

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Факултет организационих наука

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Јелене Митић за израду докторске дисертације

Одлуком 05-01 бр. 3/49-7 од 10.05.2017. године именовани смо за чланове Комисије за оцену теме и подобности кандидата **Јелене Митић** за израду докторске дисертације и научне заснованости теме „Модел е-образовања на друштвеним мрежама заснован на *big data* аналитици“.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Јелена Митић рођена је 1966. године у Београду. Основну и средњу школу завршила је у Београду. Дипломирала је на Математичком факултету у Београду 1992. године, смер Математичке структуре и примене. Магистарску тезу под називом: „Увођење и унапређење асинхроних система студија на даљину“ одбранила је 2014. године на Факултету организационих наука у Београду и стекла звање магистра техничких наука - подручје организационих наука за информационе системе.

Докторске академске студије, студијски програм Информациони системи и квантитативни менаџмент, изборно подручје Електронско пословање уписала је на Факултету организационих наука у Београду 2016. године. Тренутно је студент друге године докторских студија.

Запослена је као предавач на Високој школи електротехнике и рачунарства струковних студија у Београду за ужу област електротехничко и рачунарско инжењерство. Ангажована је на извођењу наставе на студијским програмима Нове рачунарске технологије и Нове рачунарске технологије – на даљину из следећих предмета.

Приликом евалуације од стране студената, њен рад је био оцењиван највишим оценама.

1.2. Сечено науиностраживачко искуство

У наставку ће бити приказане науиностраживачке активности кандидата. Оне обухватају радове објављене на конференцијама и у часописима, списак уџбеника, активности у извођењу наставе и преглед положених испита.

Током досадашњег рада Јелена Митић је објавила више радова у земљи и иностранству и учествовала на више међународних и домаћих скупова и конференција и коаутор је три уџбеника.

Часописи међународног значаја (M20):

1. S. Djenic, R. Krneta and J. Mitic, Blended Learning of Programming in the Internet Age, IEEE Transactions on Education, Vol. 54, No. 2, pp. 247-254, 2011, ISSN:0018-9359 (M22)

Часописи међународног значаја (M50):

1. S. Djenic, **J. Mitic**, S. Strbac, *One model of electronic text-book version for high level programming language learning*, Journal on Engineering&Technology, Vol 1, No.4, pp.25-31, 2006, ISSN:0973-2632 (M50)
2. S. Djenic, R. Krneta, **J. Mitic**, *Necessities for blended learning environments in higher education programming languages courses*, The International Journal of Informatics and New Media in Education, Vol1. No 2., pp. 58-60, 2008, ISSN:1820-7510 (M52)
3. S. Đenić, **J. Mitić**, R. Krneta, *Struktura i scenario jednog savremenog sistema za učenje programskih jezika u visokoškolskim*, Nastava i vaspitanje NV. LVIII 1.2009., pp. 15 – 35, 2009, ISSN:0547-3330 (M51)

Радови на међународним конференцијама (M30):

1. S. Djenic, **J. Mitic**, S. Strbac, B. Bogojevic, *Lessons learned during modern approach in teaching, learning and examination of high level programming languages*, The third international conference on Informatics, educational technology and new media in education, CD Proceedings, Summary Book, Sombor, 2006, ISBN:86-83097-51-X (M33)
2. S. Djenic, **J. Mitic**, S. Strbac, *Lessons learned using two versions of textbook for programming language learning: classical and electronic*, The sixth IASTED International Conference on Web-based Education, CD Proceedings, Summary Book, Chamonix, France, pp. 31-34, 2007, ISBN:978-0-889896-650-8 (M33)
3. S. Djenic, R. Krneta, **J. Mitic**, *Multimedia textbooks for modern blended learning environments in programming languages courses*, The sixth international conference on Informatics, educational technology and new media in education, CD Proceedings, Summary Book, Sombor, pp. 275-281, 2009, ISBN:978-86-83097-84-5 (M33)
4. S. Djenic, R. Krneta, **J. Mitic**, *A recipe for finding a balance in blended courses of programming: between lessons in classroom and lessons via the internet*, IETC 2010 International Educational Technology Conference, Proceeding Book Volume 1, pp. 42-45 April, 26 – 28, Istanbul, 2010 (M33).
5. V. Petkovic, A. Miletic, **J. Mitic**, S. Djenic, V. Vasiljevic, *Use of blogs in e-learning course*, International Conference «Mathematical and Informational Technologies, MIT-2013» Vrnjacka Banja, Serbia, September, 5–8, 2013, Vrnjačka Banja, 2013, ISBN:978-86-

80795-20-1 (PMF) (M34)

6. S. Djenic, V. Vasiljevic, **J. Mitić**, V. Petkovic, A. Miletic, *Preparing lessons, exercises and tests for m-learning of IT fundamentals*, 10th International Conference on Mobile Learning 2014 February – 2 March, pp. 299-302, Madrid, 2014, ISBN:978-989-8704-02-3 (M33)
7. S. Dženić, V. Vasiljević, **J. Mitić**, A. Miletić, P. Gavrilović: *Administrativna podrška na programu za učenje novih računarskih tehnologija na daljinu*, INFOTEH-Jahorina, Vol. 15, March 2016, pp. 644-648, Jahorina, 2016, ISBN:978-99955-763-9-4 (M33)

Радови на конференцијама националног значаја (M60):

1. С. Ђенић, **Ј. Митић**, М. Павловић, Г. Кукобрат, *Интерактивно издање збирке решених задатака на програмском језику "C"*, YU INFO симпозијум о рачунарским наукама и информационим технологијама 2005, Копаоник (Зборник апстраката конференције), 2005 (M63)
2. С. Ђенић, **Ј. Митић**, С. Штрбац, Љ. Живковић, М. Ангелески, М. Павловић, *Примена мултимедијалних презентација у учењу програмског језика "C"*, Информатика, образовна технологија и нови медији у образовању, Сомбор (Зборник радова конференције, pp. 55-64), 2005 (M63)
3. С. Ђенић, Р. Крнета, **Ј. Митић**, *Напредни модел учења програмирања на Интернету и у учионици*, YU INFO симпозијум о рачунарским наукама и информационим технологијама 2008., Кораоник Копаоник (Зборник апстраката конференције), 2008, ISBN:978-86-85525-03-2 (M63)

Списак уџбеника:

1. С. Ђенић, **Ј. Митић**, С. Штрбац, *Основи програмирања на језику "C"*, Збирка примера и задатака из предмета Програмирање 1, Виша електротехничка школа, Београд, 2004.
2. С. Ђенић, **Ј. Митић**, С. Штрбац, *Програмирање на језику "C" и основи програмирања на језику "C++"*, Збирка примера и задатака из предмета Програмирање 2, Виша електротехничка школа, Београд, 2006.
3. С. Ђенић, **Ј. Митић**, С. Штрбац, *Решени задаци на програмским језицима "C" и "C++"*, Збирка испитних задатака из предмета Програмирање 1 и Програмирање 2, Виша електротехничка школа, Београд, 2007.

Кандидат, као предавач изабран за ужу научну област Информатика и рачунарство у Високој школи електротехнике и рачунарства у Београду, држи теоријску и практичну наставу на предметима у оквиру основних студија:

- Апликативни софтвер,
- Друштвене мреже,
- Објектно оријентисано пројектовање,
- Програмски језици (за извођење вежби).

Магистарску тезу под називом: „Увођење и унапређење асинхроних система студија на даљину“ одбранила је 2014. године. У тези су анализирани теоријски, организациони и технички аспекти увођења асинхроних хибридних система студија на даљину. Развијени

модел је имплементиран у Високој школи електротехнике и рачунарства струковних студија у Београду.

Кандидат је дана 29.09.2017. године успешно одбранио приступни рад за израду дисертације под називом „Модел е-образовања на друштвеним мрежама заснован на *big data* аналитици“.

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Узимајући у обзир:

- резултате остварене током досадашњег образовања;
- резултате истраживања на тему е-образовања, која су публикована на научно-стручним конференцијама и у часописима;
- наставни и педагошки рад на високошколским институцијама;
- радно искуство у области информационих технологија и развоја софтвера;

закључује се да је Јелена Митић у потпуности квалификована и припремљена да тему докторске дисертације самостално истражује и пружи научно-стручне доприносе у тој области.

2. Предмет и циљ истраживања

Предмет овог истраживања је развој модела е-образовања на друштвеним мрежама заснованог на *big data* аналитици. Централни проблем који се испитује је могућност анализе активности е-учења на друштвеним мрежама и у систему за управљање учењем применом *big data* аналитике и унапређења образовног процеса на основу резултата анализе.

Примарни циљ истраживања у дисертацији је развој модела који ће обухватити архитектуру, инфраструктуру и сервисе система који функционално и технички integriше друштвене мреже (Stanciu, Mihai & Aleca, 2012) у е-образовање (Labus, 2012; Đenić, 2010). Примена *big data* аналитике (Wu, Zhu, Wu & Ding, 2013) треба да омогући добијање додатних информација о процесима и догађајима у систему на основу којих ће моћи динамички да се доносе одлуке од значаја за крајњи исход учења.

Е-образовање је сегмент савременог образовања и делатност значајна за друштвени развој, због чега је неопходно да се стално унапређује. Развој информационих технологија допринео је настанку нових наставних средстава, чијим се укључивањем у системе за учење доприноси унапређењу образовних техника. Развој Интернета омогућио је и развој интерактивних система као што су друштвени медији, који су у традиционалном и у е-образовању (Gomes & Carvalho, 2014) прихваћени као помоћно средство за учење.

Основни алат који се користи за реализацију е-учења је платформа за управљање учењем (енг. *Learning Management System, LMS*). *LMS* (Macfadyen & Dawson, 2010) је софтверски систем који се налази у основи сваког савременог система е-образовања и његова употреба омогућава да се студент постави у центар пажње, да се препознају његове специфичне потребе и да се адекватно одговори на њих. Савремени системи за учење у својој основи се базирају на конструктивизму, теорији учења према којој су студенти активни учесници у е-образовању (Galusha, 1998) и учествују у креирању знања.

Е-образовање (Moore, Deane & Galyen, 2011) осим размене садржаја, подразумева и дефинисање активности које у процес учења укључује и остале студенте у систему, чиме се учењу додаје друштвена димензија. У том контексту, друштвени медији постају средство за подршку учењу. Један од друштвених медија који се често користе у образовању су друштвене мреже (Kusumawati, 2014). Блогови, микроблогови, причаонице, простор за постављање обавештења и слични алати који се стандардно нуде у оквиру сајтова

друштвених мрежа (Klimova & Poulova, 2015) омогућили су продукцију кориснички генерисаног садржаја и интензивнију и мање формалну комуникацију чланова друштвене мреже (Gunawardena, Hermans, Sanchez, Richmond, Bohley & Tuttle, 2009). Осим могућности слободног генерисања корисничког садржаја, друштвене мреже представљају окружење које студенти бирају према сопственим афинитетима. У циљу мотивисања студената да посвете довољно времена и учествују у додатним активностима учења потребно им је омогућити да раде у окружењу које им је блиско и користе алате једноставне за руковање.

Повезивањем LMS-а (Despotovic-Zrakić, Markovic, Bogdanovic, Barac & Krco, 2012) и друштвених мрежа, формални садржаји, подаци и комуникација који су у LMS-у (Veletsianos & Navarrete, 2012) контролисани од стране наставника, проширују се великом количином кориснички генерисаних података. Неке од карактеристика кориснички генерисаног садржаја присутног на друштвеним мрежама су: индивидуални и групни рад на садржају; током рада на садржајима корисници остварују комуникацију и сарадњу; подржани су разни облици садржаја (мултимедијални, илустрације, анимације, текст, аудио-видео садржаји); садржаји су јавно доступни на вебу и лако им се приступа. У окружењу где се генерише велика количина података нису сви подаци подједнако значајни за посматрану тематику.

Савремене информационе технологије омогућавају брз приступ великој количини различитих података које је неопходно филтрирати да би развијени едукативни модели били адекватни за постизање постављених циљева. *Big data* аналитика (Reyes, 2015) обезбеђује нове методе и нове моделе за препознавање, обраду и анализу велике количине података који се добијају праћењем активности студената у систему за учење и на друштвеним мрежама. Те методе омогућавају филтрирање података и садржаја, генерисање извештаја о активностима у реалном времену, препознавање стилова учења и индивидуалних потреба студената, детекцију проблема у учењу, детекцију социјалних веза између студената у систему и помажу наставницима у доношењу одлука везаних за садржај и динамику курса. Циљ је да се из кориснички генерисаног садржаја који се налазе на друштвеним мрежама и садржаја који се постављају у оквиру система за управљање учењем, унапреде едукативни материјали и понуде студенту у облику који је њему најпогоднији.

Систем који ће бити пројектован у дисертацији интегрисаће податке о активностима учења у оквиру LMS-а и друштвених мрежа. Уз помоћ *big data* аналитике (Daniel, 2017; Ward & Barker, 2013) биће издвојени, и анализирани подаци релевантни за образовно окружење чиме ће се омогућити да се брже и лакше утврде специфичне потребе студената и стил учења на основу чега ће моћи да се персонализује окружење за учење, прошири и препоручи образовни садржај.

Осим анализе и интеграције кориснички генерисаног садржаја анализираће се комуникација која се одвија на друштвеним мрежама и у систему за управљање учењем. Једна од метода *big data* аналитике која омогућава анализу међусобних односа студената у процесу учења на друштвеним мрежама је анализа друштвених мрежа (енг. Social Network Analysis, SNA). SNA (Ferguson, 2012) се заснива на примени одговарајућег скупа метрика и алгоритама и представља погодан алат који се користи за описивање и анализу података о понашању чланова друштвених мрежа и њихових међусобних релација. У комбинацији са анализом садржаја а примењено на систем за е-образовање (Levy, 2007), може да пружи значајне информације о типу и интензитету интеракција у систему. Те информације користе се да се идентификују начини груписања студената, значајне активности и кључни чланови а у циљу предвиђања понашања и потреба студената, унапређења колаборативног учења и оптимизације курса.

Простор друштвених мрежа представља место где се реализује неформална комуникација и врши размена неформалних садржаја. Применом *big data* аналитике (Daniel & Butson, 2014) може се препознати садржај релевантан за тематику која се обрађује у оквиру неког курса и интензитет размене таквог садржаја. Динамика и време размене садржаја и појачане

комуникације на друштвеним мрежама могу да укажу на места у курсу која током реализације траже више времена и пажње. Помоћу SNA (Helm, 2017) могу се утврдити утицајни и мање утицајни чланови у комуникацији, и сходно утврђеним улогама одредити њихово место у оквиру модела е-образовања на друштвеним мрежама заснованог на *big data* аналитици (Daniel & Butson, 2014).

У дисертацији биће развијен модел е-образовања на друштвеним мрежама заснован на *big data* аналитици (Stuart & Baker, 2017) који треба да омогући предикцију понашања студената у системима за е-учење, препознавање и препоручивање едукативног садржаја у погодном облику и прилагођавање потребама студената у реалном времену. Архитектура система који интегрише друштвене мреже (Cheung, Chiu & Lee, 2011) и систем за е-образовање обухвата апликације, изворе података, алате потребне за интеграцију, филтрирање и обраду података као и механизме за интеграцију.

Циљеви који треба да се постигну развојем система који интегрише сајтове друштвених мрежа и система за управљање учењем су:

- унапређење система е-образовања адаптацијом на захтеве у реалном окружењу додавањем активности учења преко друштвених мрежа;
- повећана партиципација студената у активностима учења применом друштвених мрежа за комуникацију и размену садржаја;
- повећање ефикасности учења укључивањем неформалног учења преко друштвених мрежа;
- повећање ефективности система е-образовања препознавањем и додавањем садржаја и активности за процес учења према индивидуалним потребама студената за процес учења;
- унапређење динамичког управљања онлајн курсевима помоћу алата за анализу активности на друштвеним мрежама и *big data* аналитике;
- повећање поверења студената у онлајн курсевима применом алата за неформалну комуникацију;
- повећање ефикасности учења у систему за е-учење препознавањем индивидуалних потреба употребом SNA;
- повећање квалитета електронског образовања у целини.

Задаци истраживања, с обзиром на постављене циљеве су:

- утврђивање могућности интеграције система за управљање учењем са сајтовима друштвених мрежа;
- анализа постојећих решења у интеграцији сајтова друштвених мрежа са системима за учење;
- развој модела е-образовања на друштвеним мрежама заснован на *big data* аналитици;
- имплементација развијеног модела е-образовања на друштвеним мрежама заснованог на *big data* аналитици у виду бољег прилагођавања е-образовања студентима у реалном времену на основу анализе података са друштвених мрежа и LMS-a;
- унапређење образовног садржаја кориснички генерисаним садржајем са друштвених мрежа применом *big data* аналитике;
- дефинисање и мерење индикатора перформанси развијеног система.

Након почетне фазе развоја, модел е-образовања на друштвеним мрежама заснован на *big data* аналитици ће бити тестиран у Високој школи електротенике и рачунарства у Београду у оквиру курса Друштвене мреже и Објектно оријентисано пројектовање.

Научни циљ рада се огледа у дефинисању модела и метода за примену друштвених мрежа и *big data* аналитике у е-образовању. Коначни резултат даће допринос формализацији и стандардизацији процеса пројектовања система е-образовања који интегрише LMS и друштвене мреже.

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

1. A. Labus, K. Simić, M. Vulić, M. Despotović-Zrakić, Z. Bogdanović, *An Application of Social Media in eLearning 2.0*, In Proceedings of the 25th Bled eConference eDependability: Reliable and Trustworthy eStructures, eProcesses, eOperations and eServices for the Future, Bled, Slovenia, pp. 557-572, 17- 20 Jun 2012.
2. A. Labus, Z. Despotović-Zrakić, B. Radenković, Z. Bogdanović, *Enhancing formal e-learning with edutainment on social networks*, Journal of Computer Assisted Learning, 2015. DOI: 10.1111/jcal.12108
3. Aleksandra Labus, *Učenje kroz igru u elektronskom obrazovanju*, doktorska disertacija, Fakultet organizacionih nauka u Beogradu, 2012.
4. Alex Sandro Gomes, Rosângela Carvalho, *Formative Accompaniment Border in E-Learning: Integration between LMS and PLE*, Ireland International Conference on Education (IICE-2014), Dublin, Ireland, October 27-30, 2014. ISBN: 978-1-908320-25-4
5. Alice Maltby, Sarah Mackie, *Virtual learning environments – help or hindrance for the “disengaged“ student?*, ALT-J, Research in Learning Technology, Volume 17, No. 1, pp. 49–62, March 2009. DOI:10.1080/09687760802657577
6. Andrei Stanciu, Florin Mihai, Ofelia Aleca, *Social Networking as an Alternative Environment for Education*, Accounting and Management Information Systems, Volume 11, No. 1, pp. 56–75, 2012.
7. Andriani Kusumawati, *Social Networking Sites for University Search and Selection*, Journal of Education and Practice Volume 5, No. 25, pp. 130-142, 2014. ISSN:2222-1735
8. Ángel F. Agudo-Peregrina, Santiago Iglesias-Pradas, Miguel Ángel Conde-González, Ángel Hernández-García, *Can we predict success from log data in VLEs? Classification of interactions for learning analytics and their relation with performance in VLE-supported F2F and online learning*, Computers in Human Behavior, Vol 31, pp 542-550, February 2014. DOI:10.1016/j.chb.2013.05.031
9. B. Tulasi, R. Suchithra, *Big data Analytics and E-Learning in Higher Education*, International Journal on Cybernetics & Informatics (IJCI), Vol. 5, No. 1, February 2016. DOI:10.5121/ijci.2016.5108.81
10. Bahar Baran, *Facebook as a formal instructional environment*, British Journal of Educational Technology, Volume 41, no. 6, pp. 146-149, 2010. DOI:10.1111/j.1467-8535.2010.01115.x
11. Baiyun Chen, Thomas Bryer, *Investigating Instructional Strategies for Using Social Media in Formal and Informal Learning*, The International review of Research in Open and Distributed Learning, Volume 13, No. 1, 2012.
12. Ben Daniel and Russell Butson, *Foundations of Big data and Analytics in Higher Education*, International Conference on Analytics Driven Solutions, Canada, Ottawa, pp. 39-47, 29-30 September 2014. ISBN:978-1-910309-48-3
13. Ben Kei Daniel, *Big data and analytics in higher education: Opportunities and challenges*, BJET British Journal of Educational Technology, Volume 46, Issue 5, pp. 904-902, Septembar 2014. DOI:10.1111/bjet.12230
14. Ben Kei Daniel, *Big data and Learning Analytics in Higher Education*, Current Theory and Practice, Springer International Publishing, 2017. DOI:10.1007/978-3-319-06520-5
15. Benjamin A. Perez, Timoty J. Perez, *Choosing the Right Learning Management System*, CreateSpace, North Charleston, SC, 2011.
16. Binbin Zhenga, Melissa Niiyab, Mark Warschauerb, *Wikis and collaborative learning in higher education*, Technology, Pedagogy and Education, Volume 24, Issue 3, pp. 357-374, 2015. DOI:10.1080/1475939X.2014.948041

17. Bing Liu, Lei Zhang, *A Survey of Opinion Mining and Sentiment Analysis*, Mining Text Data, pp. 415-463, 2012. DOI 10.1007/978-1-4614-3223-4_13
18. Blanka Klimova, Petra Poulova, *A Social Networks in Education*, Proceedings of the IADIS International Conference Cognition and Exploratory Learning in Digital Age, Ireland, pp. 240-246, October 2015. ISBN:978-989-8533-43-2
19. Brian Tomas, *A Dynamic Social Feedback System to Support Learning and Social Interaction in Higher Education*, IEEE Transactions on Learning Technologies, Volume. 4, No. 4, pp. 340-352, October-December 2011. DOI:10.1109/tlt.2011.9
20. Carolyn Hart, *Factors Associated With Student Persistence in an Online Program of Study: A Review of the Literature*, Journal of Interactive Online Learning, Volume 11, No. 1, pp. 19-42, Spring 2012. ISSN:1541-4914
21. Charles H. F. Davis III, Regina Deil Amen, Cecilia RiosAguilar, Manuel Sacramento González Canché, *Social Media, Higher Education, and Community Colleges: A Research Synthesis and Implications for the Study of Two-Year Institutions*, Community College Journal of Research and Practice, pp. 1–14, 2014. DOI: 10.1080/10668926.2013.828665
22. Charlotte N. Gunawardena, Mary Beth Hermans, Damien Sanchez, Carol Richmond, Maribeth Bohley, Rebekah Tuttle, *A theoretical framework for building online communities of practice with social networking tools*, Educational Media International, Volume 46 Issue 1, pp. 3-16, March 2009. DOI:10.1080/09523980802588626
23. Charu C. Aggarwal, Cheng Xiang Zhai, *Mining Text Data*, Springer, 2012. DOI:10.1007/978-1-4614-3223-4
24. Christina Prell, *Social Network Analysis, history, theory & methodology*, SAGE Publications Ltd, 2012. ISBN:978-1-4129-4715-2
25. Christine Greenhow, Beth Robelia, *Informal learning and identity formation in online social networks*, Learning, Media and Technology, Volume 34, Issue 2, pp. 119-140, June 2009. DOI:10.1080/17439880902923580
26. Christine Greenhow, *Online Social Networking and Learning: What Are the Interesting Research Questions?*, 36 International Journal of Cyber Behavior, Psychology and Learning, Volume 1, No. 1, pp. 36-50, January-March 2011. DOI:10.4018/ijcbpl.2011010104
27. Christine Greenhow, *Online social networks and learning*, On the Horizon, Volume 19, Issue 1, pp. 4 – 12, 2011. DOI:10.1108/10748121111107663
28. Christoph Helm, *Effects of social learning networks on student academic achievement and pro-social behavior in accounting*, Journal for Educational Research Online, Volume 9, No. 1, pp. 52-76, 2017. ISSN:1866-6671
29. Christy M.K. Cheung, Pui-Yee Chiu, Matthew K.O. Lee, *Online social networks: Why do students use Facebook?*, Computers in Human Behavior, Volume 27, Issue 4, pp. 1337-1343, July 2011. DOI:10.1016/j.chb.2010.07.028
30. Clare Madge, Julia Meek, Jane Wellens, Tristram Hooley, *Facebook, social integration and informal learning at university: 'it is more for socialising and talking to friends about work than for actually doing work'*, Learning, Media and Technology, Volume 34, No. 2, pp. 141-155, 2009. DOI:10.1080/17439880902923606
31. Cristobal Romero, Sebastian Ventura, *Data mining in education*, WIREs Data Mining Knowl Discov, Volume 3, pp. 12-27, 2013. DOI: 10.1002/widm.1075
32. D. Mijatović, N. Milaković, Z. Bogdanović, *Improving e-learning services with big data analysis*, Zbornik radova na CD-u sa XIV međunarodnog simpozijuma SymOrg 2014, Zlatibor, pp. 371-376, 6-10. jun 2014. ISBN: 978-86-7680-255-5
33. Damon Centola, *The Spread of Behavior in an Online Social Network Experiment*, Science AAAS, Volume 329, Issue 5996, pp. 1194-1197, September 2010. DOI:10.1126/science.1185231
34. Daron Acemoglu, Asuman Ozdaglar, *Opinion Dynamics and Learning in Social Networks*, Dinamic Games and Applications, Volume 1, Issue 1, pp. 3-49, March 2011. DOI:10.1007/s113235-010-0004-1
35. David F. Nettleton, *Data mining of social networks represented as graphs*, Computer Science Review, Volume 7, pp. 1-34, 2013. DOI: 10.1016/j.cosrev.2012.12.001
36. Doug Valentine, *Distance Learning: Promises, Problems, and Possibilities*, Online Journal of Distance Learning Administration, Volume 5, No. 3, Fall 2002.

- <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.496.2781&rep=rep1&type=pdf>, pristupano: maj 2017.
37. Erman Yukselturk, Serhat Ozeke, Yalın Kılıç Türel, *Predicting dropout student: an application of data mining methods in an online education program*, European Journal of Open, Distance and e-Learning, European Journal of Open, Distance and e-Learning, Vol. 17, No. 1, pp 118-133, 2014. DOI:10.2478/eurodl-2014-0008
 38. Eva Kassens-Noor, *Twitter as a teaching practice to enhance active and informal learning in higher education: The case of sustainable tweets*, Active Learning in Higher Education, Volume 13, no. 1, pp. 9-21, 2012. DOI:10.1177/1469787411429190
 39. F. C. Tseng, F. Y. Kuo, *A study of social participation and knowledge sharing in the teachers' online professional community of practice*, Computers & Education, Volume 72, pp. 37-47, 2014. DOI:10.1016/j.compedu.2013.10.005
 40. Fei-Yue Wang, Daniel Zeng, Kathleen M. Carley, Wenji Mao, *Social Computing: From Social Informatics to Social Intelligence*, IEEE Intelligent Systems, pp. 79-83, March-April 2007.
 41. Frank Rennie, Tara Morrison, *e-Learning and Social Networking Handbook*, Routledge, 2013. ISBN:978-0-203-12027-9
 42. George Siemens, Ryan Baker, *Learning Analytics and Educational Data Mining: Towards Communication and Collaboration*, LAK 12 Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge, pp. 252-254, April-May 2012. DOI:10.1145/2330601.2330661
 43. George Veletsianos, Cesar Navarrete, *Online social networks as formal learning environments: Learner experiences and activities*, The International Review of Research in Open and Distributed Learning, Volume 13, no 1, pp. 144-166, January 2012. <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1078/2077>
 44. George Veletsianos, *Higher education scholars' participation and practices on Twitter*, Journal of Computer Assisted Learning, Volume 28, Issue 4, pp. 336-349, October 2011. DOI:10.1111/j.1365-2729.2011.00449.x
 45. Glyn Hughes, Chelsea Dobbins, *The utilization of data analysis techniques in predicting student performance in massive open online courses (MOOCs)*, Research and Practice in Technology Enhanced Learning, Decembar 2015. DOI 10.1186/s41039-015-0007-z
 46. Goran Putnik, Eric Costa, Catia Alves, Helio Castro, Leonilde Varela, Vaibhav Shah, *Analysing the correlation between social network analysis measures and performance of students in social network-based engineering education*, International Journal of Technology and Design Education, Volume 26, Issue 3, pp. 413-437, August 2016. DOI:10.1007/s10798-015-9318-z
 47. Hichang Cho, Geri Gay, Barry Davidson, Anthony Ingrassia, *Social networks, communication styles, and learning performance in a CSCL community*, Computers & Education, Volume 49, Issue 2, pp. 309-329, September 2007. DOI:10.1016/j.compedu.2005.07.003
 48. Hila Becker, Mor Naaman, Luis Gravano, *Learning Similarity Metrics for Event Identification in Social Media*, WSDM'10, New York City, New York, USA, pp. 291-300, 4-6 February 2010. DOI:10.1145/1718487.1718524
 49. Hsiu-Ting Hunga, Steve Chi-Yin Yuenb, *Educational use of social networking technology in higher education*, Teaching in Higher Education, Volume 15, No. 6, pp. 703-714, December 2010. DOI:10.1080/13562517.2010.507307
 50. <http://c4lpt.co.uk/top100tools/top100-ppl/>
 51. <http://c4lpt.co.uk/top100tools/top100-ppl/>
 52. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.453.1760&rep=rep1&type=pdf>, прегледао: јануар 2017.
 53. http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1027/2073?utm_campaign=elearningindustry.com&utm_source=/10-tips-to-effectively-use-social-media-in-formal-learning&utm_medium=link
 54. <http://www.smartinsights.com/social-media-marketing/social-media-strategy/new-global-social-media-research/>
 55. [http://www.unesco.org/56.0.html?&tx_drwiki_pi1\[keyword\]=FOSS](http://www.unesco.org/56.0.html?&tx_drwiki_pi1[keyword]=FOSS)
 56. <http://www.vosviewer.com/>
 57. <https://gephi.org>
 58. <https://nodexl.codeplex.com/>
 59. <https://sites.google.com/site/ucinetsoftware/home>

60. https://www.dreamgrow.com/world-map-of-social-networks/?utm_source=browser&utm_medium=push_notification&utm_campaign=PushCrew_notification_1496892112&pushcrew_powered
61. J. J. P. C. Rodrigues, F. M. R. Sabino, L. Zhou, *Enhancing elearning experience with online social network*, IET Commun, Volume 5, Issue 8, pp. 1147-1154, 2011. DOI: 10.1049/iet-com.2010.0409
62. J. Voogt, O. Erstad, C. Dede, P. Mishra, *Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century*, Journal of Computer Assisted Learning, Volume 29, Special Issue, pp. 403–413, 2013. DOI:10.1111/jcal.12029
63. J.A.Cortés, J.O.Lozano, *Social Networks as Learning Environments for Higher Education*, International Journal of Artificial Intelligence and Interactive Multimedia, Volume 2, No. 7, pp. 63-69, 2014. DOI:10.9781/ijimai.2014.278
64. Jacqueline A. Reyes, *The skinny on big data in education: Learning analytics simplified*, TechTrends, Volume 59, Issue 2, pp 75-80, March 2015. DOI:10.1007/s11528-015-0842-1
65. Jakub Kuzilek, Martin Hlosta, Drahomira Herrmannova, Zdenek Zdrahal, Jonas Vaclavek and Annika Wolff, *OU Analyse: Analysing at-risk students at The Open University*, Learning Analytics Review, No. LAK15-1, March 2015. ISSN:2057-7494
66. Jan H. Kietzmann, Kristopher Hermkens, Ian P. McCarthy, Bruno S. Silvestre, *Social media? Get serious! Understanding the functional building blocks of social media*, Business Horizons, Volume 54, pp. 241-251, 2011. DOI:10.1016/j.bushor.2011.01.005
67. Jelena Mitić, *Uvođenje i unapređenje asinhronih sistema studija na daljinu*, Magistarska teza, Fakultet organizacionih nauka u Beogradu, 2014.
68. Jernej Rožac, Matevž Pogačnik, Andrej Kos, Félix Buendía, José V. Ballester, *Integration of Learning Management Systems with Social Networking Platforms*, The Fourth International Conference on Mobile, Hybrid, and On-line Learning, Valencia, Spain, January-February 2012. ISBN:978-1-61208-180-9
69. Jian-Wei Lin, Yuan-Cheng Lai, *Online formative assessments with social network awareness*, Computers and Education, Volume 66, pp. 40-53, August 2013. DOI:10.1016/j.compedu.2013.02.008
70. Jieun Lee, Curtis J. Bonk, *Social network analysis of peer relationships and online interactions in a blended class using blogs*, Internet and Higher Education, Volume 28, pp. 35-44, 2016. DOI:10.1016/j.iheduc.2015.09.001
71. Jill Galusha, *Barriers to Learning in Distance Education*, U.S. Department of Education Office of Educational Research and Improvement (OERI) Educational Resources Information Center (ERIC), 1998. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED416377.pdf>, pristupano: maj 2017.
72. Jingyan Lu, Nancy Wai Ying Law, *Understanding collaborative learning behavior from Moodle log data*, Interactive Learning Environments, Volume 20, No. 5, pp. 451–466, October 2012. DOI: 10.1080/10494820.2010.529817
73. John Scott, *Social Network Analysis*, SAGE Publications Ltd, 2013. ISBN:978-1-4462-0904-2
74. Joi L. Moore, Camille Dickson Deane, Krista Galyen, *e-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same?*, Internet and Higher Education, Volume 14, pp. 129-135, 2011. DOI:10.1016/j.iheduc.2010.10.001
75. Jonathan Stuart Ward, Adam Barker, *Undefined By Data: A Survey of Big data Definitions*. <https://arxiv.org/pdf/1309.5821.pdf>, pristupano: jun 2017.
76. Joshua McCarthy, *Blended Learning Environments: Using Social Networking Sites to Enhance the First Year Experience*, Australasian Journal of Educational Technology, Volume 26, No. 6, pp. 729-740, 2010. DOI:10.14742/ajet.1039
77. Julian Sefton-Green, *Literature Review in Informal Learning with Technology Outside School*, Futurelab, 2004. <https://www.nfer.ac.uk/publications/FUTL72/FUTL72.pdf>, pristupano: maj 2017.
78. Juste De Jorge Moreno, *Using Social Network and Dropbox in Blended Learning: an Application to University Education*, Bussines, management and Education, Volume 10, No. 2, pp. 221-232, 2012. DOI:10.3846/bme.2012.16
79. Jyotsna Talreja Wassan, *Discovering Big data Modelling for Educational World*, Procedia - Social and Behavioral Sciences 176, pp. 642-649, 2015. DOI:10.1016/j.sbspro.2015.01.522

80. K.M. Ushakov, K.N. Kukso, *Advantages of Social Network Analysis in Educational Research*, Russian Education & Society, vol. 57, No. 10, pp. 871-888, October 2015. DOI:10.1080/10609393.2015.1148967
81. K.W. Lai, F. Khaddage, Gerald Knezek, *Blending student technology experiences in formal and informal learning*, Journal of Computer Assisted Learning, 2013, Volume 29, Special Issue, pp. 414–425, 2013. DOI:10.1111/jcal.12030
82. Karel Kreijns, Paul A. Kirschner, Wim Jochems, *Identifying the pitfalls for social interaction in computer-supported collaborative learning environments: a review of the research*, Computers in Human Behavior, Volume 19, Issue 3, pp. 335-353, May 2003. DOI:10.1016/S0747-5632(02)00057-2
83. Karina L. Cela, Miguel Ángel Sicilia, Salvador Sánchez, *Social Network Analysis in E-Learning Environments: A Preliminary Systematic Review*, Educational Psychology Review, Volume 27, Issue 1, pp. 219-246, March 2015. DOI:10.1007/s10648-014-9276-0
84. Kevin P. Brady, Lori B. Holcomb, Bethany V. Smith, *The Use of Alternative Social Networking Sites in Higher Educational Settings: A Case Study of the E-Learning Benefits of Ning in Education*, Journal of Interactive Online Learning, Volume 9, No 2, pp. 151-170, Summer 2010. ISSN:1541-4914
85. Kirsi Silius, Thumas Miilumäki, Jukka Huhtamäki, Teemo Tebest, Joonas Meriläinen, Seppo Pohjolainen, *Students' motivations for social media enhanced studying and learning*, Knowledge Management & E-Learning: An International Journal (KM&EL), Volume 2, No. 1, pp. 51-67, 2010.
86. Kirsi Silius, Thumas Miilumäki, Jukka Huhtamäki, Teemo Tebest, Joonas Meriläinen, Seppo Pohjolainen, *Social Media Enhanced Studying and Learning in Higher Education*, IEEE EDUCON 2010 Conference, pp. 137-143, 14-16 April, Madrid, Spain, 2010, DOI:10.1109/EDUCON.2010.5492586
87. Kyeong-Ouk Jeong, *Integrating the Social Networking System as the Course Management Platform*, International Journal of Software Engineering and Its Applications, Volume 9, No. 12, pp. 155-164, 2015, DOI:10.14257/ijseia.2015.9.12.14
88. L. Johnson, R. Smith, H. Willis, A. Levine, K. Haywood, *The 2011 Horizon Report*, The New Media Consortium, 2011. ISBN:978-0-9828290-5-9
89. Laura Alvarez, Katharina Borsi, Lucelia Rodrigues, *The role of social network analysis on participation and placemaking*, Sustainable Cities and Society, Volume 28, pp. 118-126, 2017. DOI: 10.1016/j.scs.2016.06.017
90. Leah P. Macfadyen, Shane Dawson, *Mining LMS data to develop an „early warning system” for educators: A proof of concept*, Computers & Education, Volume 54, pp. 588–599, 2010. DOI:10.1016/j.compedu.2009.09.008
91. Lee Ayers Schlosser, Michael Simonson, *Distance Education: Definition and Glossary of Terms*, Information Age Publishing, 2006. ISBN-10:1607521385
92. Leila A. Mills, Gerald Knezek, Ferial Khaddage, *Information Seeking Information Sharing and going mobile Three bridges to informal Learning*, Computers in Human Behavior, Volume 32, pp. 324–334, 2014. DOI:10.1016/j.chb.2013.08.008
93. Lori Lockyer, John Patterson, *Integrating Social Networking Technologies in Education: A Case Study of a Formal Learning Environment*, Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Santander, Spain, pp. 528-533, 1-5 July 2008. DOI:10.1109/ICALT.2008.67
94. Louis Lam, *An Innovative Research on the usage of Facebook in the Higher Education context of Hong Kong*, „Review of Use of Animation as a Supplementary Learning Material of Physiology Content in Four Academic Years“ The Electronic Journal of e-Learning, Volume 10 Issue 4, pp. 377 - 386, 2012. ISSN:1479-4403
95. Luis de Marcos, Eva García Lopez, Antonio Garcíam Cabot, José Amelio Medina Merodio, Adrián Domínguez, José Javier Martínez Herráiz, Teresa Díez-Folledo, *Social network analysis of a gamified e-learning course: Small-world phenomenon and network metrics as predictors of academic*, Computers in Human Behavior, Vol 60, pp 312-321, February 2016. DOI:10.1016/j.chb.2016.02.052
96. M. Despotovic-Zrakić, A. Markovic, Z. Bogdanovic, D. Barac, S. Krco, *Providing Adaptivity in Moodle LMS Courses*, Educational Technology & Society Journal, Vol 15, Issue 1, pp 326-338, 2012, ISSN:1436-4522
97. M.D. Roblyer, Michelle McDaniel, Marsena Webb, James Herman, James Vince Witty, *Findings on Facebook in higher education: A comparison of college faculty and student uses and perceptions of*

- social networking sites*, Internet and Higher Education, Volume 13, Issue 3, pp. 134-140, June 2010. DOI:10.1016/j.iheduc.2010.03.002
98. M.P. Cuéllar, M. Delgado, M.C. Pegalajar, *Improving learning management through semantic web and social networks in e-learning environments*, Expert Systems with Applications, Vol 38, Issue 34, pp. 4181-4189, April 2011, DOI:10.1016/j.eswa.2010.09.080
 99. Maaten de Laat, Vic Lally, Lasse Lipponen, Robert Jan Simons, *Investigating patterns of interaction in networked learning and computer-supported collaborative learning: A role for Social Network Analysis*, International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, Volume 2, Issue 1, pp. 87-103, March 2007. DOI:10.1007/s11412-007-9006-4
 100. Marcos Mazieri, Eduardo Dantas Soares, *Conceptualization and theorization of the big data*, International Journal of Innovation, Volume 4, No. 2, pp. 23-41, Jul/Dec. 2016. DOI:10.5585/iji.v4i2.91
 101. María Estrella Sousa Vieira, Jose Carlos López Ardao, Manuel Fernández Veiga, Miguel Rodríguez Pérez, Sergio Herrería Alonso, *An Open-Source Platform for Using Gamification and Social Learning Methodologies in Engineering Education: Design and Experience*, Computer Applications in Engineering Education, Volume 24, Issue 5, pp. 813-826, September 2016. DOI:10.1002/cae.21746
 102. Marie Bienkowski, Mingyu Feng, Barbara Means, *Enhancing Teaching and Learning Through Educational Data Mining and Learning Analytics An Issue Brief*, US Department of Education, 2012. <https://tech.ed.gov/wp-content/uploads/2014/03/edm-la-brief.pdf> Supporting Teachers in Identifying
 103. Marija Babović, *Socijalne mreže - povezivanje društvenih aktera u sferi ekonomskih aktivnosti*, sociologija, Volume XLVII, No. 4, No. 4, pp. 351-370, 2005.
 104. Mark J.W. Lee, Catherine McLoughlin, *Web 2.0 Based E/Learning, Applying Social Informatics for Tertiary Teaching*, Information science reference, 2011. ISBN: /10.1016/j.chb.2013.08.008978-1-60566-294-7
 105. Martin Dougiamas, *A journey into Constructivism*, <https://dougiamas.com/archives/a-journey-into-constructivism/>, preuzeto: maj 2017.
 106. Martin Ebner, Conrad Lienhardt, Matthias Rohs, Iris Meyer, *Microblogs in Higher Education – A chance to facilitate informal and process-oriented learning?*, Computers and Education, Volume 55, Issue 1, pp. 92-100, August 2010. DOI:10.1016/j.compedu.2009.12.006
 107. Michael Barbour, Cory Plough, *Social Networking in Cyberschooling: Helping to Make Online Learning Less Isolating*, TechTrends, Volume 53, Number 4, July/August 2009, pp. 56-60. ISSN-8756-3894
 108. Michael DeSchryver, Punya Mishra, Matthew Koehler, Andrea Ploucher Francis, *Moodle vs. Facebook: Does using Facebook for discussions in an online course enhance perceived social presence and student interaction*, Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, Chesapeake Virginia, pp. 329–336, 2009. ISBN:978-1-880094-67-9
 109. Michael G. Moore, Greg Kearsley, *Distance Education, A Systems View*, Wadsworth Publishing Company, 1996. ISBN:0-534-6496-4.
 110. Michael Simonson, Sharon Smaldino, Michael Albright, Susan Zvacek, *Teaching and Learning at Distance, Foundations of Distance Education*, Pearson Education Inc., publishing as Allyn & Bacon, Boston, MA 02116, United States of America, 2012.
 111. Mohammad Khalil, Martin Ebner, *Learning Analytics: Principles and Constraints*, Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications, Montréal, Quebec, Canada, pp. 1326-1336, June 2015. DOI:10.13140/RG.2.1.1733.2083
 112. Mohammad Khalil, Martin Ebner, *What is Learning Analytics about? A Survey of Different Methods Used in 2013-2015*, Smart Learning Conference, Dubai, UAE, 7-9. March 2016, pp. 294-304. ISSN:2414-6099
 113. Moira Burke, Cameron Marlow, Thomas Lento, *Social Network Activity and Social Well-Being*, CHI 2010, Atlanta, Georgia, USA, April 10–15, 2010. ACM:978-1-60558-929-9/10/04
 114. Nada Dabbagh, Anastasia Kitsantas, *Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning*, Internet and Higher Education, Volume 15, pp. 3-8, 2012. DOI:10.1016/j.iheduc.2011.06.002

115. Nadeem Akhtar, *Social Network Analysis Tools*, Communication Systems and Network Technologies, Fourth International Conference, Bhopal, India, pp. 388-392, 7-9 April 2014. DOI:10.1109/CSNT.2014.83
116. Nike Arnold, Trena Paulus, *Using a social networking site for experiential learning: Appropriating, lurking, modeling and community building*, The Internet and Higher Education, Volume 13, Issue 4, pp. 188-196, December 2010. DOI:10.1016/j.iheduc.2010.04.002
117. P. Sean Smith, Peggy J. Trygstad, Meredith L. Hayes, *Social network analysis: a simple but powerful tool for identifying teacher leaders*, International Journal of Leadership in Education, Volume 0, Issue 0, pp. 1-9, jun 2016. DOI:10.1080/13603124.2016.1195016
118. Paul Tess, *The role of social media in higher education classes (real and virtual)-A literature review*, Computers in Human Behavior, Volume 29, pp. A60-A68, 2013. DOI:10.1016/j.chb.2012.12.032
119. Pedro A. Willging, Scott D. Johnson, *Factors that influence students' decision to dropout of online courses*, Journal of Asynchronous Learning Networks, Volume 13, Issue 3, pp. 115-127, 2009. ISSN-1939-5256
120. Pei-Shan Wei, Hsi-Peng Lu, *Why do people play mobile social games? An examination of network externalities and of uses and gratifications*, Internet Research, Volume 24, No. 3, pp. 313-331, 2014. DOI:10.1108/IntR-04-2013-0082
121. Peter J. Carrington, John Scott, Stanley Wasserman, *Models and Methods in Social Network Analysis*, Cambridge University Press, 2005. DOI:10.1017/CBO9780511811395
122. Rebecca Ferguson, *Learning analytics: drivers, developments and challenges*, International Journal of Technology Enhanced Learning, 4(5/6) pp. 304-317, 2012, DOI:10.1504/IJTEL.2012.051816
123. Regina Collins, Anatoliy Gruzdz, *Learning with Digital Media: Investigating the Relationship Between Student Citation Networks, Assignment Structures, and Learning Outcomes*, Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences, Waikoloa, Hawaii, pp. 2086-2095, 4-7 January, 2017. ISBN:978-0-9981331-0-2
124. Reynol Junco, Greg Heiberger, Eric Loken, *The effect of Twitter on college student engagement and grades*, Journal of Computer Assisted Learning, Volume 27, pp. 119-32, 2011. DOI:10.1111/j.1365-2729.2010.00387.x
125. Rita Cadima, Carlos Ferreira, Josep Monguet, Jordi Ojeda, Joaquin Fernandez, *Promoting social network awareness: A social network monitoring system*, Computers & Education, Volume 54, Issue 4, pp. 1233-1240, May 2010. DOI:10.1016/j.compedu.2009.11.009
126. S. B. Kotsiantis, C. J. Pierrakeas, P. E. Pintelas, *Predicting students' performance in distance learning using machine learning techniques*, Applied Artificial Intelligence, Volume 18, Issue 5, pp. 411-426, 2004. DOI:10.1080/08839510490442058
127. Sabine Graf, Kinshuk, *Dynamic Student Modelling of Learning Styles for Advanced Adaptivity in Learning Management Systems*, International Journal of Information Systems and Social Change, Volume 4, No. 1, pp. 85-100, January-March 2013. DOI:10.4018/jissc.2013010106
128. Sabine Graf, Kinshuk, Tzu-Chien Liu, *Supporting Teachers in Identifying Students' Learning Styles in Learning Management Systems: An Automatic Student Modelling Approach*, Educational Technology & Society, Volume 12, No 4, pp. 3-14, 2009. ISSN:1436-4522
129. Sacide Güzin Mazman, Yasemin Koçak Usluel, *Modeling educational usage of Facebook*, Computers & Education, Volume 55, pp. 444-453, February 2010. DOI:10.1016/j.compedu.2010.02.008
130. Samant Saurabh, Ashok Singh Sairam, *Professors – the new YouTube stars: education through Web 2.0 and social network*, International Journal of Web Based Communities, Volume 9, No. 2, pp. 212-232, 2013. DOI:10.1504/IJWBC.2013.053245
131. Samir N. Hamade, *Perception and use of social networking sites among university students*, Library Review, Volume 62, Issue 6/7, pp. 388 – 397, 2013. DOI:10.1108/LR-12-2012-0131
132. Samuel Kai Wah Chu, Yin Zhang, Katherine Chen, Chi Keung Chan, Celina Wing Yi Lee, Ellen Zou, Wilfred Lau, *The effectiveness of wikis for project-based learning in different disciplines in higher education*, Internet and Higher Education, Volume 33, pp. 49-60, April 2017. DOI:10.1016/j.iheduc.2017.01.005
133. Sebastian Valenzuela, Namsu Park, Kerk F. Kee, *Is There Social Capital in a Social Network Site?: Facebook Use and College Students' Life Satisfaction, Trust, and Participation*, Computer Mediated Communication, Volume 14, Issue 4, pp. 875-901, July 2009. DOI:10.1111/j.1083-6101.2009.01474.x

134. Shane Dawson, *'Seeing' the learning community: An exploration of the development of a resource for monitoring online student networking*, British Journal of Educational Technology, Volume 41, No. 5, pp. 736–752, 2010. DOI:10.1111/j.1467-8535.2009.00970.x
135. Sitaram Asur, Bernardo A. Huberman, *Predicting the Future With Social Media*, 2010 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology, Totonto, Canada, Volume 3, pp. 492-499, 31.8-3.9.2010. DOI:10.1109/WI-IAT.2010.63
136. Slobodanka Đenić, *Razvoj i evaluacija hibridnog sistema za učenje viših programskih jezika*, doktorska disertacija, Univerzitet u Kragujevcu Tehnički fakultet u Čačku, 2010.
137. Stefan Dietze, Davide Taibi, Matheu d'Aquin, *Facilitating Scientometrics in Learning Analytics and Educational Data Mining - the LAK Dataset*, Semantic Web, Volume 8, pp. 395-403, 2017. DOI:10.3233/SW-150201
138. Stefan Schulz Hardt, Felix C. Brodbeck, Andreas Mojzisch, Rudolf Kerschreiter, Dieter Frey Ludwig-Maximilians, *Group Decision Making in Hidden Profile Situations: Dissent as a Facilitator for Decision Quality*, Journal of Personality and Social Psychology, Volume 91, No. 6, pp. 1080 – 1093, 2006. DOI: 10.1037/0022-3514.91.6.1080
139. Stella Wen Tian, Angela Yan Yu, Douglas Vogel, Ron Chi-Wai Kwok, *The impact of online social networking on learning: a social integration perspective*, International Journal of Networking and Virtual Organisations, Volume 8, No. 3/4, pp. 264-280, 2011. DOI:10.1504/IJNVO.2011.039999
140. Steven R. Aragon, Elaine S. Johnson, *Factors Influencing Completion and Noncompletion of Community College Online Courses*, The Amer. Jnl. of Distance Education, Volume 22, pp. 146-158, August 2008. DOI:10.1080/08923640802239962
141. Tempelaar T. Dirk, Rienties Bart, Giesbers Bas, *In search for the most informative data for feedback generation: learning analytics in a data-rich context*, Computers in Human Behavior, Volume 47, pp.157–167, June 2015. DOI:10.1016/j.chb.2014.05.0318
142. Trenton A. Williams, Dean A. Shepherd, *Mixed Method Social Network Analysis: Combining Inductive Concept Development, Content Analysis, and Secondary Data for Quantitative Analysis*, Organizational Research Methods, Volume 20, No. 2, pp. 268-298, 2017. DOI: 10.1177/1094428115610807
143. Wolff Annika, Zdrahal Zdenek, Nikolov Andriy, Pantucek Michal, *Improving retention: predicting at-risk students by analysing clicking behaviour in a virtual learning environment*, Third Conference on Learning Analytics and Knowledge (LAK 2013), Leuven, Belgium, 8-12 April 2013. DOI:10.1145/2460296.2460324
144. Xindong Wu, Xingquan Zhu, Gong-Qing Wu, Wei Ding, *Data Mining with Big data*. <http://lansainformatics.com/wp-content/plugins/project-mgt/file/upload/pdf/2440Data-mining-with-big-data-pdf.pdf>, приступано: јун 2017.
145. XindongWu, Vipin Kumar, J. Ross Quinlan, Joydeep Ghosh, Qiang Yang, Hiroshi Motoda, Geoffrey J. McLachlan, Angus Ng, Bing Liu, Philip S. Yu, Zhi-Hua Zhou, Michael Steinbach, David J. Hand, Dan Steinberg, *Top 10 algorithms in data mining*, Knowledge and Information Systems, Volume 14, Issue 1, pp.1-37, January 2008. DOI:10.1007/s10115-007-0114-2
146. Yair Levy, *Comparing dropouts and persistence in e-learning courses*, Computers and Education, Volume 48, No. 2, pp. 185-204, February 2007. ISSN:0360-1315, DOI:10.1016/j.compedu.2004.12.004
147. Ying Liu, Guoqing Zhao, Guozhen Ma, Yuwei Bo, *The Effect of Mind Mapping on Teaching and Learning: A Meta-Analysis*, Standard Journal of Education and Essay, Volume 2, No. 1, pp. 17– 31, April 2014. ISSN: 2310-7545
148. Yuqin Yang, Qiyun Wang, Huay Lit Woo, Choon Lang Quek, *Using Facebook for teaching and learning: a review of the literature*, International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning, Volume 21, No. 1, pp. 72-86, 2011. DOI:10.1504/IJCEELL.2011.039695

3. Полазне хипотезе

Општа хипотеза која ће бити тестирана у раду гласи:

Интеграцијом друштвених мрежа са системом за управљање учењем и употребом *big data* аналитике у систему е-образовања, побољшава се интеракција између студената, унапређује квалитет образовних материјала и побољшава ефикасност и ефективност процеса учења.

На основу дефинисаног предмета и опште хипотезе могуће је дефинисати посебне хипотезе:

X₁ Могуће је интегрисати податке о студентима са друштвених мрежа и податке из система за управљање учењем.

X₂ Употребом *big data* аналитике у систему е-образовања побољшавају се карактеристике процеса учења и његови резултати.

Даљом разрадом посебних хипотеза могуће је дефинисати појединачне хипотезе:

X_{1.1} Могуће је софтверски повезати платформу за управљање учењем и сајтове друштвених мрежа.

X_{1.2} Могуће је функционално повезати платформу за управљање учењем и сајтове друштвених мрежа.

X_{1.3} Додавањем сервиса друштвених мрежа у систем за управљање учењем интензивирају се процеси комуникације између студента у систему.

X_{1.4} На основу утврђених исхода учења могуће је утврдити квалитет имплементације друштвених мрежа у е-образовање.

X_{1.5} Интеграцијом сервиса друштвених мрежа у систем за управљање учењем побољшава се процес е-образовања.

X_{2.1} Могуће је прикупити и интегрисати податке о активностима студената из система за електронско учење и са друштвених мрежа.

X_{2.2} Могуће је анализирати податке о активностима студената у систему е-образовања помоћу *big data* аналитике.

X_{2.3} Могуће је идентификовати ефекте употребе *big data* аналитике у систему е-образовања.

4. Научне методе истраживања

Током израде дисертације биће коришћено више различитих теоријских и експерименталних метода истраживања.

Опште филозофске методе од којих се полази су позитивизам, рационализам, структурализам и дијалектика. Оне представљају основне постулате схватања света и друштва и вредносни категоријални систем који се поштује у свим елементима рада. Основне научне методе које се користе у логичком мишљењу и закључивању су: анализа, синтеза, апстракција, специјализација, генерализација, дедукција и индукција. Методама анализе и синтезе биће анализирани теоријске основе е-учења, сазнања о процесу учења и студентима у процесу учења, веб технологијама, друштвеним мрежама и *big data* аналитици, као и актуелна научна и стручна литература. Методе апстракције, специјализације и генерализације биће коришћене код испитивања могућности и ефеката употребе друштвених медија у е-учењу. Индукција и дедукција као методе користе се у процесу испитивања посебних и појединачних хипотеза и доказивања опште хипотезе.

За стицање сазнања користиће се следеће опште научне методе: метода моделовања, компаративна метода и статистичка метода. Моделовање се користи за израду модела

система који integriше LMS платформу и сајтове друштвених медија. Компаративна метода биће коришћена приликом анализе постојећих решења и алгоритама за обраду велике количине података. Анализа садржаја и испитивање су методе које су одабране као методе за истраживање, односно прикупљање података. Статистичке методе ће се користити за анализу података добијених током истраживања.

У експерименталном делу биће извршена имплементација и евалуација модела е-образовања на друштвеним мрежама заснованог на *big data* аналитици у Високој школи електротехнике и рачунарства струковних студија у Београду на студијском програму Нове рачунарске технологије на даљину. Добијени резултати треба да потврде постављене хипотезе.

Резултати истраживања биће представљени у текстуалном облику, описивањем и приказом кроз табеле, слике и дијаграме као и давањем упоредних резултата.

Истраживање је мултидисциплинарно јер обухвата више научних дисциплина: информатику, педагогију, психологију, методологију и статистику. Процеси и теорије учења, као и начини комуникације који се узимају у обзир приликом планирања и пројектовања сценарија система обрађују се у психологији. Планирањем дидактичких садржаја и њиховим комбиновањем се бави педагогија. Софтверским аспектима система бави се информатика. Статистика, односно статистичке методе се користе за обраду података које процеси у систему генеришу као мерљив излазни резултат.

5. Очекивани научни допринос

Најзначајнији научни допринос дисертације биће модел е-образовања на друштвеним мрежама заснован на *big data* аналитици намењен за примену у високошколским установама. Допринос ће бити и развој сервиса е-учења који користе *big data* аналитику за унапређење метода учења, наставних материјала и наставног процеса. Очекивани научни доприноси дисертације огледају се и у:

- формалном опису модела е-образовања на друштвеним мрежама заснованог на *big data* аналитици;
- развоју модела архитектуре и инфраструктуре е-образовања на друштвеним мрежама заснованог на *big data* аналитици;
- систематизацији и анализи сервиса друштвених мрежа који се integriшу у систем за учење на даљину;
- систематизацији и анализи употребе метода *big data* аналитике у системима за е-образовање;
- систематизацији и опису поступака за мерење перформанси модела е-образовања на друштвеним мрежама заснованог на *big data* аналитици.

Очекивани стручни доприноси планираног истраживања огледају се у:

- анализи примене сервиса друштвених мрежа у е-образовању;
- прегледу и анализи технологија и софтверске инфраструктуре неопходне за имплементацију система е-образовања који се развија;
- анализи могућности интеграција технологија које се користе за реализацију е-образовања и реализацију онлајн друштвеног умрежавања;
- анализи употребе *big data* аналитике у образовању;
- изради смерница за примену *big data* аналитике у системима е-образовања

- имплементацији модела е-образовања на друштвеним мрежама заснованог на big data аналитици у Високој школи електротехнике и рачунарства струковних студија у Београду који ће се интегрисати у већ постојећи систем е-образовања.

Друштвени доприноси огледају се кроз следеће могућности:

- резултати истраживања омогућиће да се анализира проблематика имплементације модела е-образовања на друштвеним мрежама заснован на big data аналитици;
- резултати истраживања помоћи ће у анализи могућности и проблематике интеграције сервиса сајтова друштвених мрежа у већ постојеће систем е-образовања;
- резултате истраживања могу да користе и други образовни системи који нису у систему е-образовања већ користе само неке концепте е-учења;
- резултати истраживања могу да се користе као идејни оквир за увођење нових сервиса и технологија у систем е-образовања.

6. План истраживања и структура рада

План истраживања докторске дисертације приказан је у следећој табели:

	Фаза	Задатак	Методе, технике, стандарди
1.	Анализа постојећег стања и досадашњих резултата истраживања	- Прикупљање информација и анализа постојећег стања и досадашњих резултата истраживања везаних за интеграцију друштвених мрежа и системе е-образовања - Систематизација постојећих модела система за учење који интегришу друштвене мреже	- Претраживање научне литературе - Претраживање базе података - Претраживање стручне литературе - Претраживање Интернет садржаја - Студије случаја - Метода анализе и синтезе
2.	Дефинисање модела	- Систематизација и анализа постојећих модела који дају решење за интеграцију друштвених мрежа у систем е-образовања - Моделирање процеса учења уз помоћ онлајн сервиса које пружају сајтови друштвених мрежа - Моделирање архитектуре система	- Претраживање научне литературе - Претраживање базе података - Претраживање стручне литературе - Претраживање Интернет садржаја - Студије случаја - Метода анализе и синтезе - Метода апстракције, специјализације и генерализација - Компаративна метода - Методе SNA

	Фаза	Задатак	Методe, технике, стандарди
3.	Развој модела	- Анализа постојећих модела - Развој методологије за интеграцију концепата онлајн учења, система е-образовања, друштвених медија и сајтова друштвених мрежа - Дефинисање захтева за прикупљање и обраду велике количине података - Одабир методологије и алата за прикупљања и обраду велике количине података - Пројектовање модела е-образовања на друштвеним мрежама заснован на big data аналитици; - Пројектовање процеса имплементације - Пројектовање евалуације	- Методe моделовања - Методe моделовања система за учење на даљину - Методe big data аналитике - Аналитичко дедуктивна метода - Статистичка метода - Компаративна метода - Методe SNA
4.	Постављање хардверске и софтверске инфраструктуре	- Конфигурисање инфраструктуре за система за управљање учењем - Интеграција са софтверским алатима које користе сајтови друштвених мрежа за реализацију различитих сервиса - Интеграција са друштвеним медијима - Постављање big data инфраструктуре	- Moodle LMS - SCORM - Друштвени медији - Друштвене мреже - Отворене платформе за рад са великим подацима (Open Data Platforms) - Веб сервиси - Алати за мониторинг друштвених медија (Social Media Monitoring Tools)
5.	Дизајн решења	- Дизајн активности е-образовања - Дизајн активности за учење на друштвеним мрежама - Интеграција сервиса е-образовања и учење на друштвеним мрежама - Дизајн извештаја	- Методe дизајна система за управљање учењем - Методe имплементације сервиса друштвених мрежа - Методe интеграције веб сервиса - Метода апстракције и генерализације
6.	Примена модела е-образовања на друштвеним мрежама заснован на big data аналитици	- Тестирање и имплементација развијене методологије и модела - Имплементација моделованог система - Анализа резултата примене и евалуација	- Методe учења на даљину - Методe креирања и управљања активностима у електронском образовању - Верификација и валидација - Статистичка метода
7.	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												
7												

Оквирно, структуру докторске дисертације сачињавала би следећа поглавља:

1. Увод

- Дефинисање предмета и циљева
- Циљеви истраживања
- Полазне хипотезе
- Методологија истраживања
- Структура и организација рада

2. Друштвени медији у е-образовању

- Појам и дефиниција
- Карактеристике е-образовања
- Системи за управљање учењем
- Процеси у систему за е-учење
- Класификација друштвених медија
- Е-учење путем друштвених медија

3. *Big data* у е-образовању

- Појам великих података
- *Big data* аналитика у е-учењу
- Прикупљање података у системима за управљање учењем
- Софтверски алати за *big data* аналитику
- Анализа података са друштвених мрежа

4. Моделирање система е-образовања на друштвеним мрежама заснованог на *big data* аналитици

- Анализа постојећих модела
- Моделирање архитектуре система
- Моделирање инфраструктуре
- Моделирање процеса
- Моделирање података
- Интеграција сервиса и апликација

5. Имплементација и примена развијеног модела

- Пројектни захтеви
- Имплементација решења
- Евалуација система

6. Анализа постигнутих резултата

7. Научни и стручни допринос

8. Будућа истраживања

9. Закључак

10. Литература

7. Закључак и предлог

Из изложеног се може закључити да кандидат Јелена Митић, мр. инж. испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању за одобрење израде докторске дисертације под насловом „Модел е-образовања на друштвеним мрежама заснован на *big data* аналитици“.

Јелена Митић поседује неопходна знања из електронског пословања, рачуарске технике и информатике, информационих технологија и е-образовања за успешан рад на докторској дисертацији.

Тема припада ужој научној области Електронско пословање, мултидисциплинарна је и актуелна. Добијени резултати допринеће унапређењу система е-образовања и могу имати практичну примену у вишем и високом образовању.

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, доцент Факултета организационих наука, Универзитета у Београду.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

др Александра Лабус, доцент
Факултета организационих наука,
Универзитета у Београду

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

др Зорица Богдановић, ванредни професор
Факултета организационих наука,
Универзитета у Београду

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

др Милорад Станојевић, редовни професор у пензији
Саобраћајног факултета,
Универзитета у Београду

Београд, 29.09.2017.