

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 Иване Огњановић.

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)
Семантичке технологије за конфигурисање сервисно-оријентисаних архитектура на основу нефункционалних захтева

НАУЧНА ОБЛАСТ: ОРГАНИЗАЦИОНЕ НАУКЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:
Ивана (Васа) Огњановић
2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Природно-математички факултет
Подгорица
3. Година дипломирања: 2007. године
4. Назив приступног рада кандидата: Семантичке технологије за конфигурисање сервисно-оријентисаних
архитектура на основу нефункционалних захтева
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

Прилог:

Проф. др Милан Мартић

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

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Ивану Огњановић

Име и презиме ментора: Јелена Јовановић

Звање: доцент

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Jeremic, Z., Jovanovic, J., Gasevic, D., "Student Modeling and Assessment in Intelligent Tutoring of Software Patterns," *Expert Systems with Applications*, Vol. 39, No. 1, pp.210-222, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2011.07.010> ISSN: 09574174
2. Ali, L., Hatala, M. Gasevic, D., Jovanovic, J., "A Qualitative Evaluation of Evolution of a Learning Analytics Tool," *Computers & Education*, Vol.58, No.1, pp. 470-489, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2011.08.030>
3. Jovanović, J., Gašević, D., Torniai, C., Bateman, S., Hatala, M., "The Social Semantic Web in Intelligent Learning Environments – State of the Art and Future Challenges," *Interactive Learning Environments*, Vol. 17, No. 4, 2009, pp. 273–308. DOI: 10.1080/10494820903195140 ISSN: 1744-5191
4. Jeremić, Z., Jovanović, J., Gašević, D., "An Environment for Project-based Collaborative Learning of Software Design Patterns," *International Journal on Engineering Education*, Vol.27, No.1, 2011. URL: http://www.ijee.ie/latestissues/Vol27-1/07_ijee2398ns.pdf
5. Jeremić, Z., Jovanović, J., Gašević, D., "Evaluating an Intelligent Tutoring System for Design Patterns: the DEPTHs Experience," *Educational Technology & Society*, Vol. 12, No. 2, 2009, pp. 111–130. URL: http://www.ifets.info/abstract.php?art_id=935 ISSN: 1436-4522

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 Иване Огњановић под називом »СЕМАНТИЧКЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ ЗА КОНФИГУРИСАЊЕ СЕРВИСНО-ОРИЈЕНТИСаних АРХИТЕКТУРА НА ОСНОВУ НЕФУНКЦИОНАЛНИХ ЗАХТЕВА«, за ментора се предлаже др Јелена Јовановић, 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 од 23.11.2011. именовани смо у Комисију за оцену научне заснованости пријављене докторске дисертације кандидата **Иване Огњановић**, под насловом:

„Семантичке технологије за конфигурисање сервисно-оријентисаних архитектура на основу нефункционалних захтева“

и на основу тога подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ОСНОВНИ БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Ивана Огњановић је рођена 20.06.1985. год у Подгорици. Похађала је Основну школу „Октоих“ у Подгорици коју је завршила као добитник дипломе „Луча“, а од стране Наставничког већа је проглашена за ђака генерације. Учествовала је на многим такмичењима из математике, а од резултата издваја треће место на регионалном као и треће место на републичком такмичењу ученика осмих разреда основних школа у Црној Гори. Уписала је Гимназију „Слободан Шкеровић“ у Подгорици - специјалистичку математичку гимназију коју је завршила као добитник дипломе „Луча Г“, а од стране Наставничког већа је проглашена за ђака генерације. Учествовала је на многим такмичењима из физике, а од постигнутих резултата издваја: у првом разреду – друго место на републичком такмичењу и трећу награду на савезном такмичењу; у другом разреду – прво место на републичком такмичењу и трећу награду на савезном такмичењу; у трећем и четвртном разреду – прво место на републичком такмичењу. Природно-математички факултет у Подгорици, смер: примењена математика и рачунарске науке је уписала 2003. год и дипломирала 2007. год са просечном оценом 9,97. Током студија је била добитник већине престижних награда и признања: 2004. год – добитник Децембарске награде општине Подгорица, 2005. год – награда Црногорске академије наука и умјетности, 2006. год – добитник награде Универзитета Црне Горе, 2007. год – добитник Плакете Универзитета Црне Горе. У децембру 2007. год је уписала магистарске студије на Природно-математичком факултету у Подгорици, а мастер тезу под називом „Математички модели у управљању финансијским портфолиом“ под вођством ментора доц. др Владимира Јаћимовића је одбранила у јулу 2009. год.

Након завршених основних студија, на Природно-математичком факултету у Подгорици је била ангажована као сарадник у настави у периоду од новембра 2007. год до јуна 2008. год. Даље ангажовање је наставила на Факултету за информационе технологије Универзитета Медитеран у Подгорици где је тренутно асистент на предметима: Структуре података и алгоритми, XML технологије и Интелигентни системи. У оквиру учешћа на пројекту 'Model-Driven Development of Families of Semantically-enabled Service-oriented Architectures' је у периодима од 01.07.2010.-01.08.2010. год и 01.05.2011.-01.08.2011. год боравила на Simon Fraser University у Канади где је као инострани истраживач била ангажована на истраживањима у области

анализе захтева у линијама софтверских производа (енгл. software product line) и фамилијама софтверских система.

Кандидат је положио 9 испита на докторским студијама (по 10 ЕСПБ) и 28.12.2011. одбранио приступни рад под називом „Семантичке технологије за конфигурисање сервисно-оријентисаних архитектура на основу нефункционалних захтева“ (који носи 30 ЕСПБ) чиме је стекао 120 ЕСПБ.

Објављени радови на престижним конференцијама:

- I.Ognjanovic, R.Sendelj- "***Making judgments and decisions about relevant learning resources***", Proc.of the 20th International Electrotechnical and Computer Science Conference, Portoroz, Slovenia (ERK 2011), B, pp.409-412
- R.Sendelj, A.Balota, I.Ognjanovic - "***Analyzes of the Information System of Primary Health Care of Montenegro***" OLS Journals - Software Engineering, Management & Application 1-2 , 2011, ISSN No: 2091-0266, pp. 124-130
- Ognjanović, I., Gašević, D., Bagheri, E., Asadi, M., "***Conditional preferences in software stakeholders' judgments,***" The 26th Annual ACM Symposium on Applied Computing (SAC 2011), Tunghai University, TaiChung, Taiwan, 2011, pp. 683-690, ISBN: 978-1-4503-0113-8

Објављени радови на домаћим конференцијама:

- Струјић Џ., Букилић М., Огњановић И. „***Агилни развој софтвера и екстремно програмирање***“, ИТ Конференција, Жабљак 2011
- Шендељ Р., Огњановић И., Букилић М. „***Концептуални модел увођења ИКТ у образовни систем***“, ИТ Конференција, Жабљак 2010
- Огњановић И., Шендељ Р. „***Електронско учење-поддршка традиционалном учењу***“, INFOFEST 2009

Радови на рецензији у међународном часопису/конференцији:

- I. Ognjanović, D. Gašević, E. Bagheri, „***A Stratified Framework for Handling Conditional Preferences***“, Computational Intelligence, manuscript ID: COIN-OA-09-11-1573.
- I. Ognjanovic, Bardia Mohabbati, Marko Boskovic, Ebrahim Bagheri, Dragan Gasevic „***A Metaheuristic Approach for the Configuration of Business Process Families***“, 24th International Conference on Advanced Information Systems Engineering CAISE 2012

Објављене књиге:

- Огњановић И., Милошевић Н., Раневски Љ., „***Алгоритми и програмирање***“-скрипта за обавезни изборни предмет за ученике III и IV разреда опште гимназије, Подгорица, 2011

Учесће на пројектима:

- '***Model-Driven Development of Families of Semantically-enabled Service-oriented Architectures***', Athabasca University & Simon Fraser University, финансиран од стране Alberta Innovates-Technology Futures, New Faculty Award – пројекат за циљ има обезбеђење метода и технологија за развој семантички подржаних сервис оријентисаних архитектура. Конкретно, истражује се употреда добро успостављених линија софтверских производа (енгл. software product line) (СПЛ) које користе софтверске компоненте интерно развијене за домен СПЛ-а, док се,

с друге стране, СОА заснива на идеји отворене интеграције пословних процеса помоћу заједничких услуга и сервиса.

Учешће на овом пројекту је омогућило теоретско-аналитичко истраживање у области примене семантичких технологија за развој СОА и анализе функционалних и нефункционалних корисничких захтева, као и конкретну примену на композицији веб сервиса. Рад на следећа два пројекта је дао практичну примену и елаборацију у областима развоја адаптивних система за учење:

- TEMPUS Project „*Enhancing the quality of distance learning at the western Balkan higher education institutions DL@WEB*“ – пројекат за циљ има унапређење квалитета и релевантности учења на даљину (ДЛ) у високошколским установама земаља Западног Балкана као и омогућавање њиховог лакшег и бржег укључења у Европски простор високог образовања (енгл. European Higher Education Area). Главни циљ пројекта је побољшање, развој и имплементација стандарда за акредитацију, као и развој смерница и процедура за обезбеђење квалитета на ДЛ студијским програмима на националном нивоу система образовања земаља Западног Балкана.
- SEE-ERA.NET Plus Joint Call Ref. Nr. SEEERAPLUS-115 “*Online Presence for Learning (OP4L)*“ – пројекат за циљ има пружање подршке за напредни менаџмент процеса учења (енгл. Learning Process Management) у персонализованим окружењима за учење (енгл. Personal Learning Environments) као све важније парадигме у процесу образовања. Пројекат се ослања на коришћење семантичких веб технологија за генерисање препорука за учење, на основу корисникових преференци и on-line статуса учесника у социјалним мрежама.

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Предмет истраживања и хипотетички ставови о предмету који се истражује

Савремени трендови у развоју Семантичког Веба и дистрибуираних система су довели до велике промене у самом приступу развоју софтвера: од самосталног и изолованог начина развоја софтвера до развоја интеграцијом и спајањем одговарајућих сервиса и компоненти. Сервисно оријентисана архитектура (СОА) се појављује као парадигма која је изузетно погодна за дистрибуирано пројектовање рачунарских апликација, њихов развој и примене. Ефикасан и флексибилан развој софтвера заснован на СОА парадигми, врши се првенствено на основу дефинисаних функционалних захтева за сваку од компоненти као и за систем у целини. Осим испуњења функционалних захтева често се намеће и додатни критеријум: селекција сервиса на основу њихових нефункционалних обележја (енгл. *concern*) и захтева дефинисаних над њима. Међутим, постојеће технологије не омогућавају аутоматизацију развоја СОА-заснованих софтверских решења на основу дефинисаних додатних нефункционалних захтева.

Захтеви над нефункционалним обележјима могу бити дефинисани квалитативно или квантитативно, а могу осликавати и међусобну зависност тј. условљеност међу тим обележјима. Семантичке технологије садрже велики потенцијал за реализацију овако дефинисаних условних захтева. Ако се нефункционалним обележјима додели одређено онтолошко значење и одговарајуће инстанце (као могуће вредности), за представљање условних захтева се намећу *if-then* правила која су добро успостављена у интелигентним и експертним системима. Осим тога, у оквиру СОА-заснованих софтверских решења може доћи до проблема интеграције домена па се као решење намеће употреба онтологија које омогућавају формално и прецизно дефинисање домена и размену знања. Такође, потребно је имати у виду да у процесу дефинисања захтева

обично учествује више корисника од којих свако посебно дефинише своје захтеве и преференце над нефункционалним обележјима, па се природно намеће и питање могућности интеграције и испуњења ових захтева, како појединачно, тако и у свеукупности. И за решавање овог проблема се уочава могућност примене онтолошки заснованог знања и начина резоновања над њима.

Технике и технологије за развој СОА треба да омогуће нови начин за аутоматски одабир сервиса на основу ширег и већег скупа захтева који ће осим функционалности обухватати и захтеве дефинисане над нефункционалним обележјима препознатим за дати систем. На тај начин може да се обезбеди и развој целе фамилије СОА које имају заједнички скуп функционалности, али у различитом степену испуњавају нефункционалне захтеве на основу чега су и рангиране. Овакав приступ у развоју и конфигурацији СОА-е има потенцијално велику примену у различитим областима као што су системи за учење, композиција софтверских система на бази пословних процеса, системи за одлучивање који могу укључивати и историјске податке и искуства, итд.

Из свега наведеног се може закључити да се теоријско одређење предмета истраживања може сажети тако да се предмет истраживања дефинише као: ***коришћење семантичких техника и технологија у сврху обезбеђења развоја сервисно-оријентисаних архитектура на основу условно и безусловно дефинисаних захтева над нефункционалним обележјима компоненти и система у целини.***

Циљеви истраживања

Семантичке технике и технологије су препознате као погодне за примену у развоју СОА-заснованих софтверских решења, на основу захтева дефинисаних над нефункционалним обележјима. Као циљ истраживања се намеће испитивање и уочавање предности и недостатака њихове примене у циљу:

1. дефинисања нефункционалних обележја са одређеним онтолошким значењем и додељеним могућим вредностима које представљају одговарајуће онтолошке инстанце. Сваки сервис је потребно на одговарајући начин окарактерисати (означити) у односу на дефинисани скуп нефункционалних обележја и инстанци.
2. представљања разних врста захтева над нефункционалним карактеристикама који могу бити квалитативни или квантитативни, а у оба случаја условни или безусловни. Они могу да осликавају односе и преференце над самим обележјима као и над њиховим инстанцама. Такође, за одређени скуп обележја преференце могу бити дефинисане квалитативно, а за преостали квантитативно, па је потребно омогућити и њихову интеграцију као и методе за трансформацију.
3. развоја метода и техника за аутоматизацију процеса конфигурације фамилија СОА на основу захтева корисника и скупа расположивих сервиса
4. развоја метода и техника за аутоматску детекцију и отклањање могућих неконзистенција. Неконзистенције могу настати у разним фазама процеса спецификације, рангирања и/или конфигурације, па је потребно да се процес њихове детекције и отклањања одвија, уколико је могуће, у паралели са наведеним фазама.
5. анализе могућности примене описаног поступка у разним областима које карактеришу различити услови окружења и карактеристике процеса спецификације и конфигурације

Развијени методи и технике ће бити интегрисане у потпуно ***ново интегрално решење*** које ће омогућити потпуну аутоматизацију целог процеса, од саме спецификације и дефинисања захтева до крајњег развоја и конфигурације СОА-е која у највећој мери одговара дефинисаним захтевима. За сада није познат ни један приступ са сличним или

истим циљевима, стога, ниво научног достигнућа који се жели постићи је **научно откриће**.

Да би се реализовало наведено истраживање неопходно је сагледати искуства и резултате из сродних области, као што су вештачка интелигенција, операциона истраживања, базе података итд. У овим областима се могу идентификовати следећи елементи који су од значаја:

1. употреба семантичких техника и технологија за развој СОА-заснованих софтверских система на основу разних врста захтева над нефункционалним обележјима
 - 1.1. употреба онтолошки заснованих начина за представљање нефункционалних обележја
 - 1.2. употреба система заснованих на правилима за представљање разних врста захтева над онтолошком структуром нефункционалних захтева
 - 1.3. употреба ефективних и ефикасних техника за резоновање над онтолошком структуром као и система заснованих на правилима у комбинацији са техникама за квантитативно рангирање
2. употреба техника вештачке интелигенције за решавање оптималних задатака
 - 2.1. интеграција техника интелигентног резоновања и квантитативног рангирања са техникама вештачке интелигенције за решавање оптималних задатака
 - 2.2. анализа карактеристика интегрисаних метода у зависности од различитих услова окружења у областима примене
3. употреба метода интелигентног резоновања за развој техника за детекцију и разрешавање неконзистентности у појединим фазама целокупног процеса

Описано истраживање има јасну **практичну примену** која се огледа у:

- побољшању могућности спецификације и анализе захтева корисника
- побољшању метода које на основу претходно дефинисаних корисничких захтева и очекивања омогућавају повећање нивоа његовог задовољства

4. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

Генерална хипотеза

Семантичке технологије могу да реше проблеме неконзистентности и двосмислености у процесу спецификације, развоја и конфигурирања фамилије СОА-а на основу скупа разних врста безусловних и условних нефункционалних захтева и скупа расположивих сервиса.

Посебне хипотезе

1. Семантичке технологије засноване на стандардним језицима се могу успешно користити за представљање нефункционалних обележја којима је додељено експлицитно значење и могуће вредности (инстанце)
2. Семантичке технологије засноване на if-then форми правила се могу успешно користити за представљање разних врста условних и безусловних захтева над нефункционалним обележјима

3. Могуће је развити методе/технике за међусобну интеграцију и трансформацију квантитативних и квалитативних захтева чиме ће се истовремено омогућити и њихово квантитативно рангирање
4. Технике и технологије вештачке интелигенције које су засноване на методама за решавање оптималних задатака се могу успешно користити за оптималну конфигурацију фамилије СОА-а на основу дефинисаних захтева и преференци над нефункционалним обележјима и скупа расположивих сервиса. Исте методе успешно могу да детектују евентуалне неконзистентности у захтевима и да омогуће њихово разрешавање
5. Предложени приступ са развијеним методама/техникама/технологијама се може успешно применити у разним областима уз очување основних карактеристика функционалности и перформанси развијених метода/техника/технологија.

Појединачне хипотезе и индикатори

1.1. Нефункционална обележја се могу успешно представити помоћу двослојне семантичке структуре развијене на основу додељених експлицитних значења и могућих вредности (инстанце)

ИНДИКАТОР 1.1: Примери развијених двослојних семантичких структура за представљање нефункционалних обележја

1.2. Развијена двослојна семантичка структура се може успешно проширити за представљање преференци о могућим вредностима (инстанцама) нефункционалних обележја

ИНДИКАТОР 1.2: Спецификација процедуре/метода за интеграцију преференци о могућим вредностима (инстанцама) нефункционалних обележја у претходно развијену двослојну семантичку структуру

1.3. Сваком расположивом сервису могу бити успешно додељене карактеристике у односу на развијену двослојну семантичку структуру и одговарајућа нефункционална обележја

ИНДИКАТОР 1.3: Спецификација процедуре/метода за одређивање карактеристика сервиса у односу на развијену двослојну семантичку структуру и одговарајућа нефункционална обележја

2.1. *If-then* правила се могу успешно користити за представљање условних и безусловних захтева над развијеном двослојном семантичком структуром нефункционалних обележја

ИНДИКАТОР 2.1: Формална репрезентација (спецификација) различитих врста условних и безусловних захтева одговарајућих за развијену двослојну семантичку структуру нефункционалних обележја

2.2. Формална репрезентација(спецификација) различитих врста условних и безусловних захтева се може успешно надоградити за представљање специјалних врста захтева над развијеном двослојном семантичком структуром нефункционалних обележја

ИНДИКАТОР 2.2: Примери специјалних врста захтева над нефункционалним обележјима одговарајућих за развијену двослојну семантичку структуру; њихова формална репрезентација (спецификација) развијена надоградњом претходно развијене формалне репрезентације (спецификације) различитих врста условних и безусловних захтева

3.1. Могуће је успешно развити методе за квантификацију квалитативних захтева (тј. трансформацију квалитативних захтева у одговарајуће нумеричке еквиваленте) над развијеном двослојном семантичком структуром нефункционалних обележја.

ИНДИКАТОР 3.1: Спецификација метода за трансформацију квалитативних у квантитативне захтеве и формални доказ ефективности и ефикасности развијених метода.

3.2. Могуће је успешно развити метод за ефикасно рангирање разних врста захтева над развијеном двослојном семантичком структуром нефункционалних обележја.

ИНДИКАТОР 3.2: Спецификација метода за рангирање разних врста захтева и формални докази комплетности, коректности и ефикасности развијеног метода.

4.1. Технике и технологије вештачке интелигенције које су засноване на методама за решавање оптималних задатака се могу успешно користити за оптималну конфигурацију фамилије СОА-а на основу дефинисаних захтева над нефункционалним обележјима и скупа расположивих сервиса.

ИНДИКАТОР 4.1: Спецификација интеграције претходно развијених метода за рангирање разних врста захтева над двослојном семантичком структуром нефункционалних обележја са техникама вештачке интелигенције за решавање оптималних задатака. Формални докази комплетности, коректности и ефикасности интегрисаних метода/техника.

4.2. Интегрисане методе/технике за оптималну конфигурацију СОА се могу успешно надоградити за детекцију свих врста неконзистентности у захтевима и њихово ефективно и ефикасно разрешавање.

ИНДИКАТОР 4.2: Идентификација свих врста неконзистентности у комплетном процесу спецификације, рангирања и оптималне конфигурације. Спецификација надоградње интегрисаних метода/техника и формални доказ њихове ефективности и ефикасности у процесу детекције и разрешавања

5.1. Развијене методе и технике се могу успешно применити за конфигурацију фамилије пословних процеса, при чему се задржавају основне карактеристике функционалности и перформанси развијених метода/техника.

ИНДИКАТОР 5.1: Спецификација примене развијених метода и техника за конфигурацију фамилије пословних процеса и анализа функционалних карактеристика и карактеристика перформанси развијених метода/техника.

5.2. Развијене методе и технике се могу успешно применити у области адаптивних едукативних система за препоруку одговарајућих ресурса за учење, при чему се задржавају основне карактеристике функционалности и перформанси развијених метода/техника.

ИНДИКАТОР 5.2: Спецификација примене развијених метода и техника за препоруку одговарајућих ресурса за учење и анализа функционалних карактеристика и карактеристике перформанси развијених метода/техника.

5. НАУЧНЕ МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Општенаучни метод који ће се користити у истраживању је теоретско-аналитички метод. Посебне научне методе које ће се користити у истраживању су: емпиријски и симулациони метод.

Теоретско-аналитички метод је изабран као метод који омогућава да се детаљно сагледају могућности примене постојећих семантичких технологија за проблем који се решава, као и да се уоче евентуалне могућности за побољшање и даљи развој. С обзиром да се побољшања и проширења постојећих технологија морају теоријски засновати и доказати, јасан је да је теоретско-аналитички метод потпуно примерен.

Симулациони метод подразумева моделовање понашања одређених променљивих или целог система које одговара реалним системима/ситуацијама. Као резултат се добијају квантитативни подаци који овај метод чине изузетно важним методом за евалуацију и тестирање развијене технологије. У предложеном истраживању, симулациони метод ће се користити за:

- Одређивање карактеристика перформанси развијених метода/техника и анализе њихових зависности од разних врста и структура улазних параметара
- Процену просечне учесталости разних врста неконзистенција које могу бити детектоване у разним фазама процеса спецификације, рангирања и крајње конфигурације
- Одређивање карактеристика перформанси развијеног интегралног решења примењеног у разним областима, као што су, на пример, фамилије пословних процеса и адаптивни системи за учење, као и анализе њихове зависности од разних врста и структура улазних параметара

Емпиријски метод представља врло важан метод којим се теоријски концепти суочавају са емпиријским чињеницама ради провере теоријских закључака. Постоје два основна приступа овом методу: квалитативно и квантитативно истраживање. Квалитативно истраживање се бави проучавањем објеката у њиховом природном окружењу, откривањем узрока уочених субјеката и разумевању проблема. Квантитативно истраживање се односи на анализу повезаности две или више група као и на идентификацију узрочно-последичних односа.

Провера тачности хипотеза ће се вршити развојем и формалном спецификацијом конкретних метода и техника, независно од специфичне области примене. Њихове карактеристике ће бити анализирани прво теоријски, затим и симулационо. Имплементација у двије различите области, фамилије пословних процеса и адаптивним едукативним системима, ће представљати доказ могућности успешне примене у разним областима са различитим карактеристикама и условима окружења. На крају, симулационе анализе у датим областима примене ће дати додатне процене карактеристика развијеног интегралног решења и њихове зависности од карактеристика и услова окружења у којем се примењује.

6. ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Од овог рада се очекује концептуални и практични допринос у области примене семантичких технологија у развоју СОА-а на основу дефинисаних захтева корисника о нефункционалним обележјима. Очекивани допринос се огледа у потпуно новом интегралном решењу за аутоматизацију комплетног процеса спецификације, анализе и крајње конфигурације СОА фамилије на основу скупа расположивих сервиса.

Појединачно се очекују следећи доприноси:

- Преглед и анализа досадашњих достигнућа у области развоја и конфигурације СОА-е
- Преглед и анализа досадашњих достигнућа у области анализе и рангирања захтева корисника
- Преглед и анализа досадашњих достигнућа у области представљања знања и интелигентног резонувања
- Анализа недостатака постојећих метода/техника за спецификацију, рангирање и аутоматску конфигурацију СОА фамилија на основу различитих врста захтева корисника
- Конкретан програм (прототип) који представља имплементацију развијеног интегралног решења
- Анализа основних карактеристика развијеног интегралног решења
- Идентификација и анализа различитих врста неконзистентности које могу директно нарушити процесе у оквиру развијеног интегралног решења, као и развој метода/техника за њихову правовремену детекцију и ефикасно отклањање
- Примена развијеног интегралног решења у области пословних процеса и адаптивних система за учење
- Анализа основних карактеристика примене интегралног решења као и њихове зависности од карактеристика и услова окружења у којем се примењује

7. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

Цело истраживање се може поделити у неколико великих целина и представљен је у Табели 1.

Табела 1. План истраживања

Ред. Бр.	Фаза истраживања	Оквирно трајање (месеци)
1	Развој одговарајућих метода/техника и теоретска анализа њихових карактеристика	5
2	Имплементација и симулациона анализа	2
3	Примена у области фамилија пословних процеса; теоретска и симулациона анализа карактеристика перформанси	1.5
4	Примена у области адаптивних система за учење; теоретска и симулациона анализа карактеристика перформанси	1.5
5	Сумирање резултата (провера тачности хипотеза)	0.5
6	Писање рада који приказује резултате истраживања	1.5

Развој одговарајућих метода/техника и теоретска анализа њихових карактеристика. Ова фаза обухвата анализу могућности надоградње постојећих

метода/техника за репрезентацију нефункционалних обележја, спецификацију и обраду различитих врста корисничких захтева, као и крајњу оптималну конфигурацију СОА-е. Анализом ће се добити јасна слика о могућностима и смерницама за надоградњу постојећих метода/техника и/или евентуални развој нових метод/техника. У оба случаја, следећа фаза представља теоретску анализу добијених метода, њихову компаративну анализу са постојећим као и процену очекиваних карактеристика перформанси. Као резултат последње фазе, интеграцијом развијених метода и техника, добија се јединствено интегрално решење које омогућава аутоматизацију процеса спецификације, рангирања и крајње конфигурације СОА фамилије.

Имплементација и симулациона анализа. Ова фаза обухвата имплементацију развијеног интегралног решења и добијање резултата симулације. Анализом добијених података могуће је одредити да ли и на који начин карактеристике перформанси развијеног интегралног решења зависе од карактеристика улазних параметара сваког од интегрисаних метода/техника.

Примена у области фамилија пословних процеса; теоретска и симулациона анализа карактеристика перформанси. Ова фаза обухвата анализу карактеристика примене развијеног интегралног решења у области фамилије пословних процеса. Прво се врши теоретска анализа, а затим се на основу резултата симулације добијају процене очекиваних вредности карактеристика примењеног интегралног решења.

Примена у области адаптивних система за учење; теоретска и симулациона анализа карактеристика перформанси. Ова фаза обухвата анализу карактеристика примене развијеног интегралног решења у области адаптивних система за учење и проблема препоруке одговарајућих ресурса за учење. Прво се врши теоретска анализа, а затим се на основу резултата симулације добијају процене очекиваних вредности карактеристика примењеног интегралног решења.

Сумирање резултата (провера тачности хипотеза). Теоретске и симулационе анализе из претходних фаза дају процену вредности индикатора сваке од наведених појединачних хипотеза. Веродостојности појединачних хипотеза одређују веродостојност, како посебних хипотеза, тако и генералне хипотезе целе дисертације.

Писање рада који приказује резултате истраживања представља последњу фазу у раду. Резултати истраживања ће бити представљени у форми одговарајућој за публикавање, презентовање и даљу употребу. Нараво, као завршни дио рада се наводе смернице и идеје за даљи рад и развој.

Садржај докторске дисертације би се састојао из следећих поглавља:

1. Увод
2. Преглед досадашњих резултата истраживања
 - 2.1. Сервисно-оријентисана архитектура
 - 2.2. Анализа корисничких захтева
 - 2.3. Представљање знања и методе за резонување
3. Дефинисање проблема истраживања
 - 3.1. Идентификација проблема
 - 3.2. Дефиниција проблема
 - 3.3. Анализа проблема
4. Предлог решења
 - 4.1. Представљање нефункционалних обележја

- 4.1.1. Двослојна структура за представљање нефункционалних обележја
 - 4.1.2. Семантичко описивање сервиса
- 4.2. Кориснички захтеви у двослојној структури
- 4.3. Метод за рангирање различитих врста захтева у двослојној структури
 - 4.3.1. Формална дефиниција условних и безусловних захтева
 - 4.3.2. Идентификација и спецификација специјалних врста захтева
 - 4.3.3. Метод за рангирање захтева у двослојној структури
 - 4.3.4. Теоретска анализа (коректност, комплетност и ефикасност)
- 4.4. Интегрално решење за оптималну конфигурацију СОА фамилије
 - 4.4.1. Формална дефиниција задатака оптимизације
 - 4.4.2. Интегрално решење
- 5. Имплементација
 - 5.1. Алати и библиотеке
 - 5.2. Детаљи имплементације
 - 5.3. Детаљи корисничког окружења
 - 5.4. Пример употребе система
- 6. Примена интегралног решења у различитим областима
 - 6.1. Примена интегралног решења за конфигурацију фамилија пословних процеса
 - 6.1.1. Формална дефиниција
 - 6.1.2. Анализа проблема
 - 6.1.3. Решење проблема
 - 6.1.4. Теоретска и симулациона анализа
 - 6.2. Примена интегралног решења у адаптивним едукативним системима за препоруку одговарајућих ресурса за учење
 - 6.2.1. Формална дефиниција
 - 6.2.2. Анализа проблема
 - 6.2.3. Решење проблема
 - 6.2.4. Теоретска и симулациона анализа
- 7. Анализа перформанси
 - 7.1. Симулациона анализа
 - 7.2. Искуства са коришћењем развијеног система
 - 7.2.1. Искуства у области фамилије пословних процеса
 - 7.2.2. Искуства у едукативним системима
- 8. Закључак
 - 8.1. Остварени допринос
 - 8.2. Могућности коришћења и примене
 - 8.3. Могући даљи правци истраживања

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Предложена тема докторске дисертације, под називом „Семантичке технологије за конфигурисање сервисно-оријентисаних архитектура на основу нефункционалних захтева”, по предмету истраживања, циљевима и методологији истраживања, има научну заснованост и одговара нивоу докторске дисертације. Предложена истраживања су значајна са теоријског и практичног становишта.

Кандидат Ивана Огњановић испуњава услове за подношење пријаве и израду ове докторске дисертације.

На основу изнетог, комисија предлаже Научно-наставном већу Факултета организационих наука да се кандидату Ивана Огњановић одобри израда докторске дисертације под називом „Семантичке технологије за конфигурисање сервисно-оријентисаних архитектура на основу нефункционалних захтева ” и да се за ментора именује доцент др Јелена Јовановић.

8. ПОТПИСНИЦИ ИЗВЕШТАЈА

Београд, _____

др Јелена Јовановић, доцент
Факултет организационих наука,
Универзитет у Београду

др Владан Девеџић, редовни проф.,
Факултет организационих наука,
Универзитет у Београду

др Драган Гашевић, ванредни проф.,
Атабаска Универзитет, Канада

др Драган Ђурић, ванредни проф.,
Факултет организационих наука,
Универзитет у Београду

др Рамо Шендељ, ванредни проф.,
Факултет за информационе
технологије,
Универзитет Медитеран, Подгорица