

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Александра Алаџића, дипломираног инжењера електротехнике и рачунарства за израду докторске дисертације

Одлуком бр. 5059/11-1 од 30.09.2019. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Александра Алаџића за израду докторске дисертације и научне заснованости теме „Реализација семантичке мултиагентне платформе“

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Александар Алаџић је рођен 13.09.1975. године у Добоју, општина Добој, СФРЈ. У Добоју је завршио основну школу и Гимназију – математички смер. Године 1994. је уписао Електротехнички факултет, Универзитета у Београду, смер Ваздухопловна електроника, где је дипломирао 1999. године. Докторске студије је уписао на Електротехничком факултету, Универзитета у Београду, смер Софтверско инжењерство, 2011. године. У својој досадашњој пословној каријери обављао је следеће послове:

- Одржавање ваздухоплова на аеродрому Бања Лука (1999 - 2000)
- Одржавање рачунара и изградња и одржавање рачунарских мрежа у Радној јединици Добој Телекома Српске (2002 - 2007),
- Одржавање свих врста софтвера у РЈ Добој Телекома Српске (2002 - 2007),
- Реализација свих врста софтверских захтева у РЈ Добој Телекома Српске (2002 - 2007),
- Члан тима за планирање и реализацију широкопојасног интернета у Телеком Српске (2006)
- Одржавање и развој билинг система за широкопојасни интернет за цели Телеком Српске (2006 - 2010)
- Одржавање системског софтвера у ИСП Телекома Српске (2006 - 2010),
- Одржавање и имплементација софтверске инфраструктуре за реализацију широкопојасног интернета (Radius, LDAP I сл.) (2006 - 2010),
- Планирање cloud сервиса за Телеком Српске (2009),

- Одржавање хардвера и планирање новог за потребе широкопојасног интернета за РЈ Добој Телекома Српске, као и изградња нових капацитета за широкопојасни интернет (2006 - 2015),
- Одржавање телекомуникационог информационог система (2015),
- Имплементација система за оптимизацију рута теренских екипа (2015-2016),
- Одржавање система за оптимизацију рута теренских екипа (2016-данас),
- Пројектовање и развој система за техничку реализацију услуга (2015 – данас),
- Пројектовање и развој система за технички Inventory Мтел-а (2017 – данас),

Кандидат је учествовао у многим пројектима увођења најновијих технолошких решења из домена информационих технологија, интеграцији информационо комуникационих система, ефикасној употреби широкопојасног Интернета. Поред наведених доприноса, аутор је већег броја софтверских решења, и то побољшање већ постојећих, и на израда нових софтверских система, као и на њиховом пројектовању. Тренутно је запослен у МТел-у, у функцији примене информационих технологија, као шеф одељења за управљање реализацијом услуга.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Кандидат Александар Алацић уписао је докторске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду школске 2011/2012. године.

На основу одлуке Наставно–научног већа бр. 545/2 од 13.3.2012. године, студијски програм је започео у пролећном семестру школске 2011/2012, па се рок за завршетак докторских академских студија рачуна од почетка тог семестра, сагласно Статуту Универзитета у Београду и Статуту Електротехничког факултета. По истеку законског рока за завршетак докторских академских студија, на захтев студента, одобрено је продужење рока за завршетак студија за два семестра, сагласно Статуту Универзитета у Београду и Статуту Електротехничког факултета.

На основу члана 101. Статута Универзитета у Београду, члана 74. Статута Универзитета у Београду-Електротехничког факултета и захтева студента, одобрено је продужење рока за завршетак студија до истека троструког броја школских година потребних за реализацију уписаног студијског програма

Током прве две године докторских студија, испунио је следеће испитне и студијске обавезе:

- Испити:
 1. Увод у научни рад 10
 2. Објектно оријентисана анализа и пројектовање 10
 3. Софтверска техника 10
 4. Сигурност и заштита рачунарских система 10
 5. Пројектовање база података 8
 6. Софтверски системи за рад у реалном времену 10
 7. Вештачка интелигенција и експертски системи 10
 8. Објектне и релационе базе података 9
 9. Одабрана поглавља из оперативних система 10
 10. Интернет програмирање 10
- Додатне обавезе:
 1. Студијски истраживачки рад I
 2. Студијски истраживачки рад II
 3. Научно стручни рад

Кандидат је остварио укупно 120 ЕСПБ бодова са просечном оценом 9,70.

Током докторских студија, Александар је започео истраживачки рад у области примене семантике и онтологија у развоју софтверских система. Истраживање кандидата има мултидисциплинарни карактер.

Фокус његовог истраживања је ефикасна реализација мултиагентних окружења употребом семантике и онтологија, на начин да ће агенти да користе онтологије различитог нивоа апстракције у описивању сопственог знања и знања околине и других агената. Комуникација између агената се извршава помоћу ефикасног ажурирања онтологија са новим сазнањима, као и креирање нових онтологија на одређеном нивоу апстракције. Резултати његовог досадашњег истраживања представљени су у оквиру 7 публикација:

- [1] **Александар Алаџић**, Стратегија имплементације Cloud computing-a у телеком оператерима, Инфотех, Јахорина 2010.
- [2] **Александар Алаџић**, Карактеристике платформе за испоруку SaaS услуге, Инфотех, Јахорина 2010,
- [3] **Александар Алаџић**, Могућност употребе XMPP протокола у J2EE базираним рјешењима, Инфотех, Јахорина 2011,
- [4] **Александар Алаџић**, Имплементација алгоритама load balancing-a у Glassfish апликативном серверу, Инфотех Јахорина 2011,
- [5] **Александар Алаџић**, Имплементација СОА концепата у компанијама, Телфор Београд 2011,
- [6] **Александар Алаџић**, Бошко Николић, Моделовање процеса реализације услуга језицима онтологија, Инфотех Јахорина 2017,
- [7] **Александар Алаџић**, Бошко Николић, Incremental Stream Reasoning using facts indexing, Taylor & Francis, Applied Artificial Intelligence international journal, Impact factor за 2018 је 0.988 – рад у процесу одобравања

Кандидат Александар Алаџић је дана 22.11.2019. полагао испит о подобности теме и кандидата (докторски испит) пред комисијом у саставу др Милош Цветановић, ванредни професор, др Зоран Шеварац, ванредни професор и др др Милан Бјелица, ванредни професор. Комисија је оценила да је кандидат Александар Алаџић на том испиту положио са оценом: **задовољно**.

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу претходно оствареног рада и постигнутих резултата, узимајући посебно у обзир научно-истраживачко искуство и успех на докторским студијама, Комисија је стекла увид у научно-истраживачке способности кандидата као и потенцијал да током израде докторске дисертације оствари резултате који могу бити валоризовани од стране међународне научне заједнице. Стога, Комисија сматра да кандидат Александар Алаџић, дипломирани инжењер електротехнике и рачунарства, задовољава све потребне услове за пријаву теме докторске дисертације и показује довољан ниво научно-истраживачке зрелости и спремности да ради на изради докторске дисертације са предложеном темом са називом „Реализација семантичке мултиагентне платформе“.

2. Предмет и циљ истраживања

Предмет истраживања је област мултиагентних система [1], [2], [3], њихово повезивање у оквиру Семантичког веба [5], са применама математичке логике [4]. Крајњи резултат и циљ наведеног истраживања је реализација функционалног система који се заснива на моделованим концептима. У оквиру наведеног система опште знање се описује моделовањем онтологијама (експлицитним и формалним описима концептуализација) [5], које би биле до одређеног степена апстрактне. Овако формиране онтологије као формалне описе знања, би

користили рационални агенти. На основу чињеница до којих би агенти дошли спознајом, агенти би вршили резоновање и, на тај начин долазили до нових чињеница, на основу којих би покренули одређене акције или би са тим чињеницама упознали друге агенте. Поред резоновања, агент би до знања могао доћи и применом алгоритама машинског учења [6]. Ова функционалност би била представљена и реализована помоћу посебне компоненте у склопу агента. Агент би био модуларан, састојао би се од више елемената - компоненти датих у његовој дефиницији, а који би имали различите намене. На тај начин би корисник/систем могао да инстанцира агента тачно по својим потребама, а у току експлоатације, агент би могао и динамички да се реконфигурише, тако што би искључивао, односно укључивао одређене компоненте.

Управљање системом би се реализовало кроз, за то направљену платформу, где би се инстанцирали агенти, и у оквиру које би се дефинисао циљ који је потребно да постигну. Агенти би спроводили алгоритме планирања, а постојала би и могућност да им се преда комплетна процедура (план) доласка до циља. Концепт планирања ће се реализовати слојевито, тако што се прво реализује план на највишем нивоу апстракције, након тога се он преводи на нижи ниво апстракције све док се не би дошло до плана који се може извршити [7]. На овај начин би се испитала и могућност развоја алгоритма планирања који би омогућио бржу реализацију планираног циља. Када се развије план на најнижем нивоу, тада се он преводи у извршни код који рачунарски систем извршава. У оквиру платформе реализоваће се и могућност да се агенти удруже у сврху постизања циља, чиме би се испитала могућност употребе разних стратегија удруживања и њихова примена у конкретном систему.

У сврху реализације описаних агената, поред наведених концепата, користиће се и елементи математичке логике [4], чиме би се испитала погодност коришћења ових концепата у сврху развоја система вештачке интелигенције. Како се ради о систему који делује и извршава се у реалном времену, користила би се темпорална логика, на начин што би се логичке реченице директно претварале у извршни код, чиме би се испитала могућност претварања декларативног у процедуралну форму знања, која је погоднија приликом извршавања система. Приликом реализације користио би се одлучиви део темпоралне логике, како би систем био употребљив.

Циљ истраживања је да се испита могућност примене аспекте онтологија [8], мултиагентних система и математичке логике у оквиру конкретне практичне реализације система вештачке интелигенције који би те концепте имплементирао.

Значај истраживања је у томе што би се добио анализирале могућности заједничке употребе онтологија, мултиагентних система и математичке логике, како са теоријског, тако и са практичног становишта кроз реализацију система вештачке интелигенције [9]. Овај систем, са претпостављеним анализарним перформансама, би могао да има широку примену у разним областима људског деловања и реалног живота, с тим да би се у оквиру рада испитала комерцијална примена овог система у техничкој реализацији услуга у једном телекомуникационом оператеру. На тај начин ће верификација резултата бити остварена у више димензија, а најважнија ће бити практична имплементација система у оквиру реалног система телекомуникационог оператера на примеру услуга

Референце

- [1] Michael Wooldridge, Reasoning about rational agents, The MIT Press 2003
- [2] Michael Wooldridge, An Introduction to Multiagent systems, Wiley, 2nd edition, 2009
- [3] Gerhard Weiss, Multiagent Systems, The MIT Press, 2017
- [4] Logic in Computer Science, Modelling and Reasoning about Systems, Cambridge University Press; 2nd edition, 2012
- [5] Grigoris Antoniu, P. Groth, F. van Harmelen, R. Hoekstra, A Semantic Web Primer, The MIT Press, 3rd edition, 2012.

- [6] Cristopher Bishop, Pattern recognition and Machine Learning, Springer, 2012.
- [7] R. Volz, S. Staab, and B. Motik, Incrementally maintaining materializations of ontologies stored in logic databases. Journal of Data Semantics, LNCS, Vol 3360, 2005, Pages:1–34,
- [8] D. Dell’Aglia, E. Della Valle. Incremental Reasoning on RDF Streams. Linked Data Management, Edited by Andreas Harth, Katja Hose and Ralf Schenkel, Chapman and Hall/CRC 2014, Pages 413-435
- [9] Motik, Boris & Nenov, Yavor & Piro, Robert & Horrocks, Ian., Incremental Update of Datalog Materialisation: the Backward/Forward Algorithm, Proceedings of the Twenty-Ninth AAAI Conference on Artificial Intelligence, 2015, Pages 1560-1568

3. Полазне хипотезе

Истраживачки рад у оквиру докторске дисертације кандидата Александра Алацића заснива се на следећим хипотезама:

I. Могуће је развити аутономни систем вештачке интелигенције заснован на интеграцији Семантичког веба и математичке логице.

У многим областима људског деловања, развијени су системи различитих намена и врста и који имају различите особине. Сви они функционишу више или мање оптимално и уз већу или мању улогу човека. Циљ ове докторске дисертације је да покаже да ли се може развити систем вештачке интелигенције заснованој на интеграцији концепта Семантичког веба и математичке логице који би могао да замени такве системе и у којој мери би таква замена била могућа. Такав систем вештачке интелигенције би аутономно извршавао активности за које би био задужен, а које су пре његове употребе, решавали системи са нижим степеном аутоматизације. Хипотеза би била проверена реализацијом таквог система када би се проверили и резултати до којих се долази њеном применом

II. Применом инкременталног методолошког развоја онтологија могуће је унапредити рад мултиагентних система.

Питања на која истраживање треба да пружи одговор укључују: Да ли је могуће применом инкременталног методолошког развоја онтологија оптимизовати рад мултиагентних система? Да ли је могуће развити алгоритам који ће добијене податке представљати у форми онтологије и вршити ефикасно поновно израчунавање добијених деривата?

III. Применом мултиагентног система заснованог на онтологији и математичкој логици могуће је унапредити рад система у техничкој реализацији услуга у једном телекомуникационом оператеру

Питања на која истраживање треба да пружи одговор укључују: Да ли је могуће развити мултиагентни систем који се може имплементирати у оквиру рада телекомуникационог оператера, такошто ће се унапредити рад техничке службе задужене за реализацију услуга корисницима? Да ли је могуће применом техника заснованих на онтологији и математичкој логици добити ефикасан софтверски систем, са бољим перформансама у односу на резултате добијене у пракси и отвореној литератури.

4. Научне методе истраживања

У овој дисертацији ће се користити више метода истраживања.

Метода компилације ће се користити за упоредну анализу постојећих решења. Резултат примене овог метода ће бити захтеви за реализацијом система који ће унапредити већ постојећа решења, а реализованом систему омогућити ефикасније извршавање.

Приликом реализације система једна од најважнијих метода ће бити методе анализе и синтезе. Оне ће користити и за креирање онтологија различитих нивоа апстракције; анализа од виших ка нижим, а синтеза од нижих ка вишим. Ове методе ће се користити и у планирању.

Употребиће се и методе апстракције и конкретизације, тако што ће се користити у креирању онтологија различитих нивоа апстракције и у планирању агента. Читава платформа ће бити развијена флексибилно и омогући ће да корисник може сам да дефинише онтологије или пак да користи постојеће, све у зависности од домена примене. У случају коришћења постојећих онтологија, оне могле бити искоришћена на нижим нивоима апстракције, с обзиром на то да ће на највишем нивоу апстракције бити дескриптивна логика.

Методе генерализације и специјализације ће се користити у креирању извршног система базираног на опису логичким реченицама темпоралне логике, док ће се методе индукције, дедукције и аксиоматски метод користити у процесу закључивања агента, које ће агент да извршава када долази до нових чињеница које му помажу у планирању и/или деловању.

Метода дескрипције ће се користити у описивању агената, знања и ручно креираних планова. Омогућиће се да корисник сам описује одређена знања агента, али да се користи и раније добијено знање. Метода моделирања ће се користити да се опише знање из окружења, као и укупно знање – чињенице које користе агенти

У оквиру реализације система користиће се статистичка метода и методе примене алгоритама вештачке интелигенције, које ће се користити се у оквиру развоја компоненте агента задужене за примену машинско учење. Такође, користиће се математичка метода за опис целог система и свих артефаката у њему, као и за њихове релације.

Реализоваће се софтверска имплементација описаног мултиагентског окружења. Предвиђено је да се све методе и резултати истраживања представљени у овој дисертацији имплементирају у виду софтверског система

5. Очекивани научни допринос

Очекивани научни доприноси истраживања кандидата укључују:

- Очекује се да се омогући употреба онтологија у мултиагентном окружењу, на начин да ће агенти да користе онтологије различитог нивоа апстракције у описивању сопственог знања и знања околине и других агената.
- Комуникација између агената у ажурирању онтологија са новим сазнањима, као и креирање нових онтологија на одређеном нивоу апстракције.
- У домену планирања, очекује се да се развије механизам планирања који ће да обухвати и мултиагентно и моноагентно окружење, као и ревизије плана током рада агента.
- У домену математичке логике, очекује се доказ, кроз реализацију система, да се може направити функционалан систем који ће директно извршавати логичке исказе и да се одређени систем математичке логике може извршавати у оквиру рачунарског система.
- У домену мултиагентних система очекује се израда нове архитектуре агента, који ће моћи да одговори разним изазовима у свом окружењу и да се, по потреби, реконфигурише.
- Као крајњи резултат се очекује функционалан систем вештачке интелигенције који ће моћи да самостално решава одређене класе проблема. Примена реализованог система ће бити у техничкој реализацији услуга у раду одређеног телекомуникационог оператера

6. План истраживања и структура рада

План истраживања у оквиру докторске дисертације укључује следеће фазе истраживања:

I Преглед и анализа литературе

Прва фаза истраживања обухвата детаљну претрагу, преглед и анализу литературе, односно анализу искуства и тренутног стања из области истраживања у оквиру теме докторске дисертације, а нарочито следеће аспекте тренутног стања у области развоја интелигентних система базираних на примени онтологија, мултиагентских окружења и математичкој логици.

II Реализација циља истраживања

Резултат друге фазе истраживања ће бити да се преко предмета истраживања, употребом горенабројаних метода истраживања, дође до циља истраживања. Ова фаза ће довести до развоја нових алгоритама који ће допринети формирању новог софтверског система за ефикаснији рад мултиагентних платформи заснованих на примени онтологија и математичке логике. Читава платформа ће бити развијена флексибилно и омогући ће да корисник може сам да дефинише онтологије или пак да користи постојеће, све у зависности од домена примене. У случају коришћења постојећих онтологија, оне могле бити искоришћена на нижим нивоима апстракције, с обзиром на то да ће на највишем нивоу апстракције бити дескриптивна логика

III Прикупљање података

У оквиру треће фазе истраживања радиће се на прикупљању потребне количине реалних података о окружењу од интереса и ови подаци ће се унети у систем. Посебан нагласак ће бити на количини података, да би могла да се спроведе ефикасна фаза тренирања дефинисаних и реализованих алгоритама

IV Обрада резултата

У оквиру четврте фазе истраживања спровешће се тренирање дефинисаних алгоритама, као и провера исправности закључака и знања насталих током рада система

V Анализа резултата – анализирати резултате добијене радом система

У оквиру пете фазе истраживања спровешће се анализа резултата добијених радом система

VI Извођење закључка

Шеста фаза истраживања обухвата извођење закључка о спроведеном истраживању, верификацију добијених резултата, као и практичну примену реализованог софтверског система.

VII Презентација резултата

У оквиру седме, последње, фазе истраживања извршиће се презентовање резултата добијених процесом закључивања, као и презентација резултата добијених практичном употребом реализоване софтверске платформе.

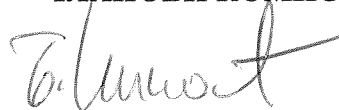
7. Закључак и предлог

Комисија је током писања овог Извештаја узела у обзир све чињенице које говоре о подобности кандидата за реализацију истраживања, као и предложене теме докторске дисертације. Разматрајући остварене резултате у досадашњем научно-истраживачком раду у оквиру докторске дисертације, Комисија сматра да је кандидат Александар Алаџић способан за даљи научно-истраживачки рад и реализацију предвиђених истраживања. Додатно,

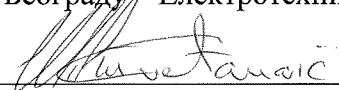
сагледавајући наведене циљеве, очекиване резултате и доприносе, Комисија је у потпуности сагласна да предложена тема под називом „Реализација семантичке мултиагентне платформе“ задовољава све услове подобности за докторску дисертацију. Комисија констатује да предложена тема припада ужој научној области „Развој интелигентних система“ и да је Електротехнички факултет Универзитета у Београду матичан за ову научну област, и за ментора рада предлаже др Бошка Николића, редовног професора, запосленог на Електротехничком факултету Универзитета у Београду. Уз Извештај о подобности теме и кандидата, Комисија прилаже и списак радова др Бошка Николића, редовног професора који га квалификују за ментора. Имајући у виду горе наведено, Комисија има част да Наставно-научном већу Електротехничког факултета Универзитета у Београду предложи прихватање теме докторске дисертације под називом „Реализација семантичке мултиагентне платформе“ и да кандидату Александру Алацићу омогући да приступи њеној изради.

У Београду, 28.10.2019.

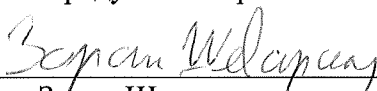
ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



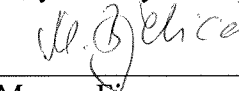
др Бошко Николић, редовни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет



др Милош Цветановић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет



др Зоран Шеварац, ванредни професор
Универзитет у Београду – Факултет организационих наука



др Милан Бјелица, ванредни професор,
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет