

**UNIVERZITET CRNE GORE
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET, PODGORICA**

Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta

Predmet: Izvještaj komisije o pregledu i ocjeni magistarskog rada Jelene Ljucović

Vijeće Prirodno-matematičkog fakulteta na sjednici održanoj 22. 04. 2016. godine, donjelo je Odluku o imenovanju komisije za ocjenu magistarskog rada „Jedan pristup identifikovanja zajednica u grafovima društvenih mreža“, kandidatkinje Jelene Ljucović, u sastavu:

1. dr Savo Tomović, vanredni profesor PMF-a – mentor;
2. dr Predrag Stanišić, redovni profesor PMF-a – član;
3. dr Aleksandar Popović, docent PMF-a – član.

Kandidat Jelena Ljucović je dana 15. 11. 2017. godine predala tekst magistarskog rada na uvid javnosti i ocjenu. Nakon uvida u podneseni materijal, a u vezi sa članom 29 Pravila studiranja na postdiplomskim studijama, podnosimo sljedeći

IZVJEŠTAJ

Magistarski rad kandidatkinje Jelene Ljucović, specijaliste računarskih nauka, pod nazivom „Jedan pristup identifikovanja zajednica u grafovima društvenih mreža“ ukupno ima 116 strana i ispunjava sve zahtjeve propisane članom 27 Pravila studiranja na postdiplomskim studijama.

Rad je iz oblasti računarskih nauka a uža oblast rada je rudarenje podataka – rudarenje društvenih mreža (engl. *data mining – social media mining*). Glavni tekst rada je podijeljen u pet osnovnih poglavlja: Osnovni pojmovi iz *data mining-a*, Grafovi, Klasterizacija, Rudarenje društvenih mreža, Analiza kolaborativne mreže Univerziteta Crne Gore. Ova poglavlja su dalje podijeljena u podpoglavlja tako da svako od njih čini jednu logičku cjelinu.

Rad je imao za cilj da kroz teorijsku prizmu i praktične primjere prezentuje osnovne probleme, rezultate, kao i tehnike *data mining-a*. Sa najviše detalja u radu je predstavljen problem analize grafa društvene mreže, koji spada u problem iz oblasti *social media mining-a*. Pored toga, u radu su prezentovani rezultati originalnih istraživanja kolaborativne mreže Univerziteta Crne Gore. Dat je najbliži random model za ovu mrežu. Korišćene su savremene tehnologije skladištenja graf zasnovanih podataka i urađeno je prevođenje podataka iz relacionog modela u graf bazu podataka.

Analizirani su čvorovi UCG kolaborativne mreže i data je procjena najznačajnijih čvorova u mreži na osnovu tri mjere centralnosti. Urađena je i eksperimentalna analiza performansi različitih algoritama za klasterizaciju društvenih mreža na osnovu koje je odabran algoritam za klasterizaciju UCG kolaborativne mreže.

U prvom poglavlju rada uvedeni su osnovni pojmovi iz *data mining*-a i navedene su njegove primjene u realnim sistemima. Date su definicije pojmova i opisane osnovne strukture podataka, heuristike i algoritmi za rješavanje najpoznatijih problema iz ove oblasti.

U drugom poglavlju rada su na sistematičan način uvedeni osnovni pojmovi i algoritmi iz teorije grafova koji su od značaja za modelovanje društvenih mreža. U ovom poglavlju je izložena teorija o graf bazama podataka koje se koriste za skladištenje podataka u praktičnom dijelu rada.

U trećem poglavlju, koje se bavi klasterizacijom podataka opisani su i analizirani osnovni algoritmi klasterizacije poput: klasičnog hijerarhijskog algoritma klasterizacije, *k - means* i CURE algoritma. Ovi algoritmi su od značaja u teoriji klasterizacije, a u radu je kroz četvrto poglavlje prikazana analiza originalnog istraživanja u kojem se upoređuju performanse ovih algoritama sa Girvan - Newman algoritmom.

U četvrtom poglavlju rada objašnjen je pojam *social media mining*-a tj. rudarenje grafa društvenih mreža. Sa najviše detalja je obrađen problem modelovanja realnih društvenih mreža preko *random* modela, sa formalnim opisom bitnih parametara mreže. Objašnjeno je klasterisanje društvenih mreža pomoću Girvan-Newman algoritma. U ovom poglavlju uvedene su i objašnjene osnovne mjere centralnosti pomoću kojih se pronalaze najznačajniji čvorovi u mreži. Takođe su predstavljeni rezultati komparativne analize klasičnih algoritama klasterizacije i Girvan-Newman algoritma. Analiza je rađena na realnom primjeru kolaborativne društvene mreže, a dobijeni rezultati su prezentovani na naučnoj konferenciji, ENTRENOVA, Rovinj, 2016.

U petom poglavlju ovog rada sprovedena je analiza realnog sistema - kolaborativna mreža autora sa Univerziteta Crne Gore (UCG). Rezultati analize su publikovani u zborniku radova MECO konferencije održane 2016. godine u Budvi. Izvor podataka za analizu sprovedenu u ovom poglavlju je portal www.nastava.ucg.ac.me na kojem se mogu naći publikacije istraživača sa UCG od 1975. godine pa do danas. U ovom poglavlju su izračunati i najznačajniji čvorovi UCG kolaborativne mreže i ispitivani su u odnosu na tri mjere centralnosti. Predstavljeni su i rezultati originalnog istraživanja vezanog za definisanje najbližeg *random* modela za UCG kolaborativnu mrežu. Tako su određeni parametri *random* modela koji najbolje opisuje kolaborativnu UCG mrežu. Izložena je uporedna analiza osobina UCG kolaborativne mreže i *random* modela sa različitim vrijednostima parametara. Rezultati opisani u ovom poglavlju su prezentovani na ITRO konferenciji 2016. godine u Zrenjaninu.

Zaključak i predlog

Komisija smatra da je magistarski rad kandidatkinje Jelene Ljucović napisan jasno i u skladu je sa pravilima izrade naučnog rada i kriterijumima propisanim u pravilniku studiranja na postdiplomskim studijama.

Kandidatkinja je kroz ovaj rad realizovala postavljene ciljeve magistarske teze. U radu je, između ostalog, definisan problem pronalaženja zajednica - klastera u društvenim mrežama. Prezentovani su glavni algoritmi, strukture podataka i heuristike za klasterizaciju društvenih mreža, kao i parametri koji su od značaja za analiziranje i kategorizaciju teorijskih modela društvenih mreža. Uspješno je primijenjena izložena teorija i kroz upotrebu savremenih tehnologija i alata detaljno je analizirana kolaborativna mreža autora sa Univerziteta Crne Gore. Kandidatkinja je pokazala da dobro poznaje naučnu problematiku, kao i da posjeduje značajan nivo istraživačkih sposobnosti.

Komisija predlaže Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta da rad pod naslovom „Jedan pristup identifikovanja zajednica u grafovima društvenih mreža“ kandidatkinje Jelene Ljucović prihvati kao magistarski rad i odobri njegovu javnu usmenu odbranu.

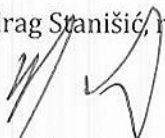
U Podgorici, 7. 12. 2017. godine

KOMISIJA

dr Savo Tomović, vanredni profesor PMF-a – mentor



dr Predrag Stanišić, redovni profesor PMF-a – član



dr Aleksandar Popović, docent PMF-a – član

