

01.07.2012. године
Београд,

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 Слађане Јанковић, са пратећом документацијом.

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

С поштовањем,

Секретар факултета

Гордана Алексић Славински, дипл. Правник

Факултет организационих наука

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

04-03-11
(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)

01.07.2012. 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 Слађане (Радомир) Јанковић (име, име једног родитеља и презиме)

Кандидат мр Слађана (Радомир) Јанковић пријавио је докторску дисертацију под називом:
(име, име једног родитеља и презиме)

Модел В2В интеграције саобраћајних пословних система

Универзитет је дана 04.07.2011. године својим актом под 06-6390/5-11 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила

одел В2В интеграције саобраћајних пословних система

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Слађане (Радомир) Јанковић (име, име једног родитеља и презиме)

образована је на седници одржаној 09.05.2012. године, одлуком Факултета под 3/56-14 у саставу:

име и презиме члана комисије	звање	научна област
1. др Божидар Раденковић	ред. проф. ФОН-а	електронско пословање
2. др Маријана Деспотовић Зракић	ванр. проф. ФОН-а	електронско пословање
3. др Милорад Станојевић	ред. проф. Саобраћајног факултета	управљање системима
4.		
5.		

Наставно-научно веће Факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној дана 30.05.2012. године.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Прилог:

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.

Проф. др Милан Мартић

Поводом предлога Већа студијског програма докторских академских студија, а на основу члана 56. Статута Факултета, на седници Наставно-научног већа одржаној 30.05.2012. године, једногласно је донета следећа

О Д Л У К А

Прихвата се Извештај Комисије за оцену завршене докторске дисертације кандидата мр Слађане Јанковић, под насловом »МОДЕЛ *B2B* ИНТЕГРАЦИЈЕ САОБРАЋАЈНИХ ПОСЛОВНИХ СИСТЕМА« и даје се на увид јавности.

На Наставно-научном Већу 31.08.2011. године одобрена је израда докторске дисертације кандидата мр Слађане Јанковић под називом »МОДЕЛ *B2B* ИНТЕГРАЦИЈЕ САОБРАЋАЈНИХ ПОСЛОВНИХ СИСТЕМА« на основу добијене Одлуке Већа научних области техничких наука Универзитета у Београду, о давању сагласности на предлог теме докторске дисертације од 04.07.2011. године, број: 06-6390/5-11

Кандидат мр Слађана Јанковић је објавила следећи рад који је квалификује да може да одбрани докторску дисертацију:

Слађана Јанковић, Јелена Милојковић, Снежана Младеновић, Маријана Деспотовић-Зракић, Зорица Богдановић, Cloud Computing Framework for B2B Integrations in the Traffic Safety Area, Metalurgia International, Vol.17, No9, ISSN 1582-2214, SCI-E, IF часописа за 2010 је 0,154, Рад прихваћен за објављивање.

Председник Наставно научног већа

Проф. др Милан Мартић

Доставити:

- Стручном сараднику за ПДС
- Секретару органа управљања и стручних органа
- Архиви

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Одлуком Наставно-научног већа ФОН-а од 09.05.2012. именовани смо у Комисију за оцену завршене докторске дисертације кандидата мр Слађане Јанковић, под насловом:

“МОДЕЛ В2В ИНТЕГРАЦИЈЕ САОБРАЋАЈНИХ ПОСЛОВНИХ СИСТЕМА”

и на основу тога подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. УВОД

1.1. Наслов и обим дисертације

Наслов дисертације је: „Модел В2В интеграције саобраћајних пословних система“.

Дисертација је обима од 214 страница, садржи 116 слика и графичких приказа, 5 табела, 185 литературних навода, прилог, биографију и изјаве аутора.

1.2. Хронологија одобравања и израде дисертације

Докторску дисертацију мр Слађана Јанковић пријавила је 27.04.2011. године. Комисија за оцену научне заснованости пријављене докторске дисертације формирана је 04.05.2011. године. Одлука о усвајању извештаја Комисије о научној заснованости пријављене докторске дисертације донета је 25.05.2011. године. Одлуком Универзитета у Београду од 04.07.2011. године даје се сагласност на предлог теме докторске дисертације мр Слађане Јанковић под називом „Модел В2В интеграције саобраћајних пословних система“. Одлуком Наставно-научног већа ФОН-а од 31.08.2011. године одобрена је израда докторске дисертације, а за ментора је именован др Божидар Раденковић, редовни професор ФОН-а. Ментор је 02.05.2012. године известио Наставно-научно веће ФОН-а да је мр Слађана Јанковић завршила израду докторске дисертације. Наставно-научно веће ФОН-а је именovalo Комисију за оцену завршене докторске дисертације 09.05.2012. године.

1.3 Место дисертације у одговарајућој научној области

Предмет истраживања ове дисертације је развој модела В2В интеграције саобраћајних пословних система.

Докторска дисертација се може сврстати у две научне области: интернет технологије и електронско пословање. Научне подобласти којима се бави докторска дисертација су: примена информационо-комуникационих технологија у саобраћају и транспорту; примена интернет технологија у развоју окружења за В2В интеграције саобраћајних пословних система; моделовање пословних система; моделовање инфраструктуре за интеграцију информација и апликација; управљање развојем информационих система у саобраћају и транспорту; примена и развој интернет сервиса у електронском пословању саобраћајних пословних субјеката.

1.4 Биографски подаци о кандидату

Мр Слађана Јанковић рођена је 1978. године у Ужицу. Основну и средњу школу завршила је у Ужицу. Дипломирала је на Саобраћајном факултету у Београду 2002. године. Добитник је Годишње награде коју Саобраћајни факултет додељује најбољим студентима у генерацији, као и Стипендије Владе Републике Србије за остварене резултате на студијама. Последипломске магистарске студије, смер Информациони системи и технологије, уписала је на ФОН-у школске 2005/06. године. Магистарску тезу под називом „Интероперабилност саобраћајних пословних система заснована на интеграцији B2B сервисно оријентисаних апликација“ одбранила је 2010. године. Тема докторске дисертације под називом „Модел B2B интеграције саобраћајних пословних система“ одобрена јој је 2011. године.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Структура и садржај дисертације

Структура докторске дисертације обухвата следеће целине: анализа постојећег стања и досадашњих истраживања на пољу интероперабилности, развој методологије и модела B2B интеграције саобраћајних пословних система, реализација и примена предложеног модела.

Докторска дисертација се састоји из следећих поглавља и подпоглавља:

1. Увод
 - 1.1. Дефинисање предмета истраживања
 - 1.2. Циљеви истраживања
 - 1.3. Полазне хипотезе
 - 1.4. Методологија истраживања
 - 1.5. Структура и организација рада
2. Анализа постојећег стања и досадашњих истраживања на пољу интероперабилности
 - 2.1. Улога информационих технологија у саобраћају и транспорту
 - 2.2. Интероперабилност као истраживачки концепт
 - 2.3. Анализа постојећих референтних модела и радних оквира интероперабилности
 - 2.4. Анализа постојећих стандарда, модела и решења на пољу B2B интеграције
 - 2.5. Семантичка интероперабилност
 - 2.6. Интероперабилност у саобраћају и транспорту
 - 2.7. Преглед најзначајнијих стандарда и решења за реализацију интероперабилности у саобраћају и транспорту
3. Развој методологије и модела B2B интеграције саобраћајних пословних система
 - 3.1. Развој методологије B2B интеграције саобраћајних пословних система
 - 3.2. Развој модела B2B интеграције саобраћајних пословних система
 - 3.3. Технолошко окружење за реализацију предложеног модела
4. Реализација и примена предложеног модела
 - 4.1. Спецификација и анализа захтева
 - 4.2. Постојећа решења
 - 4.3. Развој и примена решења B2B интеграције према предложеном моделу
 - 4.4. Анализа постигнутих резултата
5. Научни и стручни доприноси
6. Будућа истраживања
7. Закључак
8. Литература
9. Списак слика
10. Списак табела
11. Прилози
12. Биографија аутора

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У оквиру увода, описани су предмет, циљеви дисертације, полазне хипотезе, методологија истраживања и структура рада. У уводу се дефинише појам интероперабилности и разматра важност решавања проблема интероперабилности саобраћајних пословних система. Описани су савремени трендови у области B2B (Business to Business) интеграција и могућности примене Cloud Computing платформе за реализацију решења B2B интеграције, са циљем да се подигне ниво интероперабилности и економичности електронског пословања саобраћајних пословних субјеката.

У другом поглављу описана је улога информационо-комуникационих технологија у саобраћају и транспорту. Дефинисани су нивои интероперабилности и анализирани постојећи референтни модели и радни оквири интероперабилности. Анализирани су постојећи стандарди, модели и решења на пољу B2B интеграције. Посебна пажња посвећена је проучавању модела семантичке интероперабилности. Описана је улога онтологија у реализацији семантичке интероперабилности. Представљени су задаци и циљеви интероперабилности саобраћајних пословних система. Дат је преглед најзначајнијих постојећих стандарда и решења за реализацију интероперабилности у саобраћају.

У трећем поглављу, које представља најзначајнији научни допринос ове дисертације, предложен је модел B2B интеграције саобраћајних пословних система. Описана је методологија развоја модела B2B интеграције саобраћајних пословних система. Развијен је модел B2B интеграције заснован на сервисно-оријентисаној архитектури, интеграцији информација и апликација и коришћењу онтологија. Дефинисана је структура модела и софтверска архитектура предложеног система B2B интеграције. Описане су активности развоја модела B2B интеграције. Дијаграмима су представљене фазе активности креирања онтологија, сценарији и механизми B2B интеграције, као и фазе реализације система B2B интеграције саобраћајних пословних система. Описане су коришћене методе B2B интеграције: дељење информација, преузимање информација, интеграција информација, интеграција апликација и портална интеграција. Посебан део овог поглавља посвећен је Cloud Computing технолошком окружењу и његовој примени у реализацији предложеног модела B2B интеграције саобраћајних пословних система.

У четвртном поглављу приказана је реализација B2B интеграције саобраћајних пословних система коришћењем предложеног модела. Описана је архитектура реализованог решења, функционалности и имплементирани сервиси. Креирана је доменска онтологија за домен безбедности у саобраћају, као основа за конзистентно тумачење значења метаподатака и вредности података. На Cloud Computing платформи развијена је заједничка база података, Web портал и WCF Data сервиси. Постојеће апликације интегрисане су коришћењем развијених WCF Data сервиса. Описани су детаљи имплементације и експеримента реализованог у циљу евалуације имплементираног решења. Извршена је анализа резултата. Резултати показују да се применом развијеног модела B2B интеграције омогућава интероперабилност саобраћајних пословних система на нивоу: података, сервиса, пословних процеса и на семантичком нивоу. Предложено решење превазилази концептуалне, технолошке и организационе препреке интероперабилности саобраћајних пословних система. Применом предложеног решења B2B интеграције подиже се ниво ефикасности и економичности електронског пословања саобраћајних пословних система.

У петом поглављу дат је преглед научних и стручних доприноса дисертације. Будући правци истраживања приказани су у шестом поглављу. У Закључку је дат преглед садржаја и научних доприноса дисертације. Списак литературе садржи релевантне референце за област дисертације. У прилогу је дат списак слика и табела из

дисертације као и приказ релационих табела и SQL упита коришћених у реализованом експерименту. На крају рада дата је биографија аутора.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост, оригиналност и значај

Предмет дисертације припада актуелним областима истраживања B2B модела е-пословања. Велики број научних и стручних часописа, конференција, књига, ресурса са Web-а и велика заинтересованост компанија, показују актуелност теме докторске дисертације.

На основу анализе постојећих решења B2B интеграције саобраћајних пословних система, може се закључити да се она углавном ослањају на коришћење постојећих информационо- комуникационих инфраструктура саобраћајних пословних система. Постојећи B2B модели е-пословања или су базирани на готовим решењима, или су примењиви само у е-пословању конкретних пословних субјеката. Модели базирани на готовим решењима нису флексибилни, док се модели развијани за специфичне потребе тешко могу применити у реализацији B2B интеграција хетерогених субјеката, заступљених у области саобраћаја и транспорта. Хетерогеност субјеката огледа се у томе што једни припадају категорији саобраћајно-транспортних организација, други представљају Владине организације, а трећи су организације из јавног сектора. Велики недостатак многих постојећих модела B2B интеграције је то што не омогућавају семантичку интероперабилност. Модел B2B интеграције, који се предлаже у дисертацији, пружа могућност интегрисања хетерогених субјеката, при чему број укључених субјеката није ограничен. Предложени модел B2B интеграције заснован је на сервисно-оријентисаној архитектури и коришћењу доменске онтологије, а омогућује интеграцију информација и апликација у Cloud Computing окружењу. Модел је прилагођен за B2B интеграције пословних субјеката у домену безбедности у саобраћају, чиме се доприноси ефикасности и ефективности њиховог заједничког рада на подизању нивоа безбедности у саобраћају .

Модел предложен у дисертацији обједињује методе интеграције: информација, сервиса, пословних процеса и порталне интеграције. Семантичка интероперабилност остварена је применом хибридног приступа у коришћењу онтологија. Овај приступ подразумева развој локалних онтологија за сваки пословни систем и развој доменске онтологије која обједињује локалне онтологије. На бази доменске онтологије развијен је заједнички, дељени модел података, а над њим заједничка база података у Cloud Computing окружењу. Интеграција информација врши се комбиновањем метода: дељење информација, преузимање информација и интеграција вођена упитима. Комбиновани су механизми приступа подацима из базе података у облаку, као и из локалних база података: директно путем корисничког интерфејса и позивањем сервиса из облака. Пројектовање и развој решења B2B интеграције комбиновањем различитих метода интеграције информација и апликација, модела семантичке интероперабилности и механизма коришћења информационе инфраструктуре из облака, представља значајан и оригиналан научни допринос.

На основу изложеног, може се закључити да докторска дисертација доноси новине у односу на постојеће стање и отвара простор за даља истраживања.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Последњих година вршена су интензивна истраживања у области развоја кооперативних транспортних система, интероперабилности информационих система, моделирања B2B интеграција, интеграција заснованих на сервисно-оријентисаној архитектури, развоја модела и стандарда семантичке интероперабилности, *cloud computing* технологије. Многобројни резултати публиковани су у часописима, књигама,

презентовани на разним конференцијама и од стране водећих светских софтверских компанија.

У докторској дисертацији има укупно 185 литературних навода. За израду докторске дисертације коришћена је обимна и актуелна литература коју су публиковали водећи светски издавачи (Springer, Elsevier, Emerald, Wiley, Prentice-Hall, IEEE, Microsoft, ACM Digital Library).

Да би се реализовали ефикасни интермодални транспортни ланци мора се остварити висок степен координације транспортних система (ТС). Координација ТС условљена је интелигентном разменом и коришћењем информација (Törnquist, Gustafsson, 2004). Истраживања у области безбедности саобраћаја указују на то да се виши ниво безбедности у саобраћају не може постићи без кооперације аутономних саобраћајно-транспортних система (Szűcs, 2009). У многим истраживањима наводи се да је сарадња саобраћајно-транспортних система условљена аутоматизованом разменом података, односно интероперабилношћу њихових информационих система (Lee, Tseng, Shieh, 2010).

У области интероперабилности информационих система развијено је неколико референтних модела, архитектура и радних оквира (Chen, Doumeingts, Franc, 2008). Истраживање LISI (*Levels of Information Systems Interoperability*) дефинише интероперабилност на нивоу: процедура, апликација, инфраструктуре и података. IDEAS (*Interoperability Development for Enterprise Application and Software - Roadmaps*) пројекат дефинише радни оквир интероперабилности на нивоу: координације предузећа, интеграције пословних процеса, синтаксне и семантичке интеграције апликација, физичке интеграције. ATHENA (*Advanced Technologies for Interoperability of Heterogeneous Enterprise Networks and their Applications*) радни оквир омогућава интероперабилност на концептуалном, апликативном и техничком нивоу. EIF (*European Interoperability Framework*) дефинисан је као скуп прописа, стандарда и препорука на бази којих би организације требало да се споразумеју да би заједно пословале. INTEROP (*Interoperability Research for Networked Enterprises Applications and Software*) дефинише препреке, нивое и приступе интероперабилности. Проблему интероперабилности приступа се са техничког, семантичког и организационог аспекта (Vernadat, 2010).

COA представља одговор на променљиво окружење и променљиве пословне потребе (Roshen, 2009). Као најважнија предност COA наводи се то што она експлицитно подржава интероперабилност на нивоу апликација, на нивоу пословних процеса и на семантичком нивоу (Shariati, Bahmani, Shams, 2011). Истраживања у области B2B интеграције најчешће предлажу modele засноване на XML стандардима размене података и Web сервисима (Lampathaki, Mouzakitis, Gionis, Charalabidis, Askounis, 2009). Неки аутори предлажу модел интероперабилности заснован на интеграцији Web портала (Асића, Minoli, Marcos, 2007). У периоду 2005-2008. једанаест земаља реализовало је пројекат *InteGRail* (*Intelligent Integration of Railway Systems*). *InteGRail* је развио заједничку платформу за дељење информација.

Као најважније предности технологије облака издвајају се: омогућава скалабилност и доступност ресурса (Zhu, Wang J., Wang C., 2010), значајно смањује почетне инвестиције код мањих предузећа, омогућава готово тренутан приступ хардверским ресурсима без капиталних инвестиција, олакшава предузећима скалирање сервиса, чини доступним нове класе апликација и сервиса (Marston, Li, Bandyopadhyay, Zhang, Ghalsasi, 2011). Да би се искористиле предности технологије облака, потребни су интерфејси и архитектура која може да допре до ресурса из облака (Linthicum, 2010). Резултат многих истраживања у области *cloud computing*-а је да сервисно-оријентисана архитектура представља предуслов за ефикасно коришћење технологије облака (Rimal, Jukan, Katsaros, Goeleven, 2010) и постизање интероперабилности на нивоу

апликација (Sehgal, Erdelyi, Merzkya, Jha, 2011), као и на семантичком нивоу (Giuliani, Ray, 2011).

У делу дисертације који се односи на дефинисање појма интероперабилности и анализу постојећих референтних модела и радних оквира интероперабилности коришћени су објављени радови кандидата наведени у поглављу 4.2. овог извештаја, под редним бројевима (5, 9, 10, 11). Део дисертације везан за примену информационо-комуникационих технологија у саобраћају и транспорту написан је на основу радова под редним бројевима (5, 10). У делу дисертације који се односи на интероперабилност у саобраћају и транспорту коришћени су и објављени радови кандидата са редним бројевима (3, 4, 5, 6, 7, 8). У развоју модела B2B интеграције саобраћајних пословних система, коришћени су радови кандидата под редним бројевима (1, 2, 3, 4, 6, 8). У делу дисертације који се односи на развој интеграционе платформе, као сервиса из облака, коришћени су радови кандидата под редним бројевима (1, 2, 4, 8, 9).

3.3. Анализа примењених научних метода и њихова адекватност за спроведено истраживање

У изради дисертације коришћене су следеће научне методе:

- У првом делу дисертације (поглавља 1, 2) коришћене су методе прикупљања и анализе постојећих научних резултата и софтверских решења. Од опште научних метода коришћене су аналитичко-дедуктивна, компаративна и метода емпиријског истраживања.
- У трећем поглављу коришћене су методе и технике најбоље праксе моделирања пословних система, "top-down" приступ, сервисно-оријентисана анализа, сервисно-оријентисани дизајн, анализа процеса, метода емпиријског истраживања, у циљу изградње референтног модела B2B интеграције. У развоју доменске онтологије коришћена је метода обједињавања локалних онтологија. У реализацији модела семантичке интероперабилности примењен је хибридни приступ у коришћењу онтологија (коришћене су и доменска и локалне онтологије). У развоју модела интеграције информација комбиновани су приступи: заједнички информациони модел и интеграција вођена упитима. Коришћене су методе за развој информационе инфраструктуре засноване на моделу приватног облака, методе за прикупљање и анализу података.
- У четвртом поглављу, у практичном примеру имплементације и примене модела B2B интеграције, коришћен је развијени модел, као и методе и технике описане у претходним поглављима. У поступку дефинисања основних компоненти модела, презентацији резултата, као и за анализу успешности и корисности модела B2B интеграције, коришћена је метода статистичког истраживања, као метод прикупљања података.

У анализи резултата истраживања од опште научних метода коришћене су: аналитичко-дедуктивна метода, компаративна метода, мерење и метод научног посматрања и експеримента. Резултати су презентовани текстуално, описивањем и приказани су кроз више табела, слика и дијаграма са упоредним резултатима. Истраживање је интердисциплинарно, јер укључује методологију, статистику, информатику и друге научне дисциплине. На основу анализе докторске дисертације може се закључити, да примењене научне методе и технике, по свом значају и структури, одговарају теми и истраживању.

3.4. Оцена применљивости и верификације остварених резултата

Резултати докторске дисертације могу имати широку практичну примену у електронском пословању саобраћајних пословних система, нарочито у области безбедности у саобраћају. С обзиром на чињеницу да се безбедношћу у саобраћају баве саобраћајна предузећа, Владине организације и јавна предузећа, развој и управљање системима за B2B интеграцију представља један од предуслова за њихов

успешан рад. Модел B2B интеграције саобраћајних пословних система, предложен у овој дисертацији, омогућава семантички интероперабилно електронско пословање поменутих организација, повећава ефикасност, ефективност и економичност њиховог заједничког рада на подизању нивоа безбедности у саобраћају.

Евалуација предложеног модела извршена је на конкретном примеру из праксе. Предложени модел и развијено решење су се показали као поуздани, флексибилни и допринели су побољшању кључних перформанси система за електронско пословање саобраћајних пословних система.

3.5. Оцена способности кандидата за самостални научни рад

Области научног интересовања мр Слађане Јанковић су: електронско пословање, модели интероперабилности, методе B2B интеграције, интернет технологије. Током своје каријере радила је на различитим софтверским платформама и алатима. Стекла је значајно практично искуство, радећи на пројектима Института Саобраћајног факултета, као и на пројектима финансираним од стране Министарства за просвету и науку Републике Србије.

У току израде докторске дисертације, мр Слађана Јанковић показала је способност да сагледа проблем истраживања са више аспеката и да креативно приступи његовом решавању. Учила је главне недостатке и проблеме постојећих решења из области интероперабилног е-пословања саобраћајних пословних система и конципирала и спровела истраживања са циљем да се они превазиђу.

Мр Слађана Јанковић резултате истраживања из ове докторске дисертације објавила је у 11 радова у зборницима радова научних скупова и у научним часописима националног и међународног значаја. Већина објављених радова је из области електронског пословања и интернет технологија.

На основу наведеног, сматрамо да кандидат мр Слађана Јанковић поседује потребно знање и искуство за самосталан научни рад.

4. ОСТВАРЕН НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Главна хипотеза која је тестирана и доказана у оквиру ове дисертације је да се применом предложеног модела B2B интеграције саобраћајних пословних система у cloud computing окружењу може реализовати семантички интероперабилно електронско пословање саобраћајних пословних система. Најважнији резултат истраживања у оквиру ове докторске дисертације је развој и имплементација оригиналног модела B2B интеграције саобраћајних пословних система у cloud computing окружењу, чиме ће се омогућити њихово интероперабилно електронско пословање. Оригиналност се огледа у дефинисању методолошког поступка B2B интеграције саобраћајних пословних система, базираног на коришћењу онтологија, интеграцији информација и апликација и концептима cloud computing технологије. Развијени модел је прилагођен за примену код саобраћајних пословних субјеката у Србији, има велику употребну вредност и представља значајан научни резултат.

Научни доприноси наведени су са редним бројевима одговарајућих радова приказаних у поглављу 4.2:

- Систематизација и анализа постојећих модела B2B интеграције саобраћајних пословних система (*Радови 5, 9, 10, 11*);
- Дефинисање оригиналне методологије интероперабилног електронског пословања саобраћајних пословних система (*Радови 1, 2, 3, 6*);
- Развој оригиналног модела B2B интеграције саобраћајних пословних система у cloud computing технолошком окружењу (*Радови 1, 2, 4, 5, 6, 8*);

- Развој, систематизација и детаљна анализа имплементације Web сервиса и пословних процеса које користе саобраћајни пословни системи (*Радови 3, 4, 7*).

4.2. Објављени радови проистекли из истраживања на дисертацији

Радови објављени у часопису међународног значаја на SCI листи:

1. Janković, S., Milojković, J., Mladenović, S., Despotović-Zrakić, M., Bogdanović, Z., Cloud Computing Framework for B2B Integrations in the Traffic Safety Area, *Metalurgia International*, 2012, ISSN: 1582-2214, IF(2010)=0.154, rad prihvaćen za objavljivanje u Vol. 17, No. 9.
2. Milojković, J., Janković, S., Kostić, M., Despotović-Zrakić, M., Bogdanović, Z., *Building Public Key Infrastructure for E-Government*, *Metalurgia International*, 2012, ISSN: 1582-2214, IF(2010)=0.154, rad prihvaćen za objavljivanje u Vol. 17, No. 10.

Рад у часопису националног значаја:

3. Janković, S., Interoperabilnost saobraćajnih poslovnih sistema zasnovana na integraciji B2B servisno orijentisanih aplikacija, *Info M*, vol. 36, str. 4-12, 2010, ISSN:1451-4397.

Радови саопштени на скупу међународног значаја штампани у целини:

4. Janković, S., Mladenović, S., Radonjić, V., Kostić-Ljubisavljević, A., Uzelac, A., Integration Platform-As-A-Service In The Traffic Safety Area, *Proceedings of the MIC-CNIT2011 - Mosharaka International Conference on Communications, Networking and Information Technology*, pp. 70-75, December 16-18. 2011, Dubai, UAE, ISBN 978-0-9836521-4-4.
5. Janković, S., Mladenović, S., Branović, I., Milinković, S., Cloud computing u saobraćaju i transportu, *Zbornik radova III međunarodnog simpozijuma Novi horizonti saobraćaja i komunikacija*, 692-697, 24-25. novembar 2011, Doboј, Republika Srpska, ISBN: 978-99955-36-28-2.
6. Radonjic, V., Jankovic, S., Mladenovic, S., Veskovic, S., Kostic-Ljubisavljevic, A., B2B Integration of Rail Transport Systems in Cloud Computing Environment, invited paper, *Proceedings of the 4th International Symposium on Applied Sciences in Biomedical and Communication Technologies - ISABEL '11*, October 26-29. 2011, Barcelona, Spain, Article 135, ACM Digital Library, doi:10.1145/2093698.2093833.
7. Branović, I., Vesković, S., Mladenović, S., Milinković, S., Janković, S., SOA Architecture for Complying with EU Railway Timetable Data Exchange Format, *Proceedings of the TELSIS'11 – 10th International Conference on Telecommunications in Modern Satellite, Cable and Broadcasting Services*, pp. 630-631, October 5-8. 2011, Niš, Serbia, ISBN: 978-1-4577-2016-1/11/\$26.00, IEEE ISBN: 978-86-6125-045-3 FEE, editor: Bratislav D. Milovanović.
8. Janković, S., Mladenović, S., Mitrović, S., Pavlović, N., Aćimović, S., A model for integration of railway information systems based on cloud computing technology, *Proceedings of the Icest 2011 - XLVI International Scientific Conference On Information, Communication And Energy Systems And Technologies*, pp. 833-836, June 29 - July 1. 2011, Niš, Serbia, ISBN: 978-86-6125-033-0, editor: Bratislav D. Milovanović.

Радови саопштени на скупу националног значаја штампани у целини:

9. Mladenović, S., Janković, S., Integracija saobraćajnih informacionih sistema u cloud computing okruženju, *Zbornik radova XXIX simpozijuma o novim tehnologijama u poštanskom i telekomunikacionom saobraćaju - PoSTel 2011*, str. 305-314, 6-7. decembar 2011, Beograd, ISBN: 978-86-7395-287-1.
10. Janković, S., Mladenović, S., Vesković, S., Milinković, S., Neki aspekti primene cloud computing tehnologije u elektronskom poslovanju železnica, *Zbornik radova XXXVIII Simpozijuma o operacionim istraživanjima - SYM-OP-IS '11*, str. 95-98, 4-7. oktobar 2011, Zlatibor, Srbija, ISBN: 978-86-403-1168-7, editori: Jovo Vuleta, Marko Backović i Zoran Popović.

11. Janković, S., Mladenović, S., Neki aspekti interoperabilnosti poslovnih sistema i njihovih aplikacija, Zbornik radova XXXV Simpozijuma o operacionim istraživanjima - SYM-OP-IS '08, str. 71-74, 14-17. septembar 2008, Soko Banja, Srbija.

4.3. Приказ остварених стручних доприноса

Рад на докторској дисертацији резултовао је следећим стручним доприносима: дефинисање најважнијих проблема који онемогућавају интероперабилно електронско пословање саобраћајних пословних система у Републици Србији (*Радови 4, 8, 9, 10*); преглед и анализа хардверске и софтверске инфраструктуре неопходне за имплементацију B2B интеграције саобраћајних пословних система у cloud computing окружењу (*Радови 1, 3, 4, 5, 7*); имплементација предложеног модела B2B интеграције саобраћајних пословних система (*Радови 1, 2, 3, 5, 6, 7*); пројектовање семантички интероперабилног електронског пословања саобраћајних пословних система (*Радови 4, 6, 8, 10*).

4.4. Критичка анализа резултата истраживања

Кандидат је у докторској дисертацији разматрао развој модела B2B интеграције саобраћајних пословних система. Истраживачки рад је заснован на постојећим научним резултатима, са циљем да развије унапређени модел B2B интеграције и сервиса саобраћајних пословних система. Анализирана је обимна литература, као и различите методе и технике у области е-пословања и интернет технологија.

Резултат истраживања је модел B2B интеграције саобраћајних пословних система. Модел предложен у овој дисертацији је флексибилан, проширив, омогућава интеграцију различитих врста информација и сервиса, може се применити без обзира на врсту пословних субјеката, за потребе хоризонталне и вертикалне интеграције и пружа добре перформансе. Као предуслов за извођење истраживања, али и тестирања резултата, било је неопходно да се постави комплетна хардверска и софтверска инфраструктура и припреме бројне колекције података које се користе у е-пословању саобраћајних пословних субјеката.

Развијени модел B2B интеграције се може применити као стандардни систем за реализацију интероперабилног е-пословања у саобраћају и транспорту.

4.5. Очекивана примена резултата у пракси

С обзиром на актуелност теме и чињеницу да је кооперативно е-пословање субјеката у домену саобраћаја и транспорта императив, може се закључити да су могућности примене резултата истраживања из дисертације велике. Модел се заснива на интегрисању постојећих база података и апликација, које користе саобраћајни пословни системи и коришћењу нових сервиса из облака, према потребама. Као такав, погодан је за имплементацију у свим организацијама у домену саобраћаја у Србији. Једна од најважнијих предности модела предложеног у овој дисертацији је то што се његовом применом могу интегрисати сви постојећи сервиси електронског пословања саобраћајних субјеката и по потреби уводити нови сервиси. Резултати истраживања могу се применити на B2B интеграцијама појединих парова организација из домена саобраћаја, али и на нивоу система електронског пословања читавог саобраћајног домена, што даје најбоље резултате. Описи метода за развој информационе инфраструктуре за интероперабилно електронско пословање саобраћајних пословних система и имплементацију саобраћајних сервиса могу послужити као најбоља пракса и шаблон. Коришћењем предложених метода скраћује се време потребно за имплементацију и уводи ниво стандардизације, олакшавајући интеграцију информација, апликација и процеса у електронском пословању саобраћајних организација.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

5.1. Кратак осврт на дисертацију у целини, на научне доприносе конкретној научној области и методологији, на примену у пракси и на способност кандидата

Предмет ове дисертације је развој модела B2B интеграције саобраћајних пословних система. Дефинисање оригиналне методологије интероперабилног е-пословања, развој оригиналног модела B2B интеграције у cloud computing технолошком окружењу, развој, систематизација и анализа имплементације Web сервиса и пословних процеса које користе саобраћајни субјекти, представљају главне научне доприносе ове докторске дисертације.

Преглед и анализа хардверске и софтверске инфраструктуре неопходне за имплементацију B2B интеграције у cloud computing окружењу, имплементација предложеног модела B2B интеграције, пројектовање и реализација семантички интероперабилног е-пословања саобраћајних субјеката представљају главне стручне доприносе дисертације. Применом резултата из ове дисертације, саобраћајни субјекти могу побољшати перформансе и ниво интероперабилности њиховог е-пословања, могу интегрисати информације и сервисе на ефикаснији и економичнији начин.

Резултати истраживања из докторске дисертације објављени су у 2 рада у међународном часопису са импакт фактором, 1 раду у часопису националног значаја и у 8 радова у зборницима конференција. С обзиром на постигнуте резултате и значај обрађене теме, ова дисертација задовољава највише критеријуме и показује способност мр Слађане Јанковић за научно-истраживачки рад.

5.2. Предлог Комисије Наставно-научном већу

На основу наведеног, Комисија предлаже Наставно-научном већу ФОН-а да донесе одлуку о прихватању овог извештаја и заказивању јавне одбране докторске дисертације.

ПОТПИСНИЦИ ИЗВЕШТАЈА

1. _____

Проф. др Божидар Раденковић, ментор

Универзитет у Београду, Факултет организационих наука

2. _____

Проф. др Маријана Деспотовић-Зракић,

Универзитет у Београду, Факултет организационих наука

3. _____

Проф. др Милорад Станојевић,

Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет

Calea Grivița, nr.83, Sector 1, O.P. 12, Cod 010705, București
Tel/FAX: + 40 21/ 310.71.38; 0311/033189
GSM: 0722 665 071; 0724 537 051; 0722 696 187
E-mail: redactia@metalurgia.ro
www.metalurgia.ro



Conturile F.M.R.:
RON: 82BPOS70706464746RON01
Cod BIC: BPOSROBU;
BANCPPOST Sucursala Grivița, București
RON : RO53MIND001000007585RO01
USD : RO67 MIND 001 00000 7585 US01 ; EURO : RO10 MIND
001 00000 7585EUR01
ATE BANK ROMANIA.SUCURSALA GRIVITA

ADEVERINTA

Se adeverește prin prezenta că autorul ¹Slađana JANKOVIĆ, ²Jelena MILOJKOVIĆ, ³Snežana MLADENOVIC, ⁴Marijana DESPOTOVIĆ-ZRAKIĆ, ⁵Zorica BOGDANOVIĆ – ^{1,3}University of Belgrade Faculty of Transport and Traffic Engineering, ²Statistical Office of the Republic of Serbia, ^{4,5}University of Belgrade Faculty of Organizational Sciences au transmis pentru publicare în revista METALURGIA INTERNATIONAL articolul: CLOUD COMPUTING FRAMEWORK FOR B2B INTEGRATIONS IN THE TRAFFIC SAFETY AREA. Lucrarea trimisă redacției *Metalurgia International* a fost acceptată spre publicare în numărul 9 din 2012.

BAZE DE DATE INTERNATIONALE ÎN CARE SUNT CUPRINSE REVISTA METALURGIA ȘI REVISTA METALURGIA INTERNATIONAL:

✓ According to paragraph 2.6 of license agreement between EBSCO Publishing Inc. (U.S.A.) and FUNDATIA METALURGIA ROMÂNĂ (ROMANIA) the journals METALURGIA and METALURGIA INTERNATIONAL are included in EP Products, starting from July 1st, 2006.
✓ These journals are included on EBSCO's site: www.ebscohost.com, chapter „Computers and Applied Sciences Complete”, positions 1026 and 1027.
✓ Starting from January 1st, 2007 the journal METALURGIA INTERNATIONAL is also in the SCOPUS database, belonging to ELSEVIER BIBLIOGRAPHIC DATABASES – Amsterdam (Netherlands).

✓ We inform our authors and readers that now our magazine „METALURGIA INTERNATIONAL” is introduced in THOMSON SCIENTIFIC MASTER JOURNAL LIST, letter M, position 440. For next information please access www.isinet.com position <http://scientific.thomson.com/cgi-bin/jrnlst/jlresults.cgi>

These journals are included on ISI Web of knowledge-regional JOURNAL EXPANSION EUROPEAN UNION 2010, MULTIDISCIPLINARY FIELDS http://isiwebofknowledge.com/products_tools/multidisciplinary/webofscience/contentexp/en/
Starting from January 1st, 2010, the journal METALURGIA 0461-9579 and METALURGIA INTERNATIONAL 1582-2214 are included in PRO-QUEST ABSTRACTS IN TECHNOLOGY AND ENGINEERING, CSA TECHNOLOGY RESEARCH DATABASE AND CSA / ASCE CIVIL ENGINEERING ABSTRACTS. For further details, please access: http://www.csa.com/ids/70/serials_source_list.php?db=civil-set-c

✓ The publisher is honoured to inform the readers and authors that beginning with volume XII (2007), METALURGIA INTERNATIONAL is indexed and abstracted in the following:

- Science Citation Index Expanded (also known as Sci Search*)
- Journal Citation Reports/Science Edition

These elements represent Thomson Reuters products and custom information services.

- The „METALURGIA INTERNATIONAL” magazine receives manuscripts of papers including basic scientific research and industrial research in the following fields: metallurgy, materials science and engineering and different relating processes.

- Original papers not previously publishing in any other journal, or not sent for publishing before, are accepted.

- After publication, the copyright is transferred to the publishing house.

- Every manuscript will be referred, their reports form the basis of the Editor's decision.

- The manuscripts sent to the Editor will not returned to the author, even they are not by published.

- The manuscripts will be sent to the following address:

METALURGIA INTERNATIONAL

83, Calea Griviței, sector 1, Postal code 010705, postal office 12
Bucharest, Romania

Tel.: +(40)-0372926401; +(40)-0724537051

+(40)-0722696187; +(40)-0724296800

+(40)-0722311272; +(40)-0735547316

Fax: +(40) 021-31512 32

E-mail: redactia@metalurgia.ro; See also web:
www.metalurgia.ro

✓ THE BRITISH LIBRARY – Londra (Anglia), starting from year 2008

EDITURA ȘTIINȚIFICĂ F.M.R.
PREȘEDINTE
Prof.univ.dr. LEPADATU V. GHEORGHE



Calea Grivița, nr.83, Sector 1, O.P. 12, Cod 010705, București
Tel/FAX: +40 21/310.71.38; 0311/033189
GSM: 0722 665 071; 0724 537 051; 0722 696 187
E-mail: redactia@metalurgia.ro
www.metalurgia.ro



Conturile F.M.R.:
RON: 82BPOS70706464746RON01
Cod BIC: BPOSROBU;
BANPOST Sucursala Grivița, București
RON : RO53MIND001000007585RO01
USD : RO67 MIND 001 00000 7585 US01 ; EURO : RO10 MIND
001 00000 7585EUR01
ATE BANK ROMANIA SUCURSALA GRIVITA

ADEVERINTA

Se adeverește prin prezenta că autorii ¹Jelena MILOJKOVIĆ, ²Slađana JANKOVIĆ, ³Mirosljub KOSTIĆ, ⁴Marijana DESPOTOVIĆ-ZRAKIĆ, ⁵Zorica BOGDANOVIĆ – ^{1,3}Statistical Office of the Republic of Serbia, ²University of Belgrade Faculty of Transport and Traffic Engineering, ^{4,5}University of Belgrade Faculty of Organizational Sciences au transmis pentru publicare în revista METALURGIA INTERNATIONAL articolul: BUILDING PUBLIC KEY INFRASTRUCTURE FOR E-GOVERNMENT. Lucrarea trimisă redacției *Metalurgia International* a fost acceptată spre publicare în numărul 10 din 2012.

BAZE DE DATE INTERNATIONALE ÎN CARE SUNT CUPRINSE REVISTA METALURGIA ȘI REVISTA METALURGIA INTERNATIONAL:

✓ According to paragraph 2.6 of license agreement between EBSCO Publishing Inc. (U.S.A.) and FUNDATIA METALURGIA ROMÂNĂ (ROMANIA) the journals METALURGIA and METALURGIA INTERNATIONAL are included in EB Products, starting from July 1st, 2006.
✓ These journals are included on EBSCO's site: www.ebscohost.com, chapter „Computers and Applied Sciences Complete”, positions 1026 and 1027.
✓ Starting from January 1st, 2007 the journal METALURGIA INTERNATIONAL is also in the SCOPUS database, belonging to ELSEVIER BIBLIOGRAPHIC DATABASES – Amsterdam (Netherlands).

✓ We inform our authors and readers that now our magazine “METALURGIA INTERNATIONAL” is introduced in **THOMSON SCIENTIFIC MASTER JOURNAL LIST**, letter M, position 440. For next information please access www.isinet.com position <http://scientific.thomson.com/cgi-bin/jrnalst/jlresults.cgi>

These journals are included on ISI Web of knowledge-regional JOURNAL EXPANSION EUROPEAN UNION 2010, MULTIDISCIPLINARY FIELDS http://isiwebofknowledge.com/products_tool/multidisciplinary/webofscience/contentexp/en/ Starting from January 1-31, 2010, the journal METALURGIA 0461-9579 and METALURGIA INTERNATIONAL 1582-2214 are included in PRO-QUEST ABSTRACTS IN TECHNOLOGY AND ENGINEERING, CSA TECHNOLOGY RESEARCH DATABASE AND CSA / ASCE CIVIL ENGINEERING ABSTRACTS. For further details, please access: http://www.csa.com/ids/20/socials_source_list.php?db=civil-est-c

✓ The publisher is honoured to inform the readers and authors that beginning with volume XII (2007), METALURGIA INTERNATIONAL is indexed and abstracted in the following:

- Science Citation Index Expanded (also known as Sci Search*)
- Journal Citation Reports/Science Edition

These elements represent Thomson Reuters products and custom information services.

- The “METALURGIA INTERNATIONAL” magazine receives manuscripts of papers including basic scientific research and industrial research in the following fields: metallurgy, materials science and engineering and different relating processes.
- Original papers not previously publishing in any other journal, or not sent for publishing before, are accepted.
- After publication, the copyright is transferred to the publishing house.
- Every manuscript will be referred, their reports form the basis of the Editor's decision.

- The manuscripts sent to the Editor will not returned to the author, even they are not by published.
- The manuscripts will be sent to the following address:

METALURGIA INTERNATIONAL

83, Calea Griviței, sector 1, Postal code 010705, postal office 12
Bucharest, Romania

Tel.: +(40)-0372926401; +(40)-0724537051

+(40)-0722696187; +(40)-0724296800

+(40)-0722311272; +(40)-0735547316

Fax: +(40) 021-31512 32

E-mail: redactia@metalurgia.ro; See also web:

www.metalurgia.ro

✓ THE BRITISH LIBRARY – Londra (Anglia), starting from year 2008

EDITURA ȘTIINȚIFICĂ F.M.R.
PREȘEDINTE
Prof.univ.dr. LEPADATU V. GHEORGHE

