

18.01.2012. године
Београд,

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Веће научних области техничких
наука

Београд
Студентски трг бр 1

У прилогу дописа достављамо Вам потребну документацију за давање сагласности на предлог
теме докторске дисертације кандидата Ненада Глигорића.

Захтев се доставља у складу са чланом 54 Закона о Универзитету.

С поштовањем,

СЕКРЕТАР ФАКУЛТЕТА

Гордана Алексић Славински, дипл. Правник

Факултет организационих наука

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

04-03-11/7
(Број захтева)

Веће научних области техничких наука
(Назив стручног већа коме се захтев упућује
сходночл 6. и члану 7. ст. 1. овог Правилника)

18.01.2012.
(Датум)

ЗАХТЕВ
за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да, сходо члану 57. ст. 3. Закона о универзитету («Службени гласник РС» бр. 21/02), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације: (пун назив предложене теме докторске дисертације)
ПРАЋЕЊЕ АКТИВНОСТИ СТУДЕНАТА ТОКОМ НАСТАВЕ ПРИМЕНОМ ИОТ

НАУЧНА ОБЛАСТ: ОРГАНИЗАЦИОНЕ НАУКЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:
Ненад (Раденко) Глигорић
2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Факултет за пословну информатику
Универзитета Сингидунум
3. Година дипломирања: 2007. године
4. Назив приступног рада кандидата: ПРАЋЕЊЕ АКТИВНОСТИ СТУДЕНАТА ТОКОМ НАСТАВЕ ПРИМЕНОМ
ИОТ
5. Назив факултета на коме је приступни рад одбрањен: ФОН
6. Година одбране приступног рада: 2011. година
7. Назив факултета на коме је кандидат завршио докторске студије: /
Одсек, смер или група: /
Година завршетка докторских студија: _____

Обавештавамо вас да је: НАСТАВНО НАУЧНО ВЕЋЕ ФОН-А
(назив надлежног тела факултета)

на седници одржаној: 18.01.2012. године размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Милан Мартић

Прилог:

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем.
2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Ненада Глигорића

Име и презиме ментора: Срђан Крчо

Звање: доцент

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. S. Jokic, V. Delic, Z. Peric, S. Krco, D. Sakac, "Efficient ECG Modeling using Polynomial Functions", Journal of Electronics and Electrical Engineering, ISSN 1392 – 1215, No. 4(110), 2011
2. A. Gluhak, M. Hauswirth, S. Krco, N. Stojanovic, M. Bauer, "An Architectural Blueprint for a Real-World Internet", The Future Internet, Future Internet Assembly: Achievements and Technological Promises Lecture Notes in Computer Science, Vol. 6656, 2011
3. M. Despotović-Zrakić, A. Marković, Z. Bogdanović, D. Barać, S. Krčo, "Providing Adaptivity in Moodle LMS Courses", Educational Technology & Society Journal, 14 (2), ISSN 1436-4522, 2011.
4. S. Fedor, A. Gluhak, S. Krco: Sensor Networks' Integration Chapter in the book: "Wireless Sensor Networks: Concepts, Multi-disciplinary Issues and Case Studies", Springer Verlag Book, 2010
5. S. Krco, K. Wrona: The future of sensing the real world - applications and challenges, Chapter in the book "Theoretical Aspects of Distributed Computing in Sensor Networks", Edts: S. Nikolettseas, J. Rolim, Springer Verlag Book, 2010
6. I. Tomic, S. Krco, D. Vuckovic, A. Gluhak, P. Navaratnam: SENSEI traffic impact on mobile wireless networks, Chapter in the book "Towards the Future Internet - Emerging Trends from European Research", IOS Press, April 2010, ISBN 978-1-60750-538-9
7. V. Tsiatsis, A. Gluhak, T. Bauge, F. Montagut, J. Bernat, M. Bauer, C. Villalonga, P. Barnaghi, S. Krco: Real World Internet Architecture Chapter in the book "Towards the Future Internet - Emerging Trends from European Research", IOS Press, April 2010, ISBN 978-1-60750-538-9
8. S. Krčo, Da. Cleary, D. Parker, Enabling Ubiquitous Sensor Networking Over Mobile Networks through Peer-2- Peer Overlay Networking, Computer Communications journal, Elsevier, April 2005
9. S. Krčo, Health Care Sensor Networks, "Architecture and Protocols", Journal on Ad Hoc & Sensor Wireless Networks, OCP, Vol. 1, January 2005.

Заокружити одговарајућу опцију(А,Б,В или Г):

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11, M12, M13, M14, M41 и M51.)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (рефернци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум _____

М.П.

Поводом предлога Већа студијског програма докторских академских студија, а на основу члана 56. Статута Факултета, на седници Наставно-научног већа одржаној 18.01.2012. године, једногласно је донета следећа

ОДЛУКА

Усваја се Извештај Комисије за оцену научне заснованости пријављене докторске дисертације кандидата на докторским студијама Ненада Глигорића под називом »ПРАЋЕЊЕ АКТИВНОСТИ СТУДЕНАТА ТОКОМ НАСТАВЕ ПРИМЕНОМ *IoT*«, за ментора се предлаже др Срђан Крчо, доцент ФОН-а.

Извештај се доставља Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

Председник Наставно научног већа

Проф. др Милан Мартић

Доставити:

- Члановима комисије
- Стручном сараднику за ПДС
- Вишем референту органа управљања и стручних органа
- Архиви



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ ОРГАНИЗАЦИОНИХ НАУКА
Јове Илића 154, Београд

Наставно- научном већу ФОН-а

Одлуком Научно-наставног већа ФОН-а именовани смо у Комисију за оцену научне заснованости пријављене докторске дисертације кандидата **Ненада Глигорића**, под насловом **"Праћење активности студената током наставе применом ИоТ"** и на основу тога подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Ненад Глигорић је рођен 1984. године у Сарајеву. Основну и средњу школу завршио је у Панчеву. Дипломирао је 2007. године, а убрзо завршио је мастер студије на Факултету Организационих Наука (смер информациони системи и технологије) у Београду. Докторске студије започиње 2008. године, уписом на смер Електронско пословање на истом факултету, када и креће да се бави научно-истраживачким радом.

Крајем 2009. године ступио је у радни однос, запосливши се у компанији Беохемија на радном месту њеб девелопер-а. ИТ сектор ове компаније покрива још пет компанија са укупно преко 1000 запослених: *Inhem*, *Prologistic*, *Aquacom*, *Alstar Distribution*, *Dahlia* и *Bristol*. На овој позицији од 2009.-2010. године, самостално и као део тима учествовао је у реализацији великог броја ИТ пројеката. Један од њих био је израда кључних извештаја за секторе продаје, рачуноводства, аналитике и маркетинга, који су као крајњи циљ имали поспешивање пословања компаније. Пројекат је обухватао аутоматизовану екстракцију података из Информационе базе ЕРП система и генерисање извештаја у облику Ексел датотека на дневном нивоу као и на захтев корисника, посредством Линукс платформе. Савремено пословање не може да опстане без информација у реалном времену. Свака компанија има потребу да у датом моменту има увид у стање својих производа и услуга тамо где је то најбитније, где потрошач има директан контакт са самим производом – у продајном објекту. У ову сврху развијена је апликација базирана на *php* и *MySQL* технологији. Апликација се тренутно успешно примењује на терену за праћење односа артикала на полицама у односу на конкурентске и праћење критичних количина.

Посредством људског или техничког фактора у сваком систему јављају се недостаци. Вођен сопственом идејом, реализовао је механизам за праћење за модул продаје ЕРП система како би се у реалном времену вршило праћење грешака и обавештавање аналитике у случају пропуста, који је обухватао и праћење присутности корисника у ЕРП систему, чиме је обезбеђено наизменично коришћење ЕРП система са редукованим бројем корисничких лиценци. На захтев руководства компаније, ради убрзања процеса наручивања робе, дефинисао је спецификацију за кориснички интерфејс апликације за наручивање робе, по угледу на водеће компаније и аутоматизовао је инсталацију нове верзије апликације на даљину.

У домену електронског пословања, развио је комплетно решење за динамички портал компаније *Core Distribution*, која послује као дистрибутер *Jonhson & Jonhson*-а, *Huggies*-а, *Kleenex*-а, *W&M* и *Vipave* за Србију; комплетно решење за сајт компаније *Aquacom*, ради презентације два главна бренда Воде Иве и Бистрице; као и преко двадесет Интернет презентација за домаће и стране компаније.

Након првог сусрета са сензорским мрежама и летње школе “Senzations 2010”, чији су полазници студенти докторских студија из целе Европе, даљи ток истраживања усмерава на ово поље. Почетком 2011. године, ангажован је као истраживач на неколико стручних пројеката у сарадњи са компанијом *Ericsson*. Објавио је два рада индексирана у *IEEE Xplore* бази, од којих је један директно у вези са тренутним пољем истраживања – Интернетом Интелигентних Уређаја. Радио је као рецензент за еминентан часопис *Adhoc & Sensor Wireless Networks*, који тематски обрађује радове из области бежичних сензорских мрежа које представљају нераздвојни део ИИТ-а. Такође, интензивно се бави проучавањем могућности разумевања људске интеракције и социјалног контекста помоћу ИИТ. Тренутно је посвећен истраживању могућности примене сензорских технологија у образовању. Рад коме је преокупиран припремљен је за излагање на научној конференцији а тема је директно у вези са овим истраживањем.

Пројекти:

Као члан *Ericsson* истраживачог тима учествовао је на следећим пројектима:

1. Пројекат HOBNET - Holistic platform design for smart buildings of the future Internet, FP7 Contract no.: 257466, 2011.
2. Пројекат EXALTED - EXpanding LTE for Devices, FP7 Contract no.: 258512, 2011.
3. Пројекат EcoBus – Мобилни систем за мониторинг различитих параметара животне средине и праћење возила јавног превоза, 2011.

Списак објављених радова:

Радови саопштени на скуповима међународног значаја штампани у целини:

1. Ненад Глигорић, Игор Дејановић, Срђан Крчо, “Performance evaluation of compact binary XML representation for constrained devices”, International Conference on Distributed Computing in Sensor Systems and Workshops (DCOSS), Barcelona, 2011.
2. Миљан Вучетић, Ана Узелац, Ненад Глигорић, “E-health Transformation Model in Serbia: Design, Architecture and Developing”, International Conference on Cyber-Enabled Distributed Computing and Knowledge Discovery (CyberC 2011), Beijing, 2011.
3. Ненад Глигорић, Срђан Крчо, Дејан Драјић, Стеван Јокић, Бојана Јаковљевић, “M2M Device Management in LTE Networks”, XIX Telecommunications Forum TELFOR, Beograd, 2011.
4. Стеван Јокић, Срђан Крчо, Јелена Вучковић, Ненад Глигорић, Дејан Драјић, “Evaluation of an XML Database Based Resource Directory Performance”, XIX Telecommunications Forum TELFOR, Beograd, 2011.

Радови објављени у домаћим часописима

1. Ненад Глигорић, Ана Узелац, Миљан Вучетић, Љиљана Милосављевић, “Advance Driver Assistance Systems Based on Interaction with Other Vehicles and Infrastructure Communication”, INFO M, Vol. 9, br. 34, str. 18-22, Beograd, 2010.
2. Миљан Вучетић, Ана Узелац, Ненад Глигорић, Владимир Лакета, “Transformation E-Health model in Serbia”, INFO M, Vol. 9, br. 36, str. 28-31, Beograd, 2010.
3. Ненад Глигорић, Ана Узелац, Дејан Драјић, Сања Вуковић, “Application of Wireless Technology in Traffic”, Singidunum revija, ISSN: 1820-8819, Vol. 7, pp. 169-179, Beograd, 2010.

1. Ненад Глигорић, Srđan Krčo, Ана Узелац, "Smart Classrooms: Survey and Development Directions", Konferencija o računarskim naukama i informacionim tehnologijama YUINFO, Kopaonik, 2011.
2. Драган Зорановић, Ана Узелац, Ненад Глигорић, "Апликација за подршку паралелно синхронизоване репродукције медијских извора", XXXVIII Simpozijum o operacionim istraživanjima, SYM-OP-IS 2011, Zbornik radova, str. 302-305, Zlatibor 2011.
3. Ана Узелац, Драган Зорановић, Ненад Глигорић, Миљан Вучетић, Сања Вуковић, "Unapređenje zdravstvenog sistema zemalja u razvoju primenom mobilnih tehnologija", Archives for Technical Sciences, Zbornik radova, vol 5. 2011.

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Предмет овог истраживања је примена Интернета Интелигентних Уређаја (енг. *Internet of Things* - *ИоТ*) у образовању, како би се пратила активност студената током наставе ради аутоматског одређивања пажње и степена заинтересованости. Циљ истраживања је реализација система који би омогућио праћење социолошких процеса посредством сензора и мониторинг уређаја, као и алата за анализу и класификацију.

Процес предавања представља скуп различитих техника које се користе при презентацији, чија ефикасност примене зависи од многобројних фактора, како би се препознала потреба промене приступа предавању; нпр. применио приступ са више интеракције, или употребиле методе које ће дати ефикасније резултате за дати случај.

У овом моменту, испитивање квалитета процеса предавања базира се на повратном току информација добијених са закашњењем и садржајно непотпуним за детаљнију анализу. У глобалу независно од приступа, евидентан је недостатак механизма који би дозволио студентима да изразе нејасноће, или предавачу да стекне увид у степен разумевања предавања од стране студената. *ИоТ* се може у концепту паметне учионице употребити за развој динамичког аутоматизованог система за праћење пажње у реалном времену.

Истраживања на тему имплементације интелигентних сервиса праћења активности у окружењу традиционалне учионице до сада није било, из разлога јер се захтева спознаја параметара који припадају мултидисциплинарним областима: социолошким наукама (бихевиористичких процеси, социолошки сигнали) и рачунарским наукама (технологије које се користе за идентификацију и анализу бихевиористичких процеса), као и због сложености социолошких процеса уопште.

Синтезом различитих области, стичу се услови за реализацију система паметне учионице који у реалном времену прати активности студената и пружа повратну информацију предавачу који на основу исте, може да прилагоди приступ предавању према потребама аудиторијума. Интерактивни процеси између предавача и аудиторијума током наставе захтевају разумевање социолошке и психолошке позадине активности која се прати. Анализирање сигнала генерално захтева анализу свих патерна који окружују визуелну и/или вербалну поруку и утичу на њено значење или карактеришу неку социолошку улогу.

У едукацији, социолошки сигнали студената могу да се користе као смернице које би преко повратног канала у реалном времену указивале на недостатке предавања, степен разумевања презентоване материје и заинтересованост аудиторјума. У већини случајева вербална комуникација је пропраћена овим сигнаlima, који се називају и „искрени“ сигнали због свог подсвесног карактера, чиме се одају информације као психолошка позадина одређених поступака. Област која се бави истраживањем социолошких сигнала с циљем да се технологија унапреди у природнијем и флексибилнијем правцу назива се Социал Ањаре Цомпутинг.

Прегледом досадашњих истраживања, утврђено је да до сада није било употребе ИОТ-а у сврху анализе социолошких активности студената.

Истраживања у овој дисертацији обухватиће: моделовање система за праћење активности студената, као и развој механизма за анализу, класификацију и презентацију дигиталног сигнала у форми погодној за крајњег корисника. Студија случаја у оквиру дисертације има за циљ реализацију предложеног модела кроз имплементацију система за праћење активности студената током наставе применом технологија Интернета Интелигентних Уређаја.

Кандидат је дао опширан критички осврт на постојеће резултате истраживања у предметној области у свом приступном раду под називом „Праћење активности студената током наставе применом ИОТ“, који је одбранио на Факултету организационих наука, 17.12.2011. године и тиме стекао формално право да пријави докторску дисертацију из наведене области.

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

- [1] Shi Y.C., Xie W.K., Xu G.Y., "Smart Remote Classroom: Creating a Revolutionary Real-time Interactive Distance Learning System", LNCS Vol. 2436, pp. 130-141, 2002.
- [2] Davar Pishva, "Smart Classroom bring top-quality education around the globe", International Symposium on Applications and the Internet Workshops, pp. 40, 2007.
- [3] W. Xie, Y. Shi, G. Xu and D. Xie, "Smart Classroom - an Intelligent Environment for Tele-education", IEEE Pacific Rim Conference on Multimedia, LNCS 2195, pp. 662-668, Beijing, 2001.
- [4] R. Stiefelhagen, K. Bernardin, H.K. Ekenel, J. McDonough, K. Nickel, M. Voit, M. Wolfel, "Audio-visual perception of a lecturer in a smart seminar room", Signal Processing, Vol. 86, pp. 3518-3533, 2006.
- [5] Xin Li, Minghua Li, Liren Zeng, "Virtual Classrooms Supporting a Two-Way Synchronized Video and Audio Interaction", Lecture Notes in Computer Science, Vol. 6249, pp. 446-455, 2010.
- [6] Nenad Gligorić, Srđan Krčo, Ana Uzelac, "Smart Classrooms: Survey and Development Directions", Konferencija o računarskim naukama i informacionim tehnologijama YUINFO, Kopaonik, 2011.
- [7] Pengfei Xu, Guanghui Han, Wen Li, Zhongke Wu, Mingquan Zhou, "Towards Intelligent Interaction in Classroom", Lecture Notes in Computer Science, 2009, Volume 5616, pp. 150-156, 2009.
- [8] Tuncay Sevindik, "Future's learning environments in health education: The effects of smart classrooms on the academic achievements of the students at health college", Telematics and Informatics, Vol. 27, Issue 3, pp. 314-322, 2010.
- [9] Quanfeng Luo, Jiaji Zhou, Fei Wang, Liping Shen, "Context Aware Multimodal Interaction Model in Standard Natural Classroom", Lecture Notes in Computer Science, 2009, Volume 5685/2009, 13-23
- [10] Ch. Bouras, E. Giannaka, A. Panagopoulos, Th. Tsiatsos, "A platform for virtual collaboration spaces and educational communities: the case of EVE", Multimedia Systems, Vol. 11, Issue 3, pp. 290-303, 2006.
- [11] Laura R. Winera, Jeremy Cooperstock, "The Intelligent Classroom: changing teaching and learning with an evolving technological environment", Computers & Education 38, 253-266, 2002.
- [12] Xiaojun Bi, Yuanchun Shi, Xiaojie Chen, "uPen: A Smart Pen-like Device for Facilitating Interaction on Large Displays", IEEE TableTop Conference on Horizontal Interactive Human-Computer Systems, pp. 160-168, Australia, January 2006.
- [13] Yokoi, T., Fujiyoshi, H., "Virtual camera work for generating lecture video from high resolution images", IEEE International Conference on Multimedia and Expo, pp. 4, 2005.
- [14] Paul E. Dickson, W. Richards Adrion, Allen R. Hanson, "Whiteboard Content Extraction and Analysis for the Classroom Environment", Tenth IEEE International Symposium on Multimedia, pp. 702-707, 2008.
- [15] Yue Suo, Naoki Miyata, Toru Ishida Yuanchun Shi, "Open Smart Classroom: Extensible and Scalable Smart Space Using Web Service Technology", In Proc. of 6th International Conference on Web-based Learning, pp. 428-439, 2007.
- [16] Chen Di, Zhao Gang, Xu Juhong, "An Introduction to The Technology Of Blending-reality Smart Classroom", International Symposium on Knowledge Acquisition and Modeling, 2008.
- [17] Hongliang Gu, Ruimin Shen, "An Effort to Boost Building an Attentive Service Environment for the Participants in Smart Classrooms", Lecture Notes in Computer Science, Vol. 6483, pp. 361-367, 2010.
- [18] Haibing Ren, Guangyou Xu, "Human Action Recognition in Smart Classroom", Fifth IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition, 2002.
- [19] James A. Russell, Jo-Anne Bachorowski, Jose-Miguel Fernandez-Dols, "Facial and Vocal Expression of Emotion", Annu. Rev. Psychol. 2003. 54:329-49
- [20] N. Ambady and R. Rosenthal, "The Slices of Expressive Behavior as Predictor of Interpersonal Consequences: A Meta-Analysis", Psychological Bulletin, 1992. Vol. 111, No.2, 256-274

- [21] Anna Pesarin, Marco Cristani, Paolo Calanca, Vittorio Murino, "A Generative Score Space for Statistical Dialog Characterization in Social Signalling", *Lecture Notes in Computer Science*, Volume 6218/2010, 630-639, 2010.
- [22] Alex Sandy Pentland, "Honest Signals: How They Shape Our World", Massachusetts Institute of Technology, 2008.
- [23] Maja Pantic, Alex Pentland, A. Nijholt, "Special Issue on Human Computing" *Systems, Man, and Cybernetics, Part B: Cybernetics*, IEEE Transactions, 3-6. 2009.
- [24] Alessandro Vinciarelli, Maja Pantic, Hervé Bourlard, "Social signal processing: Survey of an emerging domain", *Image and Vision Computing* 27, 1743–1759, 2009.
- [25] D. Crystal, "Prosodic Systems and Intonation in English", Cambridge University Press, 1969.
- [26] Klaus Scherer, "Scherer Vocal communication of emotion: a review of research paradigms", *Speech Communication* 40, 227–256. 2003.
- [27] Klaus Scherer, "Personality markers in speech", Cambridge University Press, Cambridge, 1979.
- [28] C.R. Glass, T.V. Merluzzi, J.L. Biever, K.H. Larsen, "Cognitive assessment of social anxiety: development and validation of a self-statement questionnaire", *Cognitive Therapy and Research* 6, 37–55. 1982.
- [29] P. E. Shrout, D. W. Fiske, "Nonverbal behaviors and social evaluation", *Journal of Personality* 49, pp. 115–128, 1981.
- [30] D. Keltner, J. Haidt, "Social functions of emotions at four levels of analysis", *Cognition and Emotion* 13 (5) 1999 505–521.
- [31] J. A. Russell, J. M. Fernandez-Dols, "The Psychology of Facial Expression", Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
- [32] B. Zellner, "Pauses and the temporal structure of speech", *Fundamentals of Speech Synthesis and Speech Recognition*, John Wiley & Sons, pp. 41–62. 1994.
- [33] V. Richmond, J. McCroskey, "Nonverbal Behaviors in interpersonal relations", Allyn and Bacon, Bacon, NY, 1995.
- [34] G. Psathas, "Conversation Analysis – The Study of Talk-in-Interaction", Sage Publications, Beverley Hills, 1995.
- [35] G. Yule, "Pragmatics", Oxford University Press, Oxford, 1996.
- [36] J. Burgoon, L. Stern, L. Dillman, "Interpersonal Adaptation: Dyadic Interaction Patterns", Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
- [37] L. Smith-Lovin, C. Brody, "Interruptions in group discussions: the effects of gender and group composition", *American Sociological Review* 54 (3) 1989 424–435.
- [38] E. Shriberg, A. Stolcke, D. Baron, "Observations of overlap: findings and implications for automatic processing of multiparty conversation", *Proceedings of Eurospeech*, pp. 1359–1362. 2001.
- [39] S. Tranter, D. Reynolds, "An overview of automatic speaker diarization systems", *IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing* 14, 1557–1565. 2006.
- [40] J. Ajmera, I. McCowan, H. Bourlard, "Speech/music segmentation using entropy and dynamism features in a HMM classification framework", *Speech Communication* 40, 351–363. 2003.
- [41] L. Lu, H. J. Zhang, H. Jiang, "Content analysis for audio classification and segmentation", *IEEE Transactions on Speech and Audio Processing* 10, 504–516. 2002.
- [42] J. L. Gauvain, L. F. Lamel, G. Adda, "Partitioning and transcription of broadcast news data", *Proceedings of International Conference on Spoken Language Processing*, 1998, pp. 1335–1338.
- [43] L. Rabiner, R. Schafer, "Digital Processing of Speech Signals", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1978.
- [44] X. Huang, A. Acero, H. Hon, "Spoken Language Processing", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 2001.
- [45] C. Barras, X. Zhu, S. Meignier, J. Gauvain, "Improving speaker diarization", *Proceedings of the Rich Transcription Workshop*, 2004.
- [46] I. Oikonomopoulos, I. Patras, M. Pantic, "Spatiotemporal salient points for visual recognition of human actions", *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics – Part B*, 36, pp. 710–719. 2006.
- [47] C. Sminchisescu, A. Kanaujia, D. Metaxas, "Conditional models for contextual human motion recognition", *Computer Vision and Image Understanding* 104, 210–220. 2006.
- [48] A. F. Bobick, A. Johnson, "Gait recognition using static activity-specific parameters", *Proceedings of Computer Vision and Pattern Recognition*, pp. 423–430. 2001.
- [49] A. Ito, X. Wang, M. Suzuki, S. Makino, "Smile and laughter recognition using speech processing and face recognition from conversation video", *Proceedings of the International Conference on Cyberworlds*, pp. 437–444. 2005.
- [50] Bruno Lepri, Kyriaki Kalimeri, Fabio Pianesi, "Honest Signals and Their Contribution to the Automatic Analysis of Personality Traits – A Comparative Study", *Proceeding HBU'10 Proceedings of the First international conference on Human behavior understanding*, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2010.
- [51] P. Chippendale, "Towards Automatic Body Language Annotation", *Proceedings of the 7th International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition*, Southampton, UK, pp. 487–492, 2006.

- [52] Saul Kassin, "Psychology", Prentice-Hall, Inc. USA, 2003.
- [53] C.Jung, "Psychologischen Typen", Rascher Verlag, Zurich – translation H.G. Baynes, 1923.
- [54] Time magazine, "The Old Wise Man", članak o Jungu, Feb. 14, 1955
- [55] R.S. Sharma, "Clothing behaviour, personality, and values: A correlational study" Psychological Studies, 25, 137–142. 1980.
- [55] P. Rentfrow, S. Gosling, "The do re mi's of everyday life: The structure and personality correlates of music preference", Journal of Personality and Social Psychology, 84, 1236–1256. 2003.
- [56] Hans Eysenck, Michael Eysenck, "Personality and Individual Differences", New York: Plenum Press, 1985.
- [A6] V. Richmond, J. McCroskey, "Nonverbal Behavior in Interpersonal Relations", Allyn & Bacon, Needham Heights, 1995.
- [57] Nenad Gligorić, Igor Dejanović, Srđan Krčo, "Performance evaluation of compact binary XML representation for constrained devices", International Conference on Distributed Computing in Sensor Systems and Workshops (DCOSS), Barcelona, 2011.
- [58] "Real-Time Open Data Web Service for the Internet of Things – Pachube", <https://pachube.com/>
- [59] "Google Chart Tool", <http://code.google.com/apis/chart/>
- [60] "PilotViewer", <http://www.microsoft.com/silverlight/pivotviewer/>
- [61] P. Lockwood, J. Boudy, "Experiments with a Nonlinear Nonlinear Spectral Subtractor (NSS), Hidden Markov Models and the projection, for robust speech recognition in cars", Speech Communication, Vol. 11, Nos. 2-3, pp. 215-228.
- [62] R. Bakis, A. Nadas, D. Nahamoo, M. Picheny, "Influence of background noise and microphone on the performance of the IBM TANGORA speech recognition system", Proc. IEEE. Acoustique, Speech, and Signal Processing, Vol. II, pp. 71-74. 1993.
- [63] Yifan Gong, "Speech recognition in noisy environments: A survey", Speech Communication, vol 16, pp 261-291
- [64] C. Varner, G. Dickinson, "The Lecture, An Analysis and Review of Research", Adult Education Quarterly, vol.17, pp. 85-100, 1967.
- [65] D. Downs, M. Crum, "Processing demands during auditory learning under degraded listening conditions", Journal of Speech and Hearing Research, 21, pp. 702-714, 1978.
- [66] T. Yamada, N. Watanabe, F. Asano, N. Kitawaki, "Voice activity detection using non-speech models and HMM composition", Hands-Free Speech Communication, Kyoto, Japan, pp. 131-134., 2001.
- [67] E. Shriberg, A. Stolcke, D. Baron, "Observations of overlap: findings and implications for automatic processing of multiparty conversation", Proceedings of Eurospeech, pp. 1359–1362. 2001.
- [68] "Upustvo za merenje buke u životnoj sredini", http://www.ekoplan.gov.rs/src/upload-centar/dokumenti/razno/upustvo_za_merenje_buke.pdf
- [69] Nick Campbell, "A Language-Resources Approach to Emotion: Corpora for the Analysis of Expressive Speech", International Workshop on Emotion: Corpora for Research on Emotion and Affect 2006.
- [70] Roddy Cowie, Ellen Douglas-Cowie, Susie Savvidou, Edelle McMahon, Martin Sawey, Marc Schröder, "Feeltrace: An Instrument for Recording Perceived Emotion in Real Time" Schools of Psychology and English, Queens University Belfast, <http://www.dfki.de/~schroed/feeltrace/>
- [71] B. Shahraray, "Scene change detection and content-based sampling of video sequences", Digital Video Compression: Algorithms and Technologies, Proc. SPIE 2419, 2–13, 1995.
- [72] W. Xie, Y. Shi, G. Xu, D. Xie, "Smart Classroom - an Intelligent Environment for Tele-education", presented at the Second IEEE Pacific Rim Conference on Multimedia Beijing, LNCS 2195, pp. 662–668, 2001.
- [73] Anmol Madan, Ron Caneel, Alex Pentland, "Voices of Attraction", MIT Media Laboratory, Cambridge
- [74] The Economist Journal, Science and technology, "The Difference Engine: Chattering objects", Avg. 2010, http://www.economist.com/blogs/babbage/2010/08/internet_things
- [75] Alex Pentland, "Computational Model of Social Signaling", Human Dynamics Group, MIT Media Laboratory, Proceedings of the 18th International Conference on Pattern Recognition (ICPR'06)

3. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

Главна хипотеза развијена у оквиру истраживања полазећи од постављених циљева и задатака истраживања гласи:

Применом Интернета Интелигентних Уређаја у настави може се побољшати ефикасност наставног процеса кроз реализацију система за праћење активности студената који у реалном времену омогућава анализу параметара из окружења и презентацију обрађених резултата.

Помоћне хипотезе:

- Праћењем активности студената током наставе помоћу Интернета Интелигентних Уређаја могу се постићи ефикаснији резултати у односу на традиционалан приступ предавању
- Употребом технологије Интернета Интелигентних Уређаја могуће је препознати социолошке процесе активности студената
- Применом различитих метода класификације могуће је утврдити ниво заинтересованости студената и реализовати систем за праћење активности у реалном времену

4. НАУЧНЕ МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

У дисертацији од опште научних метода користиће се: метода анализе, аналитичко-дедуктивна метода, компаративна метода, мерење и метода научног посматрања и експеримента. Основни метод у раду је метода анализе досадашњих резултата и релевантних библиографских истраживања. Компаративна метода користиће се приликом упоређивања постојећих решења интелигентних система као полазне основе за надоградњу планираног система. Од опште научних метода користиће се аналитичко-дедуктивна метода приликом анализе података прикупљених за време експеримената. Као посебна научна метода користиће се метода моделовања система за праћење активности студената.

Од техника за прикупљање података, користиће се метода научног посматрања и метода истраживања узорка. Метода научног посматрања примениће се приликом праћења патерна који идентификују патерне заинтересованости. Метода истраживања узорка користиће се код одређивања профила студената, теме и врсте предавања као основног скупа; и утврђивања одређеног броја студената као репрезентативног узорка. Мерење релевантних параметара и анализа добијених резултата обавиће се помоћу стандардних статистичких метода.

5. ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Најзначајнији допринос ове дисертације је дефинисање модела система за праћење активности студената током наставе заснованог на технологији ИОТ-а и његова практична реализација као јединственог система или интегрисане компоненте, захваљући отвореној архитектури која нуди интероперабилност са различитим платформама.

Научни допринос рада огледа се у:

- Дефинисању модела за праћење активности студената током наставе применом ИОТ и оквирног модела за његово решавање посредством Интернета Интелигентних Уређаја
- Јединственој категоризацији интелигентних окружења и детаљаном приказу њихове примене. Преглед постојећих платформи паметне учионице и јединствена категоризација према техничким карактеристика и функцијама први пут је дефинисана у овом истраживању.
- Дефинисању метода за имплементацију система за праћење активности студената употребом Интернета Интелигентних Уређаја. Дефинисањем методологије омогућава се имплементација система за праћење активности студената који може да допринесе побољшању процеса предавања.
- Дефинисању модела за праћење активности заснованог на детектовању параметара и њиховој класификацији. Развој модела омогућиће машинску анализу контекста који до сада нису били у могућности да се реализују, посредством идентификације и класификације патерна према различитим предефинисаним нивоима пажње.
- Развоју систем за праћење активности који ће омогућити праћење и приказ активности у аудиторијуму, екстракцијом различитих патерна и њихову анализу путем уређаја повезаних на Интернет; као и складиштење, презентацију анализираних материјала и интерфејс за приступ од стране трећег лица (екстерних платформи). Развој система прошириће перспективу тренутног процеса едукације, приказом недостатака у моменту презентације материјала.

Рад на овој дисертацији резултоваће низом научних и стручних доприноса

- Преглед области и јединствена категоризација паметних учионица која представља систематизацију и комплетан увид у степен тренутног развоја; истиче преплитање и интезитет којим се различите технологије допуњују, образујући комплексне платформе настале као резултат имплементације различитих технологија паметне учионице у сопственој режији
- Систематизација различитих социолошких/психолошких истраживања која су у вези са темом рада и корелациона синтеза социолошког и технолошког модела у јединствен модел
- Универзалан модел примењив у великом броју социолошких контекста изван дате област овог истраживања

6. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

План истраживања је дат у следећој табели:

ФАЗА	ЗАДАЦИ	МЕТОДЕ, ТЕХНИКЕ, СТАНДАРДИ
1. Анализа постојећих техника и решења из области	• Прикупљање информација и анализа метода • Прикупљање података од општег значаја анкетирањем студената	• Претраживање база података • Претраживање стручне литературе • Претраживање Интернет ресурса • Студије случаја • Анкета
2. Предлог модела система за праћења активности студената.	• Систематизација постојећих техника за обраду и анализу сигнала • Дефинисање модела за различите улазне вредности параметара • Класификација параметара за дате моделе • Иницијална мерења предложених параметара за време процеса предавања • Анализа добијених резултата • Истраживање техника за развој система	• Претраживање база података • Ретраживање стручне литературе • Претраживање Интернет ресурса • Студије случаја • Статистичка класификација • Мерења на одређеном узорку • Евалуација резултата
3. Пројектовање модела и сервиса	• Дефинисање захтева, анализа података • Анализа архитектуре • Пројектовање компонената	• Методе пројектовања • UML
4. Развој система за праћење активности студената	• Развој андроид апликације • Калибрација према експерименталним мерењима • Развој апликације за презентацију • Развој додатних сервиса и апликација • Интеграција компонената	• Linux, Apache • PHP, Java • MySQL

5. Постављање софтверске и хардверске инфраструктуре	• Инсталација сензора, инсталација веб сервера, базе података, постављање додатне опреме	• Linux, Apache • PHP, Java • MySQL
6. Тестирање система	• Евалуација и тестирање система • Анализа резултата и употреба корективних мера	• Херуистичка евалуација • Верификација и валидација

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

Оквирни садржај докторске дисертације је дат у наставку.

1. Увод
 - 1.1 Предмет и циљ истраживања
 - 1.2 Полазне хипотезе
 - 1.3 Очекивани резултати, научни и стручни доприноси
 - 1.4 Методе истраживања
2. Преглед остварених резултата и релевантних истраживања
 - 2.1 Интернет Интелигентних Уређаја
 - 2.2 Концепт паметне учионице
 - 2.3 Компаративни преглед паметних учионица
 - 2.4 Платформе интелигентних окружења
 - 2.5 Улога друштвених наука
 - 2.6 Закључак
3. Захтеви за реализацију система
 - 3.1 Системски захтеви
 - 3.2 Приватност учесника
 - 3.3 Складиштење података
 - 3.4 Отворена архитектура
4. Анализа параметара
 - 4.1 Резултати анкете и евалуација
 - 4.2 Параметри
 - 4.3 Модел за праћење активности студената
5. Дизајн и имплементација система за праћење активности студената
 - 5.1 Архитектура система
 - 5.2 Екстракција података из окружења
 - 5.3 Механизми за обраду сигнала
 - 5.4 Презентација података
 - 5.5 Технологије коришћене у реализацији система
6. Резултати истраживања

6.1 Евалуација система и анализа перформанси

7. Закључак

7.1 Основни доприноси

7.2 Научни доприноси

7.3 Практичан допринос докторске дисертације

7.4 Примена система у пракси

8. Литература

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Комисија је утврдила да кандидат **Ненад Глигорић**, испуњава све услове, предвиђене Законом о високом образовању, за израду докторске дисертације, да је предложена тема веома актуелна, да је кандидат прикупио и упознао се са битним референцама из предметне области, као и да је, имајући у виду значајан број до сада објављених радова, показао склоност за научно-истраживачки рад, и предлаже Научно-наставном већу Факултета да се кандидату Глигорић Ненаду одобри израда докторске дисертације под насловом:

„ПРАЋЕЊЕ АКТИВНОСТИ СТУДЕНАТА ТОКОМ НАСТАВЕ ПРИМЕНОМ ИОТ“

За ментора предлажемо **др Срђана Крча**, доцента.

8. ПОТПИСНИЦИ ИЗВЕШТАЈА

У Београду, 28.10.2011. године

Др Срђан Крчо, доцент ФОН-а

Др Божидар Раденковић, ред. проф. ФОН-а

Др Милорад Станојевић, ред. проф. Саобраћајни
факултет