

**Dr. Dženan Gušić**, vanredni profesor Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, doktor matematičkih nauka, naučne oblasti: „Analiza“ i „Teorijska kompjuterska nauka“, **predsjednik**;

**Dr. Selma Rizvić**, redovna profesorica Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, doktor tehničkih nauka, naučna oblast: „Računarstvo i informatika“, **član** (oblast: „Računarstvo i informatika“ obuhvata oblast „Teorijska kompjuterska nauka“);

**Dr. Esmir Pilav**, redovni profesor Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, doktor matematičkih nauka, naučna oblast: „Primijenjena matematika“, **član**.

## VIJEĆU PRIRODNO-MATEMATIČKOG FAKULTETA UNIVERZITETA U SARAJEVU

**PREDMET:** Izvještaj Komisije za pripremanje prijedloga za izbor nastavnika u zvanje vanrednog profesora za oblast *Teorijska kompjuterska nauka* na Odsjeku za matematiku Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu

Rješenjem Dekana Prirodno-matematičkog fakulteta u Sarajevu broj 01/06-1173/2-2019 od 13.05.2019. godine, a na osnovu prijedloga Vijeća Odsjeka za matematiku od 30.04.2019. godine i Odluke Vijeća Fakulteta od 09.05.2019. godine, imenovani smo u Komisiju za pripremanje prijedloga za izbor nastavnika u zvanje vanrednog profesora za oblast *Teorijska kompjuterska nauka* na Odsjeku za matematiku.

Na raspisani konkurs objavljen 09.04.2019. u dnevnom listu *Oslobođenje*, na web stranici Fakulteta, i na web stranici Univerziteta u Sarajevu prijavio se jedan kandidat - dr. Elmedin Selmanović, docent na Odsjeku za matematiku Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu. Nadležna komisija Fakulteta potvrdila je blagovremenost i urednost prijave i usklađenost s konkursom (Potvrda br. 02/01-1031/2-2019 od 26.04.2019. godine).

Na osnovu uvida u dokumentaciju koja nam je proslijeđena kao i na osnovu poznavanja rada kandidata, podnosimo sljedeći

### I Z V J E Š T A J

#### 1. Biografski podaci

Elmedin Selmanović rođen je 28. oktobra 1986. godine u Sarajevu. Završio je osnovnu školu „Musa Ćazim Ćatić“ u Sarajevu i srednju školu „Prva gimnazija“ u Sarajevu. Studij kompjuterskih nauka upisao je 2004. godine, na univerzitetu Sarajevo School of Science and

Technology. Diplomirao je 30.08.2008. s prosječnom ocjenom 9.43, stekavši stručni naziv *diplomirani inženjer kompjuterskih nauka*. Poziciju Research Assistant dobiva na „University of Warwick“ u Velikoj Britaniji. Doktorski studij započinje 2009. na „University of Warwick“ koji uspješno i okončava 24.06.2013. braneći doktorsku disertaciju pod nazivom „Stereoscopic high dynamic range imaging“ pod mentorstvom prof. dr. Alana Chalmersa. Time stiče akademsku titulu i naučno zvanje doktora nauka u oblasti inženjeringa.

Od septembra 2013. godine do septembra 2014. godine radio je kao docent na Odsjeku informacionih tehnologija Fakulteta za inženjering i prirodne nauke Internacionalnog Burč univerziteta.

Na Odsjeku za matematiku Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu izabran je 2014. godine u zvanje docenta za oblast Teorijska kompjuterska nauka. Imenovan je na funkciju direktora Univerzitetskog tele-informatičkog centra (UTIC) Univerziteta u Sarajevu 2016. godine.

## 2. Naučno-istraživački rad i stručno usavršavanje

### 2.1. Do posljednjeg izbora

#### 2.1.1. Naučni radovi

1. M. R. Broome, E. Zányi, T. Hamborg, E. Selmanovic, S. Czanner, M. Birchwood, A. Chalmers, S. P. Singh, “A high-fidelity virtual environment for the study of paranoia”, in *Schizophrenia research and treatment*, 2013
2. L. P. Santos, J. Wood, E. Selmanovic, C. Harvey, K. Debattista and A. Chalmers, “Bespoke high-fidelity visualization of tiling”, in *HDRi 2013: First International Conference and SME Workshop on HDR Imaging* (short paper), 2013
3. E. Selmanovic, T. Bashford-Rogers, K. Debattista, and A. Chalmers, “Enabling Stereoscopic High Dynamic Range Video”, in *Elsevier Signal Processing: Image Communication*, 2013
4. E. Selmanovic, K. Debattista, T. Bashford-Rogers, A. Chalmers, “Generating stereoscopic HDR images using HDR-LDR image pairs”, in *ACM Transactions on Applied Perception (TAP)*, 2013
5. E. Selmanovic, K. Debattista, T. Bashford-Rogers, A. Chalmers, “Backwards Compatible JPEG Stereoscopic High Dynamic Range Imaging”, in *Theory and Practice of Computer Graphics*, 2012
6. S. Scarle, I. Dunwell, T. Bashford-Rogers, E. Selmanovic, K. Debattista, A. Chalmers, J. Powell and W. Robertson, “Complete Motion Control of a Serious Game against Obesity in Children”, in *Games and Virtual Worlds for Serious Applications*, 2011.

7. E. Selmanovic, "Obesity in Children - A Serious Game", in *Proceedings of CESC G 2010: The 14th Central European Seminar on Computer Graphics*, 2010.
8. E. Zanyi, E. Selmanovic, M. Broome, S. Czanner, M. Birchwood, A. Chalmers and S. SINGH, "Interactive Highly Realistic Virtual Reality as a Tool for Understanding the Genesis and Treatment of Psychotic Symptoms", in *Studies in health technology and informatics*, vol. 144, p. 138, 2009.

### **2.1.2. Naučno-istraživački projekti**

Učestvovao je u četverogodišnjem naučno-istraživačkom projektu „COST Action IC1005: HDRi - The digital capture, storage, transmission and display of real world lighting“ koji je okupljao učesnike iz 25 zemalja.

Dobio je i dvije stipendije za kratkotrajne naučne misije na univerzitetima: University of Warwick i Linkoping University.

## **2.2. Od posljednjeg izbora**

### **2.2.1. Naučni radovi**

1. E. Selmanovic, S. Rizvic, C. Harvey, D. Boskovic, V. Hulusic, M. Chahin, S. Sljivo, VR Video Storytelling for Intangible Cultural Heritage Preservation, *The 16-th EUROGRAPHICS Workshop on Graphics and Cultural Heritage (EG GCH)*, 2018
  - U ovom radu autori su istražili da li 360° video u virtualnoj stvarnosti (VR) dodatno doprinosi korisnikovoj imerziji prilikom zaštite nematerijalnog kulturnog naslijeđa. Rad opisuje studiju slučaja mostarskih skokova sa Staroga mosta u cilju prezentacije i čuvanja ove tradicije. Upotrebom virtualne stvarnosti korisniku je omogućeno da izvede virtualni skok sa mosta, ali tek nakon pregleda 360° video priča o historiji mosta i tradiciji skokova i nakon uspješnog odgovora na pitanja iz testu znanja stečenog pregledom videa. Studija procjene korisnikovog doživljaja pokazala je da je metoda autora uspješna u zaštiti nematerijalnog kulturnog naslijeđa i sugeriše da se ova tehnika može koristiti za razvoj generaliziranog okvira za zaštitu nematerijalnog kulturnog naslijeđa.
2. C. Harvey, E. Selmanovic, J. O'Connor, M. Chahin, Validity of Virtual Reality Training for Motor Skill Development in a Serious Game, *2018 10-th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Application, VS-Games 2018-Proceedings 8493447*, 2018 (indeksiran u SCOPUS-u)
  - Virtualna stvarnost (VR) se koristila kao pomoć u mnogim treninzima kroz implementaciju pedagoškog procesa putem medija ozbiljnih igara. Ovaj rad je razmatrao kompleksne motoričke zadatke i mogućnost upotrebe VR kao okruženja za

- njihov trening. Zadatak koji je analiziran testirao je vještinu korisnika u simulatoru gađanja glinenih golubova. VR je omogućio pristup dodatnim informacijama koje nisu dostupne u ekvivalentu u stvarnosti. Ovaj rad je pokazao da različiti tipovi treninga prezentirani učesnicima mogu uticati na njihove performanse u zadatku i da se ovakav razvoj vještine propagira u budućim ponovljenim mjerenjima. Također je pokazao da se trening za ovakav vid zadatka koji nosi rizik u stvarnosti može uspješno prenijeti u sigurnije okruženje u VR-u.
3. A. Alihodzic, D. Hasic, E. Selmanovic, An Effective Guided Fireworks Algorithm for Solving UCAV Path Planning Problem, *Lecture Notes in Computer Science*, 2019, pp. 29-38 (indeksiran u SCOPUS-u)
    - Jedan od glavnih problema upravljanja bespilotnih letjelica je problem optimizacije rute leta u zavisnosti od ograničenja unutar okoline vojnog djelovanja. S obzirom da je broj kontrolnih tačaka veliki kao i broj radara, tradicionalne metode nisu mogle generisati prihvatljive rezultate prilikom rješavanja ovog problema. U ovom radu predložena su podešavanja savremenih algoritama navođenog vatrometa iz klase algoritama inteligencije roja, za pronalazak optimalne putanje bespilotne letjelice uzimajući u obzir potrošnju goriva i nivo sigurnosti. Predloženo rješenje upoređeno je sa osam alternativnih metoda. Eksperimentalni rezultati pokazali su da je predloženi metod robustan i da nudi bolje performanse u skoro svim testiranim slučajevima.
  4. E. Eydi, D. Medjedovic, E. Mekic, E Selmanovic, Buffered Count-Min Sketch, *Lecture Notes in Networks and Systems*, **28**, 2018, pp. 249-255 (indeksiran u SCOPUS-u)
    - U ovom radu prezentirana je adaptacija Count-Min Sketch (CMS) strukture podataka za upotrebu na eksternoj memoriji. CMS je struktura podataka zasnovana na heširanju koja se koristi za mjerenje frekvencije elemenata i koja zauzima izuzetno mali prostor. Jednostavno postavljanje CMS-a na čvrsti disk ili SSD rezultira veoma sporim performansama zbog prirode nasumičnog čitanja koje koristi operacija UPDATE. Autori rada sugerisali su dvije adaptacije CMS-a kako bi ublažili ovaj efekat: Elevator Count-Min Sketch (ECMS) i Buffered Count-Min Sketch (BCMS). Navedene tehnike koriste privremeno skladištenje osvježenih podataka u RAM memoriji i lokalizaciju heširanjem. Autori pokazuju da operacije nad ECMS i BCMS zahtijevaju manje I/O operacija nego tradicionalni CMS smješten na disk.
  5. K. Debattista, T. Bashford-Rogers, E. Selmanović, R. Mukherjee, A. Chalmers, Optimal exposure compression for high dynamic range content, *Visual Computer*, **31**, pp. 1089-1099, 2015 (indeksiran u SCOPUS-u)
    - Postoji nekoliko metoda za kompresiju HDR podataka slike i videa, ali niti jedna nije prihvaćena kao metoda izbora. Metode koje su kompatibilne sa prethodnim verzijama uvijek čuvaju sliku koja omogućava dijelu sadržaja da se prikaže na tradicionalnim ekranima i koriste operatore mapiranja nijansi koji su razvijene kako bi se HDR slike mogle prikazati na konvencionalnim ekranima. Postoji veliki broj operatora mapiranja nijansi, od kojih se niti jedan ne smatra najboljim zato što dojam slike koji

generišu se može smatrati subjektivnim. U ovom radu predstavljena je alternativa procesu mapiranja nijansi zasnovana na kompresiji HDR sadržaja. Metoda identifikuje jednu ekspoziciju koja sadrži najviše podataka originalne HDR slike. Dodatne informacije koje nisu sadržane u ovoj slici se također pohranjuju u datoteku slike. Rezultati pokazuju da je kvalitet slike dobro očuvan i bolji od drugih tradicionalnih metoda. Također, prezentovana tehnika kompatibilna je sa prethodnim tehnikama, jasna je za implementirati, brza i ne zahtijeva izbor operatora za mapiranje nijansi niti podešavanje dodatnih postavki.

### **2.2.2. Objavljena knjiga**

E. Selmanović, S. Delalić, *Uvod u programiranje : elementi teorije sa zbirkom riješenih zadataka*, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu, 2019 (ISBN 978-9926-453-20-6)

Autori su ponudili navedenu knjigu kao udžbenik namijenjen, studentima Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu koji se na prvoj godini studija prvi put susreću sa konceptima programiranja u programskom jeziku Python, kao i studentima drugih tehničkih fakulteta koji se u okviru predmeta susreću sa nekim od sadržaja ponuđenog udžbenika. Knjiga se sastoji od 10 poglavlja izloženih na 210 stranica, uključujući, predgovor, sadržaj i popis literature. Udžbenik je koncipiran u dva dijela. Prva polovina obrađuje sintaksu programskog jezika Python sa nizom urađenih primjera. Iza svake glave dat je skup od nekoliko desetina zadataka za samostalan rad. U drugom djelu knjige data su rješenja zadataka.

Teme koje su obrađene u udžbeniku uključuju: izraze, varijable, strukture kontrole toka, liste, funkcije, datoteke, rekurziju i rad sa nasumični brojevima.

### **2.2.3. Naučno-istraživački projekti**

Kandidat je učestvovao u četverogodišnjem naučno-istraživačkom Erasmus+ projektu: *Re@WBC - Enhancement of HE research potential contributing to further growth of WB region*. U projektu je učestvovalo 13 institucija iz 7 zemalja.

U. S. Department of State dodijelio mu je stipendiju u sklopu Professional Fellows Programa na osnovu koje je proveo mjesec dana u studijskoj posjeti DePaul Univerzitetu u Chicago-u.

### **2.2.4. Mentorstvo**

Pod mentorstvom doc. dr. Elmedina Selmanovića 2018. godine na Odsjeku za matematiku kandidat Admir Beširević uspješno je odbranio završni rad drugog ciklusa studija pod nazivom „Tehnike za nelinearno ubrzavanje video predavanja“.

### **3. Pedagoško iskustvo**

Elmedin Selmanović je pedagoško iskustvo počeo sticati tokom studiranja kao demonstrator na predmetima: Kompjuterska grafika, Kompjuterske arhitekture i Programiranje. U 2012. i 2013. godini kao asistent na predmetu Uvod u kompjutersku grafiku držao je vježbe na Univerzitetu Warwick.

Na Internacionalnom Burč univerzitetu kandidat je držao nastavu na predmetima: Objektno-orijentisano programiranje, Algoritmi i strukture podataka, Kompjuterska grafika i Digitalno procesuiranje slika.

Kao docent na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Sarajevu kandidat je držao nastavu na predmetima: Uvod u kompjuterske nauke, Uvod u programiranje, Objektno-orijentirano programiranje, Odabrana poglavlja kompjuterskih nauka, Razvoj računarskih aplikacija, Razvoj mobilnih aplikacija, Računarska grafika, Računarska vizija, Programiranje I, Računarske arhitekture, Informatika, Interaktivna računarska grafika, Napredne programerske tehnike i Web programiranje I. Bio je angažovan i kao spoljni saradnik na Pedagoškom fakultetu Univerziteta u Sarajevu na predmetu Osnove kompjuterske geometrije.

## ZAKLJUČAK I PRIJEDLOG

Prijavljeni kandidat, doc. dr. Elmedin Selmanović, ispunjava sve uslove propisane Zakonom o visokom obrazovanju Kantona Sarajevo (Član 96, stav e) Sl. nov. br. 33/17) za izbor u zvanje vanrednog profesora za oblast Teorijska kompjuterska nauka, pošto je:

- proveo jedan izborni period u zvanju docenta
- nakon prethodnog izbora objavio pet naučnih radova u međunarodnim časopisima koji se prikazuju u relevantnim naučnim bazama podataka (od toga 4 u bazi SCOPUS)
- objavio recenziran udžbenik
- učestvovao kao istraživač u internacionalnom naučno-istraživačkom projektu
- bio mentor pri izradi uspješno odbranjenog završnog rada drugog ciklusa studija
- posjeduje potrebno pedagoško iskustvo u oblasti za koju se bira

Na osnovu svega izloženog, Komisija sa zadovoljstvom predlaže izbor doc. dr. Elmedina Selmanovića u zvanje vanrednog profesora za oblast *Teorijska kompjuterska nauka* na Odsjeku za matematiku Prirodno-matematičkog fakulteta u Sarajevu.

Sarajevo, maj 2019.

vanr. prof. dr. Dženan Gušić

prof. dr. Selma Rizvić

prof. dr. Esmir Pilav