

05.05.2011. године
Београд,
04-03-11/41

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 мр Марије Јанковић.
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/ 41

(Број захтева)

Веће научних области техничких наука

(Назив стручног већа коме се захтев упућује сходно
члану 6. и члану 7. ст. 1. овог Правилника)

05.05.2011. године

(Датум)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да, сходно члану 57. ст. 3. Закона о Универзитету («Службени гласник РС» бр. 21/02), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације: СПЕЦИФИКАЦИЈА АСПЕКТА ИНТЕРОПЕРАБИЛНОСТИ У МЕТОДОЛОШКИМ ПРИСТУПИМА РАЗВОЈУ ИС
(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ: ОРГАНИЗАЦИОНЕ НАУКЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата: Марија (Предраг) Јанковић
2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: ФОН
3. Година дипломирања: 2004. године
4. Назив магистарске тезе кандидата: Интероперабилност модела пословних система
5. Назив факултета на коме је магистарска теза одбрањена: ФОН
6. Година одбране магистарске тезе: 2007. године
7. Назив факултета на коме је кандидат завршио докторске студије: -
Одсек, смер или група: -
Година завршетка докторских студија: -

Обавештавамо вас да је: НАУЧНО НАСТАВНО ВЕЋЕ ФОН-а
(назив надлежног тела факултета)

на седници одржаној: 04.05.2011 . године размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Прилог:

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

Проф. др Милан Мартић

Поводом предлога Већа студијског програма докторских академских студија , а на основу члана 56. Статута Факултета, на седници Наставно-научног веча одржаној 04.05.2011. године, једногласно је донета следећа

ОДЛУКА

Усваја се Извештај Комисије за оцену научне заснованости пријављене докторске дисертације кандидата мр Марије Јанковић, под насловом »СПЕЦИФИКАЦИЈА АСПЕКТА ИНТЕРОПЕРАБИЛНОСТИ У МЕТОДОЛОШКИМ ПРИСТУПИМА РАЗВОЈУ ИС«, за ментора се предлаже др Зоран Марјановић, ред. проф. ФОН-а.

Извештај се доставља Већу научних области техничких наука, Универзитета у Београду.

Председник Наставно научног већа

Проф. др Милан Мартић

Доставити:

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

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ
за кандидата Мр Марија Јанковић

Име и презиме ментора: Проф др Зоран Марјановић

Звање: Редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Vujasinovic, Marko; Ivezic, Nenad; Barkmeyer, Edward; Marjanovic, Zoran: 'Semantic B2B-integration Using an Ontological Message Metamodel', CONCURRENT ENGINEERING-RESEARCH AND APPLICATIONS, ISSN 1063-293X, IF 2009 0.959, Volume 18 Issue 3, September 2010., pp 219-232
2. Vujasinovic, Marko; Barkmeyer, Edward; Ivezic, Nenad; Marjanovic, Zoran: 'Interoperable Supply-Chain Applications: Message Metamodel-Based Semantic Reconciliation of B2B Messages', INTERNATIONAL JOURNAL OF COOPERATIVE INFORMATION SYSTEMS, ISSN 0218-8430, IF 2008 0.714, Volume 19 Issue 1-2, 2010., pp 31-69
3. Vujasinovic, Marko; Ivezic, Nenad; Kulvatunyou, Boonserm; Barkmeyer, Edward; Missikoff, Michele; Taglino, Francesco; Marjanovic, Zoran; Miletic, Igor: 'Semantic Mediation for Standard-Based B2B Interoperability', IEEE INTERNET COMPUTING, ISSN 1089-7801, IF 2008 2.309, Volume 14 Issue 1, Jan/Feb 2010., pp 52-63
4. Vujasinovic, M.; Ivezic, N.; Kulvatunyou, B.; Barkmeyer, E.; Missikoff, M.; Taglino, F.; Marjanovic, Z.; Miletic, I.: 'A semantic-mediation architecture for interoperable supply-chain applications', INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTER INTEGRATED MANUFACTURING, ISSN 0951-192X, IF 2008 0.722, Volume 22 Issue 6, June 2009., pp 549-561
5. Vujasinovic, M., Marjanovic Z.: 'Data Level Enterprise Applications Integration', LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, ISSN 0302-9743, IF 2004 0.513, 2006., pp. 390-396
- 6.

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.

Датум 05.05.2014



ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU FAKULTETA

Predmet: Izveštaj o podobnosti kandidata i naučnoj
zasnovanosti prijavljene doktorske disertacije

Odlukom Nastavno-naučnog veća FON-a br. 05-01 br. 3/32-5 od 08.04.2011. godine imenovani smo u Komisiju za ocenu naučne zasnovanosti prijavljene doktorske disertacije kandidata Marije Janković, pod naslovom:

Specifikacija aspekata interoperabilnosti u metodološkim pristupima razvoju IS

i na osnovu toga podnosimo sledeći

I Z V E Š T A J

1. Podaci o kandidatu

Biografski podaci

Marija Janković je rođena 20.04.1978. u Beogradu. Prvu beogradsku gimnaziju, prirodno-matematički smer završila je u Beogradu kao đak generacije i nosilac Vukove diplome. Fakultet organizacionih nauka Univerziteta u Beogradu upisala je 1997. godine. Diplomirala je 2004. godine na smeru za informacione sisteme sa prosečnom ocenom 9.12 (devet, 12/100), odbranivši diplomski rad na temu „*Realizacija modula sprovođenje nastave u Oracle Java XML razvojnom okruženju*” kod profesora dr Zorana Marjanovića sa ocenom 10 (deset). Oktobra 2005. godine upisala je magistarske studije na Fakultetu organizacionih nauka, smer Informacioni sistemi. Školske 2006/2007. godine položila je sve planom predviđene ispite sa prosečnom ocenom 10 (deset). Oktobra 2007. odbranila je magistarsku tezu pod nazivom: „*Interoperabilnost modela poslovnih sistema*” pod mentorstvom profesora dr Zorana Marjanovića. Od januara 2005. do aprila 2006. godine radila je u Centru za razvoj informacionih sistema Fakulteta organizacionih nauka, na poslovima razvoja i implementacije informacionog sistema za studentske servise. Od aprila 2006. do juna 2007. godine zaposlena je kao saradnik u nastavi na Fakultetu organizacionih nauka na predmetima „*Baze podataka*” i „*Projektovanje informacionih sistema*”. Juna 2007. izabrana je u zvanje asistenta sa magistraturom na Fakultetu organizacionih nauka. Angažovana je na predmetima osnovnih studija: „*Baze podataka*”, „*Projektovanje informacionih sistema*”, „*Analiza i logičko projektovanje IS*” i „*Fizički projekat IS u izabranom softverskom okruženju*”. Takođe, angažovana je i na predmetima diplomskih (master) studija studijakog programa Informacioni sistemi i tehnologije. U periodu od juna 2006. godine do marta 2007. godine učestvovala je na FP-6 ATHENA (Advanced Technologies for Interoperability of Heterogeneous Enterprise Networks and their Application) istraživačkom projektu. Direktno je bila uključena u realizaciju podprojekta FP6-2004-IST-ATH-B5.10 Inventory Visibility Sub-Project: ATHENA Enterprise Modelling Area (A1) Results Validation. Do sada je učestvovala u više komercijalnih projekata sa različitim ulogama, od programera do glavnog projektanta i konsultanta. Od septembra 2009. do oktobra 2010. godine radila je na američkom Nacionalnom Institutu za Standarde i Tehnologiju (NIST) kao gostujući istraživač u Enterprise Systems grupi na istraživanju i razvoju naprednih metoda i alata za integraciju i interoperabilnost aplikacija u *supply chain-u*. Učestvovala je u razvoju BrezaERP integrisanog poslovnog rešenja¹, pri čemu je stekla izuzetno

¹ BrezaERP je dostupan u Oracle Java XML arhitekturi. Omogućava integraciju kompletnog funkcionisanja poslovnog sistema pomoću jedinstvenog softverskog rešenja.

iskustvo u analizi, projektovanju i implementaciji složenih informacionih sistema. Završila je niz stručnih kurseva² u IST oblasti u periodu 2007-2009 stekavši zvanje Oracle Certified Associate (OCA). Angažovana je kao sertifikovani Oracle predavač u školskom centru Breze³ koji je Oracle Approved Education Provider (OAEP). Program obuke za koji je zadužena, čine kursevi koji su usmereni ka savremenim metodologijama, analizi IS i projektovanju baze podataka. Nosilac je godišnje nagrade za ostvarene rezultate u oblasti informacionih sistema, Društva za informatiku Srbije. Magistarski rad je nagrađen „Plaketom za objavljeni naučni rad“.

Spisak objavljenih radova

A. Magistarski rad

- M. Janković: *Interoperabilnost modela poslovnih sistema*, Oblast: *Informacioni sistemi*, Mentor: *Prof dr Zoran Marjanović*, FON, Beograd, oktobar 2007.

B. Spisak naučnih i stručnih radova

1. Naučni radovi objavljeni u međunarodnim monografijama

- M. Janković, Z. Koković, V. Ljubičić, Z. Marjanović i T. Knothe: "Enterprise Modeling Based Application Development for Interoperability Problem Solving" I-ESA'08, Berlin, Germany 2008., Monograph: K. Mertins, R. Ruggaber, K. Popplewell, X. Xu (Eds.): "Enterprise Interoperability III: New Challenges and Industrial Approaches", 1st Edition, ISBN-10: 1848002211, ISBN-13: 978-1-848000-221-0, Springer, London, 2008., str. 217-245.
- M. Janković, Z. Marjanović, T. Knothe i P. Snack: "Using POP* as an Exchange Model: A Case Study", eChallenges e-2007, The Hague, Netherlands, 2007. Monograph: P. Cunningham and M. Cunningham (Eds.): "Expanding the Knowledge Economy: Issues, Applications, Case Studies", IOS Press, Netherlands, Volume 4, Part 1, 2007., ISBN 978-1-58603-801-4, str. 162-169.
- M. Janković, N. Ivezić, Z. Marjanović, T. Knothe, P. Snack: "A Case Study in Enterprise Modeling for Interoperable Cross-Enterprise Data Exchange", I-ESA'07, Funchal (Madeira Island), Portugal, 2007., Monograph: R. J. Goncalves, J. P. Muller, K. Mertins and M. Zelm (Eds.): "Enterprise Interoperability II: New Challenges and Approaches", Springer, London, 2007., ISBN-13: 9781846288579, ISBN 978-1-84628-857-9, e-ISBN 978-1-84626-858-6, str. 541-552

2. Naučni radovi objavljeni u časopisima i serijskim publikacijama nacionalnog značaja

- M. Janković, Z. Marjanović: „Interoperabilnost modela poslovnih sistema: Ekanban studija slučaja“, časopis INFO M, str. 30-42, Volumen 24/2007, ISSN 1451-4397 UDC 659.25, Beograd, 2007.
- I. Novičić, M. Janković, N. Aničić i Z. Marjanović: "Realizacija programskog sistema "Studentski servisi" u Oracle Java XML razvojnom okruženju", Infofest 2005. str. 219-225

3. Stručni radovi

- **Učešće na projektu međunarodnog značaja**

² European Training Centres, Oracle Corporation

³ Breza Software Engineering, <http://www.brezasoftware.com>

- “Advanced Technologies for Interoperability of Heterogeneous Networks and their Applications Integrated Project (ATHENA IP)” - EU, 6th Framework Programme, 2006-2007
- “Supply Chain modeling and Integration” - National Institute of Standards and Technology (NIST), Manufacturing Engineering Laboratory (MEL), Manufacturing System Integration Division (MSID), Enterprise Systems Group (EIS), 2009-2010

Ocena podobnosti kandidata za rad na predloženoj temi

Kandidat Marija Janković je već duži niz godina zaposlena na Fakultetu Organizacionih Nauka, prvo kao istraživač saradnik u Centru za razvoj informacionih sistema (CIS), zatim kao saradnik u nastavi i sada u zvanju asistenta. Oblasti interesovanja kandidata su razvoj informacionih sistema (IS) vođen modelima, integracija i interoperabilnost IS, modelovanje poslovnih procesa, savremene softverske arhitekture kao i baze podataka.

Kao što se iz priložene biografije može videti, odmah po završetku osnovnih studija bila je uključena u naučno-istraživački rad u okviru CIS-a, Fakulteta Organizacionih Nauka. Bila je angažovana u više ciklusa naučno-istraživačkih i komercijalnih projekata u okviru kojih je publikovala više naučnih radova.

Na osnovu svega navedenog smatramo da kandidat Marija Janković poseduje potrebne kvalifikacije za izradu doktorske disertacije na temu „**Specifikacija aspekata interoperabilnosti u metodološkim pristupima razvoju IS**“.

2. Predmet i cilj istraživanja

Prikaz predmeta istraživanja

Unapređenje interoperabilnosti aplikacija i softverskih sistema neophodan je preduslov uspešnog poslovanja i saradnje u uslovima opšte globalizacije. Veliki broj postojećih B2B⁴ sistema još uvek nisu interoperabilni. Interoperabilnost B2B sistema možemo da posmatramo u **užem** i **širem** smislu. U *užem* smislu, interoperabilnost B2B sistema se odnosi na mogućnost dva ili više sistema ili komponenti da razmenjuju podatke (poslovne dokumente) i da upotrebljavaju razmenjene podatke⁵. Interoperabilnost u *širem* smislu može da se posmatra sa više različitih aspekata: tehničkog, softverskog, organizacionog i korisničkog. Sa čisto **tehničke perspektive**, interoperabilnost podrazumeva mogućnost dva ili više komunikaciona elektronska uređaja (hardverska uređaja ili softverske komponente) da automatski sarađuju. Sa aspekta **softverskih sistema**, pojam interoperabilnosti se koristi da označi sposobnost različitih programa da razmenjuju podatke putem standardnih poslovnih procedura, i da koriste iste formate podataka i protokole. Nedostatak interoperabilnosti govori o tome da sistem nije dizajniran misleći o standardizaciji i mogućnosti saradnje sa eksternim sistemima. **Organizacije** takođe zahtevaju interoperabilnost svojih procesa, kako bi se poslovni procesi ili administrativni servisi mogli jednostavno i kontinuirano povezivati i izvršavati. Sa **korisničkog aspekta**, interoperabilnost može da znači mogućnost korišćenja servisa bez potrebnog znanja o kojoj vrsti servisa je reč. Svi ovi oblici interoperabilnosti su poželjni.

Budući da je pojam interoperabilnosti **širok**, postoji veliki broj problema i pitanja koja je najbolje rešavati u kontekstu specifične oblasti primene. Pod *problemima* se podrazumeva nekompatibilnost dva sistema ili komponente da razmenjuju i koriste informacije ili određene servise. Identifikovane su tri kategorije opštih problema: (1) **konceptualni**, (2) **tehnički** i (3) **organizacioni**⁶. Problemi **konceptualne prirode** se odnose na *sintaksne* i *semantičke* razlike informacija koje treba razmeniti između dva različita sistema, kao i na *ekspresivnost* informacija. *Sintaksna* interoperabilnost obezbeđuje razmenu sadržaja između više softverskih komponenti nezavisno od jezika u kojem su komponente implementirane, izvršnog okruženja i drugih tehnoloških razlika, a uspostavljanjem i prihvatanjem zajedničkog formata (sintakse) za reprezentovanje poruka (primer za ostvarivanje ovog nivoa interoperabilnosti je korišćenje XML ili EDI jezika za reprezentovanje poruka). Sledeći nivo interoperabilnosti, *semantička interoperabilnost*, odnosi se na uspostavljanje znanja koje obezbeđuje poslovnim entitetima uključenim u B2B proces prevazilaženje semantičkih konflikata pri razmeni podataka. Semantički konflikti proizilaze iz razlika u korišćenim terminologijama za izražavanje poslovnih koncepata i konteksta tj. domena u kojem se koncepti i podaci interpretiraju. Semantika se povezuje sa razumevanjem i interpretacijom značenja podataka, dok se sintaksa povezuje sa razumevanjem i interpretacijom strukture podataka. *Ekspresivnost* se odnosi na sposobnost

⁴ B2B (business-to-business) sistem je softverski aplikativni sistem jednog poslovnog subjekta koji se koristi za elektronsku razmenu podataka sa drugim poslovnim subjektima

⁵ Institute of Electrical and Electronics Engineers. IEEE Standard Computer Dictionary: A Compilation of IEEE Standard Computer Glossaries. New York, NY: 1990

⁶ FB. Vernadat *Technical, Sematic and Orgznizational issues of enterprise interoperability and networking*, Annual Reviews in Control 34 (2010) 139-144

predstavljanja i prenošenja znanja na pragmatičan i lako razumljiv način. **Tehnički problemi** se odnose na nekompatibilnost informacionih tehnologija (arhitekture i platforme, infrastrukture, itd.).

Osnovni problem u razvoju IS predstavlja sagledavanje složenosti realnog sistema. Ovaj problem se dodatno usložnjava, ako se uzmu u obzir kompleksni problemi interoperabilnosti koje je potrebno sagledati sa različitih aspekata koji proističu iz prethodnih razmatranja. Precizno definisanje zahteva za interoperabilnošću IS je bitan preduslov za uspešno rešenje problema. Nakon definisanja zahteva za interoperabilnošću, postavlja se pitanje mogućnosti njihove specifikacije koristeći postojeće modele i metode metodoloških pristupa razvoju IS.

Predmet istraživanja disertacije je definisanje formalnih sredstava specifikacije aspekata interoperabilnosti, koja će predstavljati kvalitetnu dopunu i nadgradnju postojećih modela i metoda metodoloških pristupa razvoju IS.

Evaluacija mogućnosti postojećih metodoloških pristupa za razvoj IS da na adekvatan način specifikuju aspekte interoperabilnosti je bitna za odabir relevantnog skupa metoda na kojem će se bazirati istraživanje. Istraživačkim uzorkom biće obuhvaćeni strukturni, objektni i agilni prilazi i metodologije.

Najpoznatije u literaturi i u praksi najčešće korišćene strukturne metodologije su:

- a) SSA (Structured Systems Analysis), Gane, C, Sarson, T. (1979),
- b) ISAC (Information System Work and Analysis of Change) Lundberg, F, et al. (1981),
- c) SADT (Structured Analysis and Design Techniques) Whitten, J., Bentley, L.D. (1998),
- d) SSADM (Structured Analysis and Design Method) Whitten, J., Bentley, L.D. (1998),
- e) IE (Information Engineering) Martin, J.(1990),
- f) RAD (Rapid Application Development) Gane, C. (1990).

Objektno orijentisani metod, koji je u početku u žiži imao implementacione aspekte konstruisanja softvera, brzo se proširio i obuhvatio celokupan životni ciklus softvera. U literaturi i praksi često korišćene objektno metodologije su:

- a) Objektno orijentisan transformacioni pristup razvoja IS, FON
- b) OMT (Object Modeling Technique) Rumbaugh, J. (1991)
- c) OOAD (Object Oriented Analysis and Design) Martin, J., Odell, J.J. (1992),
- d) OOIE (Object Oriented Information Engineering) Martin, J., Odell, J.J. (1992),
- e) OODA (Object Oriented Analysis and Design) Booch, G. (1994),
- f) OOSE (Object Oriented Software Engineering) Jacobson, I. (1992),
- g) OSA (Object Oriented System Analysis) Embley, DW. (1992),
- h) MOSSES Henderson-Sellers (1994),
- i) SOMA (Semantic Object Modeling Approach) Graham, I. (1995),
- j) OOA/OOD (Object Oriented Analysis/Object Oriented Design) Yourdon, E. (1995)

- k) Larmanova metoda žvornog ciklusa softvera, Larman, C. (1998),
- l) RUP (Rational Unified Process) Jacobson, I. et.al (1999),
- m) AIM (ATHENA Interoperability Methodology) ATHENA IP, (2005).

Ima mnogo primera agilnih procesa u savremenoj literaturi. Svaki je zasnovan na skupu principa koji implementiraju principe iz *agilnog manifesta* (Agile Alliance, 2001). Primeri obuhvataju:

- a) Extremno programiranje XE, Change (1999)
- b) ASD (Adaptive Software Development), Highsmith (2000)
- c) Cristal, Cockburn (2002)
- d) Scrum Object Technology (1994)-komercijalizovan od strane Schwaber i Bedle (2002)

Različite metodologije koriste različite modele životnog ciklusa softvera. Svaki model procesa razvoja softvera kao ulaz koristi specifikaciju zahteva, a kao izlaz isporučeni proizvod. Tokom niza godina predloženi su brojni modeli. Pre analize pojedinačnih metodoloških pristupa bitno je upoznati se sa osnovnim principima najpopularnijih modela: model vodopada, V model (modifikovani model vodopada), prototipski model, transformacioni model, iterativno-inkrementalni razvoj, spiralni model, model softvera za ponovno korišćenje i automatska sinteza softvera⁷.

Prikaz cilja istraživanja

Osnovni cilj istraživanja doktorske disertacije je da se definišu formalna sredstva specifikacije aspekata interoperabilnosti u različitim metodološkim pristupima razvoju IS.

Kao pojedinačni ciljevi mogu da se izdvoje:

- Sagledavanje i sistematizacija zahteva za interoperabilnošću koje IS treba da ispuni;
- Analiza mogućnosti specifikacije identifikovanih zahteva za interoperabilnošću u odabranim metodološkim pristupima razvoju IS;
- Predlog formalnih sredstava za dopunu i nadgradnju postojećih modela i metoda odabranih metodoloških pristupa razvoju IS kako bi se na adekvatan način specifikovali zahtevi za interoperabilnošću;
- Validacija predloženih formalnih sredstava za specifikaciju zahteva za interoperabilnošću;
- Demonstriranje predloženih rešenja na primeru dovoljno kompleksnog realnog sistema.

⁷ S. Pfleeger, J. Atlee Software Engineering Theory and Practice, 2006, Pearson Education, ISBN 86-7991-284-0

Pregled dosadašnjih rezultata istraživanja u domenu na koji se disertacija odnosi

Pitanja koja se tiču interoperabilnosti sistema sa informaciono-komunikacionog aspekta, detaljno su istražena i elaborirana u okviru Interoperability Development for Enterprise Application and Software (IDEAS) projekta⁸. Rezultat istraživanja je IDEAS IF (IDEAS Interoperability Framework) koji je razvijen na bazi ECMA/NIST Toaster modela, ISO 19101 i ISO 19119 standarda. AIF je rezultat rada na poboljšanju i unapređenju IDEAS framework-a. Dok se IDEAS framework primarno fokusira na strukturiranje problema interoperabilnosti, osnovni cilj AIF-a je sinteza rezultata istraživanja na ATHENA projektu kako bi se omogućilo pronalaženje adekvatnih rešenja u skladu sa poslovnim potrebama i tehničkim zahtevima. Glavna karakteristika ATHENA rešenja je da su vođena modelima (model-driven). Fokusirana su na modelovanje interakcije i razmene informacija prilikom saradnje na poslovnom i na tehničkom nivou. AIF framework je strukturiran u skladu sa tri osnovne oblasti integracije: (1) Konceptualna integracija (2) Tehnička integracija (3) Aplikativna integracija. Ove tri oblasti su međusobno povezane. AIP (Athena Interoperability Profile) predstavljaju način strukturiranja kompleksnih veza između rezultata pojedinačnih istraživanja, scenarija i AIF-a. Profili se definišu za odgovarajući scenario. Vernadat u svom radu⁹ iznosi stav da se AIF i IDEAS razvojni okviri mogu smatrati komplementarnim. Na svakom nivou AIF-a moguće je primeniti IDEAS princip strukturiranja interoperabilnih problema u tri sloja (poslovni nivo, nivo znanja i nivo informaciono-komunikacionih tehnologija) uzimajući u obzir semantičku dimenziju. Rezultati poređenja AIF-a sa ISO 15704 GERAM framework-om pokazali su da je moguće definisati mapiranje između GERAM i AIF komponenti.

Chen i Doumeingts u svom radu¹⁰ daju pregled različitih sistematizacija problema interoperabilnosti. Prezentovani su rezultati istraživanja IDEAS projekta na polju tri domena koji se smatraju relevantnim za interoperabilnost poslovnih sistema: modelovanje poslovnih sistema, arhitekture i platforme i ontologije. Pored IDEAS i AIF-a dat je pregled ostalih relevantnih razvojnih okvira: LISI¹¹ (Levels of information systems interoperability), E-health interoperability framework¹² i INTEROP NoE¹³.

Chen, Doumeingts i Vernadat¹⁴ se u svom radu bave pitanjima standardizacije i trendova budućeg razvoja interoperabilnih framework-a. U okviru INTEROP NoE otpočeo je razvoj Model Driven Interoperability (MDI) arhitekture koja je bazirana na principima Model-Driven Architecture (MDA) i

⁸ IDEAS, 2002, Thematic Network, IDEAS: Interoperability Development for Enterprise Application and Software – Roadmaps, Annex 1 – DoW, May 13, 2002.

⁹ F.B. Vernadat, *Interoperable enterprise systems: Principles, concepts and methods*, Annual Reviews in Control 27 (2007) 137-145

¹⁰ D.Chen, G.Doumeigts, *European initiatives to develop interoperability of enterprise applications – basic concepts, framework and roadmap*, Annual Reviews in Control 27 (2003) 153-162

¹¹ C4ISR, Architecture Working Group (AWG), Levels of Information Systems Interoperability (LISI), March 30, 1998.

¹² NEHTA, Towards an Interoperability Framework, Version 1.8, August 21, 200554

¹³ INTEROP NoE, Interoperability Research for Networked Enterprises Applications and Software NoE, (2005) (IST-508011) <http://www.interop-noe.org>

¹⁴ D.Chen, G.Doumeigts, F.B. Vernadat *Architectures for enterprise integration and interoperability: Past, present and future*, Computers in Industry 59 (2008) 647-659

interoperabilnosti poslovnih sistema. Cilj ovog pristupa je da se omogući automatska transformacija modela između Computational Independent Model (CIM), Platform Independent Model (PIM) i Platform Specific Model (PSM) nivoa MDA strukture. Istraživanja na ovom polju nastavljena su u okviru ATHENA projekta¹⁵. Dat je pregled karakteristika New Generation Operations Software and Systems¹⁶ (NGOSS). NGOSS arhitektura ima za prioritetni cilj uspešnu realizaciju interoperabilnosti. Interesantna je komparativna analiza sa MDI pristupom.

U zvaničnom izveštaju European Commission (EC) (2008)¹⁷ konstatovano je da je u protekloj dekadi došlo do značajnog pomaka na polju interoperabilnosti poslovnih sistema. Kao osnovni nedostatak ističe se činjenica su istraživanja bila fokusirana pretežno na razvoj framework-a za interoperabilnost. Nedovoljno pažnje je posvećeno metodološkim pristupima za razvoj interoperabilnih poslovnih sistema. Ne postoji opšte prihvaćen, globalni framework za interoperabilnost IS. Zahtevi za interoperabilnošću nisu dovoljno dobro sistematizovani. U literaturi postoje predlozi metodologija za specifikaciju zahteva za interoperabilnošću¹⁸, ali je evidentan nedostatak metodoloških pristupa za razvoj IS u skladu sa identifikovanim zahtevima. S obzirom na značaj interoperabilnosti u uslovima opšte globalizacije poslovanja, konstatovano je da postoji jaka potreba da se nastavi sa istraživanjima u domenu specifikacije i formalizacije aspekata interoperabilnosti, što ukazuje na opravdanost predmeta istraživanja.

3. Polazne hipoteze

Na osnovu postavljenog predmeta i cilja istraživanja mogu se definisati hipoteze koje će u radu biti potvrđene ili opovrgnute.

Opšta hipoteza:

- Moguće je definisati formalna sredstva specifikacije aspekata interoperabilnosti, koja će predstavljati kvalitetnu dopunu i nadgradnju postojećih modela i metoda metodoloških pristupa razvoju IS.

Na osnovu opšte hipoteze su izvedene sledeće pojedinačne:

- Moguće je sagledati i formalizovati potrebne zahteve za interoperabilnošću IS;
- Moguće je formalizovati proširenje postojećih metodoloških pristupa kako bi se identifikovani zahtevi za interoperabilnošću IS specifikovali na adekvatan način;
- Moguće je verifikovati ostvarene rezultate proširenja metodoloških pristupa na primeru dovoljno kompleksnog realnog sistema.

¹⁵ http://www.modelbased.net/aif/solutions/composite_solutions/solution_athena_mdi_framework.html

¹⁶ NGOSS Technology-Neutral Architecture, NGOSS Release 4.0, TMF053, Tele-Management forum, January 2004

¹⁷ EC, Enterprise Interoperability Research Roadmap, Final Version (V.4.0), July 31, 2008.

¹⁸ AIM, Athena Interoperability Methodology

4. Naučne metode istraživanja

U disertaciji, za potrebe istraživanja i prezentovanja rezultata, koristiće se nekoliko metoda naučnog istraživanja.

Da bi se identifikovali ključni aspekti interoperabilnosti poslovnih sistema, funkcionalne karakteristike i zahtevi koje treba zadovoljiti, koristiće se metode analize i sinteze. Analizom i sintezom će se utvrditi koji faktori mogu da utiču na interoperabilnost procesa na pojedinačnim nivoima, kao i definisati širi okvir u kojem je moguće posmatrati interoperabilnost čitavog sistema.

Da bi sagledale karakteristike postojećih metodoloških pristupa i njihovih eventualnih proširenja, koja će biti predložena u ovoj disertaciji, koristiće se metoda komparacije. Za potrebe dokumentovanja predloženih metodoloških rešenja koristiće se metoda deskripcije.

Značajno će biti korišćenje metode eksperimenta za utvđivanje prednosti i nedostataka dosadašnjih rezultata na zadatim studijama slučaja, kao i validacija rešenja predloženog u disertaciji.

5. Očekivani naučni doprinos

Istraživanjem koje će biti sprovedeno očekuju se sledeći naučni doprinosi:

- Sistematizacija neophodnih funkcionalnih karakteristika sistema i zahteva koje je potrebno zadovoljiti kako bi se obezbedila interoperabilnost poslovnih sistema.
- Formulisanje originalne metode za analizu i ocenu sposobnosti postojećih metodoloških pristupa za razvoj IS da omoguće specifikaciju identifikovanih zahteva za interoperabilnošću.
- Razvoj formalnih sredstava specifikacije aspekata interoperabilnosti, koja će predstavljati kvalitetnu dopunu i nadgradnju postojećih modela i metoda metodoloških pristupa razvoju IS.
- Poboljšanje postojećih metodoloških pristupa uključivanjem aspekata za specifikaciju interoperabilnosti.

6. Okvirna struktura disertacije po poglavljima

Orijentacioni sadržaj disertacije će imati sledeću strukturu:

- Uvod disertacije u kojem će biti definisani predmet i cilj istraživanja, osnovne hipoteze, korišćene metode i način realizacije istraživanja.
- Drugi deo disertacije baviće se definisanjem osnovnih pojmova i problema interoperabilnosti. U ovom delu rada će biti dat detaljni pregled razvojnih okvira za definisanje interoperabilnosti (LISI, INTEROP NoE, IDEAS IF, AIF, MDI). Posebna pažnja biće posvećena prezentaciji rezultata istraživanja i iskustava na ATHENA projektu. Pre analize komponenti AIF framewok-a i načina njihovog strukturiranja, biće ukratko objašnjeni MDA, Service Oriented Architecture (SOA) i Active Knowledge Management (AKM), kao osnovni principi na kojima se zasnivaju komponente AIF-a. Biće sistematizovane glavne karakterisitke tri osnovna AIF referencijalna modela: za konceptualnu, tehničku i aplikativnu integraciju. Svaki od referencijalnih modela definiše skup metamodela i jezika koji su podržani implementacijom odgovarajućih alata i metoda za konstruisanje modela. Njihove karakteristike će biti ukratko prikazane. Biće predstavljeni postojeći standardi za svaki od referencijalnih modela.
- Treći deo biće posvećen pregledu postojećih modela i metodoloških pristupa za razvoj informacionih sistema. U ovom delu će biti odabran relevantan skup metodologija na osnovu definisanog problema i cilja istraživanja.
- U četvrtom delu disertacije biće prikazana sistematizacija funkcionalnih karakteristika i zahteva koje je potrebno zadovoljiti kako bi se obezbedilo obuhvatanje aspekata interoperabilnosti sa ciljem da se postigne interoperabilnost poslovnih sistema. Biće dat predlog metodologije za analizu postojećih metodoloških pristupa za razvoj IS u skladu sa identifikovanim interoperabilnim zahtevima, kao i rezultati sprovedene analize.
- U petom poglavlju disertacije biće definisana formalna sredstva specifikacije aspekata interoperabilnosti za one metodološke pristupe za koje je konstatovano da ne mogu da pruže adekvatnu podršku.
- Šesti deo će obuhvatiti validaciju poboljšanih metodoloških rešenja na primeru dovoljno kompleksnog realnog sistema.
- Sedmo poglavlje će obuhvatiti zaključna razmatranja u kojima će biti prikazani naučni doprinosi disertacije, biće objašnjeno da li su postavljene hipoteze potvrđene i biće identifikovani dalji pravci istraživanja.
- U osmom delu biće navedena literatura koja je korišćena u izradi doktorske disertacije.

7. Zaključak i predlog

Iz izloženog se može zaključiti da kandidat mr Marija Janković ispunjava sve uslove predviđene Zakonom o visokom obrazovanju za odobrenje izrade doktorske disertacije pod naslovom „**Specifikacija aspekata interoperabilnosti u metodološkim pristupima razvoju IS**“.

Marija Janković poseduje neophodna znanja iz oblasti projektovanja složenih informacionih sistema i modelovanja poslovnih procesa, veliko iskustvo stečeno aktivnim učešćem na više razvojnih projekata iz oblasti informacionih sistema, kao i izuzetan naučno-istraživački kapacitet.

Tema pripada užoj naučnoj oblasti Informacioni sistemi, vrlo je aktuelna i na istim i sličnim problemima radi pozamašan broj istraživača širom sveta.

Na osnovu navedenog, komisija predlaže Nastavno-naučnom veću da prihvati predloženu temu i odobri izradu prijavljene doktorske disertacije.

Za mentora predlažemo Prof. dr Zorana Marjanovića, redovnog profesora na Fakultetu organizacionih nauka Univerziteta u Beogradu.

Komisija

dr Zoran Marjanović,
redovni profesor FON-a, Univerzitet u Beogradu

dr Dušan Starčević,
redovni profesor FON-a, Univerzitet u Beogradu

dr Ivan Luković,
redovni profesor FTN-a, Univerzitet u Novom Sadu