman za računarstvo i automatiku, Novi Sad	Direktor departmana Napomena: >180 zaposlenih, najveći departman na fakultetu	2012 – 2015
Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Departman za računarstvo i automatiku, Novi Sad	Zamenik direktora departmana	2009 – 2012
Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Departman za računarstvo i automatiku, Novi Sad	Rukovodilac studijskih programa Računarstvo i automatika, B.Sc. i M.Sc. nivo. Napomena: jedan od najvećih studijskih programa s preko 1200 aktivnih studenata.	2009 – 2012



23th European Conference on Advances in Databases and Information Systems (ADBIS 2019)	Workshop on Modern Approaches in Data Engineering and Information System Design (IADSDTP 2019), Workshop Chair	2019
14th East-European Conference on Advances in Databases and Information Systems (ADBIS 2010)	Member of Organization Committee and Workshop Chair of 1st Workshop on Model Driven Approaches in System Development (MDASD 2010)	2010
Federated Computer Science and Information Systems Conference (FedCSIS)	Workshops: WAPL and MDASD, Workshop Chair	2011, 2012, 2014, 2016, 2018
International Conference on Intelligent Decision Technologies (KES IDT), and International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems (KES)	Workshops: IADSDTP, IADBIP, IABIRP, Workshop Chair	2014 – 2020
Pfreako 100 međunarodnih događaja (konferencije, <i>workshop</i> -ovi)	Member of Program Committees, Steering Committees, Advisory Committees, External Reviewer	2007 - danas
Data & Knowledge Engineering (DKE), Software and Systems Modeling (SoSyM), Computer Languages, Systems and Structures Journal (COMLAN), Journal of Computer Languages (COLA), Software Quality Journal (SQJ), Computing and Informatics Journal (CAI), Computers and Electronics in Agriculture (COMPAG), and many others	External Referee	2002 - danas
Book: Formal and Practical Aspects of Domain-Specific Languages: Recent Developments, Edited by Marjan Mernik, IGI Global	Member of Editorial Advisory Board	2012
Data Science Conference (DSC 3.0, DSC 4.0, DSC 5.0), Belgrade, Serbia	Member of the Organizational Committee Napomena: Najveća profesionalna konferencija u oblasti nauke o podacima u širem regionu (oko 1000 učesnika)	2017 - danas

#### A.6. Škole, sertifikati, obuke

Događaj	Uloga	Period
OMiLAB NEMO Summer School, University of Vienna, Research Group Knowledge Engineering, Vienna, Austria	Teacher	2018, 2019
Winter School on Theoretical Foundations of Computer Science, International Black Sea University, Tbilisi, Georgia	A Workshop Teacher and Student	2019
DAAD Workshop Series in Software Engineering Education Practice, Humboldt University, Berlin	Workshop Lecturer	2007 – 2019
University of Primorska, Koper, and InnoRenew CoE Institute, Slovenia	Invited Lectures	2019
University of Ljubljana, Faculty of Computer and Information Science, Slovenia	Invited Lectures	2015, 2018



University of Szeged, Hungary	Invited Lecture	2017
Technical University of Košice, Slovakia	Invited Lecture	2016
SLATE 2013 Conference, University of Porto, Portugal	Invited Lecture	2013
Complutense University of Madrid, Spain	Invited Lecture	2011
Intermediate Concepts of CMMI Version 1.2, Carnegie Mellon Software Engineering Institute, Paris, France	Student	2006
CMMI Version 1.2 Upgrade Training (CMMIv1.2UT), Carnegie Mellon Software Engineering Institute	Student	2006
Introduction to Capability Maturity Model Integration (Staged and Continuous), V.1.1, Carnegie Mellon Software Engineering Institute, Belgrade, Serbia	Student	2005
Q-4 – Quality System Internal Audits (ISO 9001:2000), (ISO 9001:1994), Certificates, IIS - Research and Technology Center, Novi Sad, Serbia	Student	2000, 2001
Oracle Certified Professional Internet Application Developer R.6/6i	Student	2000
Short Courses and Seminars in Data Warehouse, Databases, Information Systems, Oracle RDBMS, Oracle Designer, Ingres RDBMS, various CASE tools, etc.	Teacher / Instructor	1991 – 2010
Certified Oracle Courses, Oracle RDBMS, SQL, PL/SQL, Oracle Developer Suite (Forms, Reports), Oracle Designer, Data Warehouse Design, Serbia, Montenegro, Bosnia and Herzegovina, North Macedonia, Kazahstan	Teacher / Instructor	1992 – 2007

## B. BIOGRAFIJA – TEKSTUELNI OPIS

**Ivan Luković** rođen je 1965. godine u Kragujevcu. Nakon stečenog srednjoškolskog obrazovanja, matematički smer u Kragujevačkoj gimnaziji i Muzičkoj školi „Dr Miloje Milojević“, završio je petogodišnje diplomске studije na Vojnotehničkom Fakultetu u Zagrebu, 1990. godine, gde je stekao zvanje diplomiranog inženjera informatike. Magistrirao je na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Beogradu, 1993. godine. Stekao je zvanje doktora tehničkih nauka, oblast informacioni sistemi, na Fakultetu tehničkih nauka, Univerziteta u Novom Sadu, 1996. godine. Od 1990. do 1991. godine bio je zaposlen u preduzeću „ZASTAVA - namenski proizvodi“, kao programer. Nakon toga, od maja 1991. godine, zaposlen je na Fakultetu tehničkih nauka, prvo u svojstvu asistenta, a od 1996. godine u svojstvu nastavnika. 2006. godine izabran je u zvanje redovnog profesora u oblasti Računarskih nauka i informatike.

Istraživačko interesovanje Ivana Lukovića usmereno je na oblasti baza podataka, informacionih sistema, sistema poslovnog izveštavanja, softverskog inženjerstva, a u novije vreme nauke o podacima. Od 2013. godine, aktivno je kreirao na Fakultetu tehničkih nauka nove diplomске i master studijske programe iz oblasti nauke o podacima, pod nazivom Informacioni inženjering, i bio je rukovodilac ovih studijskih programa. Kreiranje studijskih programa iz navedene oblasti bila je u to vreme jedna od vrlo ranih inicijativa i u Evropi i šire. Aktivno je učestvovao u osnivanju i razvoju naučnog časopisa *Computer Science and Information Systems*. Bio je glavni urednik časopisa, a sada je predsednik Upravnog odbora. Ovaj časopis je od 2008. godine indeksiran kod *Thomson Reuters SCI Expanded Journal Citation List* i predstavlja prvi časopis iz oblasti računarskih nauka u regionu koji je bio uključen



na navedenu listu. Ivan Luković je spoljnji recenzent u više od 10 međunarodnih časopisa. Jedan je od osnivača *workshop*-a pod nazivom *Workshop on Advances in Programming Languages* (WAPL), kao i *workshop*-a *Workshop on Model Driven Approaches in System Development* (MDASD), koji se organizuju u okviru multikonferencije FedCSIS. Godine 2019. organizovao je i predsedavao *workshop*-om *Modern Approaches in Data Engineering and Information System Design* (MADEISD), u okviru konferencije ADBIS 2019. Bio je član programskih odbora u više od 100 međunarodnih konferencija u svetu.

Ivan Luković je bio direktor Departmana za računarstvo i automatiku, u periodu od 2012. do 2015. godine. Autor je ili koautor preko 200 naučnih i stručnih radova, 4 knjige, više projekata i softverskih proizvoda. Mentor je 12 odbranijenih doktorskih disertacija.

U okviru Departmana za računarstvo i automatiku, na kojem radi od 2004, Ivan Luković je osnovao potpuno novi istraživački tim, koji i danas vodi. Tim radi pod nazivom Grupa za *Data Science and Information System Design*. Trenutno tim ima 13 istraživača, od kojih je 5 docenata, a 8 su doktorski studenti ili istraživači - saradnici. Bio je mentor 12 odbranijenih doktorskih disertacija.

## C. REFERENCE

### C.1. Radovi u časopisima

1. Obrenović N, Luković I, Ristić S, "Consolidation of Database Check Constraints", *Software and Systems Modeling*, Springer, ISSN: 1619-1366, DOI: 10.1007/s10270-017-0637-2, Vol. 18, No. 3, 2019, pp. 2111-2135. (IF2017 = 1.722)
2. Ivančević V, Tušek I, Tušek J, Knežević M, Elheshk S, Luković I, "Using Association Rule Mining to Identify Risk Factors for Early Childhood Caries", *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, Elsevier, ISSN: 0169-2607, DOI: 10.1016/j.cmpb.2015.07.008, 2015, pp. 175-181. (IF2015 = 1.862)
3. Luković I, Mogin P, Pavićević J, Ristić S, "An Approach to Developing Complex Database Schemas Using Form Types", *Software: Practice and Experience*, John Wiley & Sons Inc., ISSN: 0038-0644, DOI: 10.1002/spe.820, Vol. 37, No. 15, 2007, pp. 1621-1656. (IF2007 = 0.542)
4. Terzić B, Dimitrieski V, Kordić S, Milosavljević G, Luković I, "Development and Evaluation of MicroBuilder: A Model-Driven Tool for the Specification of REST Microservice Software Architectures", *Enterprise Information Systems*, Taylor & Francis, ISSN: 1751-7575, DOI: 10.1080/17517575.2018.1460766, Vol. 12, No. 8-9, 2018, pp. 1034-1057. (IF2017 = 1.683)
5. Popović A, Luković I, Dimitrieski V, Đukić V, "A DSL for Modeling Application-Specific Functionalities of Business Applications", *Computer Languages, Systems & Structures (COMLAN)*, Elsevier, ISSN: 1477-8424, 2015, DOI: 10.1016/j.cl.2015.03.003. (IF2015 = 0.556)
6. Dimitrieski V, Čeliković M, Aleksić S, Ristić S, Alargt A, Luković I, "Concepts and Evaluation of the Extended Entity-Relationship Approach to Database Design in a Multi-Paradigm Information System Modeling Tool", *Computer Languages, Systems & Structures (COMLAN)*, Elsevier, ISSN: 1477-8424, 2015, DOI: 10.1016/j.cl.2015.08.011, 2015, pp. 299-318. (IF2015 = 0.556)
7. Luković I, Varanda Pereira, M. J, Oliveira N, Cruz D., Henriques, P. R., "A DSL for PIM Specifications: Design and Attribute Grammar based Implementation", *Computer Science and Information Systems (ComSIS)*, ISSN: 1820-0214, DOI: 10.2298/CSIS101229018L, Vol. 8, No. 2, 2011, pp. 379-403. (IF2011 = 0.625)
8. Luković I, Ristić S, Mogin P, Pavićević J, "Database Schema Integration Process – A Methodology and Aspects of Its Applying", *Novi Sad Journal of Mathematics (Formerly Review of Research, Mathematic Series)*, Faculty of Science, Serbia, ISSN: 1450-5444, Vol. 36, No. 1, 2006, pp. 115-150.
9. Đukic V, Popović A, Luković I, Ivančević V, "Model Variations and Automated Refinement of Domain-Specific Modeling Languages for Robot-Motion Control", *Computing and Informatics (CAI)*, Slovak Academy of Sciences, Institute of Informatics, Bratislava, Slovakia, DOI: 10.31577/cai\_2019\_2\_497, ISSN: 1335-9150, Vol. 38, No. 2, 2019, pp. 497-524.



10. Vidaković J, Ristić S, Kordić S, Luković I, "Extended Tuple Constraint Type as a Complex Integrity Constraint Type in XML Data Model – Definition and Enforcement", *Computer Science and Information Systems (ComSIS)*, Consortium of Faculties of Serbia and Montenegro, Belgrade, Serbia, DOI: 10.2298/CSIS180324029V, ISSN: 1820-0214, Vol. 15, No. 3, 2018, pp. 821-843.
11. Dević S, Luković I, "Development of a Database for the Common Information Model of Power Grids", *Information Technology and Control*, Kaunas University of Technology (KTU), DOI: 10.5755/j01.itc.46.3.14340, ISSN 1392–124X, Vol. 46, No. 3, 2017, pp. 319-332.
12. Dimitrijević D, Obradović Đ, Nedić N, Luković I, "Automatic idiopathic scoliosis screening using low-cost commodity sensors", *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems (JIFS)*, IOS Press, DOI: 10.3233/JIFS-169046, ISSN 1064-1246, Vol. 31, No. 4, 2016, pp. 2073-2082.
13. Ristić S, Aleksić S, Čeliković M, Luković I, "Generic and Standard Database Constraint Meta-Models", *Computer Science and Information Systems (ComSIS)*, Consortium of Faculties of Serbia and Montenegro, Belgrade, Serbia, DOI: 10.2298/CSIS140216037R, ISSN: 1820-0214, Vol. 11, No. 2, 2014, pp. 679-696.
14. Đukić V, Luković I, Popović A, Ivančević V, "Model Execution: An Approach based on extending Domain-Specific Modeling with Action Reports", *Computer Science and Information Systems (ComSIS)*, Consortium of Faculties of Serbia and Montenegro, Belgrade, Serbia, DOI: 10.2298/CSIS121228059D, ISSN: 1820-0214, Vol. 10, No. 4, 2013, pp. 1585-1620.
15. Aleksić S, Ristić S, Luković I, Čeliković M, "A Design Specification and a Server Implementation of the Inverse Referential Integrity Constraints", *Computer Science and Information Systems (ComSIS)*, Consortium of Faculties of Serbia and Montenegro, Belgrade, Serbia, DOI: 10.2298/CSIS111102003A, ISSN: 1820-0214, Vol. 10, No. 1, 2013, pp. 283-320.
16. Čeliković M, Luković I, Aleksić S, Ivančević V, "A MOF based Meta-Model and a Concrete DSL Syntax of IIS\*Case PIM Concepts", *Computer Science and Information Systems (ComSIS)*, Consortium of Faculties of Serbia and Montenegro, Belgrade, Serbia, DOI: 10.2298/CSIS120203034C, ISSN: 1820-0214, Vol. 9, No. 3, 2012, pp. 1075-1103.
17. Obrenović N, Popović A, Aleksić S, Luković I, "Transformations of Check Constraint PIM Specifications", *Computer and Informatics (CAI)*, Slovak Academy of Sciences, Institute of Informatics, Bratislava, Slovakia, ISSN: 1335-9150, Vol. 31, No. 5, 2012, pp. 1045-1079.
18. Luković I, Popović A, Mostić J, Ristić S, "A Tool for Modeling Form Type Check Constraints and Complex Functionalities of Business Applications", *Computer Science and Information Systems (ComSIS)*, Consortium of Faculties of Serbia and Montenegro, Belgrade, Serbia, ISSN: 1820-0214, DOI:10.2298/CSIS1002359L, Vol. 7, No. 2, 2010, pp. 359-385.
19. Govedarica M, Luković I, Mogin P, "Generating XML Based Specifications of Information Systems", *Computer Science and Information Systems (ComSIS)*, Consortium of Faculties of Serbia and Montenegro, Belgrade, Serbia and Montenegro, ISSN: 1820-0214, DOI: 10.2298/CSIS0401117G, Vol. 1, No. 1, 2004, pp. 117-140.
20. Aleksić S, Luković I, Mogin P, Govedarica M, "A Generator of SQL Schema Specifications", *Computer Science and Information Systems (ComSIS)*, Consortium of Faculties of Serbia and Montenegro, Belgrade, Serbia, ISSN: 1820-0214, DOI: 10.2298/CSIS0702081A, Vol. 4, No. 2, 2007, pp. 79-98.
21. Ivančević V, Knežević M, Luković I. "Personality Questionnaires as a Basis for Improvement of University Courses in Applied Computer Science and Informatics", *BRAIN: Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, EduSoft Publishing House, Bacau, Romania, ISSN 2067-3957, Vol. 8, No. 2, 2017, pp. 96-108.
22. Ristić S, Aleksić S, Čeliković M, Dimitrieski V, Luković I. "Database Reverse Engineering Based on Meta-models", *Central European Journal of Computer Science (CEJCS)*, Versita Springer, ISSN 1896-1533, DOI: 10.2478/s13537-014-0218-1, Vol. 4, No. 3, 2014, pp. 150-159.
23. Ivančević V, Knežević M, Simić M, Luković I, Mandić D, "Public Healthcare and Epidemiology with Dr Warehouse", *International Journal on Advances in Software, International Academy, Research, and Industry Association (IARIA)*, ISSN: 1942-2628, Vol. 6, No. 3 & 4, 2013, pp. 329-342.
24. Ristić S, Luković I, Pavičević J, Mogin P, "Resolving Database Constraint Collisions Using IIS\*Case Tool", *Journal of Information and Organizational Sciences (JIOS)*, University of



Zagreb, Faculty of Organization and Informatics, Varaždin, Croatia, ISSN: 1846-3312, Vol. 31, No. 1, 2007, pp. 187-206.

25. Luković I, Mogin P, Govedarica M, Ristić S, "The Structure of A Subschema and Its XML Specification", *Journal of Information and Organizational Sciences (JIOS)*, University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics, Varaždin, Croatia, ISSN: 0351-1804, Vol. 26, No. 1-2, 2002, pp. 69-85.
26. Mogin P, Luković I, Govedarica M, "Extended Referential Integrity", *Novi Sad Journal of Mathematics (Formerly Review of Research, Mathematic Series)*, Faculty of Science, Novi Sad, Yugoslavia, ISSN: 1450-5444, Vol. 30, No. 3, 2000, pp. 111-122.
27. Luković I, Mogin P, "Lossless Joins of Relational Database Views", *Review of Research*, Faculty of Science, Novi Sad, Yugoslavia, Mathematics Series, ISSN: 1450-5444, Vol. 26, No. 2, 1996, pp. 49-73.

## C.2. Knjige, monografije i poglavlja u knjigama i monografijama

1. Mogin P, Luković I, Govedarica M, "Database Design Principles", 2<sup>nd</sup> Edition, University of Novi Sad - Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia and Montenegro, 2004, No. of pages 700, UDC: 519.683.5(075.8), ISBN: 86-80249-81-5. (in Serbian)
2. Mogin P, Luković I, Govedarica M, "Database Design Principles", 1<sup>st</sup> Edition, University of Novi Sad & MP "Stylos", Novi Sad, Yugoslavia, 2000, No. of pages: 700, UDC: 519.683.5(075.8), ISBN: 86-499-0061-5. (in Serbian)
3. Mogin P, Luković I, "Database Principles", University of Novi Sad - Faculty of Technical Sciences & MP "Stylos", Novi Sad, Yugoslavia, 1996, No. of pages: 350, UDC: 681.3.06(075.8). (in Serbian)
4. Đukić V, Luković I, Čerpinšek M, Kosar T, Mernik M, "Information system software development with support for application traceability", 16th International Conference on Product-Focused Software Process Improvement (PROFES 2015), International Workshop on Human Factors in Software Development Processes (HuFo 2015), December 2, 2015, Bozen-Bolzano, Italy, Proceedings: Springer International Publishing Switzerland, P. Abrahamsson et al. (Eds.): PROFES 2015, LNCS 9459, DOI: 10.1007/978-3-319-26844-6\_38, ISBN: 978-3-319-26843-9, pp. 513–527.
5. Luković I, Ivančević V, Čeliković M, Aleksić S, "DSLs in Action with Model Based Approaches to Information System Development", in the book: *Formal and Practical Aspects of Domain-Specific Languages: Recent Developments*, (Ed.) Marjan Mernik, IGI Global, USA, 2013, ISBN: 978-1-4666-2092-6, DOI: 10.4018/978-1-4666-2092-6, pp. 502-532.
6. Ivančević V, Knežević M, Pušić B, Luković I, "Adaptive Testing in Programming Courses based on Educational Data Mining Techniques", in the book: *Educational Data Mining: Applications and Trends*, (Ed.) Alejandro Peña-Ayala, Springer, Series "Studies in Computational Intelligence", Germany, 2013, ISSN: 1860-949X, ISBN: 978-3-319-02737-1, Vol. 524, DOI: 10.1007/978-3-319-02738-8, pp. 257-287.
7. Ristić S, Aleksić S, Čeliković M, Luković I. "Meta-Modeling of Inclusion Dependency Constraints", 6th Balkan Conference in Informatics (BCI 2013), September 19-21, 2013, Thessaloniki, Greece, Proceedings, ACM New York, USA, DOI: 10.1145/2490257.24, ISBN: 978-1-4503-1851-8, pp. 114-121. (Best paper award).
8. Ristić S, Aleksić S, Čeliković M, Luković I. "Meta-Models in Support of Database Model Transformations", in the book: *Information and Communication Technologies in Everyday Life: Opportunities and Challenges*, (Ed.) Ali AL-Dahoud, Ubiquitous Computing and Communication (UbiCC) Research Publishing, 2014, ISBN 978-1-312-55980-6, pp. 45-62.
9. Kordić S, Vidaković J, Čeliković M, Dimitrieski V, Luković I, "Databases – Examples and Exercises", University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, 2018, ISBN: 978-86-6022-065-5. (in Serbian)
10. Luković I, Ristić S, Stefanović D, Rakić-Skoković M, "Fundamentals of Computer Technologies and Programming – Exercise Manual", 2<sup>nd</sup> Edition, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia, 2007, No. of pages: 388, UDK: 004.4(076), 004.738.5(075.8)(076), 004.42(075.8)(076), ISBN: 978-86-7892-087-5. (in Serbian)
11. Luković I, Stefanović D, Rakić M, Stefanović N, "Fundamentals of Computer Technologies and Programming – Exercise Manual", Symbol, Novi Sad, Yugoslavia, 2002, No. of pages: 370, UDK: 681.3(076.8), 519.68(076.8). (in Serbian)



12. Mogin P, Luković I, "Data Structures and File Organization - Examples and Exercises", University of Novi Sad - Faculty of Technical Sciences & MP "Student", Novi Sad, Yugoslavia, 1994, No. of pages: 180, UDK: 519.683:681.3.06(076.58). (in Serbian)
13. Mogin P, Luković I, Brkić M, "Designer's and Programmer's Basis for Software Quality Assurance", Monograph "QUALITY SYSTEM \* Software Quality \* Software for Quality", Faculty of Technical Sciences - Institute of Industrial Systems & IIS - Research and Technology Center, Novi Sad, Yugoslavia, 1995, pp. 17-40. (in Serbian)

### C.3. Radovi na konferencijama – pozvani radovi i pozvana izlaganja

1. Luković I, "Formal Education in Data Science – A perspective of Serbia", 7th International Scientific Conference Technics and Informatics in Education (TIE 2018), Čačak, Serbia, May 25 – 27, 2018, Proceedings, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, ISBN: 978-86-7776-226-1, pp. 12-18.
2. Luković I, "From the Synthesis Algorithm to the Model Driven Transformations in Database Design", Invited Talk, 10th International Scientific Conference on Informatics (Informatics 2009), November 23-25, 2009, Herlany, Slovakia, Proceedings, Slovak Society for Applied Cybernetics and Informatics and Technical University of Košice - Faculty of Electrical Engineering and Informatics, ISBN 978-80-8086-126-1, pp. 9-18.
3. Ivanović M, Budimac Z, Radovanović M, Škrbić S, Luković I, Milosavljević G, "Advances in Databases and Information Systems at the University of Novi Sad", 14th East-European Conference on Advances in Databases and Information Systems (ADBIS 2010), Novi Sad, Serbia, September 20 - 24, 2010, Proceedings, University of Novi Sad, Faculty of Science, ISBN 978-86-7031-186-2, pp. 190-204.
4. Luković I, "Application of Information System Development Tools and Methods - Some Experiences from Industry and Research Projects in Serbia", 9th International Business Informatics Conference – 1st Symposium on Business Informatics in Central and Eastern Europe, February 25-27, 2009, Vienna, Austria, Proceedings, Austrian Computer Society and University of Vienna in cooperation with Economic University of Vienna, ISBN 978-3-85403-242-7, pp. 119-128.
5. Luković I, "An Approach to Specification and Generation of Software Systems using Form Types", 2nd Conference on Compilers, Related Technologies and Applications (CoRTA 2008), July 11, 2008, Braganca, Portugal, Proceedings, Polytechnic Institute of Braganca, Portugal, ISBN: 978-972-745-096-1, pp. 4.

### C.4. Nagrade

1. **3rd Place at AAIA'14 Data Mining Competition: Key risk factors for Polish State Fire Service**, organized in the scope of FedCSIS 2014 Conference: Nikolić S, Knežević M, Ivančević V, Luković I. "Building an Ensemble from a Single Naive Bayes Classifier in the Analysis of Key Risk Factors for Polish State Fire Service", FedCSIS, 1st Workshop on Complex Events and Information Modelling (CEIM 2014), September 7-10, 2014, Warsaw, Poland.
2. **Best paper award:** Ristić S, Aleksić S, Čeliković M, Luković I. "Meta-Modeling of Inclusion Dependency Constraints", 6th Balkan Conference in Informatics (BCI 2013), September 19-21, 2013, Thessaloniki, Greece, Proceedings, ACM New York, USA, DOI=10.1145/2490257.24, ISBN: 978-1-4503-1851-8, pp. 114-121.
3. **Best paper award:** Ivančević V, Knežević M, Simić M, Mandić D, Luković I. "Dr Warehouse - An Intelligent Software System for Epidemiological Monitoring, Prediction, and Research", 5th International Conference on Advances in Databases, Knowledge, and Data Applications (DBKDA 2013), January 27 - February 1, 2013, Seville, Spain, IARIA, ISBN 978-1-61208-026-0, pp. 204-210.
4. **Best paper award:** Luković I, Ristić S, Popović A, Mogin P. "An Approach to the Platform Independent Specification of a Business Application", 23rd Central European Conference on Information and Intelligent Systems (CECIIS 2012), September 19-21, 2012, Varazdin, Croatia, Proceedings, University of Zagreb, ISSN 1847-2001, pp. 449-456.



## C.5. Radovi na konferencijama (spisak izabranih radova)

1. Alves L, Gajić D, Henriques P. R, Ivančević V, Lalić M, Luković I, Pereira M. J, Popov S, Tavares P. C, "Student Entrance Knowledge, Expectations, and Motivation within Introductory Programming Courses in Portugal and Serbia", 47th SEFI Conference, September 16-19, 2019, Budapest, Hungary. (Accepted)
2. Terzić B, Dimitrieski V, Kordić S, Luković I, "A Model-Driven Approach to Microservice Software Architecture Establishment", Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS), 5th Workshop on Model Driven Approaches in System Development (MDASD 2018), September 9-12, 2018, Poznan, Poland, Proceedings, Position Paper, *Annals of Computer Science and Information Systems (ACSIS)*, DOI: <http://dx.doi.org/10.15439/2018F370>, ISSN 2300-5963, Vol. 16, pp. 73–80.
3. Vidaković J, Ristić S, Kordić S, Luković I, "Extended Tuple Constraint Type in Relational and XML Data Model – Definition and Enforcement", 8th Balkan Conference in Informatics (BCI 2017), September 20-23, 2017, Skopje, Republic of Macedonia, Proceedings, ACM New York, USA, ISBN: 978-1-4503-5285-7, DOI: 10.1145/3136273.3136294.
4. Ivančević V, Ivković V, Luković I. "Open Data in an Analysis of Higher Education in Engineering and Technology in Serbia", 45th SEFI Conference, September 18-21, 2017, Azores, Portugal, Proceedings, European Society of Engineering Education, ISBN 978-989-98875-7-2, pp. 1260-1267.
5. Popović A, Luković I, Dimitrieski V, Đukić V, "An Approach for Modeling Events in Information Systems", Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS), 6th Workshop on Advances in Programming Languages (WAPL 2017), September 3-6, 2017, Prague, Czech Republic, Proceedings, ACSIS, Vol. 11, Polish Information Processing Society, DOI: <http://dx.doi.org/10.15439/2017F120>; ISSN: 2300-5963, pp. 707–710.
6. Obrenović N, Vidaković G, Luković I. "The Choice of Metric for Clustering of Electrical Power Distribution Consumers", International Data Science Conference (DSC 2017), June 12-13, 2017, Salzburg, Austria, Proceedings, Springer Vieweg, ISBN 978-3-658-19286-0, DOI: 10.1007/978-3-658-19287-7\_10, pp. 71–76.
7. Igić N, Terzić B, Matić M, Ivančević V, Luković I. "Applying Domain Knowledge for Data Quality Assessment in Dermatology", 9th International Conference on Intelligent Decision Technologies (KES-IDT 2017), Vilamoura, Portugal, June 21-23, 2017, Proceedings, Springer, Smart Innovation, Systems and Technologies – Intelligent Decision Technologies, Part II, ISSN 2190-3018, ISBN 978-3-319-59423-1, DOI: 10.1007/978-3-319-59424-8\_14, Vol. 73, pp. 147–156.
8. Vangheluwe H, Amaral V, Giese H, Broenink J, Schätz B, Norta A, Carreira P, Luković I, Mayerhofer T, Wimmer M, Vallecillo A: "MPM4CPS: Multi-Paradigm Modelling for Cyber-Physical Systems", Federation of Conferences: Software Technologies: Applications and Foundations (STAF 2016), The Projects Showcase Event, Vienna, Austria, July 4–8, 2016, CEUR Workshop Proceedings, ISSN 1613-0073, URL: <http://ceur-ws.org/Vol-1675/>, Vol. 1675, pp. 40–47.
9. Ristić S, Kordić S, Čeliković M, Dimitrieski V, Luković I. "A Model-to-Model Transformation of a Generic Relational Database Schema into a Form Type Data Model", Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS), 4th Workshop on Model Driven Approaches in System Development (MDASD 2016), September 11-14, 2016, Gdansk, Poland, Proceedings, IEEE Computer Society Press and Polish Information Processing Society, DOI: <http://dx.doi.org/10.15439/2016F408>, ISSN 2300-5963, Vol. 8, pp. 1577–1580.
10. Dimitrieski V, Petrović G, Kovačević A, Luković I, Fujita H. "A Survey on Ontologies and Ontology Alignment Approaches in Healthcare", 29th International Conference on Industrial, Engineering & Other Applications of Applied Intelligence Systems (IEA/AIE 2016), Morioka, Japan, August 2-4, 2016, Proceedings, LNCS - LNAI 9799, DOI: 10.1007/978-3-319-42007-3, ISBN: 978-3-319-42006-6, ISSN: 0302-9743, pp. 373–385.
11. Ivančević V, Igić N, Knežević M, Terzić B, Luković I. "Decision Trees as Readable Models for Early Childhood Caries", 8th International Conference on Intelligent Decision Technologies (KES-IDT 2016), Puerto de la Cruz, Tenerife, Spain, June 15-17, 2016, Proceedings, Springer, Smart Innovation, Systems and Technologies, Part II, ISSN 2190-



- 3018, ISBN 978-3-319-39627-9, DOI: 10.1007/978-3-319-39627-9\_39, Vol. 57, pp. 441–451.
12. Ristić S, Kordić S, Čeliković M, Dimitrieski V, Luković I, "A Model-driven Approach to Data Structure Conceptualization", Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS), 5th Workshop on Advances in Programming Languages (WAPL 2015), September 13-16, 2015, Lodz, Poland, Proceedings, ACSIS, Vol. 5, IEEE Computer Society Press and Polish Information Processing Society, ISSN: 2300-5963, DOI: <http://dx.doi.org/10.15439/978-83-60810-66-8>; 10.15439/2015F224, pp. 977–984.
  13. Vidaković J, Luković I, Kordić S, "Specification and Implementation of the Inverse Referential Integrity Constraint in XML databases", 7th Balkan Conference in Informatics (BCI 2015), September 2-4, 2015, Craiova, Romania, Proceedings, ACM New York, USA, ISBN: 978-1-4503-3335-1, DOI: 10.1145/2801081.2801111.
  14. Ivančević V, Luković I, "A Systematic Mapping Study on the Usage of Software Tools for Graphs within the EDM Community", 8th International Conference on Educational Data Mining (EDM 2015), SMLIR: Workshop on Tools and Technologies in Statistics, Machine Learning and Information Retrieval for Educational Data Mining, Madrid, Spain, June 26-29, 2015, Proceedings, CEUR, IISN 1613-0073, Vol. 1446, pp. 75–80.
  15. Ivančević V, Knežević M, Tušek I, Tušek J, Luković I. "Human Friendly Associative Classifiers for Early Childhood Caries", 7th International Conference on Intelligent Decision Technologies (KES-IDT 2015), Sorrento, Italy, June 17-19, 2015, Proceedings, Springer, Smart Innovation, Systems and Technologies, ISSN 2190-3018, ISBN 978-3-319-19856-9, DOI: 10.1007/978-3-319-19857-6\_22, Vol. 39, pp. 243–253.
  16. Nikolić S, Knežević M, Ivančević V, Luković I. "Building an Ensemble from a Single Naive Bayes Classifier in the Analysis of Key Risk Factors for Polish State Fire Service", Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS), 1st Workshop on Complex Events and Information Modelling (CEIM 2014), September 7-10, 2014, Warsaw, Poland, Proceedings, IEEE Computer Society Press and Polish Information Processing Society, ISSN 2300-5963, DOI: <http://dx.doi.org/10.15439/978-83-60810-58-3>; 10.15439/2014F499, Vol. 2, pp. 361–367. (3rd Place at AAIA'14 Data Mining Competition: Key risk factors for Polish State Fire Service).
  17. Dimitrieski V, Čeliković M, Aleksić S, Ristić S, Luković I. "Extended Entity-Relationship Approach in a Multi-Paradigm Information System Modeling Tool", Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS), 3rd Workshop on Model Driven Approaches in System Development (MDASD 2014), September 7-10, 2014, Warsaw, Poland, Proceedings, IEEE Computer Society Press and Polish Information Processing Society, ISSN 2300-5963, DOI: <http://dx.doi.org/10.15439/978-83-60810-58-3>; 10.15439/2014F239, Vol. 2, pp. 1611–1620.
  18. Ivančević V, Knežević M, Luković I. "A Course Exam Scheduling Approach based on Data Mining", 6th International Conference on Intelligent Decision Technologies (KES-IDT 2014), Chania, Greece, June 18-20, 2014, Proceedings, ISBN 978-1-61499-404-6, IOS Press, pp. 132-141.
  19. Ristić S, Aleksić S, Čeliković M, Dimitrieski V, Luković I. "Meta-modeling in the Context of Database Reengineering", 12th International Conference on Informatics 2013, November 5-7, 2013, Spišská Nová Ves, Slovakia, Proceedings, Slovak Society for Applied Cybernetics and Informatics and Technical University of Košice - Faculty of Electrical Engineering and Informatics, ISBN 978-80-8143-127-2, pp. 162–167.
  20. Ivančević V, Knežević M, Luković I. "Academic Achievement and Choices of Computing and Control Engineering Students in relation to Gender", 41th SEFI Conference, September 16-20, 2013, Leuven, Belgium, Proceedings, European Society of Engineering Education, pp. 1-9, in CD ROM.
  21. Ivančević V, Knežević M, Đukić V, Luković I. "Modelling Information Systems by Document Flow Description", Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS), 4th Workshop on Advances in Programming Languages (WAPL 2013), September 8-11, 2013, Krakow, Poland, Proceedings, Polish Information Processing Society, ISSN 2300-5963, Vol. 2, pp. 121-126.
  22. Knežević M, Ivančević V, Luković I. "A Context-Sensitive Support System for Medical Diagnosis Discovery based on Symptom Matching", 5th International Conference on Intelligent Decision Technologies (KES-IDT 2013), Sesimbra, Portugal, June 26-28, 2013,



- Proceedings, IOS Press BV, Amsterdam, Netherlands, DOI: 10.3233/978-1-61499-264-6-1, ISBN: 978-1-61499-263-9, pp. 1-10.
23. Ivančević V, Knežević M, Simić M, Mandić D, Luković I. "Dr Warehouse - An Intelligent Software System for Epidemiological Monitoring, Prediction, and Research", 5th International Conference on Advances in Databases, Knowledge, and Data Applications (DBKDA 2013), January 27 - February 1, 2013, Seville, Spain, International Academy, Proceedings, Research, and Industry Association (IARIA), ISBN 978-1-61208-026-0, pp. 204-210. (Best paper award).
  24. Ivančević V, Čeliković M, Luković I, "The Individual Stability of Student Spatial Deployment and its Implications", XIV International Symposium on Computers in Education (SIIE 2012), October 29-31, 2012, Andorra la Vella, Andorra, Open University la Salle (OULS), Proceedings, IEEE Inc., ISBN: 978-84-939814-7-1, pp. 1-4.
  25. Đukić V, Luković I, Popović A, Ivančević V. "Using Action Reports for Testing Meta-models, Models, Generators and Target Interpreter in Domain-Specific Modeling", Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS), 2nd Workshop on Model Driven Approaches in System Development (MDASD 2012), September 9-12, 2012, Wroclaw, Poland, Proceedings, IEEE Computer Society Press and Polish Information Processing Society, ISBN: 978-83-60810-51-4, pp. 1365-1372.
  26. Luković I, Ristić S, Popović A, Mogin P. "An Approach to the Platform Independent Specification of a Business Application", 23rd Central European Conference on Information and Intelligent Systems (CECIIS 2012), September 19-21, 2012, Varazdin, Croatia, Proceedings, University of Zagreb, ISSN 1847-2001, pp. 449-456. (Best paper award).
  27. Ristić S, Luković I, Aleksić S, Banović J, Al-Dahoud A. "An Approach to the Specification of User Interface Templates for Business Applications", 5th Balkan Conference in Informatics (BCI 2012), September 16-20, 2012, Novi Sad, Serbia, Proceedings, ACM New York, USA, ISBN: 978-1-4503-1240-0, DOI: [10.1145/2371316.2371340](https://doi.org/10.1145/2371316.2371340), pp. 124-129.
  28. Dimitrieski V, Čeliković M, Ivančević V, Luković I. "A Comparison of Ecore and GOPRR through an Information System Meta Modeling Approach", 8th European Conference on Modelling Foundations and Applications (ECMFA 2012), Workshop on Graphical Modeling Language Development (GMLD 2012), July 2-5, 2012, Technical University of Denmark, Kongens Lyngby, Denmark, Joint Proceedings, ISBN 978-87-643-1014-6, pp. 217-228.
  29. Čeliković M, Luković I, Aleksić S, Ivančević V, "A MOF based Meta-Model of IIS\*Case PIM Concepts", Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS), 3rd Workshop on Advances in Programming Languages (WAPL 2011), September 18-21, 2011, Szczecin, Poland, Proceedings, IEEE Computer Society Press and Polish Information Processing Society, ISBN 978-83-60810-39-2, pp. 825-832.
  30. Đukić V, Luković I, Popović A, "Domain-Specific Modeling in Document Engineering", Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS), 3rd Workshop on Advances in Programming Languages (WAPL 2011), September 18-21, 2011, Szczecin, Poland, Proceedings, IEEE Computer Society Press and Polish Information Processing Society, ISBN 978-83-60810-39-2, pp. 817-824.
  31. Ivančević V, Čeliković M, Luković I, "Analysing Student Spatial Deployment in a Computer Laboratory", 4th International Conference on Educational Data Mining (EDM 2011), Eindhoven, the Netherlands, July 6-8, 2011, Proceedings, Eindhoven University of Technology, ISBN: 978-90-386-2537-9, pp. 265-269.
  32. Ivančević V, Čeliković M, Aleksić S, Luković I, "An Application of Educational Data Mining Techniques at Faculty of Technical Sciences in Novi Sad", 5th International Conference on Information Technology (ICIT 2011), Amman, Jordan, May 11-13, 2011, Proceedings, AL-Zaytoonah University of Jordan, ISBN: 9957-8583-0-0, pp. 1-7, in CD ROM.
  33. Luković I, Pereira M.J.V, Oliveira N, Cruz D, Henriques P.R, "An Attribute Grammar Specification of IIS\*Case PIM Concepts", 14th East-European Conference on Advances in Databases and Information Systems (ADBIS 2010), Workshop on Model Driven Approaches in System Development (MDASD 2010), Novi Sad, Serbia, September 20 - 24, 2010, Proceedings, University of Novi Sad, Faculty of Science, ISBN 978-86-7031-186-2, pp. 110-124.
  34. Aleksić S, Čeliković M, Link S, Luković I, Mogin P, "Faceoff: Surrogate vs. Natural Keys", 14th East-European Conference on Advances in Databases and Information Systems (ADBIS 2010), Novi Sad, Serbia, September 20 - 24, 2010, Proceedings, LNCS 6295, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010, ISSN 0302-9743, pp. 543-546.



35. Luković I, Popović A, Mostić J, Ristić S, "A Tool for Modeling Form Type Check Constraints", International Multiconference on Computer Science and Information Technology (IMCSIT), 2nd Workshop on Advances in Programming Languages (WAPL 2009), October 12-14, 2009, Mragowo, Poland, Proceedings, Polish Information Processing Society, ISSN 1896-7094, Vol. 4, pp. 681-688.
36. Čeliković M, Aleksić S, Luković I, "A Data Warehouse System for Monitoring University Education Process", 4th International Conference on Information Technology (ICIT 2009), Amman, Jordan, June 3-5, 2009, Proceeding, AL-Zaytoonah University of Jordan, ISBN 9957-8583-0-0, pp. 1-7, in CD ROM.
37. Luković I, Ristić S, Aleksić S, Popović A, "An Application of the MDSE Principles in IIS\*Case", 3rd workshop of the Special Interest Group "Model Driven Software Engineering" (SIG MDSE 2008), Berlin, Germany, December 11-12, 2008, TFH, University of Applied Sciences Berlin, in the book: Model Driven Software Engineering - Transformations and Tools, Logos Verlag Berlin GmbH, 2009, ISBN: 9783832521875, pp. 85-95.
38. Aleksić S, Luković I, Mogin P, Govedarica M, "A Generator of SQL Schema Specifications", International Multiconference on Computer Science and Information Technology (IMCSIT), 1st Workshop on Advances in Programming Languages (WAPL 2007), October 15-17, 2007, Wisla, Poland, Proceedings, Polish Information Processing Society, Poland, ISSN 1896-7094, Vol. 2, pp. 1113-1122.
39. Ristić S, Luković I, Pavicević J, Mogin P, "Resolving Database Constraint Collisions Supported by IIS\*Case Tool", XVII International Conference on Information and Intelligent Systems (IIS), Varaždin, Croatia, September 20-22, 2006, Proceedings, University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics, Varazdin, Croatia, ISBN: 953-6071-27-4, pp. 43-52.
40. Pavićević J, Luković I, Mogin P, Govedarica M, "Information System Design and Prototyping Using Form Types", INSTICC I International Conference on Software and Data Technologies (ICSOFT), Setubal, Portugal, September 11-14, 2006, Proceedings, Institute for Systems and Technologies of Information, Control and Communication (INSTICC), and School of Business of the Polytechnic Institute of Setubal, Portugal, ISBN: 972-8865-69-4, Vol. 2, pp. 157-160.
41. Luković I, Ristić S, Mogin P, "A Metodology of A Database Schema Design Using The Subschemas", IEEE International Conference on Computational Cybernetics (ICCC), Siofok, Hungary, August 29-31, 2003, Proceedings, Budapest Polytechnic, Budapest, Hungary, in CD ROM.
42. Ristić S, Mogin P, Luković I, "Specifying Database Updates Using A Subschema", VII IEEE International Conference on Intelligent Engineering Systems (INES), Assiut – Luxor, Egypt, March 4-6, 2003, Proceedings, IEEE, Assiut University, Assiut, Egypt, and Budapest Polytechnic, Budapest, Hungary, ISBN: 997-246-048-3, pp. 203-212. Luković I, Mogin P, Govedarica M, Ristić S, "The Structure of A Subschema and Its XML Specification", XIII International Conference on Information and Intelligent Systems (IIS), Varaždin, Croatia, September 25-27, 2002, Proceedings, University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics, Varazdin, Croatia, ISBN: 953-6071-18-5, pp. 45-56.
43. Luković I, Hotomski P, Radulović B, Berković I, "A Technique for The Implicational Problem Resolving for Generalized Data Dependencies", VIII International Conference on Logic and Computer Science - Theoretical Foundations of Computer Science (LIRA), Novi Sad, Yugoslavia, September 1-4, 1997, Proceedings, University of Novi Sad, Faculty of Science, pp. 111-119.
44. Luković I, Mogin P, "An Approach To Relational Database Schema Integration", 1996 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, October 14-17, 1996, Beijing, China, Proceedings, Institute of Electrical & Electronics Engineering, ISBN: 0-7803-3280-6, Vol. 4, pp. 3210-3215.
45. Mogin P, Luković I, "A Prototyping CASE Tool", XXVIII International Symposium on Automotive Technology and Automation (ISATA), Stuttgart, Germany, September 18-22, 1995, Proceedings for the Dedicated Conference on Rapid Prototyping in the Automotive Industries, Fraunhofer Institute for Industrial Engineering (IAO), Stuttgart, Germany, pp. 261-268.
46. Mogin P, Luković I, Karadžić Ž, "Relational Database Schema Design and Application Generating using IIS\*CASE Tool", International Conference on Technical Informatics



(ConTI), Timisoara, Romania, November 16-19. 1994, Proceedings, 'Politehnica' University of Timisoara, Timisoara, Romania, Vol. 5, pp. 49-58.

### C.6. Projekti (spisak izabranih projekata)

1. *Development and Implementation of System for Performance Evaluation for Serbian HEIS and System (PESHES)*, 573820-EPP-1-2016-1-RS-EPPKA2-CBHE-SP, ERASMUS+ KA2, URL: <http://peshes.ius.bg.ac.rs/>, 2016-2019; Budget: ~830.000 EUR; Partner Coordinator, University of Novi Sad, Serbia.
2. COST IC1404, *Multi-Paradigm Modelling for Cyber-Physical Systems (MPM4CPS)*, URL: [http://www.cost.eu/domains\\_actions/ict/Actions/IC1404](http://www.cost.eu/domains_actions/ict/Actions/IC1404); 2014-2018; MC Member, Serbia, and the STSM Coordinator.
3. III-44010, *Intelligent Systems for Software Product Development and Business Support based on Models*, Ministry of Education and Science of Republic of Serbia; University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences; University of Belgrade, Faculty of Business Administration; University of Kragujevac, Faculty of Economics, Faculty of Engineering, and Faculty of Science; 2011-2019; Budget ~900.000 EUR; Project Manager and Principal Investigator.
4. *Data Mining Based Evaluation of IT Teaching Practice in Portugal and Serbia*, Bilateral Project, Ministry of Education, Science, and Technology Development of Republic of Serbia and Foundation for Research and Technology of Republic of Portugal; University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia, and University of Minho, Braga, Portugal; 2018-2019; Budget: ~10.000 EUR; Project Manager and Principal Investigator.
5. *Self-Adapting Interface Technology for the Integration of Machines and Information Systems*, Bilateral Project, Ministry of Education and Science of Republic of Serbia and DAAD Germany; University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia, and University of Leipzig, Institute for Applied Informatics (InfAI) e.V., Leipzig, Germany; 2016-2017; Budget: ~10.000 EUR; Project Manager and Principal Investigator.
6. *Domain Specific Modeling and Languages for Efficient Software Development*, Bilateral Project, Ministry of Education and Science of Republic of Serbia and Slovenian Research Agency; University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia, and University of Maribor, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor, Slovenia; 2015; Budget: ~3.000 EUR; Project Manager and Principal Investigator.
7. *Discovering Effective Methods and Architectures for Integration of Modeling Spaces with Applications in Various Problem Domains*, Bilateral Project of Ministry of Science and Education of Republic of Serbia and DAAD Germany: University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia, and University of Leipzig, Institute for Applied Informatics (InfAI) e.V., Leipzig, Germany, 2014-2015; Budget: ~10.000 EUR; Project Manager and Principal Investigator.
8. TR-13029, *A Development of an Intelligent Environment for the Design and Implementation of Information Systems*, Ministry of Science and Technological Development of Republic of Serbia; University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences; University of Kragujevac, Faculty of Economics and Faculty of Mechanical Engineering; ZASTAVA A.D. Kragujevac; Budget ~120.000 EUR; 2008-2010; Project Manager and Principal Investigator.
9. NPV38A, *Geographic Information System of Water Resources of Serbia*, Ministry of Science and Environmental Protection and Ministry of Agriculture, Forestry and Water Resources - Republic Agency of Water, Serbia, 2004-2007, Member of the Project Team, Consultant, and Trainer.
10. *Research of a Development of Information and Management Systems and Procedures of Working Process and Production Management*, Ministry of Research and Technology of Republic of Serbia, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Yugoslavia, 1991-1995, Member of the project team.

### C.7. Projekti u privredi (spisak izabranih projekata)

1. *Strategy Study of the Information System of Clinical Center of Serbia, Belgrade*; Clinical Center of Serbia, Belgrade; University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia; 2009; Budget: N/A; Project Manager.



2. *A Manipulation and Query Language over DVDocLang Specifications*; Djukic Software Solutions, Nürnberg, Germany; Budget: N/A; 2007; Author.
3. *A language for Specification of Price Rules in DVDocLang Language*; Djukic Software Solutions, Nürnberg, Germany; Budget: N/A; 2006; Author.
4. *Strategy Study of the Information System of Central Bank of Montenegro*; Central Bank of Montenegro, Podgorica, Serbia and Montenegro; Budget: N/A; 2004; Methodology Consultant and Member of the Project Team.
5. *Strategy Study of the Information System DD ZGOP, Novi Sad (Railroad Building and Maintenance Company)*; DD ZGOP Novi Sad, Serbia and Montenegro; IIS - Research and Technology Center, Novi Sad, Serbia and Montenegro; Budget: N/A; 2003-2004; Methodology Consultant and Member of the Project Team.
6. *Strategy Study of the Information System of Aviation Company ORAO Bijeljina*, Aviation Company ORAO (Vazduhoplovni zavod ORAO Bijeljina), Bijeljina, Bosnia and Herzegovina, 2001-2002, Methodology Consultant.
7. *Implementation of the Quality System According to the Standard ISO 9001 in JP INFORMATIKA, Novi Sad* (Municipal Computing Center of Novi Sad), IIS - Research and Technology Center, Novi Sad, Yugoslavia, 2000-2001, Consultant.
8. *Design of the Information System of Cutting Tool Company of Čačak (Fabrika reznog alata, Čačak)*, EI - Sigraf, Nis & Cutting Tool Company, Čačak, Yugoslavia, 1997-1998, Member of the project team, Consultant, and Trainer.
9. *Reengineering and Development of the Information System of DD Hemofarm* (Pharmacy Company), Hemofarm, Vršac, Yugoslavia, Department of Informatics, 1997-2002, Consultant and Trainer.
10. *Development of the Information System DD ZGOP, Novi Sad (Railroad Building and Maintenance Company)*; DD ZGOP Novi Sad, Yugoslavia; IIS - Research and Technology Center & "Novkabel - FER", Novi Sad, Yugoslavia; Budget: N/A; 1993-1998; Member of the Project Team, Consultant, and Trainer.





Број: 04-29/49  
27. јуна 2006. године

На основу члана 48 став 3. тачка 6. и члан 65. Закона о високом образовању («Службени гласник РС» бр. 76/2005. годину) и члана 82. Статута Универзитета, Наставно-научно веће Универзитета је на 30. седници одржаној 15. и 16. јуна 2006. године, једногласно доноси

**ОДЛУКУ**  
о избору у звање наставника

- **Факултет техничких наука:**

др Иван Луковић б и р а с е у звање редовног професора за ужу научну област Рачунарске науке и информатика.

**Образложење**

Веће је размотрило и прихватило Одлуку о утврђивању предлога за избор у звање и заснивање радног односа Изборног већа Одсека за рачунарство и аутоматику, Факултета техничких наука од 15.5.2006. године и Закључак Стручног већа за електротехнику, рачунарске науке и аутоматику од 14.6.2006. године и донело одлуку као у диспозитиву.



ПРЕДСЕДНИК ВЕЋА

*Prof. dr Radmila Marinковић-Недучин*  
Проф. др Радмила Маринковић-Недучин





УНИВЕРЗИТЕТ  
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ  
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Србија и Црна Гора  
Деканат: 021 350-413; 021 450-810; Централна: 021 350-122  
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 350-763  
Телефакс: 021 458-133; e-mail: [ftn@uns.ns.ac.yu](mailto:ftn@uns.ns.ac.yu)



Сертификован  
систем  
квалитета



Број: 01-514/6  
Датум: 29.06.2006.

На основу члана 30., 31., 32. и 33. Закона о раду („Сл. гласник РС“ број: 24/2005) и Уредбе о изменама и допунама Уредбе о коефицијентима за обрачун и исплату плата запослених у јавним службама („Сл. гласник РС“ број: 24/2005), Посебним колективним уговором за високо и више образовање („Сл. гласник РС“ број: 86/2005) закључује се

## УГОВОР О РАДУ

### Члан 1.

Факултет техничких наука са седиштем у Новом Саду, са адресе Трг Доситеја Обрадовића 6, кога заступа декан Факултета проф. др Илија Ћосић, (у даљем тексту: послодавац), заснива радни однос са др **ИВАНОМ ЛУКОВИЋЕМ**, са пребивалиштем у Петроварадину, Прерадовићева 36, VIII степена стручне спреме, по занимању дипл инжењер информатике, (у даљем тексту: запослени), ради обављања послова **РЕДОВНОГ ПРОФЕСОРА**.

Запослени из става 1. овог члана треба да обавља послове радног места у складу са Правилником о организацији и систематизацији послова на Факултету техничких наука и то: обавља све послове везане за наставни процес у складу са програмом предмета које држи кроз следеће облике рада и то: изводи теоријску и експерименталну наставу за све видове студија у складу са наставним планом и програмом; обавља испите појединачне, комисијске, магистарске и докторске; организује и учествује у извођењу вежби, семинара, колоквијума и даје упутства асистентима за реализацију свих видова наставе; врши консултације са студентима пре израде пројеката, дипломских радова и других обавеза студената; прати и усавршава педагошке поступке и методе у настави; учествује у обради научно истраживачких тема, прати научна достигнућа у домену своје научне области; учествује у другим облицима наставног и научног рада на факултету у складу са наставним планом и програмом и општим актом Факултета; обавља и друге послове по налогу Шефа катедре, руководиоца одсека, декана и продекана Факултета.

### Члан 2.

Запослени ће обављати послове из члана 1. овог уговора у Новом Саду.

### Члан 3.

Запослени заснива радни однос на **неодређено време од 15.06.2006.** године када је дужан и да ступи на рад.

### Члан 4.

Запослени заснива радни однос са пуним радним временом, у трајању од 8 (осам) часова дневно и 40 (четрдесет) часова недељно.

### Члан 5.

Новчани износ основне зараде запосленог формира се на бази коефицијента из Уредбе о измени и допуни Уредбе о нормативима и стандардима услова рада универзитета и факултета за делатности које се финансирају из буџета, цене рада за високо образовање и времена проведеног на раду те у тренутку закључења уговора износи  $26,64 \times 1.831,91 = 48.802,08$  динара **брutto**. Коефицијент изражава: сложеност, услове рада и одговорност. Висина новчаног износа зараде мењаће се у складу са изменама законских прописа и променом цене рада за високо образовање. Саставни део основне зараде чини и накнада трошкова за исхрану у току рада и регрес за годишњи одмор. Новчани износ зараде се може увећати или умањити на бази радног учинка и се одређује се најдуже на годишњем нивоу. Радни учинак одређује се на основу квалитета и обима обављеног посла, као и односа запосленог према радним обавезама. Друга примања нису стална и одређена су чланом 119. Закона о раду. Саставни део Уговора о раду је и аналитички листић обрачуна зараде који се издаје по завршеном обрачуна зараде за сваки месец.

### Члан 6.



Зарада се може исплаћивати у два дела и то: први део у првој половини месеца за претходни месец а други део до краја текућег месеца за претходни месец а најмање једанпут месечно.

Члан 7.

Запослени за време трајања радног односа не може обављати послове из члана 1. став 2. овога уговора у своје име и за свој рачун, као и у име и за рачун другог правног или физичког лица, без претходне сагласности послодавца.

Члан 8.

Запослени је одговоран за штету је проузроковао послодавцу на раду или у вези са радом, намерно или из крајње непажње, на начин одређен законом и колективним уговором.

Члан 9.

Послодавац се обавезује да одмах по ступању запосленог на рад, поднесе прописане пријаве на обавезно социјално осигурање и да допринесе уплаћује благовремено у складу са законом. Фотокопију пријаве на обавезно социјално осигурање послодавац је дужан доставити запосленом најкасније у року од 15 дана од дана ступања запосленог на рад.

Члан 10.

Послодавац се обавезује да ће организовати рад којим обезбеђује безбедност на раду и заштиту живота и здравља запосленог.

Члан 11.

Послодавац може запосленом да откаже уговор о раду ако за то постоји оправдани разлог који се односи на радну способност запосленог, његово понашање и потребе послодавца. Послодавац је дужан да пре отказа уговора о раду запосленог упозори писменим путем на постојање разлога за отказ уговора о раду те запосленом остави рок од 5 радних дана да се изјасни на наводе из упозорења. Послодавац је дужан да упозорење из става 1. овог члана достави на мишљење синдикату чији је запослени члан.

Члан 12.

Запослени је дужан поштовати прописе о безбедности и заштити живота и здравља на раду како не би угрозио своју безбедност и здравље те безбедност и здравље других лица. Запослени је дужа да обавести послодавца о свакој врсти потенцијалне опасности која би могла да утиче на безбедност и здравље људи.

Члан 13.

Запосленом може престати радни однос у случајевима предвиђених чланом 175., 176. и 179. Закона о раду односно Статутом и општим актом Факултета

Члан 14.

Запослени и послодавац прихватају сва права, обавезе и одговорности утврђене законом, колективним уговором и општим актом послодавца.

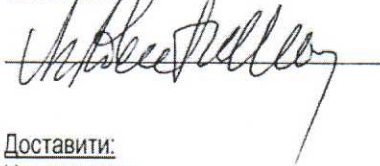
Члан 15.

Свака од уговорних страна може да откаже овај уговор, под условима и у случајевима утврђеним законом. Запослени је дужан послодавцу доставити отказ уговора о раду најкасније 15 дана пре дана који је наведен као дан престанка радног односа.

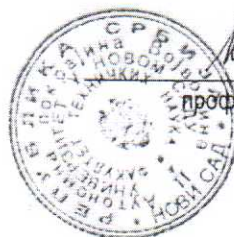
Члан 16.

Овај уговор сачињен је у 5 (пет) истоветних примерака од којих 1 (један) задржава запослени а 4 (четири) задржава послодавац.

Запослени



Доставити:  
Именованом  
Рачуноводстви  
Досије  
Одсеку  
а/а



ДЕКАН

проф. др Илија Ђосић





UNIVERZITET CRNE GORE  
EKONOMSKI FAKULTET  
EKONOMIJA

Broj dosijea: **2/2018**

Na osnovu člana 165 Zakona o opštem upravnom postupku ("Službeni list RCG" br. 60/03) i službene evidencije, a po zahtjevu Rogić Branko Sunčica, izdaje se

## POTVRDA O STUDIRANJU

Student **Rogić Branko Sunčica**, rođena **23-10-1992** godine u mjestu **Podgorica**, opština **Podgorica**, Republika **Crna Gora**, upisana je studijske **2018/2019** godine, u **I** godinu studija, kao student koji se **samofinansira** na **akademske doktorske studije**, studijski program **EKONOMIJA**, koji realizuje **EKONOMSKI FAKULTET** - Podgorica Univerziteta Crne Gore u trajanju od **3 (tri)** godine sa obimom **180** ECTS kredita.

Studijske **2018/2019** godine prijavila je *da sluša 5* predmeta sa **40.00** (četrdeset) ECTS kredita.

Po prvi put iz **I (prve)** godine, prijavila je *da sluša 5* predmeta sa **40.00** (četrdeset) ECTS kredita, što iznosi **66.67%** od ukupnog broja ECTS kredita u **I** godinu.

Saglasno Statutu Univerziteta Crne Gore, **Rogić Branko Sunčica** je po prvi put prijavila *da sluša 2/3*, odnosno **66,67% (šezdesetšest 67/100 %)**, od ukupnog broja ECTS kredita sa **I** godine i studijske **2018/2019** ima **status redovnog studenta** koji se **samofinansira**.

*Uvjerenje se izdaje na osnovu službene evidencije, a u svrhu ostvarivanja prava na: (dječji dodatak, porodičnu penziju, invalidski dodatak, zdravstvenu legitimaciju, povlašćenu vožnju za gradski saobraćaj, studentski dom, studentski kredit, stipendiju, regulisanje vojne obaveze i slično).*

M. P.

Broj: 19 / 10 -  
Podgorica, 17.10.2019 godine





Na osnovu člana 165 stava 1 Zakona o opštem upravnom postupku ("Službeni list RCG", broj 60/03.), člana 115 stava 2 Zakona o visokom obrazovanju ("Službeni list CG", broj 44/14.) i službene evidencije, a po zahtjevu studenta Rogić Branko Sunčica, izdaje se

## UVJERENJE O POLOŽENIM ISPITIMA

Student **Rogić Branko Sunčica**, rođena **23-10-1992** godine u mjestu **Podgorica**, opština **Podgorica**, Republika **Crna Gora**, upisana je studijske **2018/2019** godine, u **I** godinu studija, kao student koji se **samofinansira** na **doktorske akademske studije**, studijski program **EKONOMIJA**, koji realizuje **EKONOMSKI FAKULTET** - Podgorica Univerziteta Crne Gore u trajanju od **3 (tri)** godine sa obimom **180** ECTS kredita.

Student je položio ispite iz sljedećih predmeta:

Redni broj	Semestar	Naziv predmeta	Ocjena	Uspjeh	Broj ECTS kredita
1.	1	EKONOMETRIJSKI METODI I MODELI	"A"	(odličan)	8.00
2.	1	MAKROEKONOMIJA	"A"	(odličan)	8.00
3.	1	METODE EKONOMSKIH ISTRAŽIVANJA	"A"	(odličan)	6.00
4.	1	METRIKA MARKETINGA	"A"	(odličan)	8.00
5.	2	KOMPJUTERSKE METODE ZA ANALIZU PODATAKA U EKONOMIJ	"A"	(odličan)	10.00

Zaključno sa rednim brojem **5**.

Ostvareni uspjeh u toku dosadašnjih studija je:

- srednja ocjena položenih ispita **"A"** (**10.00**)
- ukupan broj osvojenih ECTS kredita **40.00** ili **66.67%**
- indeks uspjeha **6.67**.

*Uvjerjenje se izdaje na osnovu službene evidencije, a u svrhu ostvarivanja prava na: (dječji dodatak, porodičnu penziju, invalidski dodatak, zdravstvenu legitimaciju, povlašćenu vožnju za gradski saobraćaj, studentski dom, studentski kredit, stipendiju, regulisanje vojne obaveze i slično).*

Broj: 19 / 10 -  
Podgorica, 17.10.2019 godine

M. P.

