



**VEĆU DEPARTMANA ZA POSLEDIPLOMSKE STUDIJE
UNIVERZITETA SINGIDUNUM**

Beograd
Danijelova 32

Odlukom Veća Departmana za poslediplomske studije i međunarodnu saradnju Univerziteta Singidunum, broj 4-59/2023 od 06.04.2023. godine, određeni smo za članove Komisije za pregled, ocenu i usmenu odbranu doktorske disertacije Milića Vukojičića, pod nazivom: „Unapređenje procena OCEAN modela primenom multimodalne detekcije“.

Posle pregleda dostavljene Disertacije i drugih pratećih materijala, komisija je sačinila sledeći

R E F E R A T

1. UVOD

1.1. Hronologija odobravanja i izrade disertacije

Milić Vukojičić je upisao doktorske studije na Singidunum univerzitetu školske 2020/2021. godine. Položio je svih 12 ispita, sa srednjom ocenom 10. Zahtev za odobravanje teme za izradu doktorske disertacije podneo je 2023. godine. Odlukom Veća Departmana za poslediplomske studije Univerziteta Singidunum, broj 4-59/2023 od 06.04.2023. godine, formirana je Komisija u sastavu:

1. Prof. dr Mladen Veinović, redovni profesor, Univerzitet Singidunum, Beograd
2. Prof. dr Mlađan Jovanović, redovni profesor, Univerzitet Singidunum, Beograd
3. Prof. dr Boško Nikolić, redovni profesor, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

za ocenu teme i podobnosti kandidata za izradu doktorske disertacije pod nazivom: „Unapređenje procena OCEAN modela primenom multimodalne detekcije“. Na osnovu pozitivnog izveštaja Komisije Senat Univerziteta Singidunum je 2023. godine odobrio rad na izradi doktorske disertacije. Za mentora je imenovan prof. dr Mladen Veinović.

1.2. Naučna oblast disertacije

Tema disertacije kandidata je u oblasti računarskih nauka, za koju je Tehnički fakultet Univerziteta Singidunum matičan.

1.3. Biografski podaci o kandidatu

Milić Vukojičić, master inženjer elektrotehnike i računarstva, rođen je 05.11.1994. god. u Beogradu. U Jagodini je završio osnovnu školu (OŠ Rada Miljković), a nakon nje i EGŠ „Nikola Tesla“ u Jagodini, smer elektrotehničar računara. Nakon završetka srednje škole upisao je Fakultet za kompjuterske nauke fakultet Univerziteta Megatrend u Beogradu 2013. god. Diplomirao je na

katedri za kompjuterske nauke 2018. god. sa prosečnom ocenom 9.55. Diplomski rad "RSA kriptosistem" uspešno je odbranio sa ocenom 10. Nakon osnovnih studija završio je master akademske studije, drugog stepena, na studijskom programu Elektrotehnika i računarstvo, 2020. god. sa prosečnom ocenom 10. Master rad „Procena OCEAN modela metodama mašinskog učenja“ uspešno je odbranio sa ocenom 10.

Od 2017. do danas zaposlen je u International School, Belgrade kao nastavnik računarske grupe predmeta, od 2019. do danas i kao IT koordinator. Od 2023. do danas radi na poziciji asistenta za užu naučnu oblast informacione tehnologije na ITS - Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije u Beogradu. Od 2018. do 2022. radio je na poziciji nastavnika računarstva i informatike u Savremenoj gimnaziji kao i u Savremenoj osnovnoj školi u Srbiji, od 2021. do 2023. na poziciji Saradnik u oblasti informacionih sistema na Fakultetu savremenih umetnosti u Beogradu.

2. OPIS DISERTACIJE

2.1. Sadržaj disertacije

Doktorska disertacijapod naslovom: „*Unapređenje procena OCEAN modela primenom multimodalne detekcije*“ ima ukupno 103 strana. Disertacija ima sedam poglavlja i spisak literature. Poglavlja su:

1. Uvod, 4 strane,
2. Modeli detekcije ljudskih osobina, 10 strana,
3. Detekcija ljudskih osobina, 9 strana,
4. Optimizacija izlaznih parametara multimodalne detekcije ljudskih osobina, 18 strana,
5. Eksperiment rezultati eksperimenata i komparativna analiza, 31 strana,
6. Etika u računarstvu, 11 strana,
7. Zaključak, 2 strane.

U disertaciji ima ukupno 25 slika i 9 tabele. Literatura sadrži 71 bibliografskih jedinica.

2.2. Kratak prikaz pojedinačnih poglavlja

U uvodnom delu rada su prikazani predmet, problemi, cilj i zadaci istraživanja. Takođe u ovom delu rada su iznete hipoteze i metode istraživanja kao i naučni doprinos i okvirni sadržaj same disertacije.

Drugi deo rada se bavi modelima detekcije ljudskih osobina, u ovom delu rada su prikazani model Velikih pet, tj. OCEAN model. Takođe u ovom delu je razmatran OCEAN model u računarstvu i računarskoj obradi podataka.

Detekcija ljudskih osobina je prikazana u trećem poglavlju rada, ovde su prikazani modeli detekcije ljudskih osobina zasnovani na zvuku, rukopisu, slici, video zapisu i tekstu.

Optimizacija izlaznih parametara multimodalne detekcije ljudskih osobina je prikazana u četvrtom poglavlju rada i predstavlja glavni deo naučnog istraživanja. Metod optimizacije izlaznih parametara zasnovan na agregacionim funkcijama, primena Huberove funkcije prilikom

optimizacije izlaznih parametara usled multimodalne detekcije ljudskih osobina kao i primena. Optimizacije rojem čestica prilikom multimodalne detekcije ljudskih osobina i optimizacije izlaznih parametara su prikazani kao i upoređivani u ovom delu rada.

Peto poglavlje predstavljaju eksperiment, rezultati eksperimenata i komparativna analiza, ovde su takođe prikazane baze podataka, preprocesuiranje i rezultati analize.

Etika u računarstvu, posebno u oblasti detekcije ljudskih osobina kao i kategorizaciji i obradi ljudskih osobina je prikazana u šestom poglavlju rada.

Na kraju disertacije iznet je zaključak sa mogućim pravcima razvoja u ovoj oblasti, kao i spisak referentne literature.

3. OCENA DISERTACIJE

3.1. Savremenost i originalnost

Predmet istraživanja ove disertacije je novi pristup optimizacije izlaznih parametara usled multimodalne detekcije ljudskih osobina, uvodeći tri nova metoda optimizacije: agregacionim funkcijama, nelinearna optimizacija Huberovom funkcijom i pomoću SAM modela, primenom metaheuristike u računarstvu. Predloženi metodi optimizacije izlaznih parametara usled multimodalne detekcije ljudskih osobina mogu unaprediti standardne metode multimodalne detekcije ljudskih osobina i obezbediti efikasniju i tačniju klasifikaciju ljudskih osobina u OCEAN modelu.

Opisana poboljšanja unose povećanu kompleksnost algoritma u smislu povećanog broja računskih operacija, ali čak i to uzimajući u obzir, od manje zahtevnih poput optimizacije putem agregacionih funkcija do kompleksnijih kao što su prikazan SAM model zasnovan na Optimizaciji rojem čestica. U isto vreme, predloženi SAM model je veoma atraktivan i za dalja istraživanja i potencijalna dodatna poboljšanja performansi u zahtevnijim uslovima optimizacije izlaznih parametara usled multimodalne detekcije ljudskih osobina.

U ovom kontekstu, kandidat je svoju originalnost potvrdio na korektan i uverljiv način-objavlivanjem radova u međunarodnim naučnim časopisima (1 rad u časopisu sa impakt faktorom), u domaćim naučnim časopisima (1 rad) i u zbornicima sa međunarodnih naučnih konferencija (2 rada).

3.2. Osvrt na referentnu i korišćenu literaturu

U izradi disertacije korišćena je obimna literatura iz oblasti detekcije ljudskih osobina i optimizacije izlaznih parametara usled multimodalne detekcije ljudskih osobina, pa sve do najnovijih radova u vrhunskim međunarodnim naučnim časopisima uključujući i sopstvene reference. Na osnovu tih referenci, originalni naučni rezultati do kojih je kandidat došao u disertaciji su stavljeni u korektan kontekst.

3.3. Opis i adekvatnost primenjenih naučnih metoda

Kandidat je u toku naučnog i istraživačkog rada upotrebio različite metode kako bi bili zadovoljeni osnovni metodološki zahtevi – objektivnost, pouzdanost, opštost i sistematičnost.

U skladu sa izabranom problematikom, definisanim ciljevima istraživanja i postavljenim naučnim hipotezama radi definisanja naučnih i stručnih zaključaka i iznalaženja mogućih rešenja upotrebljena je teorijska analiza uz korišćenje rezultata istraživanja iz međunarodne naučne literature, odnosno saznanja naučnika i drugih autora koji su istraživali problematiku kojom se bavi i ovaj rad. U disertaciji se predstavljaju naučno-teorijska saznanja, relevantna literatura i originalni predlozi korišćenjem većeg broja metoda, i to: istorijske metode, metode kompleksnog posmatranja i analize sadržaja, metode analize i sinteze, metode dokazivanja, kao i eksperimentalne metode.

Primenom istorijskog metoda pribavljeni su rezultati istraživanja drugih autora koji su se bavili problematikom vezanom za tematiku od interesa. Pribavljeni podaci potiču uglavnom iz eminentnih naučnih radova i istraživanja u ovoj oblasti.

Metoda kompleksnog posmatranja i analiza sadržaja primenjena je prilikom obrade rezultata preuzetih iz istraživanja drugih istraživača. Rezultati su upotrebljeni u cilju definisanja nedostataka postojećih algoritama automatske klasifikacije modulacije i utvrđivanja pravca za potencijalna unapređenja.

Proučavanjem dostignuća i postavki primenjenih u postojećim istraživanjima uočena je mogućnost poboljšanja dosadašnjih i primene unapređenih postavki koristeći nove metoda u algoritmima za optimizaciju izlaznih parametara usled multimodalne detekcije ljudskih osobina. Na ovaj način primenjene su metoda analize i sinteze.

U cilju provere efektivnosti i efikasnosti predloženih rešenja, izvršene su simulacije koje su potvrdile inicijalne hipoteze disertacije, što predstavlja implementaciju eksperimentalnog metoda.

3.4. Primenljivost ostvarenih rezultata

Rezultati do kojih je kandidat došao u svojoj disertaciji mogu imati neposrednu primenu u oblasti optimizacije izlaznih parametara usled multimodalne detekcije ljudskih osobina kod OCEAN modela. Naime, novopredložene metode optimizacije izlaznih parametara usled multimodalne detekcije ljudskih osobina testirane su pomoću računarskih simulacija i pokazano je da nasumnjivo daju odlične rezultate klasifikacije, slične ili bolje u odnosu na postojeće, ali mnogo kompleksnije, referentne algoritme iz literature. Stoga se predloženi pristup može uspešno primeniti.

3.5. Ocena dostignutih sposobnosti kandidata za samostalni naučni rad

Kandidat je u svom dosadašnjem radu pokazao kvalitete presudne za uspešan istraživački rad: sposobnost uočavanja problema i postavljanje korektnog cilja istraživanja, shvatanje i proširivanje teorijskih koncepata, originalnost, sposobnost da teorijske metode pretoči u algoritme, kao i da kritički analizira dobijene rezultate.

4. OSTVARENI NAUČNI DOPRINOS

4.1. Prikaz ostvarenih naučnih doprinosa

Originalni naučni doprinosi disertacije se mogu formulisati na sledeći način:

- Algoritmi optimizacije izlaznih parametara usled multimodalne detekcije ljudskih osobina kod OCEAN modela zasnovani na agregacionim funkcijama Min i Max generišu dosta autlajera prilikom optimizacije detekcije ljudskih osobina u OCEAN modelu, dok agregacione funkcije Mean i Median teže ka srednjim vrednostima u optimizaciji detekcije ljudskih osobina;
- Model zasnovan na Huberovoj funkciji smanjuje uticaj autlajera kod optimizacije detekcije ljudskih osobina kod OCEAN modela, takođe model zasnovan na Huberovnoj funkciji teži ka središnjim vrednostima;
- SAM model, tj. model zasnovan na Optimizaciji rojem čestica predstavlja najoptimalniji metod za unapređenje procena OCEAN modela primenom multimodalne detekcije ljudskih osobina gde SAM model smanjuje uticaj autlajera a da pritom ne teži ka srednjim vrednostima kao modeli zasnovani na funkcijama Mean, Median i Huberovoj funkciji;
- Na osnovu prethodnih tvrdnji, možemo zaključiti da se modeli zasnovani na algoritmima Optimizacije rojem čestica mogu uspešno primeniti na teške optimizacione probleme koji se pojavljuju prilikom multimodalne optimizacije procena OCEAN modela.

4.2. Kritička analiza rezultata istraživanja

U prvoj fazi kandidat je razmatrajući raspoloživu literaturu u oblasti teme disertacije izvršio kritičku analizu dostupnih informacija i korektno definisao cilj istraživanja.

Tokom istraživačkog rada koristio je mogućnost kritičkog preispitivanja i pogodne načine unapređenja postojećih rešenja dodajući svoj doprinos kroz nove ideje.

Predloženi model rešenja postavljenog problema je praktično implementiran i eksperimentalno su dobijeni rezultati modelovanja sa odgovarajućim referentnim vrednostima (rezultatima računarskih simulacija).

Uočene su i prikazane prednosti i nedostaci predloženog pristupa i ukazano na smernice mogućih daljih istraživanja.

4.3. Verifikacija naučnih doprinosa

Naučni doprinosi disertacije verifikovani su sledećim radovima kandidata:

Kategorija M23

1. **Vukojicic, M., & Veinovic, M. (2022).** Optimization of Multimodal Trait Prediction Using Particle Swarm Optimization. *STUDIES IN INFORMATICS AND CONTROL*, 31(4), 25-34.

Kategorija M33

1. **Vukojičić, M. & Veinović, M. (2021a).** Apparent personality analysis based on aggregation model. In *Sinteza 2021 - International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research*, Belgrad, Serbia (pp. 220-225). DOI: 10.15308/ Sinteza-2021-220-225
2. **Vukojičić, M. & Veinović, M. (2021b).** Apparent personality analysis based on robust estimation. In *Proceedings of the 5th International Conference on Applied Informatics (ICDD)*, Sibiu, Romania (pp. 145-154).

Kategorija M52

1. **Vukojičić, M., & Veinović, M. (2023).** Trait Analysis Based on Multimodal Prediction and Optimization of the Output Parameters: A Survey, *Serbian Journal of Electrical Engineering* (pp. 229-242)

5. MIŠLJENJE KOMISIJE I PREDLOG

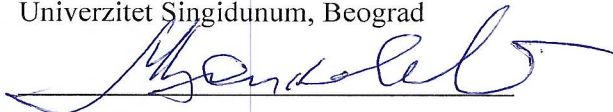
Na osnovu izloženog, komisija konstatuje da doktorska disertacija Milića Vukojičića, master inženjera elektrotehnike i računarstva, pod naslovom „*Unapređenje procena OCEAN modela primenom multimodalne detekcije*“ ispunjava sve formalne i suštinske uslove predviđene Zakonom o visokom obrazovanju, kao i propisima univerziteta Singidunum u Beogradu. Doktorska disertacija Milića Vukojičića sadrži naučne doprinose koji se sastoje u definisanju novih algoritama optimizaciju izlaznih parametara usled multimodalne detekcije ljudskih osobina kod OCEAN modela .

Tokom celokupne izrade doktorske disertacije, kandidat je pokazao nesumnjivu sposobnost za samostalni naučnoistraživački rad. Stoga članovi Komisije sa zadovoljstvom predlažu Veću departmana za posle diplomanske studije da se doktorska disertacija pod naslovom „*Unapređenje procena OCEAN modela primenom multimodalne detekcije*“ kandidata Milića Vukojičića, mastera u oblasti elektrotehnike i računarstva prihvati, izloži na uvid javnosti i uputi na konačno usvajanje Senatu univerziteta Singidunuma u Beogradu.

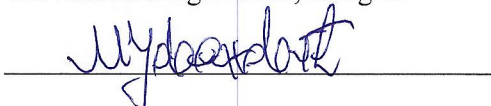
Beograd, 28.07. 2023. godine

Članovi komisije:

dr Mladen Veinović, redovni profesor,
Univerzitet Singidunum, Beograd



dr Mladan Jovanović, ^{VAPREDAVI}redovni profesor,
Univerzitet Singidunum, Beograd



dr Boško Nikolić, redovni profesor,
Elektrotehnički fakultet,
Univerzitet u Beogradu, Beograd

