

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Извештај о прегледу и оцени докторске дисертације кандидата Жарка Мијаиловића, дипл. инж.

Наставно-научно веће Електротехничког факултета у Београду, на својој 774. седници 20.5.2014. године, именовало нас је за чланове Комисије за преглед и оцену докторске дисертације кандидата Жарка Мијаиловића под насловом:

Развој графичког корисничког интерфејса пословних апликација базиран на подели одговорности и објектном моделу података са UML семантиком

После прегледа достављене дисертације и других пратећих материјала и разговора са Кандидатом, Комисија је сачинила следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидат дипл. инж. Жарко Мијаиловић уписао је докторске студије на Електротехничком факултету у Београду у школској 2007/2008. години.

Кандидат је пријавио тему за израду докторске дисертације на Електротехничком факултету у Београду јуна 2013. године. Комисија за студије трећег степена Електротехничког факултета у Београду разматрала је предлог теме за израду докторске дисертације на својој седници 4.6.2013. године. Наставно–научно веће именовало је Комисију за оцену услова и прихватање теме докторске дисертације на седници одржаној 11.6.2013. године, у следећем саставу: др Драган Милићев, ванредни професор (ментор, Универзитет у Београду – Електротехнички факултет), др Бошко Николић, ванредни професор (Универзитет у Београду – Електротехнички факултет), др Владан Девеџић, редовни професор (Универзитет у Београду – Факултет организационих наука). Извештај Комисије за оцену услова и прихватање теме докторске дисертације Наставно–научно веће је прихватило на седници одржаној 11.7.2013. године, а Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду дало је сагласност на тему на својој седници 16.9.2013. године.

Кандидат је предао докторску дисертацију 11.4.2014. године. На седници одржаној 29.4.2014. године, Комисија за студије трећег степена дала је сагласност за образовање Комисије за преглед и оцену докторске дисертације. На седници Наставно – научног већа одржаној 20.5.2014. године, именована је Комисија за преглед и оцену докторске дисертације дипл. инж. Жарка Мијаиловића под насловом „Развој графичког корисничког интерфејса пословних апликација базиран на подели одговорности и објектном моделу података са UML семантиком“. Чланови комисије су: др Драган Милићев, ванредни професор (ментор, Универзитет у Београду – Електротехнички факултет), др Зоран Јовановић, редовни професор (Универзитет у Београду – Електротехнички факултет), др Владан Девеџић, редовни професор (Универзитет у Београду – Факултет организационих наука), др Бошко Николић, ванредни професор (Универзитет у Београду – Електротехнички факултет) и

др Јелица Протић, ванредни професор (Универзитет у Београду – Електротехнички факултет).

1.2. Научна област дисертације

Научна област дисертације је Електротехника и рачунарство, а ужа научна област је Софтверско инжењерство. За ову ужу научну област Електротехнички факултет у Београду јесте матичан.

Дисертација је рађена под менторством ванредног професора др Драгана Милићева. Ментор испуњава законске услове за ментора, бави се научним радом у ужој области Софтверског инжењерства, а професионално се бави софтверским инжењерством заснованим на моделима (енгл. *model-based software engineering*), развојем метода за моделовање и имплементацију информационих система базираних на извршивим моделима, као и развојем метода и алата за моделовање и имплементацију графичких корисничких интерфејса.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Жарко Мијаиловић, дипломирани инжењер електротехнике, рођен је 12.7.1981. године у Шапцу, Република Србија, од оца Радована и мајке Јасмине. Основну школу завршио је у Шапцу као један од најбољих ученика. Гимназију је такође завршио у Шапцу. У току школовања учествовао је на многобројним такмичењима из природних наука, од школских, до републичких и савезних. Поред природних наука показивао је интересовање за шах, али и за друге спортске активности.

Електротехнички факултет у Београду уписао је 2000/2001. школске године. Дипломирао је на Одсеку за рачунарску технику и информатику 2006. године је са просечном оценом 8,50 током студија и оценом 10 на дипломском. Исте године засновао је радни однос у ИТ сектору Комерцијалне банке а.д. Београд као софтверски инжењер. Од новембра 2007. године до данас запослен је у предузећу СОЛ Софтвер д.о.о. Београд у ком ради на развоју софтвера и алата за развој софтвера.

Школске 2007/2008. године уписао је докторске студије на Електротехничком факултету у Београду, модул Софтверско инжењерство. На докторским студијама положио је све испите са просечном оценом 9,80. Област стручног интересовања и научног истраживања кандидата обухвата технологије и софтверске алате за развој информационих система, а посебно графичких корисничких интерфејса, као и развој софтвера и информационих система на основу извршивих UML модела.

Коаутор је три рада у међународним часописима са *impact* фактором (SCI листа) из категорије M21. Излагао је један рад међународној конференцији *Devoxx 2012*. У току своје професионалне каријере учествовао је на великом броју софтверских пројеката за домаће и иностране клијенте.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација садржи насловну страну, захвалнице, резиме дисертације на српском и енглеском језику, кратак садржај, детаљан садржај, шест поглавља, преглед коришћене литературе, прилог, биографију кандидата и потписане изјаве. Поглавља су насловљена на следећи начин: 1. Увод, 2. Принцип раздвајања одговорности, 3. Принцип хијерархијске декомпозиције, 4. Имплементација, 5. Анализа предложеног решења, 6. Закључак. Дисертација садржи 175 страна (не рачунајући изјаве и прилог), 53 илустрације и 11 табела.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

Прво поглавље, *Увод*, састоји се из три дела. Први део овог поглавља описује предмет и циљ, структуру и садржај дисертације. У другом делу дата је дефиниција проблема. Трећи део садржи детаљан преглед постојећих решења из разматране области.

Друго поглавље, *Принцип раздвајања одговорности*, најпре идентификује скуп најважнијих одговорности у развоју графичких корисничких интерфејса. Детаљно је описан емпиријски поступак идентификације тих одговорности. На крају, на темељу предложеног оквира расподеле одговорности, представљена је ретроспектива праваца и технологија за развој графичких корисничких интерфејса и њихова класификација. Основна идеја овог поглавља јесте да истакне важност принципа раздвајања одговорности са циљем лакшег управљања комплексношћу у развоју графичких корисничких интерфејса.

Управљање комплексношћу је тема и у трећем поглављу под називом *Принцип хијерархијске декомпозиције*. Овде је описан начин како ефикасно дефинисати структуру, понашање и приступ подацима, што су најкомплексније одговорности у развоју графичких корисничких интерфејса. Идеја се базира на принципима апстракције и енкапсулације фрагмената корисничког интерфејса који се могу применити како на најнижем нивоу примитивних графичких елемената, тако и на нивоу архитектуре корисничког интерфејса.

Четврто поглавље, *Имплементација*, кроз пример и формалну спецификацију синтаксе, уводи нови доменски специјализован језик за моделовање корисничких интерфејса који задовољава и фаворизује претходно описане принципе раздвајања одговорности и хијерархијске декомпозиције. Поред тога, у овом поглављу представљена је и библиотека графичких елемената која је била претеча споменутог језика.

Пето поглавље, *Анализа предложеног решења*, представља анализу предложеног решења како у смислу практичне употребљивости и степена прихватања технологије од стране програмера, тако и у смислу аналитичког поређења са другим технологијама за развој корисничких интерфејса. У овом поглављу дата је и евалуација перформанси предложеног решења.

У шестом поглављу, *Закључак*, изнети су основни закључци, као и будуће активности и правци развоја и истраживања. Након тога, дат је преглед коришћене литературе и *Профил језика UML за моделовање корисничких интерфејса* у прилогу дисертације.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Предмет истраживања у докторској дисертацији јесте проблем решавања комплексности у развоју графичких корисничких интерфејса софтверских система, посебно пословних апликација. Иако овај проблем није нов, он је и даље актуелан, јер је развој корисничких интерфејса још увек један од најзахтевнијих и најсложенијих послова у развоју интерактивних апликација.

У оквиру истраживања дат је предлог, пројекат и имплементација нове технике која уважава расподелу основних одговорности у развоју графичких корисничких интерфејса, омогућава хијерархијску декомпозицију корисничког интерфејса на основу принципа апстракције и енкапсулације, и нуди напредну библиотеку елемената за развој корисничких интерфејса. У дисертацији је најпре предложен класификација одговорности, а затим је дата ретроспектива праваца и технологија за развој корисничких интерфејса, као и дискусија будућих кретања у овој области. На основу предложеног оквира приказан је нов доменски

језик за моделовање корисничких интерфејса као и напредна библиотека графичких елемената који заједно чине технику за развој корисничких интерфејса представљену у овој дисертацији. Ова техника употребљена је у десетак средњих и великих пројеката, од којих су неки описану у самој дисертацији, и показала се врло успешном у смислу ефикасности развоја и одржавања корисничких интерфејса, као и у смислу прихватања технике од стране програмера.

Предложено решење заснива се на актуелним методама и правцима у развоју софтвера заснованом на моделима. Предложено решење је оригинално и актуелно, што је потврђено и објављеним научним радовима у најеминентнијим научним часописима из области софтверског инжењерства. Имплементација предложеног решења заснована је на најновијим софтверским технологијама и алатима и омогућава врло ефикасан развој напредних и савремених веб-базираних апликација.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

У дисертацији су наведене 52 библиографске референце на релевантне радове из области развоја графичких корисничких интерфејса, развоја софтвера на основу извршених модела и дизајна апликативних програмских интерфејса. Литература садржи најновије радове релевантне за тему дисертације, као и радове где је кандидат коаутор. У првом поглављу тезе дат је преглед релевантних решења из области развоја корисничких интерфејса. Поред тога, у другом поглављу дата је и ретроспектива постојећих решења која се базира на предложеном оквиру одговорности управо са циљем евалуације предложеног оквира.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

Истраживање у оквиру предложене докторске дисертације обухватило је следеће фазе:

1. систематично проучавање литературе из области дисертације,
2. идентификацију и евалуацију оквира расподеле одговорности у развоју графичких корисничких интерфејса,
3. развој и имплементацију напредне технике за моделовање графичких корисничких интерфејса која се базира на предложеном оквиру и
4. евалуацију технике, односно доменског језика и библиотеке графичких елемената за развој корисничких интерфејса.

Наведени поступци у основи припадају и теоријским и експерименталним истраживањима, и у потпуности одговарају проблему и циљу дисертације. Примењене експерименталне методе су адекватне и валидне.

3.4. Применљивост остварених резултата

У оквиру дисертације идентификован је оквир расподеле одговорности у развоју графичких корисничких интерфејса и предложена је техника за моделовање и имплементацију корисничких интерфејса која се базира на том оквиру. Применљивост предложеног оквира проверена је кроз евалуацију постојећих технологија за развој графичких корисничких интерфејса управо на бази овог оквира. Оквир расподеле

одговорности показао се као погодан за евалуацију технологија за развој корисничких интерфејса, јер представља скуп дисјунктних и покривајућих одговорности (критеријума) на основу којих се све технике за развој корисничких интерфејса могу евалуирати. Практична применљивост предложене технике за развој корисничких интерфејса доказана је кроз десетак индустријских међународних пројеката у којим је техника успешно примењена.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидат је у изради дисертације показао способност за самостални научни рад. Изградио је систематичну и критичку анализу постојећих решења, уз уочавање њихових недостатака. Развио је оригиналан оквир расподеле одговорности у развоју корисничких интерфејса као и технику за моделовање и имплементацију корисничких интерфејса. Резултате својих истраживања објавио је у истакнутим часописима од међународног значаја са значајним фактором утицаја.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Допринос изложене докторске дисертације је у домену развоја графичких корисничких интерфејса. Као саставни делови дисертације садржани су следећи научни доприноси:

1. Идентификација и евалуација најважнијих, најзаступљенијих и најчешћих аспеката о којима треба бринути приликом развоја графичких корисничких интерфејса, односно одговорности софтверских инжењера у процесу развоја графичких корисничких интерфејса пословних апликација и информационих система.
2. Успостављање заједничког и препознатљивог вокабулара који олакшава и унапређује комуникацију између софтверских инжењера који се баве развојем корисничких интерфејса.
3. Унапређење алата и технологија за развој корисничких интерфејса као и унапређење самог процеса развоја.
4. Анализа технологија за развој корисничких интерфејса, како комерцијалних технологија у широкој употреби у софтверској индустрији, тако и технологија развијених у академским институцијама у последње две деценије, кроз призму претходно идентификованих одговорности.
5. Класификација анализираних технологија, као и критика и предикција будућих праваца њиховог развоја.
6. Предлог, дефиниција и имплементација нове технике за развој корисничких интерфејса.
7. Имплементација напредне библиотеке компонената за развој корисничких интерфејса према предложеној техници. Техника и библиотека обезбеђују јасну поделу одговорности, али и чврсту семантичку спрегу са UML моделом података пословне апликације.
8. Унапређење начина развоја корисничких интерфејса у домену сваке од идентификованих одговорности.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Увидом у дисертацију, полазне хипотезе и циљеве истраживања, Комисија констатује да је кандидат успешно одговорио на постављене изазове, и да резултати оправдавају почетна очекивања. Предложен је оригиналан и темељан приступ развоју графичких корисничких интерфејса и наглашена важност унапређења у овом сегменту развоја софтвера. Особине

приступа чине га јединственим у односу на конкурентске приступе и употребљивим у великом броју реалних примена. Предложени оквир расподеле одговорности поставља нове темеље ове области и отвара нове могућности за даљи развој и истраживање. Провера практичне употребљивости предложеног оквира и технике за развој корисничких интерфејса потврђује да ова дисертација нема само теоријски значај. Дисертација може допринети развоју нових језика или апликативних програмских интерфејса за развој графичких корисничких интерфејса. На крају, дисертација може да буде од користи будућим генерацијама студената докторских студија, инжењерима, практичарима и истраживачима које интересује ова област и који у њој желе да дају свој допринос.

4.3. Верификација научних доприноса

Кандидат је објавио следеће радове који су у непосредној вези са докторском дисертацијом:

Категорија M21:

1. Mijailović, Ž, Milićev, D., "A Retrospective on User Interface Development Technology", *IEEE Software*, Vol. 30, No. 6, Nov–Dec. 2013, pp. 76–83, DOI: 10.1109/MS.2013.45, ISSN: 0740-7459, IF: 1.616, 5-year IF: 1.584
2. Milićev, D., Mijailović, Ž, "Capsule-Based User Interface Modeling for Large-Scale Applications", *IEEE Transactions on Software Engineering*, Vol. 39, No. 9, Sept. 2013, pp. 1190-1207, DOI: 10.1109/TSE.2013.8, ISSN: 0098-5589, IF: 2.588, 5-year IF: 3.371
3. Mijailović, Ž, Milićev, D., "Empirical Analysis of GUI Programming Concerns", прихваћен за објављивање у часопису *International Journal of Human Computer Studies*, Elsevier, DOI: 10.1016/j.ijhcs.2014.04.002, ISSN: 1071-5819, IF: 1.415, 5-year IF: 2.003

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

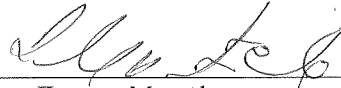
Дисертација кандидата дипл. инж. Жарка Мијаиловића, под насловом „Развој графичког корисничког интерфејса пословних апликација базиран на подели одговорности и објектном моделу података са UML семантиком“ представља оригиналан, савремен и значајан научни допринос. Текст дисертације написан је јасно и разумљиво и добро је организован кроз поглавља и одељке. Циљеви дисертације су јасно формулисани и мотивисани, а резултати истраживања систематски изложени, тако да се научни доприноси могу недвосмислено утврдити. У спроведеним истраживањима предложен је оквир расподеле одговорности у развоју графичких корисничких интерфејса, као и техника за њихов развој. Техника се састоји из новог доменског језика усаглашеног са предложеним оквиром расподеле одговорности и принципима хијерархијске декомпозиције, апстракције и енкапсулације. Имплементирана је и технички веома напредна библиотека графичких елемената. Практична применљивост ове технике потврђена је у оквиру десетак међународних индустријских пројеката у којима је примењена, од којих су неки кратко описану у тези, али и кроз неколико експеримената описаних у тези. Објављивањем резултата својих истраживања у истакнутим часописима од међународног значаја, кандидат је показао способност за самосталан научни рад, а доприноси истраживања добили адекватну потврду ваљаности.

Комисија констатује да дисертација садржи оригиналне научне доприносе, испуњава све законске, формалне и суштинске услове, као и све критеријуме који се уобичајено примењују приликом вредновања докторских дисертација на Електротехничком факултету у Београду. Комисија са задовољством предлаже Наставно-научном већу Електротехничког


факултета у Београду да се докторска дисертација под називом „Развој графичког корисничког интерфејса пословних апликација базиран на подели одговорности и објектном моделу података са UML семантиком“ кандидата дипл. инж. Жарка Мијаловића прихвати, а кандидату одобри усмена одбрана.

У Београду, 26.5.2014.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



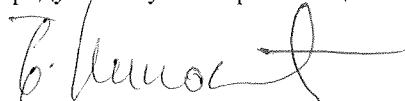
др Драган Милићевић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет



др Зоран Јовановић, редовни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет



др Владан Девеџић, редовни професор
Универзитет у Београду – Факултет организационих наука



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



др Јелица Протић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет