

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ

ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<ol style="list-style-type: none">1. Датум и орган који је именовео комисију: 25.05.2016. Наставно-научно веће Факултета Техничких Наука у Новом Саду2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:<ol style="list-style-type: none">1. др Милосављевић Бранко, редовни професор, уно: Примењене рачунарске науке и информатика, 19.02.2014., Факултет техничких наука, Нови Сад, Универзитет у Новом Саду, члан; председник;2. др Милан Сегединац, доцент, уно: Примењене рачунарске науке и информатика, 01.12.2014., Факултет техничких наука, Нови Сад, Универзитет у Новом Саду, члан; ментор;3. др Мирослав Бојовић, уно: Рачунарска техника и информатика, 04.02.2013, Електротехничком факултету, Београд, Универзитет у Београду, члан;4. др Милан Парошки, доцент, уно: Примењене рачунарске науке и информатика, 01.12.2014., Факултет техничких наука, Нови Сад, Универзитет у Новом Саду, члан;5. др Горан Савић, доцент, уно: Примењене рачунарске науке и информатика, 01.06.2014., Факултет техничких наука, Нови Сад, Универзитет у Новом Саду, члан;6. др Горан Сладић, доцент, уно: Примењене рачунарске науке и информатика, 13.09.2011., Факултет техничких наука, Нови Сад, Универзитет у Новом Саду, члан;
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<ol style="list-style-type: none">1. Име, име једног родитеља, презиме: Дарко Мила Петрушић2. Датум рођења, општина, држава: 18.04.1966., Никшић, Република Црна Гора3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив: (1) Београд, 1991, Универзитет у Београду, ЕТФ, Техничка физика, дипломирани инжењер електротехнике; (2) Лондон, Велика Британија, 1995, Лондон Саут Банк Универзитет (London South Bank University), ЕТФ, Мерни инструменти и уређаји – магистар наука4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: 2012, Примењене рачунарске науке и информатика5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: Лондон Саут Банк Универзитет (London South Bank University), “Неуронске мреже и временски оптимално управљање“, електротехника - мерни инструменти и уређаји, 3.11.1995.6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: електротехника

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

СЕМАНТИЧКО МОДЕЛОВАЊЕ И ОНТОЛОШКА ИНТЕГРАЦИЈА ЕЛЕКТРОНСКИХ СЕРВИСА ОТВОРЕНЕ ВЛАДЕ

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Дисертација припада научној области примењене рачунарске науке и информатика, ужа област семантичко моделовање и семантичка интеграција информационих система. Написана је на српском језику (латиница), а извод је дат на српском и енглеском језику. Докторска дисертација је обима 183 странице куцаног текста А4 формата и садржи 8 поглавља, 19 табела, 74 слике и 4 прилога.

Дисертација се бави развојем семантичког модела Отворене владе и развојем семантичког модела електронског сервиса Отворене владе, онтолошком интеграцијом ова два модела и применом формалних метода резоновања над интегрисаним семантичким моделом.

Дисертацију чине следећих осам поглавља: (1) Увод, (2) Предмет и оквир истраживања, (3) Технолошке основе Отворене владе, (4) Онтологија Отворене владе, (5) Истраживачки Информациони Системи, (6) Црногорска Научна Мрежа, (7) Пример примене семантичког модела Отворене владе, (8) Закључна разматрања.

У прва три поглавља дисертације дати су теоријски и технолошки оквир истраживања. Четврто поглавље приказује централни део истраживања и основни научни допринос дисертације. Пето, шесто и седмо поглавље обухватају део истраживања којим се на конкретном примеру верификује основни научни допринос – Онтологија Отворене владе. У последњем поглављу дата су закључна разматрања која обухватају и правце даљег рада.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Наслов. Наслов докторске дисертације је јасно и прецизно формулисан и у складу је са темом и садржајем истраживања.

Увод. У овом делу дат је сажети приказ актуелних проблема савремених истраживања из области Отворене владе и електронске владе (е-Владе). Потом су идентификоване потребе за оваквим истраживањем и наведени очекивани научни доприноси истраживања.

Предмет и оквир истраживања.

У овом поглављу дат је теоријски оквир истраживања кроз преглед области истраживања "Отворене владе" где је објашњен концепт и историјски развој идеје о "Отвореној влади". Такође представљен је утицај Информационе револуције на развој Отворене владе и, посебно на успостављање еУправе. У овом поглављу дефинисан је и технолошки оквир истраживања који се базира на семантичке технологије. Постављена је хипотеза да је, применом семантичких технологија, конкретно онтологије, могуће формално репрезентовање модела Отворене владе. Узимајући у обзир чињенице да је е-Влада тренутно преовлађујући механизам имплементације концепта Отворене владе и да постоје бројни семантички модели е-Владе, у овом поглављу приказан је и досадашњи рад на креирању семантичких модела т.ј. онтологија е-Владе. Основни научни допринос овога поглавља дисертације је успостављени теоријски оквир истраживања.

Технолошке основе Отворене владе.

У овом поглављу разматране су досадашње фазе развоја Интернета и њиховој утицај на развој е-Владе. Централни део овог поглавља заузимају технологије семантичког веба, семантичко моделовање, онтологије и онтолошки језици. На крају овог поглавља су представљене технологије (софтверски алати) које се користе у сфери семантичког инжењеринга са посебним нагласком на оне који су намењени семантичком моделовању. У склопу ових истраживања дата је анализа софтверских алата за креирање онтологија и за потребе истраживања у овом раду изабран је алат Protégé. Успостављање везе између конкретних технологија семантичког веба и концепата Отворене владе представља допринос овог поглавља.

Онтологија Отворене владе.

Ово поглавље приказује главни научни допринос дисертације. У њему је предложена , нова онтологија Отворене владе као доменска онтологија чији је циљ моделовање и интеграција електронских сервиса Отворене владе . Онтологија Отворене владе је детаљно представљена својим карактеристикама, компонентама и организационом структуром. Карактеристике Отворене владе су транспарентност, учествовање и сарадња. Главне компоненте Отворене владе су Отворена архитектура, Отворени подаци и Отворени стандарди. Организациона структура отворене владе састоји се од унутрашњих владиних организација, домена и (е-)владиних сервиса који могу да оперишу над више домена. Посебна пажња посвећена је Отвореној архитектури која треба да омогући трансформацију из е-Владе и повезане владе у Отворену владу. Предложени семантички модел Отворене владе омогућава семантичку интеграцију сервиса Отворене владе и резонување над моделом сервиса, укључујући и препознавање ресурса и њихових карактеристика.

Истраживачки Информациони Системи.

За верификацију онтологије Отворене владе одабран је домен научно-истраживачке делатности и пример информационог система научно-истраживачке делатности који, као своју битну карактеристику, поседује отворени приступ подацима. У овом поглављу разматран је модел информационог система за научноистраживачку делатност (CRIS) и семантички модел CERIF стандарда који обезбеђује интероперабилност истраживачких информационог система. CERIF онтологија је детаљно анализирана јер је послужила је као основа за креирање онтологије Црногорске Научне Мреже (ЦНМ) која представља један од домена из онтологије Отворене владе. Такође представљене су и класификације које су коришћене у информационом систему ЦНМ и то су Frascati класификација области науке и технологије, класификација економске делатности (NACE), међународна стандардна класификација образовања (ISCED) и класификација друштвено-економских циљева (SEO).

Црногорска Научна Мрежа.

У овом поглављу представљен је информациони систем Црногорска Научна Мрежа који је осмишљен са циљем да прикупи све релевантне податке који се тичу истраживача и истраживачког рада у Црној Гори. У њему су, између осталог, садржани подаци о свим црногорским истраживачима, научноистраживачким организацијама, научним одељењима, пројектима и финансирању. ЦНМ е-сервис, који припада апликацијама Отворене науке, па самим тим и Отворене владе, дизајниран је на основу принципа Отворене архитектуре са циљем да се објаве Отворени подаци, примењујући Отворене стандарде и користећи софтверске компоненте Отвореног кода. Представљени су пословни захтеви као део пословне архитектуре, затим софтверска (апликациона) архитектура базирана на компонентама Отвореног кода као и део технолошке архитектуре. Посебно је представљен модел података као централни део информационе архитектуре за коју је направљен и семантички модел базиран на CERIF онтологији. Анализиране су сличности и разлике између ЦНМ и CERIF онтологије и установљено је да постоји висок степен подударности ова два семантичка модела, али и да постоје разлике, које су већином последица чињенице да ЦНМ користи EAV модел података што је условило и комплекснији семантички модел. На крају поглавља објашњен је процес интеграције ЦНМ онтологије са онтологијом Отворене владе. Такође, објашњено је како је онтолошки модел Отворене архитектуре употребљен за креирање системске архитектуре ЦНМ информационог система. Овим је показно да је могуће, коришћењем онтологије Отворене владе, моделовати сервисе Отворене владе и остварити семантичку интеграцију сервиса Отворене владе што представља научни допринос овог поглавља.

Пример примене семантичког модела Отворене владе.

У овом поглављу дат је пример начина коришћења семантичког модела Отворене владе. Показано је како се онтологија Отворене владе може користити као семантички регистар мета података за е-владине и отворене е-владине сервисе. Коришћењем формалних метода резоновања над предложеном онтологијом показано је да је могуће проналажење информација о сервисима Отворене е-владе и закључивање о карактеристикама сервиса. То је учињено тако што је представљен практичан пример примене хибридног система за управљање пословним правилима над семантичким моделом Отворене владе, где се утврђује који владини електронски сервиси задовољавају услове транспарентности, партиципације и колаборације, т.ј. који од њих су електронски сервиси Отворене владе. При томе се модел проширује резултатима извршавања правила, што представља полазну тачку за имплементацију адаптације модела конкретном окружењу. Користећи овај приступ омогућено је креирање новог знања које се односи на ЦНМ е-сервис, односно користећи машинско закључивање, долази се до чињенице да ЦНМ е-сервис поседује карактеристике транспарентности, учешћа и сарадње, што ЦНМ чини е-сервисом Отворене владе.

Научни допринос овог поглавља је што је показано да се семантички модел Отворене владе може користити за доношење закључака резоновањем о сервисима Отворене владе.

Закључна разматрања.

У последњем поглављу дисертације дата су закључна разматрања, у којима су сажето, јасно и прецизно сумирани резултати докторске дисертације. Ово поглавље обухвата и анализу приказаних резултата са наведеним предностима, ограничењима и импликацијама за даља истраживања. Сви закључци су логично изведени из резултата истраживања.

У одељку **Референце** су наведене коришћене библиографске јединице, које су релевантне за испитивану тематику. Коришћена литература је актуелна и адекватно одабрана.

У одељку **Додатак** су приказани листинзи кода онтологија Отворене владе (три хијерархијска нивоа) и Црногорске научне мреже као и приказ архитектуре онтолошког алата Protege.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

1. Petrušić, Darko, Segedinac, Milan and Konjović, Zora. 2016. Semantic modelling and ontology integration of the Open Government systems, *Technical Gazette*, 23(6), ТВ-20150514115428, (рад прихваћен за објављивање 2016-те, приложена потврда)
2. Darko Petrušić, Zora Konjović and Milan Segedinac. 2016. Science Network of Montenegro: Open government eService based on Open data and Open standards, , 6th International Conference on Information Society and Technology ICIST 2016, (pp.302-307), Kopaonik, Serbia, 2013.
3. Darko Petrušić. 2013. Conceptual Model of Open Architecture for Open Government, 3rd International Conference on Information Society and Technology ICIST 2013, (pp.148-155), Kopaonik, Serbia, 2013
4. Дарко Петрушић. 2010. Отворена архитектура за еУправу и Отворену владу, ИНФОФЕСТ 2010, Будва (Црна Гора), Фестивалски каталог, 17-ти фестивал информатичких достигнућа.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

У дисертацији је постављена хипотеза да је, применом семантичких технологија, конкретно онтологије, могуће формално репрезентовање модела Отворене владе који омогућава семантичку интеграцију сервиса Отворене владе и резонување над моделом сервиса, укључујући и препознавање ресурса, односно њихових карактеристика.

У оквиру дисертације извршена су истраживања која обухватају креирање семантичког модела Отворене владе, затим креирање семантичког модела електронског сервиса научноистраживачке делатности Црногорска Научна Мрежа (ЦНМ) и онтолошку интеграцију ова два модела чиме је потврђен део хипотезе који се односи на моделовање и семантичку интеграцију сервиса Отворене владе.

Пошавши од наведених модела, употребом формалних метода резонувања показано је да је електронски сервис Црногорска Научна Мрежа електронски сервис Отворене владе. Тиме је потврђен и други део хипотезе јер је формалним резонувањем над моделом сервиса и карактеристика ресурса изведено ново знање о карактеристикама сервиса.

Као саставни део семантичког модела Отворене владе развијена је и онтологија Отворене архитектуре. На примеру електронског сервиса Црногорска Научна Мрежа показано је да се онтологија Отворене архитектуре може користити и као системска архитектура за развој електронских сервиса Отворене владе.

Главни научни резултат истраживања у оквиру докторске дисертације је семантички модел Отворене владе. Он даје једну концептуализацију појма Отворене владе ослоњену на три основне карактеристике – транспарентност, учествовање и сарадња. Са друге стране, област теоријских истраживања Отворене владе је жива и динамична па је, стога, и појам Отворене владе подложен трансформацијама. То значи да промена концептуализације појма Отворене владе може да захтева значајне промене модела. Начин формалне репрезентације модела (онтологије) омогућује да се овакве промене уграде у модел.

Семантички модел Отворене владе представља свеобухватну онтологију која се састоји од карактеристика, компоненти и организационе структуре која обухвата и релевантне домене, односно захтева постојање онтологије којом се репрезентује домен сервиса. Узимајући у обзир да сервиси могу да оперишу над више домена, може се јавити потреба за интеграцијом онтологија конкретних домена што се може сматрати ограничењем модела. Начин да се ово ограничење ублажи је увођење/коришћење стандардизованих модела домена као што је то био CERIF модел у овом истраживању.

Према предложеном моделу, део који се бави семантичком интеграцијом података (извора података) је остављен у надлежности сервиса и није био предмет детаљног истраживања у овој дисертацији. Семантичка интеграција података је важан предуслов примене модела, који се може обезбедити коришћењем стандардизованих доменских онтологија на нивоу извора података.

На основу наведених ограничења јављају се два основна правца даљих истраживања. Први правац је адаптација модела теоријама Отворене владе. Други правац је развој и примена доменских онтологија.

Коначно, трећи правац односи се на примену модела, односно на истраживање могућности да се онтологија Отворене владе користи као семантички регистар мета података за е-владине и отворене е-владине сервисе.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Добијени резултати су проистекли из јасно постављене хипотезе, оригиналног теоријског и адекватног технолошког оквира и у складу са дефинисаним циљевима. Резултати истраживања су приказани прегледно и на систематичан начин, у виду табела, стандардизованих графичких приказа, и листинга. За све резултате су дата аргументована објашњења и јасно су наведена ограничења. Изведени закључци су у складу са резултатима извршених истраживања и обухватају јасно исказане сврсисходне правце даљих истраживања. Стога, Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачење резултата истраживања.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Дисертација је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Дисертација садржи све битне елементе.

3. Главни научни допринос дисертације је нова онтологија Отворене владе као доменска онтологија чији је циљ моделовање и интеграција електронских сервиса Отворене владе. Онтологија Отворене владе је детаљно представљена својим карактеристикама, компонентама и организационом структуром. Карактеристике Отворене владе су транспарентност, учествовање и сарадња. Главне компоненте Отворене владе су Отворена архитектура, Отворени подаци и Отворени стандарди. Организациона структура отворене владе састоји се од унутрашњих владиних организација, домена и (е-)владиних сервиса који могу да оперишу над више домена. Посебна пажња посвећена је Отвореној архитектури која треба да омогући трансформацију из е-Владе и повезане владе у Отворену владу. Предложени семантички модел Отворене владе омогућава семантичку интеграцију сервиса Отворене владе и резонување над моделом сервиса, укључујући и препознавање ресурса и њихових карактеристика.

4. У дисертацији нису уочени недостаци који би имали утицај на истраживање.

X ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене дисертације комисија предлаже

Да се докторска дисертација кандидата:

мр Дарка Петрушића,

под насловом:

**„ СЕМАНТИЧКО МОДЕЛОВАЊЕ И ОНТОЛОШКА ИНТЕГРАЦИЈА
ЕЛЕКТРОНСКИХ СЕРВИСА ОТВОРЕНЕ ВЛАДЕ “**

прихвати, а кандидату одобри одбрана.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Милосављевић др Бранко, редовни професор,
Универзитет у Новом Саду,
Факултет техничких наука, председник

Сегединац др Милан, доцент,
Универзитет у Новом Саду,
Факултет техничких наука, ментор

Бојовић др Мирослав, ванредни професор,
Електротехничком факултету,
Универзитет у Београду

Парошки др Милан, доцент,
Универзитет у Новом Саду,
Факултет техничких наука, председник

Савић др Горан, доцент,
Универзитет у Новом Саду,
Факултет техничких наука, председник

Сладић др Горан, доцент,
Универзитет у Новом Саду,
Факултет техничких наука, председник