

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Факултет организационих наука

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Александар Бијелић за израду докторске дисертације Одлуком 0501 бр. 3/122-6 од 18.9.2013. године именовани смо за чланове Комисије за оцену теме и подобности кандидата **Александра Бијелића** за израду докторске дисертације и научне заснованости теме „Развој модела адаптивног електронског образовања у мобилном окружењу“.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Александар Бијелић је рођен 23.08.1978. у Београду. Основну школу и Девету београдску гимназију „Михајло Петровић Алас“ завршио је у Београду. Дипломирао је 2007. године на Факултету Организационих Наука, смер Информациони системи са радом на тему „Примена система студија на даљину у настави математике“. Мастер студије уписао је 2008. године на Факултету Организационих Наука, смер информационе технологије. Мастер рад на тему „Примена система студија на даљину у настави статистике“ одбранио је 2009. године са оценом 10.

Осам година је радио у интернационалној компанији „Merkur“ на позицији руководиоца организације пословних процеса и информатике, где је био задужен за пренос знања из матичне компаније и едукације запослених, као и развој пословних процеса и пројектовање организације, уз подршку информационих система. Након тога је радио за водеће консултантске куће A.T.Kearney i Boston Consulting Group, на пројектима реорганизације, реструктурирања, унапређења ефикасности и едукације. Водио је комерцијалне тимове у водећој истраживачкој кући ACNielsen, за територије Словенија, Хрватска и Босна и Херцеговина. Тренутно је запослен у компанији Deloitte, где руководи одељењем консалтинга као виши руководиоца за стратегије и операције, и предавач је на Deloitte University за територију Европе.

Од 2010. године ангажован је на факултету DOBA из Марибора на предметима основних студија: Менаџмент и организација и Пословно лобирање у ЕУ, док је на мастер студијама ангажован на предмету: Комуникација са утицајном јавношћу и лобирање. Комплетна настава се одвија унутар Blackboard LMS система за електронско образовање.

Оснивач је и уредник веб портала www.elearning.rs, где објављује чланке на тему методологије развоја електронских курсева и материјала за учење.

За потребе Сталне Конференције Градова и Општина написао је приручник, поставио систем за образовање на даљину (Moodle LMS), и обучио инцијалну групу администратора и предавача. Креирао је и спроводио обуке за развој предузетништва под покровитељством Министарства за омладину и спорт, кроз које је прошло више од 400 младих у Републици Србији током 2015 и 2016 године.

Докторске студије, студијски програм Електронско пословање, уписао је на Факултету организационих наука у Београду, 2013. године. Положио је свих девет, програмом предвиђених, испита на докторским студијама са просечном оценом 10.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Александар Бијелић је објавио три рада у зборницима домаћих скупова и конференција

Радови у зборницима међународних конференција (M33):

1. J.Anđelković Labrović, A.Bijelić, G. Milosavljević. Mapping students informal learning using personal learning environment, Symorg 2012, Zlatibor, Srbija. Innovative management and business performance / XIII International symposium SymOrg 2012, june 5-9, Zlatibor. - Belgrade : Faculty of organizational sciences, 2012. - ISBN 978-86-7680-255-5
2. A.Bijelić, V.Matović, Uloga društvenih medija u otvaranju trgovačkog centra Merkur, Symorg 2010, Zlatibor, Srbija. ISBN 978-86-7680-216-6

Радови у зборницима домаћих конференција (M63)

3. M.Radojičić, N.Milenković, S.Totić, A.Bijelić, A.Đoković, Statistička analiza performansi fudbalskih timova, Zbornik radova / XL simpozijum o operacionim istraživanjima - SYM-OP-IS 2013, Zlatibor, 8-12. septembar 2013. - Beograd : Fakultet organizacionih nauka, 2013. - ISBN 978-86-7680-286-9. - Str. 845-850.

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

Називи предмета	Оцена	ЕСПБ
Електронско пословање	10 (десет)	10
е-Образовање	10 (десет)	10
Електронско банкарство	10 (десет)	10
Интернет маркетинг	10 (десет)	10
Пословна интелигенција у електронском пословању	10 (десет)	10
е-Управа	10 (десет)	10
е-Здравство	10 (десет)	10
Мобилно пословање	10 (десет)	10
Менаџмент електронског пословања	10 (десет)	10

Кандидат је дана 29.09.2017. године успешно одбранио приступни рад за израду дисертације под називом „Развој модела адаптивног електронског образовања у мобилном окружењу“.

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Узимајући у обзир:

- резултате остварене током досадашњег образовања;
- резултате истраживања на тему електронског образовања, која су публикована на научно-стручним конференцијама и у часописима;
- радно искуство у области пројектовања и развоја система електронског образовања

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

2. Предмет и циљ истраживања

Предмет истраживања дисертације је развој модела адаптивног електронског образовања у мобилном окружењу. Централни проблем који се разматра у дисертацији је дефинисање оквира и сервиса који ће омогућити реализацију активности учења и достављање едукативних садржаја прилагођених карактеристикама појединачних студената у мобилном окружењу. Истовремено, модел треба да искористи предности интеграције мобилних сервиса и мобилних апликација са одговарајућим системима за управљање учењем.

Доступност мобилних и бежичних технологија је омогућила развој нових сервиса, окружења и стратегија за реализацију образовног процеса. Уграђене функционалности, различити типови сензора, подршка за пренос мултимедијалних података преко веба, напредни начини комуникације су карактеристике мобилних уређаја које пружају могућност да се активности учења и наставе могу реализовати на начин који одговара тренутном окружењу, контексту или локацији.

Основна идеја концепта мобилног учења је да студенти употребом мобилних уређаја могу приступити материјалима учења и реализовати образовне активности независно од времена и места на којем се налазе (Kraleva et al. 2016). Технолошки аспекти мобилног образовања обухватају уређаје, платформе, технологије бежичног преноса, језике за означавање мобилних садржаја и др.

У истраживањима се мобилност ученика и студената види као нова могућност за унапређење образовног процеса, пошто студенти могу да персонализују сопствени процес учења, уче ефикасније и независно од осталих, побољшају социјалну интеракцију са другим студентима и наставницима, у оквиру и ван формалних контекста учења.

Применом савремених мобилних технологија у свакодневним активностима и пружањем образовних сервиса на сваком месту и сваком тренутку, развијен је нови концепт тзв. свеприсутно учење (eng. ubiquitous learning) (Teixeira et al. 2016). Свеприсутно учење омогућава студентима да уче у свакој ситуацији у сваком моменту, у реалним условима, да интерагују са реалним објектима, добијају ресурсе за учење на захтев и сл (Kong, 2017). Када се идеја свеприсутног учења интегрише са системима способним да препознају карактеристике окружења и прилагођавају се контекстима у којем се студент налази, онда се долази до концепта учења свесног карактеристика окружења (eng. context-aware learning) (Sampson et al. 2013). У дисертацији се детаљно проучавају наведени концепти, испитује се могућност њихове примене у развоју система адаптивног учења у мобилном контексту и разматрати начин моделирања контекста у мобилном окружењу. Фазе кроз које пролази систем прилагодљив контексту су: прикупљање параметара контекста, процена контекста, управљање контекстом и употреба контекста.

Истраживања у области технологија електронског образовања су показала да су најчешће коришћена и најбоља решења за реализацију електронских курсева системи за управљање учењем (Learning Management Systems - LMS). У дисертацији ће се разматрати различите стратегије и модели за интеграцију мобилних сервиса у LMS, тако да се имплементира концепт адаптивности у мобилном окружењу. Приступ који се предлаже, заснива се на комбиновању стандардних образовних сервиса и мобилних сервиса у оквиру истог курса. У оквиру истраживања биће реализована интеграција развијеног модела за адаптивно учење у мобилном окружењу са системом за управљање учењем на примеру Moodle LMS, у систему за електронско образовање на Факултету организационих наука.

Основни концепти адаптивности електронског образовања састоји се у разумевању карактеристика везаних за кориснике и њихово окружење. Ове карактеристике се користе да опишу атрибуте и околности ентитета (који може бити особа, место или објекат) (Hoareau, С., 2009), и адаптације система у односу на те карактеристике.

Основни концепт адаптивности електронског образовања састоји се у разумевању карактеристика везаних за кориснике и њихово окружење (Leris, 2017). Ове карактеристике се користе да опишу атрибуте и околности ентитета (који може бити особа, место или објекат) (Hoareau, С., 2009), и адаптације система у односу на те карактеристике. Појмови адаптивности и персонализације у контексту мобилног образовања се односе на развој система који је способан да прилагођава своје понашање и функционалности образовним потребама (као што су циљеви, исходи учења и интересовања), карактеристикама појединачних корисника или групе повезаних корисника (нпр. стилови учења, предзнање, способности) и карактеристикама контекста учења (на пример тренутна локација или кретање кроз окружење). Имплементација адаптивног система мобилног образовања подразумева развој механизма за прикупљање потребних информација о описаним контекстима, развој механизма за адаптацију и механизма за испоруку садржаја (Hegazy, 2017). Проблем адаптивности у мобилном окружењу, је и додатно прилагођавање система и техничким карактеристикама хетерогених уређаја које студенти користе у оквиру процеса

образовања. Посебан део истраживања биће посвећен развоју модела прилагођавања различитим мобилним уређајима који су предмет разматрања

Примарни циљ овог истраживања је развој адаптивних сервиса за електронско образовање у мобилном окружењу и интеграција развијених сервиса са системом за управљање учењем Moodle LMS. Имплементацијом концепата свеprisутног учења, учења прилагођеног окружењу и адаптивности, унапређују се функционисање система и укупни исходи процеса учења.

Циљеви које треба постићи имплементацијом модела су:

- дефинисање модела адаптације система електронског образовања у мобилном окружењу
- имплементација више критеријумске адаптације и развој напредних мобилних сервиса за реализацију адаптације
- побољшање дизајна и корисности система за мобилно учење
- унапређење квалитета и перформанси целокупног образовног процеса
- повећање нивоа заинтересованости и мотивисаности студената за учење

Задаци истраживања у односу на постављене циљеве ће обухватити:

- Анализа постојећих решења система за адаптивно електронско образовање у мобилним окружењима
- Анализа и моделовање карактеристика студената у процесу мобилног учења
- Дефинисање метода адаптације у мобилном учењу
- Дефинисање типова мобилних образовних ресурса и активности који највише одговарају студентима
- Дефинисање стратегије и модела интеграције сервиса за адаптацију са Moodle LMS
- Процену и евалуацију резултата рада система за адаптивно електронско образовање у мобилном окружењу

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

- [1] Barbosa, J., Dillenburger, F., Lermen, G., Garzão, A., Costa, C., Rosa, J., Towards a programming model for context-aware applications, Computer Languages, Systems & Structures, Volume 38, Issue 3, October 2012, Pages 199–213
- [2] Tsai, P.-S., Tsai, C.-C., and Hwang, J., Developing a survey for assessing preferences in constructivist context-aware ubiquitous learning environments, Journal of Computer Assisted Learning, Volume 28, Issue 3, June 2012, Pages: 250–264,
- [3] Uzunboylu, H., Ozdamli, F., Teacher perception for m-learning: scale development and teachers' perceptions, Journal of Computer Assisted Learning, Volume 27, Issue 6, December 2011, Pages: 544–556,
- [4] Wang M., Ruimin, Shen R., Message design for mobile learning: Learning theories, human cognition and design principles, British Journal of Educational Technology, Volume 43, Issue 4, July 2012, Pages: 561–575,
- [5] Wong, L., A learner-centric view of mobile seamless learning, British Journal of Educational Technology, Volume 43, Issue 1, January 2012, Pages: E19–E23,
- [6] Yen, J., Lee, C., Chen, I.-J., The effects of image-based concept mapping on the learning outcomes and cognitive processes of mobile learners, British Journal of Educational Technology, Volume 43, Issue 2, March 2012, Pages: 307–320
- [7] Kraveva, R., Kravev, V. and Kostadinova, D., 2016. A conceptual design of mobile learning applications for preschool children. arXiv preprint arXiv:1606.05753.

- [8] Nouri, J., et al. (2016). A Learning Activity Design Framework for Supporting Mobile Learning. *Designs for Learning*, 8(1), 1–12,
- [9] Lerís D, Sein-Echaluce M, Hernández M, Bueno C. Validation of indicators for implementing an adaptive platform for MOOCs. *Computers In Human Behavior* [serial online]. July 1, 2017;72:783-795
- [10] Moreira F, Ferreira M, Santos C, Durão N. Evolution and use of mobile devices in higher education: A case study in Portuguese Higher Education Institutions between 2009/2010 and 2014/2015. *Telematics And Informatics*, August 2016
- [11] D. West, *Going Mobile: How Wireless Technology is Reshaping Our Lives*, Brookings Institution Press 2014
- [12] Á. Fidalgo-Blanco, M.L. Sein-Echaluce, F.J. García-Peñalvo, From massive access to cooperation: Lessons learned and proven results of a hybrid xMOOC/cMOOC pedagogical approach to MOOCs, *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13 (2016), p. 24,
- [13] ALSHAHWAN, FA. Adaptive service provision and execution in mobile environments. 2012
- [14] Feroso, A., Mateos, B., Berjón, R., Open linked data and mobile devices as e-tourism tools. A practical approach to collaborative e-learning, In *Computers in Human Behavior*, Volume 51, Part B, 2015, Pages 618-626, ISSN 0747-5632
- [15] Cabero, J. Educational visions of MOOC. *RIED*, 2015. 18(2), 39–60.
- [16] Salzberg, S. (2015). How Disruptive Are MOOCs? *Hopkins Genomics MOOC Launches*. In June (Forbes). Retrieved from <http://www.forbes.com/sites/stevensalzberg/2015/04/13/how-disruptive-aremoocs-hopkins-genomics-mooclaunches-in-june/>
- [17] Tabuenca, B., Kalz, M., Drachsler, H., Specht, M., Time will tell: The role of mobile learning analytics in self-regulated learning, *Computers & Education*, Volume 89, November 2015, Pages 53-74
- [18] Teixeira, A., Garcia-Cabot, A., García-López, E., Mota, J., de-Marcos L., A new competence-based approach for personalizing MOOCs in a mobile collaborative and networked environment, *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19 (1) (2016), pp. 143-160,
- [19] Haag, J., From eLearning to mLearning: The Effectiveness of Mobile Course Delivery, *Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference (I/ITSEC)* 2011
- [20] Daher, W., & Baya'a, N. Characteristics of middle school students learning actions in outdoor mathematical activities with the cellular phone. *Teaching Mathematics and I*, 2012
- [21] Bousbahi, F., Chorfi, H., MOOC-rec: A case based recommender system for MOOCs *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195 pp. 1813-1822, 2015
- [22] Littlejohn, A., Hood, N., Milligan, C., Mustain, P., Learning in MOOCs: Motivations and self-regulated learning in MOOCs, *Internet and Higher Education*, 29 pp. 40-48, (2016),
- [23] Hwang, G., Definition, framework and research issues of smart learning environments - a context-aware ubiquitous learning perspective, *Smart Learning Environments* 2014
- [24] Kong, X; et al. Ubiquitous auction learning system with TELD (Teaching by Examples and Learning by Doing) approach: A quasi-experimental study. *Computers & Education*. 111, 144-157, Aug. 1, 2017. ISSN: 0360-1315
- [25] Muñoz-Cristóbal, J., et al., Using virtual learning environments in bricolage mode for orchestrating learning situations across physical and virtual spaces, In *Computers & Education*, Volume 109, 2017, Pages 233-252,
- [26] Hsu, T., C., Learning English with Augmented Reality: Do learning styles matter?, In *Computers & Education*, Volume 106, 2017, Pages 137-149, ISSN 0360-1315,
- [27] *Mobile Learning and policies – key issues to consider*, UNESCO, 2012
- [28] Beltramelli, T., Risi, S., Deep-Spying: Spying using Smartwatch and Deep Learning. Dec. 17, 2015.
- [29] Despotović-Zrakić, M., Simić, K., Labus, A., Milić, A., Jovanić, B., Scaffolding Environment for e-Learning through Cloud Computing *Journal of Educational Technology & Society*. Jul 2013, Vol. 16 Issue 3, p301-314. 14p.
- [30] Hegazy, A., Khedr, A., Geddawy, Y., An Adaptive Framework for Applying Cloud Computing in Virtual Learning Environment at Education a Case Study of "AASTMT", In *Procedia Computer Science*, Volume 65, 2015, Pages 450-458, ISSN 1877-0509,
- [31] Bocconi, S., Kamyli, P., Punie, Y., Framing ICT-enabled Innovation for Learning: the case of one-to-one learning initiatives in Europe, *European Journal of Education*, Volume 48, Issue 1, March 2013, Pages: 113–130
- [32] Bogdanović, Z. 2011, Poslovna inteligencija u adaptivnom elektronskom obrazovanju, doktorska disertacija
- [33] Bogdanović, Z., Barać, D., Jovanić, B., Popović, S., Radenković, B., Evaluation of mobile assessment in a learning management system, *British Journal of Educational Technology*, Jan 2013
- [34] Ciampa, K., Learning in a mobile age: an investigation of student motivation, *Journal of Computer Assisted Learning*, Article first published online : 25 AUG 2013, DOI: 10.1111/jcal.12036
- [35] Cox, J., "Formal to informal learning with IT: research challenges and issues for e-learning", *Journal of Computer Assisted Learning*, Volume 29, Issue 1, February 2013, Pages: 85–105,
- [36] D. Sampson and P. Zervas, "Context-Aware Adaptive and Personalised Mobile Learning", in *3rd International Conference on e-Learning and Distance Learning (ELI 2013)*, Ryhad, Saudi Arabia, 4-7, February 2013

- [37] D. Sampson and P. Zervas, "Tools and Services for Open Access to Education and Learning", in 3rd International Conference on e-Learning and Distance Learning (ELI 2013), Riyadh, Saudi Arabia, 4-7, February 2013
- [38] Despotović-Zrakić, M., Bogdanović, Z., Barać, D. & Radenković, B., Razvoj adaptivnog sistema elektronskog obrazovanja u MOODLE LMS-u, Elektronsko učenje na putu ka društvu znanja 2010, Beograd, Srbija, 2010
- [39] Devolder, A., van Braak, J., and Tondeur, J., Supporting self-regulated learning in computer-based learning environments: systematic review of effects of scaffolding in the domain of science education, *Journal of Computer Assisted Learning*, Volume 28, Issue 6, December 2012, Pages: 557–573,
- [40] DeWitt, D., Siraj, S., Design and development of a collaborative mlearning module for secondary school science in Malaysia: addressing learners' needs of the use and perceptions of technology, *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2 (2010) 471–475
- [41] Aroyo, L., Dolog, P., Houben, G.-J., Kravcik, M., Naeve, A., Nilsson, M. & Wild, F., User modeling and adaptive Semantic Web, *Educational Technology & Society*, Vol. 1, No. 1-2, pp. 105-110, 2010.
- [42] Dick Ng'ambi, D., Bozalek, v., Emerging technologies and changing learning/teaching practices, *British Journal of Educational Technology*, Volume 44, Issue 4, July 2013, Pages: 531–535,
- [43] Ehlers, U.D. , Extending the Territory: From Open Educational Resources to Open Educational Practices. *Journal of Open, Flexible, and distance Learning*, 2011, 15(2)
- [44] FitzGerald, E., Creating user-generated content for location-based learning: an authoring framework, *Journal of Computer Assisted Learning*, Volume 28, Issue 3, June 2012, Pages: 195–207
- [45] Gómez, S. & Fabregat, R. Context-Aware Content Adaptation in mLearning. In M. Montebello, V. Camilleri, and A. Dingli, (Eds.), *Proceedings of the 9th World Conference on Mobile and Contextual Learning 2010 (MLEARN2010)* (pp. 76-83), Kaohsiung, Taiwan: IEEE Computer Society
- [46] Gómez, S. Zervas, P. Sampson D. & Fabregat, R. (2012). Delivering Adaptive and Context-Aware Educational Scenarios via Mobile Devices. In *Proc. of the 12th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2012)*, Rome, Italy, IEEE Computer Society
- [47] Gómez, S. Zervas, P. Sampson D. & Fabregat, R. (2012). Delivering Adaptive and Context-Aware Educational Scenarios via Mobile Devices. In *Proc. of the 12th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2012)*, Rome, Italy, IEEE Computer Society
- [48] Gomerz Ardila, S.E., (2013), Learning design implementation in Context-aware and adaptive mobile learning., Phd thesis
- [49] Bajpai, B.R. , M-learning and Mobile Knowledge Management: Emerging New Stages of e-learning and Knowledge Management", *International Journal of Innovation, Management and Technology*, Vol 2, No.1, February 2011, pp. 65-68.
- [50] Gu, X., Gu, F., Laffey, J.M., Designing a mobile system for lifelong learning on the move, *Journal of Computer Assisted Learning*, Volume 27, Issue 3, June 2011, Pages: 204–215
- [51] Huang, A., Yang, S., Liaw, S., A study of user's acceptance on situational mashups in situational language teaching, *British Journal of Educational Technology*, Volume 43, Issue 1, January 2012, Pages: 52–61
- [52] Huang, Y.-M., Chiu, P.-S., Liu, T.-C., Chen, T.-S., The design and implementation of a meaningful learning-based evaluation method for ubiquitous learning, *Computers & Education*, May 2011
- [53] Huang, L., Dow, C., Li, Y., Hsuan, P., u-TA: A ubiquitous teaching assistant using knowledge retrieval and adaptive learning techniques, *Computer Applications in Engineering Education*, Volume 21, Issue 2, June 2013, Pages: 245–255
- [54] Hwang, G., Wu, C., Tseng, J., Huang, I., Development of a ubiquitous learning platform based on a real-time help-seeking mechanism, *British Journal of Educational Technology*, Volume 42, Issue 6, November 2011, Pages: 992–1002,
- [55] Hwang, G., Sung, H., Hung, C., Yang, L., Huang, I., A knowledge engineering approach to developing educational computer games for improving students' differentiating knowledge, *British Journal of Educational Technology*, Volume 44, Issue 2, March 2013, Pages: 183–196
- [56] Hwang, G., Tsai, C., Research trends in mobile and ubiquitous learning: a review of publications in selected journals from 2001 to 2010, *British Journal of Educational Technology*, Volume 42, Issue 4, July 2011, Pages: E65–E70,
- [57] Jeng, Y.-L., Wu, T.-T., Huang, Y.-M., Tan, Q., & Yang, S. J. H. (2010). The Add-on Impact of Mobile Applications in Learning Strategies: A Review Study. *Educational Technology & Society*, 13 (3), 3–11. Johnson, L., Levine, A. & Smith, R. (2009). *The 2009 Horizon Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- [58] Jeremic, Z., Jovanovic, J., Gašević, D., Student modeling and assessment in intelligent tutoring of software patterns, *Expert Systems with Applications* 39 (2012) 210–222
- [59] Kinshuk, H.-W. Huang, D. Sampson and N.-S. Chen, Trends in Educational Technology through the Lens of the Highly Cited Articles Published in the *Journal of Educational Technology and Society*, *Educational Technology & Society*, 16 (2), 3–20, April 2013
- [60] Klopfer, E., Sheldon, J., Perry, J., Chen, V., Ubiquitous games for learning (UbiqGames): Weatherlings, a worked example, *Journal of Computer Assisted Learning*, Volume 28, Issue 5, October 2012, Pages: 465–476

- [61] Lai, K.-W., Khaddage, F., Knezek, G., Blending student technology experiences in formal and informal learning, *Journal of Computer Assisted Learning*, Volume 29, Issue 5, 2013, Pages: 414–425,
- [62] Lai, S.-C., Chang, C.-Y., Wen-Shiane, L., Fan, Y.-L., Wu, Y.-T., The implementation of mobile learning in outdoor education: Application of QR codes, *British Journal of Educational Technology*, Volume 44, Issue 2, March 2013, Pages: E57–E62
- [63] Lambropoulos, N., Faulkner, X., Culwin, F., Supporting social awareness in collaborative e-learning, *British Journal of Educational Technology*, Volume 43, Issue 2, March 2012, Pages: 295–306
- [64] Laurillard, D., Charlton, P., Craft, B., Dimakopoulos, D., Ljubojevic, D., Magoulas, G., Masterman, E., Pujadas, R., Whitley, A., and Whittlestone, K., "A constructionist learning environment for teachers to model learning designs", *Journal of Computer Assisted Learning*, Volume 29, Issue 1, February 2013, Pages: 15–30,
- [65] Lawton, D., Vye, V., Bransford, J., Sanders, E., Richey, M., French, D., Stephens, R., Online Learning Based on Essential Concepts and Formative Assessment, *Journal of Engineering Education*, Volume 101, Issue 2, April 2012, Pages: 244–287,
- [66] Li, Y., Dow, C., Lin, C., Lin, P., A transparent and ubiquitous access framework for networking and embedded system laboratories, *Computer Applications in Engineering Education*, Volume 20, Issue 2, June 2012, Pages: 321–331
- [67] Li, Z., "Natural, practical and social contexts of e-learning: a critical realist account for learning and technology", *Journal of Computer Assisted Learning*, Volume 29, Issue 3, June 2013, Pages: 280–291,
- [68] Li, Z.-Z., Cheng, Y.-B., Liu, C.-C., A constructionism framework for designing game-like learning systems: Its effect on different learners, *British Journal of Educational Technology*, Volume 44, Issue 2, March 2013, Pages: 208–224
- [69] Barać, D., 2011, Razvoj modela i servisa portala za adaptivno elektronsko obrazovanje, doktorska disertacija
- [70] Liu, T., Lin, Y., Paas, F., Effects of cues and real objects on learning in a mobile device supported environment, *British Journal of Educational Technology*, Volume 44, Issue 3, May 2013, Pages: 386–399
- [71] M.J. Cox, Formal to informal learning with IT: research challenges and issues for e-learning, *Journal of Computer Assisted Learning*, Volume 29, Issue 1, February 2013, Pages: 85–105,
- [72] Marco Arrigo, M., Kukulska-Hulme, A., Arnedillo-Sánchez, I., Kismihok, G., Meta-analyses from a collaborative project in mobile lifelong learning, *British Educational Research Journal*, Volume 39, Issue 2, April 2013, Pages: 222–247
- [73] Mowafi, Y., and Forgionne, G., Determining Decision Values of Context Awareness in Ubiquitous Computing Environments, *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, Volume 18, Issue 3-4, May-August 2011, Pages: 203–218
- [74] Ng, W., Howard Nicholas, H., A framework for sustainable mobile learning in schools, *British Journal of Educational Technology*, Volume 44, Issue 5, September 2013, Pages: 695–715
- [75] Ng'ambi, D., Effective and ineffective uses of emerging technologies: Towards a transformative pedagogical model, *British Journal of Educational Technology*, Volume 44, Issue 4, July 2013, Pages: 652–661,
- [76] Park S., Nam M., Cha S., University students' behavioral intention to use mobile learning: Evaluating the technology acceptance model, *British Journal of Educational Technology*, Volume 43, Issue 4, July 2012, Pages: 592–605
- [77] Santos, O., Boticario, J., User-centred design and educational data mining support during the recommendations elicitation process in social online learning environments, *Expert Systems*, Article first published online : 12 July 2013, DOI: 10.1111/exsy.12041
- [78] Serral, E., Valderas, P., Pelechano, V., Towards the Model Driven Development of context-aware pervasive systems, *Pervasive and Mobile Computing*, Volume 6, Issue 2, April 2010, Pages 254–280
- [79] Sha, L., Looi, C.-K., Chen, W., Zhang, B.H., Understanding mobile learning from the perspective of self-regulated learning, *Journal of Computer Assisted Learning*, Volume 28, Issue 4, August 2012, Pages: 366–378
- [80] Barać, D., Bogdanović, Z., Milić, A., Jovanić, B. & Radenković, B., Developing adaptive e-learning portal in higher education, *Proceedings on CD, TVC 2011*, September, 2011, Alicante, Spain.
- [81] Shih, J., Chu, H., Hwang, G., Kinshuk, An investigation of attitudes of students and teachers about participating in a context-aware ubiquitous learning activity, *British Journal of Educational Technology*, Volume 42, Issue 3, May 2011, Pages: 373–394
- [82] Shu-Lin, W. & Chun-Yi, W., Application of context-aware and personalized recommendation to implement an adaptive ubiquitous learning system, *Expert Systems with Applications* Vol. 38, 2011, pp. 10831–10838
- [83] Simões, T., Rodrigues, J., Torre, I., Personal Learning Environment Box (PLEBOX): A new approach to E-learning platforms, *Computer Applications in Engineering Education*, Volume 21, Issue S1, August 2013, Pages: E100–E109,
- [84] Malan, D. (2010). Moving CS50 into the cloud. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 25(6), 111–120
- [85] Song, Y., What are the affordances and constraints of handheld devices for learning in higher education, *British Journal of Educational Technology*, Volume 42, Issue 6, November 2011, Pages: E163–E166

- [86] Su, M., Tseng, S., Lin, Y. & Chen, C.H. A personalized learning content adaptation mechanism to meet diverse user needs in mobile learning environments, *User Modeling and User-Adapted Interaction*, Vol. 21, No. 1-2, pp. 5-49, 2010.
- [87] Terras, M., Ramsay, J., The five central psychological challenges facing effective mobile learning, *British Journal of Educational Technology*, Volume 43, Issue 5, September 2012, Pages: 820–832

3. Полазне хипотезе

Главна хипотеза која ће бити истражена и испитана гласи:

Дефинисањем и имплементацијом адаптивног модела и сервиса за учење у мобилном окружењу унапређују се доступност и квалитет образовних садржаја, повећавају се заинтересованост и задовољство учесника у едукативном циклусу, и побољшавају се коначни исходи образовног процеса.

На основу дефинисане главне хипотезе истраживања могу се формулисати посебне хипотезе које се намећу у оквиру процеса истраживања:

X0.1. Развој модела за адаптивно учење у мобилном окружењу доприноси унапређењу исхода учења

X0.2. Могуће је интегрисати постојеће LMS и мобилне сервисе за подршку адаптивном електронском образовању.

На основу изведених посебних хипотеза, могу се формулисати посебне појединачне елементе истраживања који доприносе наведеним хипотезама:

X0.1.1. Могуће је прилагодити активности учења и образовне материјале контексту мобилног учења

X0.1.2. Адаптивност у мобилном окружењу се огледа у прилагођавању форме презентовања материјала, начину комуникације, интеракције, сарадње, као и темпа одвијања према карактеристикама студената, контексту окружења и образовним потребама.

X0.1.3. Адаптивни систем за електронско образовање у мобилном окружењу постиже боље перформансе од класичног система електронског образовања

X0.2.1. Могуће је имплементирати концепте адаптивности, мобилног учења, свеприсутног рачунарства и учења адаптираног на основу контекста у систем електронског образовања

4. Научне методе истраживања

Методологија истраживања у дисертацији обухватиће сложен и организован поступак полазећи од логичких начела и принципа по утврђеним фазама. У сврху израде дисертације, од општих научних метода користе се методе прикупљања и анализе постојећих научних резултата и достигнућа, моделирање, аналитичко-дедуктивна и статистичка метода. Моделирање се користи приликом израде модела инфраструктуре за реализацију адаптивног модела за учење у мобилном окружењу. Аналитичко-дедуктивне методе користи се за анализу података о постојећим решењима, као и о технологијама, приступима и библиотекама за развој софтверских компонената. Мерење релевантних параметара и анализа добијених резултата ће бити обављени помоћу стандардних статистичких метода.

У експерименталном делу биће евалуирани развијени модел. Добијени резултати експеримента треба да потврде главну хипотезу о унапређењу система за електронско образовање применом концепта адаптације и напредних мобилних технологија.

Ово истраживање се може класификовати по општости као појединачно (обухвата само једну компоненту појаве, процеса и односа у строго одређеној јединици времена и простора), по критеријуму својства предмета као комплексно (уједињено учешће теоријског и емпиријског), по критеријуму времена једне појаве као трансверзално (пресек појаве у једном временском одсечку), по припадности науци као интердисциплинарно, по актуелности предмета као актуелно, по сврси и циљевима иновационо-хеуристичко (усмерено на откривање непознатих неоткривених чинилаца, својства и односа предмета истраживања) а по функцији у развоју науке припада акционом истраживању (решава конкретан актуелни проблем на основу изграђеног научног сазнања).

Резултати истраживања биће презентовани текстуално, описивањем, и приказани кроз више табела, слика и дијаграма са упоредним резултатима. Синтеза, апстракција, генерализација и класификација, као и остале методе научног објашњења биће примењене за закључивање на основу индукције и дедукције.

5. Очекивани научни допринос

Најзначајнији допринос истраживања огледа се у дефинисању модела за адаптивно електронско учење у мобилном окружењу и његова имплементација у пракси, која ће омогућити значајно побољшање коначних резултата у образовном процесу. Резултати овог истраживања би омогућили прецизније дефинисање захтева приликом имплементације адаптивног система за електронско образовање у мобилном окружењу. Предложено решење би се могло користити у процесу учења на даљину у високошколском образовању у Србији. Имплементирано решење ће моћи да пружи оквир за успешну реализацију активности мобилног учења у оквиру система електронског образовања.

Научни допринос дисертације огледаће се у:

- формалном опису модела и метода развоја система за адаптивно учење у мобилном окружењу
- систематизацији и детаљној анализи стандарда и модела адаптивних система за учење у мобилном окружењу
- дефинисању метода адаптације и моделирања контекста учења и мобилног контекста
- дефинисању модела инфраструктуре потребне за реализацију адаптивног модела за учење у мобилном окружењу
- дефинисању модела интеграције мобилних сервиса у постојећи LMS систем

Рад у оквиру докторске дисертације резултоваће и низом стручних доприноса од којих су најважнији:

- анализи могућности примене напредних мобилних технологија у електронском образовању
- анализа примене мобилног учења у високошколском систему Републике Србије
- анализа и идентификација најважнијих проблема који отежавају примену електронског учења у мобилном окружењу у Републици Србији
- преглед и анализа софтверске и хардверске инфраструктуре потребних за имплементацију модела

- анализа потребних временских, материјалних и људских ресурса неопходних за имплементацију адаптивног модела учења у мобилном окружењу

С обзиром на актуелност теме и на чињеницу да већи број образовних институција поседује одређене сервисе мобилног образовања или планира да их уведе, може се закључити да су могућности примене резултата истраживања из дисертације велике. Модел се заснива на Moodle систему за учење на даљину, и као такав погодан је за имплементацију у високошколским установама у Србији.

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 у области мобилног учења	Прикупљање информација у циљу анализе постојећег стања и досадашњих резултата у развоју адаптивних модела за учење у мобилном окружењу	- Претраживање база података - Претраживање стручне литературе - Претраживање интернет ресурса - Тестирање постојећих софтверских решења - Студије случаја
2	Дефинисање методологије за имплементацију система адаптивног електронског образовања у мобилном окружењу	- Планирање - Пословна анализа (дефинисање захтева, анализа података) - Дизајн (дизајн система, дизајн сервиса) - Пројектовање - Имплементација	- Аналитичко-дедуктивна метода - Метода моделирања адаптивног система - Инжењеринг система - Стандарди система за електронско образовање
3	Предлог модела	- Систематизација и анализа постојећих модела за адаптивно учење у мобилном окружењу - Дефинисање метода и техника адаптације у мобилном окружењу - Дефинисање таксономије контекстуалних елемената - Дизајн модела процеса система за адаптивно учење у мобилном окружењу	- Претраживање база података - Претраживање стручне литературе - Претраживање интернет ресурса - Студије случаја - Алати за моделовање адаптивног система
4	Развој модела	- Анализа и дефинисање технологија за развој мобилних сервиса - Развој методологије за интеграцију модела за адаптивно учење у мобилном окружењу у постојећи LMS	- Методе пројектовања - Стандарди мобилних и бежичних технологија - Технике интеграција апликација - Стандарди операбилности
5	Имплементација решења	- Дизајн система за адаптивно учење у мобилном окружењу - Развој и модификација система за адаптивно учење у	- Методе пројектовања и имплементације мобилних сервиса и апликација - Стандарди мобилних и

		мобилном окружењу - Дизајн образовних материјала прилагођених контексту учења у мобилном окружењу - Интеграција мобилних сервиса у постојећи LMS	бежичних технологија - Методе интеграције мобилних сервиса и LMS sistema - Стандарди за пренос података
6	Примена модела	- Тестирање и имплементација развијене методологије и модела - Дефинисање кључних идентификатора перформанси - Анализа резултата примене и корективне мере	- Стандарди мерења перформанси и квалитета софтверских решења - Статистичке методе - Верификација и валидација
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
 - 1.1. Дефинисање предмета истраживања
 - 1.2. Циљеви истраживања
 - 1.3. Полазне хипотезе
 - 1.4. Методологија истраживања
 - 1.5. Структура и организација рада
2. Мобилно електронско образовање
 - 2.1. Стратегије и модели мобилног образовања
 - 2.2. Технолошки аспекти мобилног образовања
 - 2.3. Сервиси мобилног образовања
 - 2.4. Анализа постојећих система за мобилно електронско образовање
 - 2.5. Примена напредних технологија у мобилном образовању
3. Адаптивно електронско образовање у мобилном окружењу
 - 3.1. Појам и дефиниција адаптивности у мобилном окружењу
 - 3.2. Технике и методе адаптације у мобилном окружењу
 - 3.3. Критеријуми адаптације у мобилном окружењу
 - 3.4. Стандарди и модели адаптивног мобилног образовања
4. Развој модела за адаптивно учење у мобилном окружењу
 - 4.1. Концептуални циљеви и захтеви
 - 4.2. Архитектура система за адаптивно електронско образовање у мобилном окружењу
 - 4.3. Инфраструктура система за адаптивно електронско образовање у мобилном окружењу
5. Имплементација и примена развијеног модела
 - 5.1. Пројектни задатак
 - 5.2. Пројектовање и имплементација решења
 - 5.3. Интеграција решења са Moodle LMS
 - 5.4. Реализација имплементираних решења
 - 5.5. Анализа постигнутих резултата
6. Научни и стручни доприноси

7. Будућа истраживања
8. Закључак
9. Литература
10. Списак слика

7. Закључак и предлог

Из изложеног се може закључити да кандидат Александар Бијелић, испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању за одобрење израде докторске дисертације под насловом „Развој модела адаптивног електронског образовања у мобилном окружењу“.

Александар Бијелић поседује неопходна знања из електронског образовања, мобилног пословања, рачунарске технике и информатике, информационих технологија и рачунарства у облаку за успешан рад на докторској дисертацији.

Тема припада ужој научној области Електронско пословање, мултидисциплинарна је и актуелна. Добијени резултати допринеће унапређењу процеса електронског образовања и примени напредних мобилних технологија и сервиса у различитим образовним контекстима.

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 Душан Бараћ, ванредни професор Факултета организационих наука, Универзитета у Београду.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

др Душан Бараћ, ванредни професор
Факултета организационих наука,
Универзитета у Београду

др Маријана Деспотовић Зракић, редовни професор
Факултета организационих наука,
Универзитета у Београду

др Милорад Станојевић, редовни професор, у пензији
Саобраћајни факултет,
Универзитета у Београду

Београд, 29.09.2017.