

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Факултет организационих наука

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Стевана Миловановића за израду докторске дисертације

Одлуком Наставног научног већа од 04.09.2019. број 05-01 бр 3/103-5 године именовани смо за чланове Комисије за оцену теме и подобности кандидата **Стевана Миловановића** за израду докторске дисертације и научне заснованости теме „Развој модела за идентификацију преференција корисника заснованог на анализи података са мобилних друштвених мрежа“.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1.1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Стеван Миловановић рођен је 1993. године у Крушевцу, Србија. Дипломирао је на Факултету организационих наука, смер Информациони системи и технологије 2016. године са просечном оценом 9,91 и завршним радом на тему „Мобилна апликација за прикупљање и анализу података током трчања“. Два пута је награђиван као студент генерације. Мастер студије завршио је 2017. године на Факултету организационих наука, студијски програм Електронско пословање и управљање системима, студијска група Технологије електронског пословања са просечном оценом 10, одбраном мастер рада на тему „Компаративна анализа сервиса екстерних веб платформи у развоју мобилних апликација“. Докторске студије, студијски програм Информациони системи и квантитативни менаџмент, уписао је на Факултету организационих наука 2017. године. Тренутно је студент је друге године докторских студија. Положио је свих девет испита на

докторским студијама са просечном оценом 10 (десет). Запослен је као Expert Software Developer у компанији Zuehlke.

1.2. СТЕЧЕНО НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКО ИСКУСТВО

У наставку ће бити приказане научноистраживачке активности кандидата. Оне обухватају радове објављене на конференцијама и у часописима, од године уписа докторских студија, и преглед положених испита.

Током досадашњег рада Стеван Миловановић је објавио више радова у земљи и иностранству и учествовао на више међународних и домаћих скупова и конференција.

РАДОВИ У ЧАСОПИСИМА МЕЂУНАРОДНОГ ЗНАЧАЈА (M20):

1. Milovanović S., Bogdanović Z., Labus A., Barać D., Despotović-Zrakić M., An approach to identify user preferences based on social network analysis, Future Generation Computer Systems 93 (2019) pp. 121-129 ISSN: 0167-739X (M21a, IF: 5.768)

ЗБОРНИЦИ МЕЂУНАРОДНИХ НАУЧНИХ СКУПОВА (M30):

1. Naumović T., Milovanović S., Mitrović S., Development of an e-recruitment portal using mean stack technologies: proceedings of the XVI International symposium SymOrg 2018; June 2018; Zlatibor, Serbia, pp 76-83, University of Belgrade, Faculty of Organizational Sciences, ISBN: 8676803617 (M33)
2. Milovanović S., Bogdanović Z., Labus A., Barać D., Despotović-Zrakić M., Using Social Network Analysis to Identify User Preferences for Cultural Events, World Conference on Information Systems and Technologies, Springer, Cham, Mart 2018, pp 644-653 (M33)

РАДОВИ У ЧАСОПИСИМА НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА (M50):

1. Milovanović S., Bogdanović Z., Naumović T., Barać D., Despotović-Zrakić M., Analysis of Firebase platform in mobile application development, Info M, 2018, pp 17-25, vol 17, issue 65 (M52)

РАДОВИ У ЗБОРНИЦИМА НАЦИОНАЛНИХ СКУПОВА ШТАМПАНИ У ЦЕЛИНИ (M60):

1. Milovanović S., The application of agile methods of software development in mobile technologies, INFOTЕH, Jahorina, 2017, vol 16 (M63)

Следи списак положених предмета на докторским студијама са оценама и ЕСПБ бодовима:

Називи предмета	Оцена	ЕСПБ
Конкурентно и дистрибуирано програмирање - одабрана поглавља	10 (десет)	10

Називи предмета	Оцена	ЕСПБ
Напредне cloud инфраструктуре и сервиси	10 (десет)	10
Big data инфраструктура и сервиси	10 (десет)	10
Мобилно пословање - одабрана поглавља	10 (десет)	10
Интернет технологије - одабрана поглавља	10 (десет)	10
Развој апликације електронског пословања	10 (десет)	10
Електронско пословање - одабрана поглавља	10 (десет)	10
Интернет маркетинг и друштвени медији - одабрана поглавља	10 (десет)	10
Методологија научно-истраживачког рада у техничко-технолошким наукама	10 (десет)	10

1.3. ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ КАНДИДАТА ЗА РАД НА ПРЕДЛОЖЕНОЈ ТЕМИ

Узимајући у обзир:

- резултате остварене током досадашњег образовања;
- резултате истраживања на тему мобилних технологија, електронског пословања и информационих система која су публикована на научно-стручним конференцијама и у часописима;

закључује се да је Стеван Миловановић у потпуности квалификован да тему докторске дисертације самостално истражује и пружи научно-стручне доприносе у тој области.

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Предмет истраживања приступног рада је развој модела за идентификацију преференција корисника заснованог на анализи података са мобилних друштвених мрежа (*eng Mobile social networks* – у даљем тексту MSN). Мобилне друштвене мреже су промениле начин на који људи комуницирају и постале доминантан начин комуникације на интернету (Hsiao, Chang, & Tang, 2016). Компаније користе мобилне друштвене мреже да прошире своје пословање, креирају заједнице корисника, реализују маркетиншке кампање и развију нове сервисе. Како би резултати пословања на мобилним друштвеним мрежама били што бољи, неопходна је квалитетна персонализација, односно прилагођавање садржаја и сервиса појединачним корисницима. Главни циљ овог приступног рада је развој модела за идентификацију преференција корисника на основу података са мобилних друштвених мрежа у циљу побољшања персонализованих сервиса.

Мобилне друштвене мреже подразумевају интеракције корисника сличних интересовања и/или циљева коришћењем мобилних уређаја унутар виртуелних друштвених мрежа (Boyd & Ellison, 2007). Са развојем мобилних друштвених мрежа спроведен је велики број истраживања како би се утврдиле карактеристике њихових корисника. Бројна истраживања користе методе анализе података са друштвених мрежа (*eng Social Network*

Analysis – у даљем тексту SNA). SNA представља скуп метода за мапирање, мерење и анализу релација између људи, група и организација (Serrat, 2017). SNA се користи за истраживање и евалуацију преференција корисника, канала комуникације, утврђивање утицајних појединаца и група унутар заједница и многих других индикатора друштвених мрежа (Milovanović, Bogdanović, Labus, Barać, & Despotović-Zrakić, An approach to identify user preferences based on social network analysis, 2019). Анализом литературе утврђене су следеће области истраживања и анализе података са мобилних друштвених мрежа: приватност корисника на друштвеним мрежама, поверење међу корисницима, количина дељених информација (Waheed, Anjum, Rehman, & Khawaja, 2017), демографија корисника (Mislove, Lehmann, Ahn, Onnela, & Rosenquist, 2011), анксиозност корисника (Tian, He, Batterham, Wang, & Yu, 2017), преференције корисника ка одређеним ентитетима мреже (Maia, Almeida, & Almeida, 2008) и друге. Анализом података са друштвених мрежа у претходним радовима, кластеризоване су одређене групе корисника друштвене мреже. Добијени резултати коришћени су за унапређење процеса у склопу мобилних друштвених мрежа, као што су системи препоруке. У раду (Maia, Almeida, & Almeida, 2008), анализом података са друштвене мреже YouTube утврђено је који параметри мреже утичу на креирање, промоцију и број прегледа садржаја ове друштвене мреже. Такође, утврђено је да кластеризација корисника није могућа на основу параметра који означава количину садржаја на корисничким профилима, већ је главни параметар кластеризације интензитет интеракција међу корисницима. Оно што недостаје претходно развијеним моделима је могућност непосредне валидације резултата добијених истраживањем и анализом података.

Од марта 2018. године, веб претраживач Google Chrome примарно користи садржај мобилних апликација за индексирање садржаја на интернету (Google Webmaster Central, 2018), што даје предност корисницима мобилних апликација. Приоритизација садржаја са мобилних апликација у односу на веб садржај назива се (*eng mobile first*) приступ. Миграција веб сервиса на *mobile first* индексирање означава да се фокус ка корисницима мобилних апликација интензивира, што значи да анализа мобилних друштвених мрежа представља кључ за разумевање потреба и навика корисника (Google Developers, 2019).

Креирањем одређене мреже, односно заједнице корисника сличних интересовања или циљева, могу се идентификовати њихове заједничке особине и преференције, склоност ка удруживању и друге релације. Анализом идентификованих ентитета и релација унутар друштвене мреже могу се одабрати одговарајуће методе за кластеризацију група унутар мреже. Досадашња истраживања у овој области фокусирају се на веб кориснике друштвених мрежа на глобалном нивоу као што су Facebook, YouTube, Twitter, LinkedIn, GitHub и StackOverflow. Неки од примера су и радови: (Brandao & Moro, 2017), (Russell, Mining the Social Web: Data Mining Facebook, Twitter, LinkedIn, Google+, GitHub, and More, 2013) и (Van Dijck, 2013). На овај начин, у досадашњим истраживањима омогућен је обиман узорак, али је кластеризација корисника и група унутар мреже отежана услед мноштва различитих чинилаца груписања.

У приступном раду биће приказана анализа мобилне друштвене мреже креиране за потребе овог рада. Прикупљање података са креиране мобилне друштвене мреже биће имплементирано интеграцијом веб сервиса за аутентификацију и аналитику. За анализу прикупљених података са мобилне друштвене мреже биће коришћени одговарајући SNA алати. SNA методолошки поступак се састоји из неколико корака. Први корак обухвата

спровођење истраживања, затим следи анализа прикупљених података и као крајњи корак, анализа резултата (Milovanović, Bogdanović, Labus, Barać, & Despotović-Zrakić, An approach to identify user preferences based on social network analysis, 2019). Применом овог поступка проширује се знање о потребама и навикама корисника кроз анализу понашања корисника и релација унутар мреже, што доводи до већег задовољства корисника. Такође, на овај начин уочавају се правци даљег развоја мобилних апликација што доводи до смањивања трошкова развоја и побољшања перформанси крајњег решења софтверског система.

Анализа података са мобилних друштвених мрежа омогућава прикупљање специјализованих података кроз интегрисане веб сервисе на основу којих се повећава обим и квалитет узорка. Сервиси могу бити интегрисани са више различитих платформи као што су Firebase, Fabric, Intercom, AWS у зависности од потреба и ограничења конкретног домена софтверског система. Такође, ови сервиси могу пружати агрегацију и сегментацију података, основне анализе и визуелизацију резултата, на основу чега могу послужити и као контролни сет података приликом истраживања.

Примарни циљ истраживања приступног рада је развој модела за идентификацију преференција корисника заснованог на анализи података са мобилних друштвених мрежа. На почетку истраживања биће проучен досадашњи научни допринос у овој области како би се уочиле добре праксе и истакли правци за даља унапређења знања и искустава у овој области. Развијени модел треба да обухвати архитектуру софтверског система за мобилну друштвену мрежу и интегрисане сервисе. Коришћењем развијеног софтверског система биће прикупљени подаци о понашању корисника и релацијама унутар креиране мобилне друштвене мреже. Прикупљени подаци ће бити анализирани на основу претходно дефинисаних корака методологије коришћењем специјализованих алата UCINET и Vosviewer. У склопу верификације анализе података, добијени резултати ће бити упоређени са резултатима добијеним из анализе података екстерних сервиса.

Због скалабилности и стабилности система, као и због редуковања времена развоја што условљава побољшање перформанси и смањење трошкова, одабран је приступ интеграције екстерних сервиса за прикупљање података у односу на имплементацију сопствених сервиса. Анализом домена софтверског решења са аспекта приватности података утврђено је да спецификација екстерних сервиса пружа задовољавајући степен заштите података. Такође, имајући у виду обим прикупљених података, једна од важних ставки интегрисаних сервиса је и подржана интеграција са *big data* инфраструктуром у смислу складиштења и извршавања упита над прикупљеним скупом података.

Експериментални скуп података биће прикупљен праћењем активности и интеракција корисника мобилне друштвене мреже и њиховим анкетањем. Овај скуп података биће даље анализиран коришћењем специјализованих SNA алата UCINET и Vosviewer. UCINET алат биће коришћен примарно за статистичке анализе у смислу нормализације података, а касније за агрегацију и кластеризацију нормализованог скупа. NetDraw алат у склопу UCINET алата користиће се за иницијалну визуелизацију добијених резултата. Даља анализа биће извршена кроз Vosviewer алат у коме ће кроз визуелизацију, коришћењем додатних анализа и филтера, бити приказани резултати реализованих

истраживања. Добијени резултати користиће се за доношење пословних одлука и квалитетнију персонализацију сервиса мобилне друштвене мреже.

Почетна листа библиографских извора која ће се користити приликом израде докторске дисертације:

- [1] Abdelraheem, A. Y., & Ahmed, A. M. (2018). The Impact of Using Mobile Social Network Applications on Students' Social-Life. *International Journal of Instruction*, 11, 1-14.
- [2] Abraham, A., & Hassanien, A.-E. (2012). *Computational social networks: Tools, perspectives and applications*. Springer Science & Business Media.
- [3] Analytic Technologies. (2019). *UCINET 6 for Windows Help–Cluster optimisation*. Retrieved from <http://www.analytictech.com/ucinet/help/2cvtid.htm>
- [4] Analytic Technologies. (2019). *UCINET 6 for Windows Help–Hierarchical cluster analysis*. Retrieved from <http://www.analytictech.com/ucinet/help/3j.x0e.htm>
- [5] Analytic Technologies. (2019). *UCINET 6 for Windows Help–Normalization*. Retrieved from <http://www.analytictech.com/ucinet/help/1mmzzrm.htm>
- [6] Ashwini, A. (2019). *What Is Django And Why Is It So Popular?* Retrieved from <https://medium.com/swlh/what-is-django-and-why-is-it-so-popular-2b225620cca0>
- [7] Azzahro, F., Hidayanto, A. N., Maulida, R. M., Zhu, Y.-Q., & Sandhyaduhita, P. I. (2018). Exploring the Influential Factors in Continuance Usage of Online Dating Apps: Gratification, Subjective Well-Being and Self-Disclosure. *PACIS*, (p. 322).
- [8] Batagelj, V., & Mrvar, A. (1998). Pajek-program for large network analysis. *Connections*, 21, 47-57.
- [9] Batagelj, V., & Mrvar, A. (2004). Pajek: Program for analysis and visualization of large networks. *Timeshift-The World in Twenty-Five Years: Ars Electronica*, 242-251.
- [10] Bjelobaba, G., Savic, A., Veselinovic, R., & Stefanovic, H. (2018). An implementation of Weighted Least Squares method in Central Bank Twitter Accounts Grew prediction. *Conference Book of Proceedings*, (p. 71).
- [11] Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Freeman, L. C. (2002). Ucinet for Windows: Software for social network analysis. *Harvard, MA: analytic technologies*, 6.
- [12] Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Freeman, L. C. (2014). Ucinet. *Encyclopedia of social network analysis and mining*, 2261-2267.
- [13] Boyd, D. M., & Ellison, N. B. (2007). Social network sites: Definition, history, and scholarship. *Journal of computer-mediated Communication*, 13, 210-230.
- [14] Brandao, M. A., & Moro, M. M. (2017). Social professional networks: A survey and taxonomy. *Computer Communications*, 100, 20-31.
- [15] Cachia, R. (2008). Social Computing: Study on the Use and Impact of Online Social Networking, IPTS Exploratory Research on the Socio-economic Impact of Social Computing, EUR 23565 EN, European Commission, Joint Research Centre. *Institute for Prospective Technological Studies, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg*.
- [16] Chen, C. C., & Sun, Y.-C. (2016). Exploring acquaintances of social network site users for effective social event recommendations. *Information Processing Letters*, 116, 227-236.

- [17] Chen, S., Wang, G., & Jia, W. (2016). Cluster-group based trusted computing for mobile social networks using implicit social behavioral graph. *Future Generation Computer Systems*, 55, 391-400.
- [18] Chen, X., Proulx, B., Gong, X., & Zhang, J. (2015). Exploiting social ties for cooperative D2D communications: A mobile social networking case. *IEEE/ACM Transactions on Networking (TON)*, 23, 1471-1484.
- [19] Clement, J. (2019). *Mobile social media – Statistics & Facts*. Retrieved from <https://www.statista.com/topics/2478/mobile-social-networks/>
- [20] Cvetičanin, P., & Milankov, M. (2011). Kulturne prakse građana Srbije. *Beograd: Cicero print*.
- [21] Dasgupta, S. (2009). *Social Computing: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. IGI Global.
- [22] De-Marcos, L., García-López, E., García-Cabot, A., Medina-Merodio, J.-A., Domínguez, A., Martínez-Herráiz, J.-J., & Díez-Folledo, T. (2016). Social network analysis of a gamified e-learning course: Small-world phenomenon and network metrics as predictors of academic performance. *Computers in Human Behavior*, 60, 312-321.
- [23] Diani, M. (2013). Networks and social movements. *The Wiley-Blackwell Encyclopedia of Social and Political Movements*.
- [24] Droesch, B. (2019). *More than half of US social network users will be mobile-only in 2019*. Retrieved from <https://www.emarketer.com/content/more-than-half-of-social-network-users-will-be-mobile-only-in-2019>
- [25] Eck, N. J., & Waltman, L. (2009). How to normalize cooccurrence data? An analysis of some well-known similarity measures. *Journal of the American society for information science and technology*, 60, 1635-1651.
- [26] Eck, N. J., & Waltman, L. (2013). VOSviewer manual. *Leiden: Univeriteit Leiden, 1*.
- [27] Erfanmanesh, M., & Hosseini, E. (2016). Using social network analysis method to visualize library & information science research. *Journal of Advances in Information Technology Vol, 7*.
- [28] Fabric Documentation. (2019). *Answers Events*. Retrieved from <https://docs.fabric.io/android/answers/answers-events.html>
- [29] Fernando, M. D., Ginige, A., & Hol, A. (2016). Structural and behavioural models for social computing applications. *Papers from ACIS 2016, The 27th Australasian Conference on Information Systems: Occupying the Sweet Spot: IS at the Intersection, 5-7 December 2016, University of Wollongong, Wollongong, NSW*.
- [30] Fernando, M., Ginige, A., & Hol, A. (2016). ENHANCING BUSINESS OUTCOMES THROUGH SOCIAL COMPUTING. *IADIS International Journal on WWW/Internet*, 14.
- [31] Firebase Documentation. (2019). *Log Events*. Retrieved from <https://firebase.google.com/docs/analytics/android/events>
- [32] Firebase Documentation. (2019). *Manage Users in Firebase*. Retrieved from <https://firebase.google.com/docs/auth/android/manage-users>
- [33] Gephi. (2019). *Pajek NET Format*. Retrieved from <https://gephi.org/users/supported-graph-formats/pajek-net-format/>
- [34] Giuliani, E., & Pietrobelli, C. (2011). *Social network analysis methodologies for the evaluation of cluster development programs*. Tech. rep., Inter-American Development Bank.

- [35] Google. (2019). *Material Design*. Retrieved from <https://material.io/design/>
- [36] Google Developers. (2019). *Prepare for mobile-first indexing*. Retrieved from <https://developers.google.com/search/mobile-sites/mobile-first-indexing>
- [37] Google Support. (2019). *Daily user engagement*. Retrieved from Dashboard: <https://support.google.com/firebase/answer/6317517#engagement>
- [38] Google Webmaster Central. (2018). *Rolling out mobile-first indexing*. Retrieved from <https://webmasters.googleblog.com/2018/03/rolling-out-mobile-first-indexing.html>
- [39] Gross, R., & Acquisti, A. (2005). Information revelation and privacy in online social networks. *Proceedings of the 2005 ACM workshop on Privacy in the electronic society*, (pp. 71-80).
- [40] Heaney, C. A., & Israel, B. A. (2008). Social networks and social support. *Health behavior and health education: Theory, research, and practice*, 4, 189-210.
- [41] Hemmatazad, N. (2015). Encyclopedia of Information Science and Technology, Third Edition. In M. Khosrow-Pour (Ed.). IGI Global.
- [42] Hsiao, C.-H., Chang, J.-J., & Tang, K.-Y. (2016). Exploring the influential factors in continuance usage of mobile social Apps: Satisfaction, habit, and customer value perspectives. *Telematics and Informatics*, 33, 342-355.
- [43] Huberman, B. A., Romero, D. M., & Wu, F. (2008). Social networks that matter: Twitter under the microscope. *arXiv preprint arXiv:0812.1045*.
- [44] Jhamb, Y., & Fang, Y. (2017). A dual-perspective latent factor model for group-aware social event recommendation. *Information Processing & Management*, 53, 559-576.
- [45] Koren, Y., Bell, R., & Volinsky, C. (2009). Matrix factorization techniques for recommender systems. *Computer*, 30-37.
- [46] Lin, K.-Y., & Lu, H.-P. (2015). Predicting mobile social network acceptance based on mobile value and social influence. *Internet Research*, 25, 107-130.
- [47] Lou, T. (2016). A Comparison of Android Native App Architecture--MVC, MVP and MVVM. Helsinki: Aalto University, Master's Thesis.
- [48] Luque, J., Martinez Tyson, D., Lee, J.-H., Gwede, C., Vadaparampil, S., Noel-Thomas, S., & Meade, C. (2010). Using social network analysis to evaluate community capacity building of a regional community cancer network. *Journal of Community Psychology*, 38, 656-668.
- [49] Maia, M., Almeida, J., & Almeida, V. (2008). Identifying user behavior in online social networks. *Proceedings of the 1st workshop on Social network systems*, (pp. 1-6).
- [50] Marlow, C., Davis, M., Sample, N., Curtis, M., Kennedy, R., Krishnappa, Y., . . . Hayashi, J. (2015, 2). Identifying and employing social network relationships. Google Patents.
- [51] McPherson, M., Smith-Lovin, L., & Cook, J. M. (2001). Birds of a feather: Homophily in social networks. *Annual review of sociology*, 27, 415-444.
- [52] Mediakix. (2019). *How much time is spent on social media*. Retrieved from <https://mediakix.com/blog/how-much-time-is-spent-on-social-media-lifetime/>
- [53] Milovanović, S. (2019). *FilterApp - Preferencije korisnika - test grupa Beta #2*. Retrieved from <https://goo.gl/forms/IDn7Lnvh6nHmghcq2>
- [54] Milovanović, S., Bogdanović, Z., Labus, A., Barać, D., & Despotović-Zrakić, M. (2018). Using Social Network Analysis to Identify User Preferences for Cultural Events. *World Conference on Information Systems and Technologies*, (pp. 644-653).

- [55] Milovanović, S., Bogdanović, Z., Labus, A., Barać, D., & Despotović-Zrakić, M. (2019). An approach to identify user preferences based on social network analysis. *Future Generation Computer Systems*, 93, 121-129.
- [56] Milovanović, S., Bogdanović, Z., Naumović, T., Barać, D., & Despotović-Zrakić, M. (2018). Analysis of Firebase platform in mobile application development. *Info M*, 17, 17-25.
- [57] Mislove, A., Lehmann, S., Ahn, Y.-Y., Onnela, J.-P., & Rosenquist, J. N. (2011). Understanding the demographics of twitter users. *Fifth international AAAI conference on weblogs and social media*.
- [58] Mo, Y., Li, B., Wang, B., Yang, L. T., & Xu, M. (2018). Event recommendation in social networks based on reverse random walk and participant scale control. *Future Generation Computer Systems*, 79, 383-395.
- [59] Moroney, L. (2017). Using Authentication in Firebase. In *The Definitive Guide to Firebase* (pp. 25-50). Springer.
- [60] Opačić, B., & Subašić, B. (2016). Kulturne potrebe i navike građana Srbije. *Beograd: Zavod za proučavanje kulturnog razvitka*.
- [61] Osman, I. H. (2013). *Handbook of research on strategic performance management and measurement using data envelopment analysis*. IGI global.
- [62] Parameswaran, M., & Whinston, A. B. (2007). Research issues in social computing. *Journal of the Association for Information Systems*, 8, 22.
- [63] Parameswaran, M., & Whinston, A. B. (2007). Social computing: An overview. *Communications of the Association for Information Systems*, 19, 37.
- [64] Podobnik, V., & Lovrek, I. (2015). Implicit social networking: discovery of hidden relationships, roles and communities among consumers. *Procedia Computer Science*, 60, 583-592.
- [65] Radenkovic, B., Despotovic-Zrakić, M., Bogdanovic, Z., Barac, D., & Labus, A. (2015). Elektronsko poslovanje. *Beograd: Fakultet organizacionih nauka*.
- [66] Russell, M. A. (2011). *Mining the social web: Analyzing data from Facebook, Twitter, LinkedIn, and other social media sites*. " O'Reilly Media, Inc."
- [67] Russell, M. A. (2013). *Mining the Social Web: Data Mining Facebook, Twitter, LinkedIn, Google+, GitHub, and More*. " O'Reilly Media, Inc."
- [68] Ruzol, C., Banzon-Cabanilla, D., Ancog, R., & Peralta, E. (2017). Understanding water pollution management: Evidence and insights from incorporating cultural theory in social network analysis. *Global Environmental Change*, 45, 183-193.
- [69] Sagduyu, Y. E., & Shi, Y. (2015). Navigating a mobile social network. *IEEE Wireless Communications*, 22, 122-128.
- [70] Schlattmann, S. (2017). Capturing the collaboration intensity of research institutions using social network analysis. *Procedia Computer Science*, 106, 25-31.
- [71] Selloni, D. (2017). *CoDesign for public-interest services*. Springer.
- [72] Serrat, O. (2017). Social network analysis. In *Knowledge solutions* (pp. 39-43). Springer.
- [73] Sharma, V., Reuveni, E., Zambrano, B. R., & Groesbeck, L. O. (2013). *Patent No. 408,776*. US.
- [74] Shu, W., & Chuang, Y.-H. (2011). The perceived benefits of six-degree-separation social networks. *Internet Research*, 21(1), 26-45.

- [75] Statista. (2019). *Number of mobile social network users in the United States from 2014 to 2020*. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/238636/number-of-mobile-social-network-users-in-the-us/>
- [76] Stewart, J. B. (2016, May 5). *Facebook Has 50 Minutes of Your Time Each Day. It Wants More*. Retrieved from The New York Times: <https://www.nytimes.com/2016/05/06/business/facebook-bends-the-rules-of-audience-engagement-to-its-advantage.html>
- [77] Tian, X., He, F., Batterham, P., Wang, Z., & Yu, G. (2017). An Analysis of Anxiety-Related Postings on Sina Weibo. *International journal of environmental research and public health*, 14, 775.
- [78] Valente, T. W. (2010). *Social networks and health: Models, methods, and applications*. Oxford University Press.
- [79] Van Dijck, J. (2013). 'You have one identity': Performing the self on Facebook and LinkedIn. *Media, culture & society*, 35, 199-215.
- [80] Vasudev, V., & Suresh, B. (2006, 3). Method and system for finding related nodes in a social network. Google Patents.
- [81] Waheed, H., Anjum, M., Rehman, M., & Khawaja, A. (2017). Investigation of user behavior on social networking sites. *PloS one*, 12, e0169693.
- [82] Weber, L. (2009). *Marketing to the social web: How digital customer communities build your business*. John Wiley & Sons.
- [83] Xu, C. (2018). A novel recommendation method based on social network using matrix factorization technique. *Information Processing & Management*, 54, 463-474.
- [84] Zaslavsky, A., Perera, C., & Georgakopoulos, D. (2013). Sensing as a service and big data. *arXiv preprint arXiv:1301.0159*.
- [85] Zheng, W., Kang, Z., & Zhao, X. (2018). Superfamily Analysis in Mobile Social Networks. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 466, p. 012096.
- [86] Zikopoulos, P., Eaton, C., & others. (2011). *Understanding big data: Analytics for enterprise class hadoop and streaming data*. McGraw-Hill Osborne Media.

3. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

Основна хипотеза у раду гласи:

Развој модела за идентификацију преференција корисника заснованог на анализи података са мобилних друштвених мрежа допринеће бољем разумевању потреба и понашања корисника што ће резултирати унапређењу интеракција корисника и софтверског система.

На основу дефинисаног предмета истраживања и основне хипотезе у раду могу се издвојити неколико посебних хипотеза:

X₁. Могуће је развити модел за идентификацију преференција корисника заснованог на анализи података са мобилних друштвених мрежа.

- X_{1.1}. Могуће је применити методе анализе података са друштвених мрежа на мобилним друштвеним мрежама.

- X_{1.2}. Могуће је анализирати мобилну друштвену мрежу са аспекта корисника мобилне апликације.
- X_{1.3}. Обим и квалитет контролних података и резултата могуће је обезбедити интеграцијом екстерних сервиса.

X₂. Примена развијеног модела доприноси сегментацији корисника на основу утврђених преференција.

- X_{2.1}. Применом развијеног модела могуће је утврдити преференције корисника.
- X_{2.2}. На основу утврђених преференција могуће је унапредити сегментацију корисника.

X₃. Примена развијеног модела доприноси бољем разумевању интеракција корисника и софтверског система што омогућава континуално унапређење система.

- X_{3.1}. На основу анализе утврђених преференција могуће је идентификовати кључне интеракције корисника и софтверског система.
- X_{3.2}. Примена развијеног модела доприноси идентификацији потреба корисника са циљем унапређења софтверског система.

4. НАУЧНЕ МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Током истраживања биће коришћене различите методе за систематизацију досадашњих резултата, прикупљање података и спровођење истраживања као и за анализу и верификацију добијених резултата. Пре свега, користиће се метода анализе и синтезе постојећих научних резултата у области анализе података са друштвених мрежа, моделирање софтверског система, статистичка и аналитичко-дедуктивна метода. Анализом и синтезом постојећих научних резултата биће дефинисани појмови social computing, друштвене мреже, анализа података са друштвених мрежа и мобилне друштвене мреже.

Моделирање система и архитектуре софтвера користиће се за потребе креирања софтверског система. Прикупљање података потребних за истраживање обавиће се методом спровођења анкете над корисницима креираног софтверског система. Приликом анализарања прикупљених података користиће се статистичке методе за припрему, обраду и анализу података. За даље анализе и визуелизацију резултата биће коришћени специјализовани софтверски алати из области анализе података са друштвених мрежа.

Верификација добијених резултата биће обављена компарацијом резултата добијених истраживањем и контролних резултата екстракованих из анализа интегрисаних веб сервиса. Добијени резултати истраживања треба да потврде постављене хипотезе. Аналитичко-дедуктивна метода биће коришћена за развој модела на основу спроведеног истраживања.

Резултати истраживања биће представљени текстуално, описивањем и графички кроз више слика, дијаграма и табела са упоредним резултатима.

Истраживање обухвата области развоја софтверског система и анализе података са мобилних друштвених мрежа.

5. ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Најзначајнији допринос овог рада биће развој модела за идентификацију преференција корисника заснованог на анализи података са мобилних друштвених мрежа. Поред тога, овај рад ће допринети дефинисању архитектуре софтверског система који омогућава креирање мобилне друштвене мреже.

Очекивани научни доприноси резултата планираног истраживања огледају се у:

- развоју архитектуре софтверског система за креирање мобилне друштвене мреже,
- дефинисању методолошког поступка за анализу прикупљених података у циљу добијања крајњих резултата,
- дефинисању начина верификације предикција модела на основу анализе података прикупљених коришћењем интегрисаних сервиса и
- развоју модела за идентификацију преференција корисника заснованог на анализи података са мобилних друштвених мрежа.

Очекивани стручни доприноси планираног истраживања огледају се у:

- утврђивању могућности примене анализе података са мобилних друштвених мрежа,
- прегледу и анализи технологија потребних за имплементацију дефинисаног софтверског система,
- развоју модела за идентификацију преференција корисника заснованог на анализи података са мобилних друштвених мрежа и
- анализи преференција корисника на основу резултата добијених истраживањем.

Друштвени доприноси резултата истраживања односе се на могућност решавања различитих друштвених проблема, од којих су најважнији:

- верификација коришћене SNA методологије за анализу података са мобилних друштвених мрежа,
- афирмација развијеног модела за анализу података са мобилних друштвених мрежа,
- откривање потенцијала коришћења овог модела у сврху разумевања потреба и преференција учесника мобилне друштвене мреже и могућност коришћења дефинисаног модела за унапређење процеса истраживања у области анализе података са мобилних друштвених мрежа.

6. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

У следећој табели приказане су кључне фазе и задаци даљег истраживања током израде докторске дисертације:

	Фаза	Задатак	Методе, технике, стандарди
1.	Анализа постојећег стања и досадашњих резултата истраживања	- Прикупљање информација и анализа постојећег стања, као и досадашњих резултата истраживања на пољу анализе података са друштвених мрежа - Систематизација досадашњих истраживања у погледу анализе података са друштвених мрежа	- Претраживање научне литературе - Претраживање индексних база података - Претраживање стручне литературе - Претраживање Интернет садржаја - Студије случаја
2.	Развој софтверског система за потребе истраживања	- Пројектовање архитектуре софтверског система - Систематизација и анализа постојећих друштвених мрежа - Анализа софтверских система постојећих мобилних друштвених мрежа - Креирање софтверског система	- Претраживање стручне и научне литературе - Претраживање интернет ресурса - Студије случаја - Имплементација софтверског система заснованог на мобилним технологијама
3.	Интеграција екстерних сервиса	- Анализа екстерних система за прикупљање података о корисницима - Интеграција сервиса екстерних веб платформи	- Претраживање стручне и научне литературе - Претраживање интернет ресурса - Студије случаја - Веб платформе и веб сервиси

4.	Прикупљање података за истраживање	- Прикупљање критичне масе корисника апликације - Систематизација и анализа спроведених анкета у дефинисаној области - Развој упитника анкете - Спровођење анкете над корисницима система - Екстрактовање контролних података и резултата прикупљених коришћењем екстерних сервиса	- Мобилне технологије - Kotlin, Swift, Java, XML, Dart, Flutter - Google Forms - Firebase Authentication - Firebase Analytics - Fabric Answers - <i>Big data</i> системи
5.	Анализа података са мобилне друштвене мреже	- Статистичка обрада полазног скупа података - Примена методе за анализу преференција корисника мобилне апликације - Анализа резултата примене	- UCINET - Vosviewer - Методе управљања процесом анализе података - Верификација и валидација - Статистичке методе
6.	Закључак	- Анализа предложеног решења - Предлог будућег истраживања	- Анализа - Синтеза

ФАЗА	МЕСЕЦ											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1												
2												
3												
4												
5												
6												

Оквирно, структуру докторске дисертације сачињавала би следећа поглавља:

1. Увод
 - 1.1. Дефинисање предмета истраживања
 - 1.2. Циљеви истраживања
 - 1.3. Полазне хипотезе
 - 1.4. Методе истраживања
2. Анализа друштвених мрежа
 - 2.1. Појам и дефиниција social computing-a
 - 2.2. Друштвене мреже
 - 2.3. Мобилне друштвене мреже
3. Развој модела
 - 3.1. Анализа постојећих модела
 - 3.2. Моделирање архитектуре система
 - 3.3. Пројектовање и имплементација решења
4. Методолошки поступак
 - 4.1. Процедура истраживања
 - 4.2. Мобилна друштвена мрежа FilterApp
 - 4.3. Припрема контролног скупа коришћењем big data сервиса
 - 4.4. Прикупљање података
 - 4.5. Припрема експерименталног скупа коришћењем UCINet алата
 - 4.6. Обрада података
 - 4.7. Анализа података
 - 4.8. Тумачење резултата
5. Закључак
 - 5.1. Научни и стручни допринос
 - 5.2. Евалуација развијеног решења
 - 5.3. Резултати истраживања
 - 5.4. Анализа постигнутих резултата
 - 5.5. Динамика даљег истраживања
6. Литература

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Из изложеног се може закључити да кандидат Стеван Миловановић, магистар инжењерства, испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању за одобрење израде докторске дисертације под насловом „Развој модела за идентификацију преференција корисника заснованог на анализи података са мобилних друштвених мрежа“.

Стеван Миловановић поседује неопходна знања из информационих система, мобилних технологија, рачунарске технике и информатике, информационих технологија и електронског пословања за успешан рад на докторској дисертацији.

Тема припада ужој научној области Електронско пословање, мултидисциплинарна је и актуелна. Добијени резултати развијеног модела за идентификацију преференција корисника заснованог на анализи података са мобилних друштвених мрежа могу да допринесу унапређењу начина на који организације користе мобилне друштвене мреже да прошире своје пословање, креирају заједнице корисника, реализују маркетиншке кампање и развију нове сервисе.

На основу свега наведеног, комисија предлаже Наставно-научном већу да прихвати предложену тему и одобри израду пријављене докторске дисертације. За ментора докторске дисертације предлаже се др Александра Лабус, ванредни професор Факултета организационих наука, Универзитета у Београду.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

др Александра Лабус, ванредни професор
Факултета организационих наука,
Универзитета у Београду

др Божидар Раденковић, редовни професор
Факултета организационих наука,
Универзитета у Београду

др Саша Лазаревић, ванредни професор
Факултета организационих наука,
Универзитета у Београду

др Наташа Бојковић, ванредни професор
Саобраћајног факултета,
Универзитета у Београду

др Арутјун Аветисијан, редовни професор
Московског института за физику и технологију,

дописни члан Руске академије наука

Београд, _____