

24.10.2011. године
Београд,
04-03-11/105

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Веће научних области техничких наука
Београд
Студентски трг бр 1

У прилогу дописа достављамо извештај комисије о оцени завршене докторске дисертације кандидата мр Слађана Бабарогића.

Докторска дисертација и извештај комисије о оцени завршене докторске дисертације кандидата мр Слађана Бабарогића стављени су на увид јавности и у предвиђеном року није било примедби на изложену докторску дисертацију.

Да би Научно наставно веће ФОН-а усвојило извештај и одобрило јавну одбрану докторске дисертације кандидата мр Слађана Бабарогића, потребно је добити сагласност Већа научних области техничких наука.

С поштовањем,

Секретар факултета

Гордана Алексић Славински, дипл. правник

Факултет организационих наука

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

04-03-11/105
(Број индекса)

Веће научних области техничких наука
(назив стручног већа коме се захтев упућује, сходно чл 75.
Статута Универзитета у Београду и чл.7. ст. 1. овог
Правилника)

24.10.2011. године
(Датум)

Београд
Студентски трг бр.1

ЗАХТЕВ
за давање сагласности на извештај о урађеној докторској дисертацији

Молимо да, сходно члану 68. ст. 3. Закона о универзитету («Службени гласник РС» бр. 20/98), дате сагласности на Извештај о урађеној докторској дисертацији кандидата
мр Слађан (Славољуб) Бабарогић
(име, име једног родитеља и презиме)

Кандидат мр Слађан Бабарогић пријавио је докторску дисертацију под називом:
(име, име једног родитеља и презиме)

Примена доменски специфичних језика за формалну проверу усклађености кореографије и оркестрације пословних процеса

Универзитет је дана 06.06.2011. године својим актом под број 06-6078/24-11 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила

Примена доменски специфичних језика за формалну проверу усклађености кореографије и оркестрације пословних процеса

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Слађан (Славољуб) Бабарогић
(име, име једног родитеља и презиме)

образована је на седници одржаној 31.08.2011. године, одлуком Факултета под 3/79-2 у саставу:

	име и презиме члана комисије	звање	научна област
1.	др Зоран Марјановић	ред. проф. ФОН-а	информациони системи
2.	др Синиша Нешковић	доцент ФОН-а	информациони системи
3.	др Иван Луковић	ред. проф. ФТН-а у Новом Саду	примењене рачунарске науке и информатика

Наставно-научно веће Факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној дана 21.09.2011. године.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Прилог:

Проф. др Милан Мартић

1. Извештај Комисије са предлогом,
2. Акт Наставно-научног већа Факултета о усвајању Извештаја,
3. Примедбе дате у току стављања Извештаја на увид јавности, уколико је таквих примедби било.

05-01 бр 3/84-2

Поводом предлога Већа студијског програма докторских академских студија, а на основу члана 56. Статута Факултета, на седници Наставно-научног већа одржаној 21.09.2011. године, једногласно је донета следећа

ОДЛУКА

Прихвата се Извештај Комисије о оцени завршене докторске дисертације кандидата мр Слађана Бабарогића, под насловом »ПРИМЕНА ДОМЕНСКИ СПЕЦИФИЧНИХ ЈЕЗИКА ЗА ФОРМАЛНУ ПРОВЕРУ УСКЛАЂЕНОСТИ КОРЕОГРАФИЈЕ И ОРКЕСТРАЦИЈЕ ПОСЛОВНИХ ПРОЦЕСА« и даје се на увид јавности.

На Наставно-научном већу 15.06.2011. године одобрена је израда докторске дисертације кандидата мр Слађана Бабарогића под називом «ПРИМЕНА ДОМЕНСКИ СПЕЦИФИЧНИХ ЈЕЗИКА ЗА ФОРМАЛНУ ПРОВЕРУ УСКЛАЂЕНОСТИ КОРЕОГРАФИЈЕ И ОРКЕСТРАЦИЈЕ ПОСЛОВНИХ ПРОЦЕСА» на основу добијене Одлуке Већа научних области техничких наука Универзитета у Београду, о давању сагласности на предлог теме докторске дисертације од 06.06.2011. године, број: 06-6078/24-11.

Кандидат мр Слађан Бабарогић је објавио следеће радове који га квалификују да може да одбрани докторску дисертацију:

- Д. Лечић-Цветковић, Н. Аничих, **С. Бабарогић**, Н. Атанасов: Towards an interoperable production system, часопис Technics Technologies Education Management-TTEM vol. 5 no. 2, str. 309-320, Сарајево, БИХ, 2010. ISSN 1840-1503 (eSCI, Impact factor 2010 = 0.256)

- Д. Лечић-Цветковић, Н. Атанасов, **С. Бабарогић**: „An Algorithm For Customer Order Fulfillment In A Make To-Stock Manufacturing System“, International Journal of Computers, Communication and Control, стр. 783-791, 2010. ISSN 1841-9836 (eSCI, Impact factor 2010 = 0.650)

- Д. Лечић-Цветковић, Н. Атанасов, **С. Бабарогић**, Н. Аничих: Web-Based Implementation Of Replenishment Process In Distribution Channels - A Case Study, International Journal of Industrial Engineering: Theory, Applications and Practice, vol. 18 no. 6, 2011. Online ISSN 1943-670X (eSCI, Impact factor 2010 = 0.203)

Председник Наставно научног већа

Проф. др Милан Мартић

Доставити:

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

Nastavno-naučnom veću FON-a

Odlukom Nastavno-naučnog veća FON-a 05-01 br. 3/79-2 od 31. avgusta 2011. godine, imenovani smo u Komisiju za ocenu završene doktorske disertacije kandidata **mr Slađana Babarogića**, pod naslovom:

„Primena domenski specifičnih jezika za formalnu proveru usklađenosti koreografije i orkestracije poslovnih procesa“

i na osnovu toga podnosimo sledeći

I Z V E Š T A J

1. UVOD

Naslov i obim disertacije:

Doktorska disertacija kandidata doktoranda mr Slađana Babarogića pod naslovom "**Primena domenski specifičnih jezika za formalnu proveru usklađenosti koreografije i orkestracije poslovnih procesa**" napisana je na 134 stranice i struktuirana je u 9 poglavlja, sadrži 58 slika i grafičkih prikaza, 34 tabele i 114 literaturnih navoda.

Hronologija odobravanja i izrade disertacije:

Prijava doktorske disertacije mr Slađana Babarogića, pod navedenim naslovom, formalno je prihvaćena na sednici Nastavno-naučnog veća FON-a, održanoj 06.04.2011. godine, odlukom pod brojem 05-01 br: 3/32-4. Za mentora je predložen dr Zoran Marjanović, redovni profesor FON-a.

Veće naučnih oblasti tehničkih nauka Univerziteta u Beogradu dalo je saglasnost na predlog teme doktorske disertacije mr Slađana Babarogića, pod predloženim nazivom, odlukom od 06.06.2011. godine pod brojem 06-6078/24-11.

Nakon dobijene saglasnosti Veća naučnih oblasti tehničkih nauka Univerziteta u Beogradu, odlukom Naučno-nastavnog veća FON-a 05-01 br: 3/56-7 od 15.06.2011. godine odobrena je izrada doktorska disertacija mr Slađana Babarogića pod naslovom „**Primena domenski specifičnih jezika za formalnu proveru usklađenosti koreografije i orkestracije poslovnih procesa**“, a za mentora je određen dr Zoran Marjanović, redovni profesor FON-a.

Mentor, prof. dr Zoran Marjanović je dana 25.08.2011. godine, podneo izveštaj da je završena izrada doktorske disertacije i na sednici Naučno-nastavnog veća FON-a, dana 31.08.20101 godine, formirana je komisija za ocenu završene doktorske disertacije doktoranda mr Slađana Babarogića.

Mesto disertacije u odgovarajućoj naučnoj oblasti:

Doktorska disertacija „Primena domenski specifičnih jezika za formalnu proveru usklađenosti koreografije i orkestracije poslovnih procesa“ pripada naučnoj oblasti "Informacioni sistemi" - podoblast metodologije modelovanja poslovnih procesa u razvoju složenih informacionih sistema.

Biografski podaci o kandidatu:

Slađan Babarogić je rođen 13.08.1970. godine u Prizrenu, Srbija. Osnovnu i srednju školu završio je u Vrnjačkoj Banji sa odličnim uspehom u svim godinama školovanja. U julu 1989. godine upisao se na Fakultet organizacionih nauka koji je počeo studirati od školske 1990/91 po odsluženju vojnog roka. Diplomirao je 1996. godine na smeru za informacione sisteme sa prosečnom ocenom 8.98 (osam, 98/100), odbranivši diplomski rad na temu "Softverska podrška planiranju razvoja informacionih sistema" sa ocenom 10. Na poslediplomske studije, na smer za informacione sisteme upisuje se 1996. godine. Položio je sve planom predviđene ispite sa prosečnom ocenom 10 (deset). Novembra 2004. godine odbranio je magistarski rad pod naslovom «Primena arhitekture bazirane na modelima na razvoj programskih sistema u .NET okruženju». U periodu od 1996. do 1998. godine bio je povremeno angažovan kao predavač u Istraživačkoj stanici Petnica. Od januara 1993. godine postaje član Laboratorije za informacione sisteme. Do sada je učestvovao u preko 30 naučno-istraživačkih i komercijalnih projekata sa različitim ulogama, od programera do glavnog projektanta i konsultanta. U više navrata učestvovao je kao član organizacionog tima domaćeg naučnog simpozijuma SYMORG. Bio je mentor više studentskih ekipa koje su se takmičile u okviru svetskog programerskog takmičenja Imagine Cup, gde je jedna ekipa 2005. bila plasirana među 15 najboljih, a druga ekipa 2007. godine osvojila 4. mesto na svetskom finalu. Govori engleski i francuski jezik. U dva navrata, 2002. i 2004. godine, bio je na studijskom boravku na Univerzitetu u Brajtonu, Velika Britanija. Od 01.03.1996. do 01.03.1998. godine radio je na Fakultetu organizacionih nauka kao saradnik obdaren za naučno-istraživački rad u Laboratoriji za informacione sisteme. Od oktobra 1998. godine radi na Fakultetu organizacionih nauka prvo kao asistent-pripravnik a sada u zvanju asistent. Angažovan na predmetima osnovnih studija: Baze podataka, Projektovanje informacionih sistema, Analiza i logičko projektovanje IS, kao i na predmetu Fizički projekat IS u izabranom softverskom okruženju. Takođe, angažovan je i na predmetima diplomskih (master) studija modula Informacioni sistemi.

Njegovi naučno-istraživački interesi su Razvoj IS vođen modelima, Modelovanje poslovnih procesa, Savremene softverske arhitekture i Baze podataka, kao i Workflow i sistemi za upravljanje dokumentima.

2. OPIS DISERTACIJE

Ova doktorska disertacija se detaljno bavi problemom ostvarivanja usklađenosti modela koreografije i modela orkestracije poslovnih procesa sa pravilima i ograničenjima kako

definisanim nizom zakonskih i podzakonskih akata tako i skupom definisanih procedura i postupaka.

Struktura i sadržaj disertacije:

Doktorska disertacija organizovana u 9 (devet) poglavlja.

1. Uvod
2. Analiza podrške opisa koreografije i orkestracije u standardima i jezicima za modelovanje poslovnih procesa
 - 2.1. UML 2.4 Dijagrami aktivnosti
 - 2.2. BPMN 2.0
 - 2.3. EPC
 - 2.4. Petrijeve mreže
 - 2.5. IDEF3
 - 2.6. Analiza
3. Pregled i analiza postojećih pristupa
4. Definisanje pristupa za proveru usklađenosti koreografije i orkestracije poslovnih procesa
 - 4.1. Aspekti modelovanja poslovnih procesa
 - 4.2. Motivacija
 - 4.3. Ostvarivanje usklađenosti poslovnih procesa sa pravnom regulativom
 - 4.4. Životni ciklus modelovanja poslovnih procesa
 - 4.5. Formalna specifikacija jezika za modelovanje protokola apstraktne koreografije
5. Elementi automatski generisanog domenski specifičnog jezika
 - 5.1. Arhitektura bazirana na modelima
 - 5.2. UML profili
 - 5.3. Osnovni koncepti QVT
 - 5.4. Elementi UML profila za modelovanje poslovnih procesa specifičnog domena
 - 5.5. Pravila transformacije elemenata ACPG u elemente UML profila
6. Teorijski okvir formalne verifikacije
 - 6.1. O formalnoj verifikaciji
 - 6.2. Teorijske osnove potrebne za definisanje algoritma provere
 - 6.3. Teorijski okvir formalne provere usklađenosti modela
 - 6.4. Postupak prebacivanja ACPG i modela koreografije u graf konačnog automata
 - 6.5. Definicije vrsta čvorova u grafu
 - 6.6. Utvrđivanje struktuiranih petlji u grafu
 - 6.7. Algoritam provere usklađenosti modela koreografije i protokola
 - 6.8. O ugnježenim petljama
 - 6.9. O složenim koreografijama
7. Konkretna primena pristupa
 - 7.1. Modelovanje protokola
 - 7.2. Pravila transformacije apstraktnih protokola u elemente UML profila
 - 7.3. Opis administrativnog postupka „Izdavanje lokacijske dozvole“

- 7.4. Kreiranje koreografije za administrativni postupak „Izdavanje lokacijske dozvole“
- 7.5. Formalna provera usklađenosti koreografije sa apstraktnim protokolom
- 7.6. Kreiranje orkestracije datog administrativnog postupka
- 7.7. Formalna provera usklađenosti orkestracije sa koreografijom
- 8. Zaključak
 - 8.1. Ostvareni doprinosi
 - 8.2. Pravci daljeg istraživanja
- 9. Literatura

Kratak prikaz pojedinačnih delova i poglavlja:

U drugom poglavlju se analizira podrška opisa koreografije i orkestracije u standardima i jezicima za modelovanje poslovnih procesa (BPMN, UML dijagrami aktivnosti, UML dijagrami prelaza stanja, EPC, Petrijeve mreže, IDEF3).

Treće poglavlje sadrži pregled i analizu dosadašnjih rezultata istraživanja na polju modelovanja koreografije i orkestracije poslovnih procesa i provere usklađenosti orkestracije sa koreografijom. Analizom su obuhvaćene sve relevantne škole koje se bave istraživanjem problematike koja je predmet ove disertacije.

U četvrtom poglavlju opisani su koraci jednog novog specifičnog pristupa modelovanju poslovnih procesa koji ima ugrađene mehanizme formalne provere usklađenosti koreografije sa apstraktnim protokolom kao i provere usklađenosti orkestracije sa koreografijom. Ovaj pristup je zasnovan na principima razvoja baziranog na modelima i koristi generisane domenski specifične jezike u procesu modelovanja. U ovom poglavlju data je i formalna specifikacija jezika za modelovanje protokola apstraktne koreografije.

U okviru petog poglavlja detaljno su opisani elementi UML profila za modelovanje poslovnih procesa specifičnog domena kao i pravila i način realizacije transformacije modela protokola apstraktne koreografije u elemente UML profila. Ukratko su opisani osnovni koncepti korišćenih savremenih arhitektura i opštih pristupa u razvoju IS. Dat je i kratak prikaz jezika i standarda za modelovanje i transformaciju modela koji će se koristiti. Prezentovana je arhitektura bazirana na modelima, kao savremeni pristup specifikaciji informacionog sistema, a sa kojom je u skladu i predloženi metodološki postupak. Ukratko se izlaže značaj razvoja IS baziran na modelima različitih nivoa apstrakcije, kao i značaj automatske transformacije modela u fazama razvoja softvera. Takođe, uklatko se opisuje mesto i uloga domenski specifičnih jezika u procesu modelovanja. Pored toga, posebno potpoglavlje je posvećeno UML profilima i objašnjenju načina proširenja UML metamodela putem specijalizacije elemenata metamodela. Na kraju ove grupe potpoglavlja, daju se osnovni koncepti standardizovanog jezika za opis ograničenja u modelima i metamodelima kao i osnove standardnog skupa jezika za transformaciju modela.

U šestom poglavlju se prezentuju teorijske osnove formalne verifikacije i teorijski okvir provere usklađenosti modela ponašanja poslovnih procesa. U okviru teorijskih osnova daju se definicije i objašnjenja matematičkih mehanizama koji se koriste u algoritmu provere usklađenosti modela koreografije sa modelom apstraktnog protokola, kao i provere usklađenosti orkestracije sa koreografijom. Poseban naglasak je na determinističkim konačnim automatima kao i na konceptu relacije bisimulacije. U okviru dela koji opisuje

teorijski okvir formalne provere usklađenosti modela detaljno se objašnjava postupak prebacivanja modela protokola i modela koreografije u deterministički konačni automat. Pored toga, daje se specifičan način utvrđivanja strukturnih petlji u grafu konačnog automata. Detaljno su objašnjeni koraci algoritma provere usklađenosti modela koreografije i protokola. Na kraju se razmatra problem složenih koreografija kao i problem ugnježenih struktuiranih petlji u grafu.

U sedmom poglavlju prikazana je primena predloženog pristupa na izabranom administrativnom domenu i konkretnom realnom administrativnom procesu, preko čega je izvršena validacija predloženog postupka modelovanja.

Zaključak, naučni doprinosi i pravci daljih istraživanja dati su u osmom poglavlju.

U devetom poglavlju daje se spisak literature korišćene u izradi doktorske disertacije.

3. OCENA DISERTACIJE

Savremenost, originalnost i značaj:

Doktorska disertacija mr Slađana Babarogića ima izuzetan značaj za rešavanje aktuelnih problema modelovanja i provere usklađenosti orkestracije i koreografije poslovnih procesa.

Problematika kojom se bavi ova doktorska disertacija zaokuplja pažnju kako akademske javnosti, tako i poslovnog sveta, gde je potreba za savremenim visoko-produktivnim metodologijama razvoja veoma naglašena. U prilog aktuelnosti teme ide činjenica da Evropska unija ima kontinuitet ulaganja u FP (*Framework Program*) strateška istraživanja u ovoj oblasti.

Pristup ostvarivanja usklađenosti koreografije poslovnih procesa sa pravnom regulativom, kao i ostvarivanja usklađenosti orkestracije u odnosu na koreografiju, koji je predložen disertacijom, je inovativan i originalan, a rezultati koji su opisani u disertaciji imaju naučni i praktični značaj. Kroz konkretan primer primene predloženog pristupa na izabranom administrativnom domenu i realnom administrativnom procesu pokazana je prednost predloženog pristupa u odnosu na uobičajene postupke modelovanja poslovnih procesa.

Kandidat je tokom istraživanja i izrade doktorske disertacije objavio više radova o svom istraživanju u eminentnim domaćim i stranim časopisima sa međunarodnom recenzijom. Originalnost rešenja prikazanih u disertaciji je plod intenzivnog rada kandidata na realnim problemima u okviru naučno-istraživačkih projekata koji se realizuju u Laboratoriji za informacione sisteme „Prof. dr Branislav Lazarević“ na Fakultetu organizacionih nauka Univerziteta u Beogradu.

Osvrt na referentnu i korišćenu literaturu:

Kandidat je u toku izrade svoje disertacije koristio obimnu savremenu literaturu i relevantne rezultate istraživanja drugih značajnih istraživača u oblasti. Relevantni radovi drugih istraživača su, unutar disertacije, na adekvatan način dovedeni u relaciju sa doprinosima ove doktorske disertacije.

Analiza primenjenih naučnih metoda i njihova adekvatnost na sprovedeno istraživanje:

Da bi se uspešno realizovala ideja istraživanja korišćene su opšte metode istraživanja: analiza-sinteza, indukcija-dedukcija i konkretizacija-generalizacija.

U svrhu sagledavanja postojećih metodoloških pristupa koji se koriste u modelovanju poslovnih procesa složenih poslovnih sistema, korišćena je metoda komparacije.

U fazi analize konkretnih poslovnih procesa, za identifikaciju elementarnih poslovnih funkcija koristili su se principi dekompozicije funkcija odozgo na dole (eng. top-down) pristupom. Kao komplementarni pristup koristila se i analiza odvijanja poslovnog procesa (eng. workflow analysis).

Eksperimentalna analiza je primenjena u fazi evaluacije primene predloženog pristupa u procesu modelovanja poslovnih procesa izabranog domena poslovanja.

Ocena primenljivosti i verifikacije ostvarenih rezultata:

U samom radu je prikazana primena predloženog pristupa na izabranom administrativnom domenu i konkretnom realnom administrativnom procesu. Pokazana je prednost predloženog pristupa u odnosu na uobičajene postupke modelovanja poslovnih procesa. Poseban značaj predloženog pristupa ogleda se u tome da su aspekti koreografije i orkestracije poslovnog procesa modelovani tako da se kao rezultat dobijaju modeli koji su međusobno usaglašeni.

Predloženi pristup takođe predstavlja i teorijski okvir za izgradnju CASE alata koji bi povećao produktivnost u svim fazama modelovanja poslovnih procesa.

Ocena sposobnosti kandidata za samostalni naučni rad:

Doktorand je dao opsežan pregled stanja oblasti, te sopstvenim istraživanjem i eksperimentalnim radom potvrdio i praktično demonstrirao generalne hipoteze disertacije da se može definisati i automatski generisati DSL (eng. *Domain Specific Language*) na osnovu apstraktne koreografije – protokola i da se može definisati algoritam za proveru usklađenosti koreografije i orkestracije sa protokolom zasnovan na sintaksi i semantici domenski specifičnih jezika.

Doktorand mr Slađan Babarogić je tako kroz obrađenu materiju i ostvarene rezultate (doprinos) pokazao visok nivo samostalnosti u naučno-istraživačkom radu.

4. OSTVARENI NAUČNI DOPRINOS

Prikaz ostvarenih doprinosa:

a) Ostvareni **naučni** doprinosi ove disertacije su:

- Analiza podrške opisa koreografije i orkestracije u standardima i jezicima za modelovanje poslovnih procesa
- Analiza postojećih pristupa rešavanju problema relevantnih za predmet istraživanja ove disertacije
- Definisane novog originalnog pristupa za proveru usklađenosti koreografije i orkestracije poslovnih procesa zasnovan na upotrebi domenski specifičnih jezika

- Teorijski okviri za algoritam za automatsko generisanje domenski specifičnog jezika na osnovu apstraktne specifikacije koreografije (protokola) i algoritam za proveru usklađenosti koreografije sa orkestracijom poslovnih procesa
- Postupak definisanja OCL ograničenja za proveru usklađenosti

b) Ostvareni **stručni** i **praktični** doprinosi ove disertacije su:

- Sistematizacija dostignuća oblasti modelovanja poslovnih procesa i doprinos pregledu radova sa temom ostvarivanja usklađenosti između modela koreografije i orkestracije, kao i njihove usklađenosti sa regulativom
- Algoritam za automatsko generisanje domenski specifičnog jezika na osnovu apstraktne specifikacije koreografije, zasnovana na MDA (*eng. Model Driven Architecture*) pristupu upotrebom QVT (*eng. Query/View/Transformation*) jezika
- Algoritam za proveru usklađenosti koreografije sa orkestracijom poslovnih procesa
- Primena predloženog pristupa u procesu modelovanja poslovnih procesa izabranog domena poslovanja

Očekivana primena rezultata u praksi:

Rezultati istraživanja do kojih je kandidat došao direktno se mogu primeniti u procesu modelovanja poslovnih procesa bilo kojeg domena poslovanja. Obuhvaćen je kompletan životni ciklus modelovanja poslovnih procesa, počevši od izrade modela protokola, na osnovu kojeg se generiše domenski specifičan jezik, pa preko njegovog korišćenja za modelovanje i proveru usklađenosti koreografije pa sve do kreiranja usaglašenog modela orkestracije poslovnog procesa. Predloženi pristup modelovanja poslovnih procesa sa proverom usaglašenosti koreografije i orkestracije nije ograničen na jednu usku oblast već se može, bez ikakvih izmena u koracima, primeniti u razvoju modela procesa složenih informacionih sistema bilo koje delatnosti.

Kritička analiza rezultata istraživanja:

Ostvareni rezultati istraživanja ispunjavaju zahteve za kvalitet doktorske disertacije.

Pored ostvarenog naučnog doprinosa, ostvareni su i značajni rezultati za praktičnu primenu rešenja. Sve postavljene hipoteze su verifikovane kroz eksperimentalni rad te je time ostvaren značajan doprinos i dobijena su saznanja koja su relevantna za naučnu i stručnu zajednicu u oblasti metodologija modelovanja poslovnih procesa.

Verifikovanje rezultata objavljivanjem u časopisima:

Rezultati dugogodišnjeg istraživanja u ovoj oblasti verifikovani su objavljivanjem u časopisima i saopštavanjem na konferencijama.

a) Naučni radovi objavljeni u časopisima i serijskim publikacijama međunarodnog značaja:

1. D. Lečić-Cvetković, N. Aničić, **S. Babarogić**, N. Atanasov: Towards an interoperable production system, časopis *Technics Technologies Education Management-TTEM* vol. 5 no. 2, str. 309-320, Sarajevo, BIH, 2010. ISSN 1840-1503 [**eSCI, Impact factor 2010 = 0.256**]
2. D. Lečić-Cvetković, N. Atanasov, **S. Babarogić**: „An Algorithm For Customer Order Fulfillment In A Make To-Stock Manufacturing System”, *International Journal of Computers, Communication and Control*, str. 783-791, 2010. ISSN 1841-9836 [**eSCI, Impact factor 2010 = 0.650**]
3. D. Lečić-Cvetković, N. Atanasov, **S. Babarogić**, N. Aničić: Web-Based Implementation Of Replenishment Process In Distribution Channels - A Case Study, *International Journal of Industrial Engineering: Theory, Applications and Practice*, vol. 18 no. 6, 2011. Online ISSN 1943-670X [**eSCI, Impact factor 2010 = 0.203**]

b) Naučni radovi objavljeni u časopisima i serijskim publikacijama nacionalnog značaja:

4. **S. Babarogić**: Transformacioni pristup razvoju softvera korišćenjem UML profila, časopis *INFO M* god 5. sv. 19, str. 30-38, Beograd, 2006.
5. **S. Babarogić**, M. Vučković, N. Aničić: Modelovanje poslovnih kolaboracija administrativnih postupaka državnih organa, časopis *INFO M* god 8. sv. 29, str. 28-33, Beograd, 2009.
6. K. Glišović, **S. Babarogić**: Upravljanje projektom uvođenja ERP aplikacija primenom Sure Step metodologije, časopis *INFO M* god 9. sv. 33, str. 1-10, Beograd, 2010.
7. J. Obradović, **S. Babarogić**, M. Vučković, S. Nešković, M. Milovanović: Modelovanje poslovnog procesa merenja protoka nafte i naftnih derivata u rafinerijama korišćenjem BPMN, časopis *INFO M* god 10. sv. 37, str. 8-15, Beograd, 2011.

c) Naučna saopštenja na međunarodnim skupovima štampana u celini u zbornicima radova:

8. **S. Babarogić**, B. Lazarević: Objektno-orijentisani razvoj aplikacija baziran na konceptu složenog objekta, *Zbornik radova INFOFEST '06*, Budva, Crna Gora, 2006.
9. **S. Babarogić**, S. Nešković, K. Dimitrijević, M. Vučković: Paterni poslovnih transakcija u koreografiji administrativnih postupaka u javnoj upravi, *INFOTEH 09*, Jahorina, Republika Srpska, BIH, 2009.
10. S. Nešković, O. Paunović, **S. Babarogić**: Using Protocols and Domain Specific Languages to Achieve Compliance of Administrative Processes with Legislation, *EGOVIS 2011, LNCS*, str. 284-298, Toulouse, France, 2011.

5. ZAKLJUČAK I PREDLOG

Kratak osvrt na disertaciju u celini, na naučne doprinose konkretnoj naučnoj oblasti i metodologiji, na primenu u praksi i na sposobnost kandidata:

Na osnovu pregleda i analize doktorske disertacije, Komisija smatra da doktorska disertacija „**Primena domenski specifičnih jezika za formalnu proveru usklađenosti koreografije i orkestracije poslovnih procesa**“ kandidata mr Slađana Babarogića sadrži značajne naučne i stručne doprinose u oblasti metodologije modelovanja poslovnih procesa u razvoju složenih informacionih sistema.

Pristup ostvarivanja usklađenosti sa pravnom regulativom predložen u ovoj doktorskoj disertaciji je baziran na eksplicitnom uvođenju modela protokola i domenski specifičnih jezika za modelovanje poslovnih procesa. Modeli protokola se koriste na nivou zakona, za specifikaciju pravila ponašanja regulisanih zakonom.

Domenski specifični jezici za modelovanje poslovnih procesa se koriste da bi modelovali koreografije i orkestracije na naredna dva nivoa apstrakcije. Oni su generisani na osnovu modela protokola na specifičan način i omogućavaju formalnu verifikaciju usklađenosti koreografija i orkestracija sa odgovarajućim protokolima. Kako ne postoji standardni jezik za modelovanje protokola, u ovoj disertaciji je prezentovan i detaljno objašnjen novi jezgrovit jezik za modelovanje protokola.

Kao jezik za modelovanje poslovnih procesa korišćen je UML dijagram aktivnosti, gde se kroz njegovo profilisanje na osnovu odgovarajućeg modela protokola definiše domenski specifični jezik. Dobijeni UML profil se koristi za modelovanje koreografija i orkestracija na dva niža apstraktna nivoa. I koreografije i orkestracije su modelovane u skladu sa odgovarajućom regulativom. Provera usklađenosti ovih modela sa legislativom je bazirana na algoritmu koji tretira kako protokol tako i koreografiju i orkestraciju kao konačni automat.

Komisija je zaključila da je kandidat samostalno uradio rad uz korišćenje obimne savremene literature i da je kroz ovaj rad dao doprinos razvoju oblasti Informacionih sistema, a uže gledano podoblasti metodologije modelovanja poslovnih procesa u razvoju složenih informacionih sistema.

Komisija takođe zaključuje da je sadržajem doktorske disertacije obuhvaćeno značajno područje istraživanja, kako sa teorijskog tako i sa aplikativnog aspekta. Ceneći naučne i stručne doprinose, koji su izradom doktorske disertacije ostvareni, Komisija konstatuje da su ostvareni postavljeni ciljevi istraživanja i disertaciju pozitivno ocenjuje.

Predlog Komisije Naučno - nastavnom Veću:

Na osnovu navedenog, Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Fakulteta organizacionih nauka da usvoji Izveštaj o oceni završene doktorske disertacije i odobri njenu javnu odbranu.

6. POTPISNICI IZVEŠTAJA

U Beogradu 05.09.2011. godine,

K O M I S I J A

dr Zoran Marjanović,
redovni profesor FON-a

dr Siniša Nešković,
docent FON-a

dr Ivan Luković,
redovni profesor Fakulteta tehničkih nauka, Novi Sad