

05.12.2012. године
Београд,

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Веће научних области техничких наука

Београд
Студентски трг бр 1

У прилогу дописа достављамо потребну документацију за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације кандидата Ане Узелац.

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

04-03-11/209
(Број захтева)

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

05.12.2012.
(Датум)

ЗАХТЕВ
за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да, сходно 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)

Анализа утицаја параметара физичког окружења на квалитет предавања применом Интернета интелигентних уређаја

НАУЧНА ОБЛАСТ: ОРГАНИЗАЦИОНЕ НАУКЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:
Ана (Раденко) Узелац
2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Математички факултет
3. Година дипломирања: 2001. године
4. Назив приступног рада кандидата: Анализа утицаја параметара физичког окружења на квалитет предавања применом Интернета интелигентних уређаја
5. Назив факултета на коме је приступни рад одбрањен: ФОН
6. Година одбране приступног рада: 2012. 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: 05.12.2012. године размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Прилог:

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

Проф. др Милан Мартић

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Ана Узелац

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,
2011. No. 4(110), IF: 0,913
- [2] Gluhak A., Krco S., Nati M., Pfisterer D., Mitton N., Razafindralambo T. (2011):
A survey on facilities for experimental internet of things research, Communications Magazine
IEEE Communication Magazine, Volume: 49, Issue: 11, Digital Object Identifier:
10.1109/MCOM.2011.6069710, Publication Year: 2011 , Page(s): 58 - 67
- [3] M. Despotović-Zrakić, A. Marković, Z. Bogdanović, D. Barać, S. Krčo
“Providing Adaptivity in Moodle LMS Courses”
Accepted for publication in Educational Technology & Society Journal, ISSN 1436-4522,
SSCI, IF (2010): 1,066
- [4] Srđan Krčo, David Cleary, Daryl Parker,
Enabling Ubiquitous Sensor Networking Over Mobile Networks through Peer-2-Peer Overlay Networking, Computer Communications journal, Elsevier, April 2005, IF: 0,556, SCIE
- [5] Srdjan Krčo,
Health Care Sensor Networks – Architecture and Protocols
Journal on Ad Hoc & Sensor Wireless Networks, OCP, Vol. 1, January 2005., IF: 0.4, SCI
od 2011
- [6] Srdjan Krco, Marina Dupcinov
Improved Neighbour Detection Algorithm for AODV Routing Protocol
IEEE Communication Letters, December 2003,

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 05.12.2012. године, једногласно је донета следећа

ОДЛУКА

Усваја се Извештај Комисије за оцену научне заснованости пријављене докторске дисертације кандидата на докторским студијама Ане Узелац под називом »АНАЛИЗА УТИЦАЈА ПАРАМЕТАРА ФИЗИЧКОГ ОКРУЖЕЊА НА КВАЛИТЕТ ПРЕДАВАЊА ПРИМЕНОМ ИНТЕРНЕТА ИНТЕЛИГЕНТНИХ УРЕЂАЈА«, 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:

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



Број индекса: 5/2008

04-03-11/201

Датум: 28.11.2012.

На основу члана 161. Закона о општем управном поступку и службене евиденције, издаје се

УВЕРЕЊЕ О ПОЛОЖЕНИМ ИСПИТИМА

Ана Узелац, име једног родитеља Раденко, рођена 16.01.1977.године, Ужице, Република Србија, 2008/09. школске године уписана на докторске академске студије на 1. годину, 2012/13. школске године поново уписана у 2. годину, самофинансирање, студијски програм Информациони системи и менаџмент, Електронско пословање, током студија положила је испите из следећих предмета:

Р.бр.	Шифра	Назив предмета	Оцена	ЕСПБ	Фонд часова**	Датум
1.	ДС07025	Електронско пословање	10 (десет)	10	I:(45+0+60)	16.03.2009.
2.	ДС07057	Интернет маркетинг	8 (осам)	10	I:(45+0+60)	13.05.2009.
3.	ДС07028	Менаџмент е-пословања	10 (десет)	10	I:(45+0+60)	16.06.2009.
4.	ДС07059	Интернет технологије	10 (десет)	10	II:(45+0+60)	24.06.2009.
5.	ДС07036	Систем менаџмента животном средином	10 (десет)	10	II:(45+0+60)	16.09.2009.
6.	ДС07058	Е-образовање	10 (десет)	10	II:(45+0+60)	21.10.2009.
7.	ДС07060	Пословна интелигенција у електронском пословању	10 (десет)	10	III:(45+0+60)	10.12.2009.
8.	ДС07063	Мобилно рачунарство	10 (десет)	10	III:(45+0+60)	12.05.2010.
9.	ДС07032	Управљање ланцима снабдевања	10 (десет)	10	III:(45+0+60)	06.07.2010.

* - еквивалентан/признат испит.

** - фонд часова је у формату (предавања+вежбе+остало).

Укупно остварено 120 ЕСПБ.

Општи успех: 9,78 (девет и 78/100) , по годинама студија (9,87, 10,00, /).

Виши стручни сарадник за докторске студије

др Марина Јовановић-Миленковић

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА ОРГАНИЗАЦИОНИХ НАУКА

Одлуком Наставно-научног већа Факултета организационих наука 05-01 бр.3/115-16 од 24.10.2012. године именовани смо у Комисију за оцену научне заснованости пријављене докторске дисертације кандидата Ане Узелац, под насловом:

**„Анализа утицаја параметара физичког окружења на квалитет предавања применом
Интернета интелигентних уређаја”**

и на основу тога подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Ана Узелац је рођена 1977. године у Ужицу. Основну школу и гимназију завршила је у Ужицу. Дипломирала је 2001. године на Математичком факултету, смер рачунарство и информатика.

Од 2001. до 2008. године је радила као програмер и вођа тима на разним пројектима од националног и међународног значаја. Неки од значајнијих пројеката које треба истаћи је „Mercurius” који представља информациони систем за општинску управу на ком је била ангажована на самом његовом зачетку приликом прављења прве верзије у 2002. години а представља зачетак апликација е-управе у Србији. Од 2003. до 2006. године је учествовала у развоју „Web-prs” пројекта који је финансиран од стране USAID-а. „Web-prs” представља систем за надгледање и извештавање са подршком одлучивању који пружа транспарентни начин за праћење краткорочног и дугорочног утицаја појединих развојних програма широм света. Од овог система највише користи имају интернационални развојни сектори који имају потребу да прикупљају, анализирају и управљају информацијама добијених из географски удаљених области.

Докторске студије је започела 2008. године, када уписује смер Електронско пословање на Факултету организационих наука, чиме је отпочела и научно истраживачки рад.

Положила је свих девет испита (са просечном оценом 9.78) предвиђених планом и програмом докторских студија на смеру Електронско пословање, и остварила укупно 90 ЕСП бодова. Положила је следеће испите: Електронско пословање (оцена 10), Интернет маркетинг (оцена 8), Менаџмент е-пословања (оцена 10), Интернет технологије (оцена 10), Систем менаџмента животној средини (оцена 10), Управљање ланцима снабдевања (оцена 10), Е-образовање (оцена 10), Мобилно рачунарство (оцена 10) и Пословна интелигенција (оцена 10). Одбранила је и приступни рад под називом „Анализа утицаја параметара физичког окружења на квалитет предавања применом

Интернета интелигентних уређаја“ (који носи 30 ЕСП бодова) чиме је стекла 120 ЕСП бодова.

2009. године почиње да ради као асистент на Саобраћајном факултету, на катедри за општу и примењену математику, на ужој научној области „Информатика“, где је асистент на три предмета на основним студијама (Основи програмирања, Програмирање, Базе података) и на једном предмету мастер студија (Базе података у транспорту и комуникацијама).

У јуну 2010. године је прошла обуку за онлајн ментора на словеначком Доба факултету. Од септембра 2010. године је на истом факултету као онлајн ментор успешно водила групу студената на предмету Електронско пословање.

Активно учествује у пројектима на Саобраћајном факултету и као резултат тога настали су радови приказани на „Symopis“-у.

Први пут се среће са сензорским мрежама и њиховим применама приликом израде семинарског рада у оквиру предмета Мобилно рачунарство, када пише семинарски рад под називом „Увођење телемедицине у руралне области“ под менторством доцента Срђана Крче. Након тога заједно са стручњацима и истраживачима из целе Европе похађа летњу школу „SenZations“ 2010. чија тематика су поново сензорске мреже и Интернет интелигентних уређаја са разним применама. Тада почиње да се интензивније бави проучавањем начина праћења људских интеракција коришћењем првенствено сензорских мрежа. Редовно прати достигнућа у овој области пратећи радове неколико водећих научника и истраживача ове области. И наредне године се прикључује летњој школи „SenZations“ како би стекла увид у нова истраживања у тој области.

Објавила је десетак научних радова од којих је један индексиран у *IEEE Xplore* бази, а један од радова се налази на СЦИ листи. Поред великог броја радова, коаутор је најновијег издања уџбеника за предмет Основи програмирања, који је изашао из штампе почетком прошле године.

Жеља јој је да у научном домену што више напредује, да се посвети истраживању примене сензорских технологија у паметној учионици и да управо у тој области стекне највише академско звање.

1.2. Списак објављених радова кандидата

Рад у научном часопису међународног значаја који је на СЦИ листи објављен у целини

- Sanja Vukovic, Boris Delibasic, Ana Uzelac, Milija Suknovic, „A case-based reasoning model that uses preference theory functions for credit scoring“, Expert Systems with Applications, Vol. 39, No. 9, Pages 8389-8395.

Радови саопштени на скуповима међународног значаја штампани у целини

- Miljan Vučetić, Ana Uzelac, Nenad Gligorić, „E-health Transformation Model in Serbia: Design, Architecture and Developing“, International Conference on Cyber-Enabled Distributed Computing and Knowledge Discovery, Beijing, 2011.
- Sladjana Jankovic, Snezana Mladenovic, Vesna Radonjic, Aleksandra Kostic-Ljubisavljevic, Ana Uzelac, „Integration Platform as a Service in the Traffic Safety Area“, 5th International Conference on Communications, Networking and Information Technology, Dubai 2011.
- Ana Uzelac, Dragan Zoranovic, Aleksandra Kostic-Ljubisavljevic, Vesna Radonjic, Sladjana Jankovic, Snezana Mladenovic, „General WBAN System Architecture in Rural Areas“, 5th International Conference on Communications, Networking and Information Technology, Dubai 2011.
- Nenad Gligoric, Ana Uzelac, Srdjan Krco, „Smart Classroom: Real-Time Feedback on Lecture Quality“, Work-in-Progress Session, PerCom, Lugano 2012.

Радови у научним часописима националног значаја објављени у целини

- Nenad Gligoric, Ana Uzelac, Sanja Vukovic, „The Impact of ERP System on Supply Chain Management“, Singidunum revija, ISSN: 1820-8819, Vol. 8, str. 168-172, Beograd 2011.
- Ana Uzelac, Dragan Zoranović, Nenad Gligorić, Miljan Vučetić, Sanja Vuković, „Enhancement of Health System in Developing Countries Using Mobile Technologies“, Arhiv za tehničke nauke, Zbornik radova, Vol. 3, br. 5, str. 63-70, Bijeljina 2011.
- Nenad Gligorić, Ana Uzelac, Miljan Vučetić, Ljiljana Milosavljević, „Advance Driver Assistance Systems Based on Interaction with Other Vehicles and Infrastructure Communication“, Info M, Vol. 9, br. 34, str. 18-22, Beograd, 2010.
- Miljan Vučetić, Ana Uzelac, Nenad Gligorić, Vladimir Laketa „Transformation E-Health model in Serbia“, Info M, Vol. 9, br. 36, str. 28-31, Beograd, 2010.
- Dejan Drajić, Nenad Gligorić, Ana Uzelac, Sanja Vuković, „Application of Wireless Technology in Traffic“, Singidunum revija, ISSN: 1820-8819, Vol. 7, str. 169-179, Beograd, 2010.

Радови у зборницима радова са националних научних скупова објављени у целини

- Nenad Gligoric, Srdjan Krco, Ana Uzelac, „Model for the Classroom Activity Pattern Classification using IoT“, YUINFO, Kopaonik, 2012.
- Nenad Gligorić, Srđan Krčo, Ana Uzelac, „Smart Classrooms: Survey and Development Directions“, Konferencija o računarskim naukama i informacionim tehnologijama YUINFO, Kopaonik, 2011.
- Dragan Zoranović, Ana Uzelac, Nenad Gligorić, „Aplikacija za podršku paralelno sinhronizovane reprodukcije medijskih izvora“, XXXVIII Simpozijum o operacionim istraživanjima, SYM-OP-IS 2011, Zbornik radova, str. 302-305, Zlatibor 2011.

- Ana Uzelac, Slađana Janković, Snežana Mladenović, Davor Vujanović „*Aplikacija za podršku isporuke robe drumom*“, XXXVII Simpozijum o operacionim istraživanjima - SYM-OP-IS 2010, Zbornik radova, str. 697-700, Tara 2010.

Наставна литература

- Snežana Mladenović, Slađana Janković, Ana Uzelac, „Основи програмирања са решеним задацима у Visual Basic-у“, III допуњено и изменјено издање, основни удџбеник, Саобраћајни факултет универзитета у Београду, 2010.

На основу наведених биографских и библиографских података Комисија закључује да кандидат Ана Узелац испуњава законске и остале услове за одобравање израде докторске дисертације и оцењује да је кандидат подобан за израду наведене дисертације.

2. Предмет и циљ истраживања

Проблем који ће се разматрати у оквиру ове дисертације односи се на могућности примене Интернета интелигентних уређаја (енг. *Internet of Things* - IoT) у паметним учионицама са циљем прикупљања релевантних параметара физичког окружења за време предавања, на основу којих би било могуће аутоматски одредити квалитет предавања у реалном времену.

У основи предмета истраживања ове дисертације налази се појам IoT и могућност његове примене у паметним учионицама. Постоје разне дефиниције појма IoT, а по једној од њих, IoT представља повезаност у било ком тренутку, на било ком месту, било чега. Иако се паметне учионице већ дуже време истражују и унапређују, у овом тренутку не постоји ниједна имплементација у којој се користи IoT. Предмет истраживања ове дисертације би била имплементација IoT у учионици и добијање паметног окружења које активно „слуша“, анализира гласове и одређује квалитет предавања. То неће бити могуће простом применом IoT-а, већ његовим упаривањем са социолошким и бихејвиористичким параметрима који се могу добити посматрањем учесника.

Главни задатак ове дисертације биће примена сазнања до којих се дошло у приступном раду кроз извођење практичног експеримента. Претходно анализирани параметри физичке средине (температура, осветљење, количина буке, присуство гасова, итд.) за које је утврђено да утичу на процес учења биће најпре путем анкете, спроведене на релевантном узорку, детаљније испитани и издвојени. Након тога ће се имплементирати паметна учионица опремљена одговарајућим сензорима и мониторинг уређајима који ће служити за детекцију претходно одређених релевантних параметара. Прикупљени подаци ће се потом анализирати и упарити с циљем да се добије информација о квалитету предавања у реалном времену. Паралелно са снимањем окружења посматраће се и активности предавача: да ли се креће или стоји, да ли и како говори, монотоност његовог гласа, итд. На крају ће се ови подаци објединити како би се добила информација о квалитету предавања која касније може бити искоришћена за добијање предлога о корекцијама понашања предавача као и за неку промену физичког окружења (нпр. појачање вентилације, паљење светла, итд.).

Предмет истраживања ове дисертације је примена Интернета интелигентних уређаја у образовању и подудара се са предметом истраживања дисертације колеге Ненада Глигорића. И поред неких додирних елемената, ове две дисертације су међусобно комплементарне и посматране заједно представљају потпуно решење постављеног проблема. Акценат у раду колеге Глигорића је на посматрању студената и испитивању њихове пажње, док ће се ова дисертација фокусирати на предавача и њене/његове активности, као и на окружење у ком се одвија настава па ће се истовремено тумачити и корелација свих опсервација физичког окружења. На пример: ако је учионица замрачена, пројектор укључен, предавач статичан и не прича, могао би се извести закључак да студенти посматрају неки садржај који се

приказује на пројектору. Аутоматско одређивање квалитета предавања у реалном времену биће искоришћено за давање разних инструкција предавачу, на пример: да промени начин предавања, да прича тише или гласније, да направи паузу и слично. Пошто ће се ова дисертација више фокусирати на предавача и посматрано окружење, а дисертација колеге Ненада Глигорића на пажњу студената, тек комбинацијом једног и другог биће могуће добити комплетну слику о квалитету предавања.

Примарни циљ ове дисертације је имплементација паметне учионице опремљене одговарајућим интелигентним уређајима, која ће у реалном времену моћи да пружи информацију о квалитету предавања као и да утиче на предавање сугеришући предавачу неку промену у предавању.

Реализација ће се одвијати у следећим правцима:

- Истраживање постојећих имплементација паметних учионица и њихова класификација
- Истраживање параметара физичке средине који имају утицај на когнитивне способности студената, истраживањем литературе и путем анкете
- Истраживање радова из области образаца понашања који се баве њиховом анализом и дају одговор о психолошком стању посматраних субјеката
- Истраживање радова који се баве препознавањем активности посматраних субјеката са могућношћу њихове примене у праћењу активности предавача
- Дефинисање захтева које дати систем треба да испуњава
- Пројектовање модела система на основу унапред дефинисаних захтева
- Развој система за праћење активности студената и предавача по унапред пројектованом моделу
- Развој неопходних апликација које ће служити за праћење квалитета предавања и активности предавача
- Постављање софтверске и хардверске инфраструктуре
- Тестирање развијеног система путем експериментисања и провере добијених резултата

Током рада на овој дисертацији, користиће се најновија достигнућа у области ИоТ и поштоваће се прописани стандарди.

Кандидаткиња је дала опширан критички осврт на постојеће резултате истраживања у предметној области у свом приступном раду под називом „Анализа утицаја параметара физичког окружења на квалитет предавања применом Интернета интелигентних уређаја“, који је одбранила на Факултету организационих наука, 31.10.2012. године и тиме стекла формално право да пријави докторску дисертацију из наведене области.

Прелиминарни списак литературе:

Због мултидисциплинарности предмета истраживања, литература која ће се користити у дисертацији припада различитим областима.

У наставку следи списак литературе којом ће започети израда докторске дисертације.

1. Alex Pentland, „Socially Aware Computation and Communication“, Journal Computer, Vol. 38, Issue 3, 2005.

2. Daniel Olguín Olguín, Alex Pentland, „Social Sensors for Automatic Data Collection“, In Proceedings of the 14th Americas Conference on Information Systems, Toronto, ON, Canada, August 14th-17th 2008.
3. Daniel Olguín Olguín, Benjamin Waber, Taemie Kim, Akshay Mohan, Koji Ara, and Alex (Sandy) Pentland, „Sensible Organizations: Technology and Methodology for Automatically Measuring Organizational Behavior“, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part B: Cybernetics. Vol. 39, Issue 1, pp. 43-55. February, 2009.
4. Daniel Olguín Olguín and Alex (Sandy) Pentland, „Sensor-based organisational design and engineering“. International Journal of Organisational Design and Engineering, Vol. 1, Issue 1/2, pp. 69-97, 2010.
5. Daniel Olguín Olguín, and Alex (Sandy) Pentland, „Human Activity Recognition: Accuracy across Common Locations for Wearable Sensors“, IEEE 10th International Symposium on Wearable Computing (Student Colloquium Proceedings), Montreaux, Switzerland, October 11-14, 2006.
6. Daniel Olguín Olguín, Joseph A. Paradiso, and Alex (Sandy) Pentland, „Wearable Communicator Badge: Designing a New Platform for Revealing Organizational Dynamics“, IEEE 10th International Symposium on Wearable Computing (Doctoral Colloquium Proceedings), Montreaux, Switzerland, October 11-14, 2006.
7. Daniel Olguín Olguín, and Alex (Sandy) Pentland, „Sociometric Badges, State of the Art and Future Applications“, IEEE 11th International Symposium on Wearable Computing (Doctoral Colloquium Proceedings), Boston, MA, October, 2007.
8. Daniel Olguín Olguín, and Alex (Sandy) Pentland, „Social Sensors for Automatic Data Collection“, 14th Americas Conference on Information Systems, Toronto, ON, August, 2008.
9. Daniel Olguín Olguín, Peter A. Gloor and Alex (Sandy) Pentland, „Capturing Individual and Group Behavior with Wearable Sensors“, AAAI Spring Symposium on Human Behavior Modeling, Stanford, CA, March, 2009.
10. Daniel Olguín Olguín, and Alex (Sandy) Pentland, „Assessing Group Performance from Collective Behavior. Submitted to: CSCW 2010 Workshop on Collective Intelligence in Organizations“, Savannah, GA, February 6, 2010.
11. Louis Atallah, Guang-Zhong Yang, „The use of pervasive sensing for behaviour profiling - a survey“, Pervasive and Mobile Computing, Elsevier Journal, pp. 447-464, 2009.
12. Alessandro Vinciarelli, Maja Pantic, Hervé Bourlard, „Social signal processing: Survey of an emerging domain“, Image and Vision Computing, Elsevier Journal, Issue 27, pp. 1743–1759, 2009.
13. Dlamini, M T, Eloff, M M and Eloff, J H P, „Internet of Things: Emerging and Future Scenarios from an Information Security Perspective“, Proceedings of SATNAC 2009, Convergence - 21st Century Lifestyle Enabler, 2009.
14. S. Ba and J. Odobez, „Recognizing Visual Focus of Attention from Head Pose in Natural Meetings“, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B: Cybernetics, Vol. 39, Issue 1, pp.16-33, Feb. 2009.

15. Karen Wilson and James H. Korn, „Attention during lectures: beyond ten minutes“, *Teaching of Psychology*, Vol. 34, Issue 2, pp. 85-89, 2007.
16. Daphne Blunt Bugental, „Interdisciplinary Insights on Nonverbal Responses within Attachment Relationships“, *Journal of Nonverbal Behavior*, Vol. 29, Issue 3, pp.177-186, 2005.
17. Tanzeem Choudhury, Alex Pentland, „The Sociometer: A Wearable Device for Understanding Human Networks“, In the Workshop Proceedings of Computer Supported Cooperative Work (Workshop: Ad hoc Communications and Collaboration in Ubiquitous Computing Environments), 2002, New Orleans, LA.
18. Tanzeem Choudhury and Alex Pentland, „Characterizing Social Networks using the Sociometer“, in the Proceedings of the North American Association of Computational Social and Organizational Science, June 2004, Pittsburg, Pennsylvania.
19. Daniel Peebles, Hong Lu, Nic Lane, Tanzeem Choudhury, Andrew Campbell, „Community-Guided Learning: Exploiting Mobile Sensor Users to Model Human Behavior“, AAAI 2010, Atlanta, GA.
20. Tanzeem Choudhury and Alex Pentland, „Modeling Face-to-Face Communication using the Sociometer“, In the Workshop Proceedings of Ubicomp (Workshop: Supporting Social Interaction and Face-to-face Communication in Public Spaces), October 2003, Seattle, WA.
21. Jonathan Lester, Tanzeem Choudhury, and Gaetano Borriello, „A Practical Approach to Recognizing Physical Activities“, In the Proceedings of Pervasive, May 2006, Dublin, Ireland.
22. Sumit Basu, Tanzeem Choudhury, Brian Clarkson and Alex Pentland, „Towards Measuring Human Interactions in Conversational Settings“, in the Proceedings of Computer Vision and Pattern Recognition (Cues in Communication), December 2001.
23. Alex Pentland and Tanzeem Choudhury, „Face Recognition for Smart Environments“, In *IEEE Computer Magazine* - special issue on Biometrics, Vol. 33, Issue 2, 2000.
24. Tanzeem Choudhury and Alex Pentland, „Motion Field Histograms for Robust Modeling of Facial Expressions“, in the Proceedings of International Conference on Pattern Recognition, September 2000.
25. Weikai Xie, Yuanchun Shi, Guanyou Xu, Dong 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.
26. Pengfei Xu, Guanghui Han, Wen Li, Zhongke Wu, and Mingquan Zhou, „Towards Intelligent Interaction in Classroom“, Springer, Lecture Notes in Computer Science, 2009, 150-156, 2009.
27. Haibing Ren, Guanyou Xu, „Human Action Recognition in Smart Classroom“, Proceedings of the Fifth IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition, 2002.
28. Paul Ekman, Wallace V. Friesen, Klaus R. Scherer, „Body Movement and Voice Pitch in Deceptive Interaction“, *Semiotica*, Vol. 16, Issue 1, pp.23-27, 1976.

29. Susanne Kaiser, „The role and functions of facial behavior in social interactions“, *Semiotica*, Vol. 138, Issue 1/4, 313-319, 2002.
30. Fang-Fang Chua and Chien-Sing Lee, „Designing an Intelligent Coach for a Collaborative Concept-Mapping Learning Environment“, Springer, *Lecture Notes in Computer Science*, 74-82, 2008.
31. Jennifer Yick, Biswanath Mukherjee, Dipak Ghosal, „Wireless sensor network survey“, *Computer Networks* 52, 2292–2330, 2008.
32. Laura R. Winera, Jeremy Cooperstock, „The Intelligent Classroom: changing teaching and learning with an evolving technological environment“, *Computers & Education* 38, 253–266, 2002.
33. R. Stiefelhausen, 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* 86, 3518–3533, 2006.
34. Antonio Coronato, Giuseppe De Pietro, „Middleware mechanisms for supporting multimodal interactions in smart environments“, *Computer Communications* 31, 4242–4247, 2008.
35. Bruno Lepri, Kyriaki Kalimeri, Fabio Pianesi, „Honest Signals and Their Contribution to the Automatic Analysis of Personality Traits – A Comparative Study“, *Lecture Notes in Computer Science*, Volume 6219/2010, 140-150, 2010.
36. Isabella Poggi and Francesca D’Errico, „Dominance Signals in Debates“, *Lecture Notes in Computer Science*, Volume 6219/2010, 163-174, 2010.
37. Dennis Reidsma, Zsofia Ruttkay, Anton Nijholt, „Challenges for Virtual Humans in Human Computing“, *Lecture Notes in Computer Science*, Volume 4451/2007, 316-338, 2007.
38. 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.
39. Alessandro Vinciarelli, Maja Pantic, Hervé Bourlard, „Social signal processing: Survey of an emerging domain“, *Image and Vision Computing* 27, 1743–1759, 2009.
40. Diane J. Cooka, Sajal K. Dasb, „How smart are our environments? An updated look at the state of the art“, *Pervasive and Mobile Computing* 3, 53–73, 2007.
41. Tim Urdan, Erin Schoenfelder, „Classroom effects on student motivation: Goal structures, social relationships, and competence beliefs“, *Journal of School Psychology* 44, 331–349, 2006.
42. Maja Pantic, Alex Pentland, Anton Nijholt, Thomas S. Hunag, „Human Computing and Machine Understanding of Human Behavior: A Survey“, *Human Computing*, LNAI 4451, pp. 47–71, 2007.
43. L. Atzori, A. Iera, G. Morabito, „The Internet of Things: A survey“, *Computer Networks*, Vol. 54, Issue 15, 28 October 2010, pp. 2787-2805.

44. L. R. Winer, J. Cooperstock, „The Intelligent Classroom: changing teaching and learning with an evolving technological environment“, Computers & Education, Vol. 38, pp. 253–266, 2002.
45. R. M. Felder and R. Brend, „How to improve teaching quality“, Quality Management Journal, Vol. 6, Issue 2, 9-21, 1999.
46. L. W. Hecht, „Measuring Student Behavior during Group Instruction“, The Journal of Educational Research, Vol. 71, Issue 5, pp. 283-290, May – June, 1978.
47. A. Gluhak, „Closing the loop between Machines and Humans“, presented at the 5th Summer School on Applications of Smart and Connected devices, Rijeka, August 30 - September 3, 2010.
48. D. Heylen, „Challenges ahead head movements and other social acts in conversation“, presented at The Joint Symposium on Virtual Social Agent, 2005.
49. Danny Wyatt, Tanzeem Choudhury, Jeff Bilmes, „Dynamic Multi-Valued Network Models for Predicting Face-to-Face Conversations“, In the NIPS Workshop on Analyzing Networks and Learning with Graphs, 2009, Whistler, BC.

3. Полазне хипотезе истраживања

На основу предмета и постављеног циља истраживања могу се дефинисати следеће хипотезе које ће у раду бити потврђене или оповргнуте.

Главна хипотеза која ће бити тестирана у раду гласи:

H0. Осавремењивање садржаја учионица као места у коме се одвија настава могуће је применом сензора који би имали за циљ да омогуће прилагођавање процеса одвијања наставе у реалном времену прикупљањем и истовременом анализом података добијених посматрањем релевантних параметара физичке средине, као и активности предавача и студената.

На основу дефинисаног предмета истраживања може се издвојити неколико посебних хипотеза, које се односе на делове предмета истраживања:

H0.1. Паметне учионице опремљене сензорима могу да допринесу општем побољшању научно-образовног процеса.

H0.2. Могуће је имплементирати паметну учионицу коришћењем ИоТ која испуњава дефинисане циљеве истраживања.

Даљим прецизирањем наведених посебних хипотеза формулишу се појединачне хипотезе које се односе на елементарне чиниоце предмета истраживања.

H0.1.1. Коришћењем сензора могуће је испитати разне параметре физичког окружења као и добити корисне информације о посматраним субјектима.

H0.1.2. Добијене податке је могуће сакупити, анализирати, упарити и доћи до закључака који се тичу квалитета предавања у реалном времену.

H0.1.3. Могуће је у реалном времену пратити и идентификовати активности предавача без ометања самог предавања.

H0.1.4. Праћењем параметара физичког окружења у реалном времену и упаривањем добијених података са параметрима који указују на ниво пажње студената као и активност

предавача добијају се показатељи који се могу искористити за прилагођавање предавања предавача очекивањима студената.

4. Методе истраживања

У сврху израде дисертације, од општих научних метода користиће се аналитичко-дедуктивне методе, методе анализе и синтезе и статистичка метода. Методе анализе ће се користити приликом рашчлањавања понашања студената и професора на појединачне бихејвиористичке сигнале, док ће се аналитичко-дедуктивна метода користити за њихову анализу, као и за анализу учесника у процесу предавања током експеримента. Мерење релевантних параметара и анализа добијених резултата, биће обављено помоћу стандардних статистичких метода. Од посебних научних метода користиће се методе мерења, методе пословне интелигенције, као и различите методе квалитативног (посматрање, разговори, интервјуи) и квантитативног (анкетни упитници) прикупљања података. Приликом састављања упитника потребно је пажљиво изабрати питања, неопходно је да буду кратка и разумљива као и да постоје затвореног и отвореног типа. Одговарањем на питања отвореног типа, испитаници могу дати конструктивне и креативне одговоре који могу имати утицај на даљи ток истраживања. Подаци добијени анкетом ће бити обрађени статистичком методом.

У експерименталном делу ће се посматрати квалитет предавања када се оно одвија у паметним учионицама. Добијени резултати експеримента треба да потврде главну хипотезу о могућности побољшања квалитета предавања у паметним учионицама које су опремљене сензорима чија је улога да непрекидно посматрају релевантне параметре физичке средине и параметре из којих се може закључити активност предавача.

Резултати истраживања биће презентовани текстуално, описивањем, и приказани кроз више табела, слика и дијаграма са упоредним резултатима. Истраживање ће бити интердисциплинарно, јер укључује научне дисциплине ИоТ, статистику, информатику, психологију и друге. Сам процес имплементације паметне учионице припада методологији, методе скупљања података припадају методама мерења и анализе, обрада добијених резултата припада статистици, а прављење одговарајућег софтверског решења способног за обраду датих података припада информатици. У истраживању ће се приликом проучавања реакција учесника користити и достигнућа остварена у психологији.

Неопходно је пратити литературу и резултате истраживања у овој области, као и најновија решења када су у питању примене ИоТ концепта и различите имплементације паметних учионица.

Основу софтверског решења чиниће централни систем за анализу и обраду прикупљених података. Подаци ће се прикупљати помоћу сензора и разних додатних уређаја. Централни систем ће имати могућност да у реалном времену добије информацију о квалитету предавања и одговарајућа повратна информација ће у одговарајућој форми бити приказана на клијенту.

5. Очекивани резултати и научни допринос

Најзначајнији допринос ове дисертације очекује се у развоју и имплементацији паметне учионице која коришћењем интелигентних уређаја има могућност да у реалном времену даје информацију о квалитету предавања као и да усмерава даљи ток предавања давањем одређених сугестија предавачу.

Научни допринос рада огледа се у:

- Систематизацији, класификацији и компаративној анализи постојећих паметних учионица

- Дефинисању нових примена интелигентних уређаја у окружењу паметних учионица као и предлог архитектуре новог система
- Систематизацији и класификацији параметара који учествују у препознавању образаца понашања
- Систематизацији и класификацији параметара физичког окружења који могу да имају утицај на когнитивне способности студената

Рад на овој дисертацији резултоваће и низом стручних доприноса од којих су најважнији:

- Дефинисање и анализа захтева које паметна учионица мора да задовољава да би услови из полазне хипотезе били задовољени
- Пројектовање паметне учионице која испуњава претходно дефинисане захтеве

Најважнији резултат истраживања у оквиру ове докторске дисертације биће:

- Развој и имплементација паметне учионице која испуњава дефинисане захтеве и која има могућност да помоћу прикупљених података и њиховом анализом у реалном времену у сваком тренутку да информацију о квалитету предавања и активности предавача са циљем повећања ефикасности учења и лакшег усвајања знања студената

С обзиром на то да је концепт ИОТ-а релативно млад, и да је за ово истраживање неопходно користити достигнућа и сазнања из разнородних научних дисциплина, до сада није било радова који се баве овом облашћу и могућностима њене примене. Самим тим, материја изложена у раду представља својеврстан научни допринос и као таква има посебну вредност.

6. План истраживања и структура рада

План истраживања дат је у следећој табели:

Фаза	Задаци	Методe, технике, стандарди
1. Дефинисање појма ИОТ, анализа постојећих паметних учионица, класификација и примери	Прикупљање информација	Претраживање стручне литературе Претраживање електронских база научних радова Претраживање Интернет ресурса Студије случаја
2. Преглед остварених резултата и релевантних истраживања 2.1. Радови који се односе на препознавање образаца понашања 2.2. Радови који се баве	Прикупљање информација	Претраживање стручне литературе Претраживање електронских база научних радова Претраживање Интернет ресурса Студије случаја

препознавањем човекових активности		
3. Дефинисање захтева система	Дефинисање захтева Анализа података Анализа архитектуре Пројектовање компонената	Методe пројектовања
4. Анализа параметара, прикупљање и складиштење података	Прикупљање информација Систематизација постојећих техника за обраду и анализу сигнала Анкетирање студената Класификација података Иницијална мерења Анализа добијених резултата	Проучавање стручне литературе Претраживање електронских база научних радова Претраживање Интернет ресурса Анкета Статистичка класификација Мерења на одређеном узорку
5. Дизајн и имплементација система, постављање софтверске и хардверске инфраструктуре	Развој андроид апликације Калибрација према експерименталним мерењима Развој апликације за презентацију Развој додатних сервиса и апликација Интеграција компонената Инсталација сензора, сервера, базе података и додатне опреме	PHP Java MySQL
6. Резултати истраживања	Тестирање и оцена резултата истраживања Евалуација система и анализа перформанси	Хеуристичка валидација Верификација и валидација

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

Планирано је да дисертација буде подељена на девет поглавља.

У уводном делу дисертације биће приказан проблем, предмет и циљ истраживања, биће истакнута главна и споредне хипотезе, а потом ће бити приказана структура рада.

У другом поглављу рада, биће дефинисани појмови ИоТ и паметне учионице, и биће представљене учионице које имају сличности са предметом истраживања ове дисертације.

Преглед резултата и релевантних истраживања биће представљени у трећем поглављу.

Захтеви система који се односе на прикупљање, анализу и приказ резултата биће описани у четвртном поглављу.

У петом поглављу ће бити анализирани параметри који имају утицаја на квалитет предавања, а биће дат и приказ резултата анкете. Биће показано како се подаци прикупљају, складиште и класификују.

Дизајн и имплементација система ће бити приказана у шестом поглављу, где ће бити приказана архитектура система, као и коришћене технологије.

Резултати истраживања ће бити дати у седмом поглављу, где ће дати систем бити евалуиран и биће испитане његове перформансе.

У осмом поглављу ће бити приказани научни доприноси дисертације као и правци будућих истраживања.

На крају ће бити приказан списак коришћене литературе и прилози.

Оквирни садржај дисертације:

Увод

- Дефинисање предмета истраживања
- Циљеви истраживања
- Полазне хипотезе
- Методологија истраживања
- Структура и организација тезе

Појмови и дефиниције

- ИоТ – појам и дефиниција
- Паметне учионице

- Појам и дефиниција
- Класификација паметних учионица
- Примери паметних учионица

Преглед остварених резултата и релевантних истраживања

- Обрасци понашања
 - Препознавање образаца понашања
 - Преглед радова који се баве обрасцима понашања
- Препознавање човекових активности
 - Преглед радова који се баве препознавањем човекових активности

Захтеви система

- Прикупљање података
- Складиштење и обрада података
- Приказивање информација

Анализа параметара, прикупљање и складиштење података

- Утицај физичких параметара
- Обрасци понашања
- Резултати анкете
- Прикупљање података
- Складиштење података
- Класификација прикупљених података

Дизајн и имплементација система

- Архитектура система
- Обрада скупљених података
- Прикупљање обрађених података
- Коришћене технологије

Резултати истраживања

- Евалуација система
- Анализа перформанси

Закључак

- Доприноси докторске дисертације
 - Основни доприноси
 - Научни доприноси
 - Практични доприноси
 - Примена система у пракси
- Будући рад

Литература и прилози



7. Закључак и предлог Комисије

Анализом предлога за израду докторске дисертације „Анализа утицаја параметара физичког окружења на квалитет предавања применом Интернета интелигентних уређаја“ Комисија је закључила следеће:

- Кандидат Ана Узелац испуњава све законом прописане услове за пријаву теме за израду докторске дисертације.
- Предложена тема припада научној дисциплини Електронско пословање, за коју је Факултет организационих наука матичан.
- Планирана истраживања су значајна и актуелна са теоријског и практичног становишта у земљи и иностранству.
- Предложена тема докторске дисертације је по проблему, предмету, циљевима истраживања, хипотезама и методама које ће бити примењене научно заснована и оправдана.
- Предложена структура рада се може прихватити као целовита, логична и примерена за докторску дисертацију.

На основу свега изнетог Комисија упућује Наставно-научном већу ФОН-а

ПРЕДЛОГ

- Да кандидату Ани Узелац одобри израду пријављене докторске дисертације под насловом „Анализа утицаја параметара физичког окружења на квалитет предавања применом Интернета интелигентних уређаја“;
- Да упути своју одлуку са извештајем Већу научних области техничко-технолошких наука, Универзитета у Београду, ради давања сагласности на предлог теме за израду докторске дисертације;
- Да се по усвајању овог извештаја за ментора именује др Срђан Крчо, доцент ФОН-а.

У Београду, 31.октобра 2012. године

Чланови Комисије:

др Срђан Крчо
доцент ФОН-а, ментор

др Божидар Раденковић
редовни професор ФОН-а, члан

др Милорад Станојевић
редовни професор Саобраћајног факултета, члан