



Универзитет у Београду
Већу научних области техничких наука

З А Х Т Е В

За давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да, сходно чл. 128. Закона о високом образовању (Сл.гласник РС бр.76/2005) дате сагласност на предлог теме докторске дисертације под насловом:

„Примена семантичких технологија у интеграцији и претраживању експертских података у научно-истраживачким организацијама”

коју је пријавила **мр Валентина Јанев.**

Научна област: **електротехника**

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата

Мр ВАЛЕНТИНА (ИЛИЈА) ЈАНЕВ

Назив и седиште факултета на коме је стекао високо образовање

Електротехнички факултет у Љубљани, Словенија

Година дипломирања: **1990.године**

Назив магистарске тезе кандидата

„Анализа тродимензионалног кретања горњег екстремитета код човека на основу редоследа дводимензионалних слика”

Назив факултета на коме је магистарска теза одбрањена:

Електротехнички факултет у Љубљани, Словенија

Година одбране магистарске тезе: **1994.године**

Назив факултета на коме је кандидат завршио докторске студије: /

Одсек, смер или група: /

Година завршетка докторских студија: /

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Електротехничког факултета на седници одржаној **16.02.2010.**године размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

Прилог:

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

ДЕКАН
ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф. др Миодраг Поповић



На основу чл.128 Закона о високом образовању и чл.66 и 68 Статута Електротехничког факултета у Београду, Наставно-научно веће на седници од 16.02.2010.године, донело је

О Д Л У К У

О ПРИХВАТАЊУ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Прихвата се тема докторске дисертације под насловом:
„Примена семантичких технологија у интеграцији и претраживању експертских података у научно-истраживачким организацијама“ коју је пријавила **мр ВАЛЕНТИНА ЈАНЕВ.**

Д Е К А Н
Електротехничког факултета

Проф. др Миодраг Поповић

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА

БЕОГРАД

Одлуком наставно-научног већа Електротехничког факултета у Београду, донетом 8.12.2009. године, одређени смо за чланове *Комисије за оцену услова и прихватање теме докторске дисертације мр инж **Валентине Јанев**, под насловом „Примена семантичких технологија у интеграцији и претраживању експертских података у научно-истраживачким организацијама“*. Пошто смо прегледали одговарајући материјал, подносимо Већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

Подаци о кандидату

Валентина Јанев је рођена 22. фебруара 1967. године у Ћевђелији, Република Македонија. Основно и средње образовања завршава у Ћевђелији. 1990. године дипломирала је на Електротехничком факултету у Љубљани са просечном оценом у току студија 8.76 (коначна оцена 10) и тиме стекла звање дипломирани инжењер електротехнике. Тема дипломског рада је била: “Determination of 3D coordinates of a cube from a single perspective view using vanishing points”. Након студија радила је као истраживач у Институту Јожеф Стефан на подручју обраде слика и примена анализе визуалних информација у биокибернетици. Магистрирала је 1994. године на Електротехничком факултету у Љубљани, Катедра за рачунарску технику и тиме стекла назив магистра рачунарске технике. Тема магистарског рада је била: “Analysis of 3D human arm motion from a monocular image sequence”. Магистратура је нострификована на Електротехничком факултету у Београду у 2002. години.

У периоду од 1994. до 1996. са прекидима ради као истраживач-асистент у Институту за Аутоматику, на Техничком Универзитету у Бечу, Аустрија. Затим, рад наставља у предузећу Инжињеринг Биро Љубљана (од 1996. до 1999.) где ради на подручју дизајна и имплементације логистичких информационих система. Касније (од 1999. до 2002.) ради у предузећу САС Институт-Словенија као саветник за САС системе за подршку пословном одлучивању.

Од 2002. године је запослена у Институту “Михајло Пупин”, где и данас ради. У 2003. години је стекла истраживачко звање ИСТРАЖИВАЧ САРАДНИК. Активно је учествовала и учествује у комерцијалним пројектима из области пројектовања и имплементације пословних информационих система, у подобласти управљање људским ресурсима. Бави се и истраживањем у оквиру научних пројеката финансираних од стране Министарства науке, као и у оквиру европских пројеката (из 6. и 7. Оквирног програма). Истражује у области технологија за управљање знањем, а посебно примена семантичких технологија и *W3C* стандарда у изградњи специјализованих семантичких *Web* апликација за научно-истраживачка предузећа.

Мр Валентина Јанев има 15-годишње искуство у развоју и имплементацији информационих система које укључује: дефинисање захтева, пројектовање и анализу, имплементацију, тестирање и одржавање. Аутор / коаутор је више техничких решења из поменутих области, која су добила потврду у пракси. Објавила је више од тридесет научних и стручних радова, од чега три (3) у страним монографијама, девет (9) у међународним часописима (2 часописа из СЦИ листе), петнаест (15) у зборницима међународних конференција, два (2) у домаћим часописима и осам (8) у зборницима домаћих конференција.

У директној вези са докторском дисертацијом су следеће важније референце:

1. V. Janev, S. Vraneš, "Semantic Web technologies: Ready for adoption?", *IEEE IT Professional*, Vol. 11, No. 5, pp. 8-16, 2009.
2. V. Janev, S. Vraneš, "Applicability assessment of Semantic Web technologies", *Information Processing & Management*, Elsevier. (uslovno prihvaćen, **SCI lista, Impakt faktor 1.852**)
3. V. Janev, S. Vraneš, "The role of knowledge management solutions in enterprise business processes", *Journal of Universal Computer Science*, Vol. 11, No. 4, pp. 526-546, 2005. (**SCI lista, Impakt faktor 0.488**)
4. V. Janev, A. Đokić, M. Minić, S. Vraneš, "Knowledge management in the HR sector of R&D organizations", *WSEAS Transactions on Information science & Applications*, Vol. 5, No. 7, pp. 1160-1169, 2008.
5. V. Janev, J. Duduković, S. Vraneš, "Semantic Web based integration of knowledge resources for expertise finding", in *Social, Managerial, and Organizational Dimensions of Enterprise Information Systems* (M. M. Cruz-Cunha, Ed.). Hershey, PA: IGI Global, 2010.
6. V. Janev, S. Vraneš, "Integration of knowledge resources in R&D organizations: the case of Mihajlo Pupin Institute", in *Adaptive Technologies and Business Integration: Social, Managerial and Organizational Dimensions* (M. M. Cunha, B. C. Cortes, G. D. Putnik, Eds.). Hershey, PA: Idea Group Publishing, 2007.
7. V. Janev, J. Duduković, S. Vraneš, "Semantic Web based integration of knowledge resources for expertise finding", *International Journal of Enterprise Information Systems*, Vol. 5, No. 4, pp. 53-70, 2009.
8. V. Janev, S. Vraneš, "Applicability assessment of Semantic Web technologies in HR domain", *Information Resources Management Journal*, (in print).
9. V. Janev, S. Vraneš, "Integration of knowledge resources in R&D Organizations: a human resource management perspective", *Journal of Information Technology Research*, Vol. 2, No. 3, pp. 34-47, 2009.
10. V. Janev, S. Vraneš, "Comparative analysis of commercial knowledge management solutions and their role in enterprises", *Journal of Information and Knowledge management*, Vol. 4, No. 2, pp. 71-81, 2005.
11. V. Janev, J. Duduković, J. Jovanović, S. Vraneš, "Web4WeB e-collaboration tools", *ComSiS - Computer Science and Information Systems*, Vol. 6, No. 1, 2009.
12. V. Janev, S. Vraneš, "The applicability of semantic technologies in enterprise information systems", in *Proc. Int. Conference on ENTERprise Information Systems (CENTERIS'09)*, Ofir (Portugal), Oct. 2009.
13. V. Janev, S. Vraneš, "Maturity and applicability assessment of Semantic Web technologies", in *Proc. Int. Conference on Semantic Systems (I-SEMANTICS'09)*, Graz (Austria), Sept. 2009.

14. V. Janev, "A comparison and critical assessment of cutting edge Semantic Web products and technologies", in *Semantic Web and/or Web 2.0: Competitive or Complementary?* (S. Vraneš, Ed.). Belgrade, Serbia: Academic mind, 2008, pp. 148-165.
15. V. Janev, A. Đokić, M. Minić, S. Vraneš, "Knowledge management in the HR sector of R&D organizations", in *Proc. 9th WSEAS Int. Conference on Automation and Information (ICAI'08)*, Bucharest (Romania), Jun. 2008, pp. 315-321.
16. V. Janev, S. Vraneš, "Ontology-mediated integration of knowledge resources in R&D organizations", in *Proc. Int. Conference on Computer as a Tool (EUROCON'2005)*, Vol. 2, Belgrade (Serbia), Nov. 2005, pp. 1089 – 1092.
17. V. Janev, S. Vraneš, "A survey of knowledge management software tools based on knowledge processes in enterprises", in *Proc. 9th UKAIS – UK Academy for Information Systems Conference*, Glasgow (United Kingdom), May 2004.

Анализа теме

Предмет и циљ истраживања

Предмет овог рада је истраживање нових метода и технологија за управљање најважнијим ресурсом сваке модерне, иновативне организације која претеднује да буде значајан чинилац будуће економије знања, а то је људски капитал. Ефикасно управљање знањем захтева најпре објективну идентификацију експертизе и компетентности сваког запосленог, затим чување знања у формату доступном и разумљивом како свим актерима у пословном процесу организације, тако и софтверским агентима, као и брзо и тачно проналажење жељеног знања или експерата, агрегација и презентација тог знања. Управо из потребе да прикупљено знање буде подједнако читљиво и разумљиво људима и машинама, јавила се идеја да се систем управљања знањем базира на технологијама Семантичког *Web*-а.

Основни циљ истраживања је дефинисање иновативне, флексибилне инфраструктуре за управљање знањем о људским ресурсима иновативних организација, као и израда конкретног, демонстрационог прототипа који илуструје предности примене семантичких *Web* технологија за интегрисање доменског знања из више комплементарних извора и за квалитетно и ефикасно претраживање тог знања као и закључивање над њим. Даље, циљ тезе је и дефинисање новог приступа изградњи профила експерта који се базира на компетентности и вештинама, који би надоградио постојеће прилазе које користе углавном класификације по школској спреми или по опису посла. Надаље, циљ дисертације је да, узевши у обзир стандарде који се примењују у научно-истраживачким организацијама у Србији и стандарде који се већ користе и уводе у најнапреднијим истраживачким организацијама у Европи, представи оригинални семантички модел за интегрисање информација о компетентности истраживача једне научно – истраживачке организације из Србије у шири европски простор.

Осврт на релевантне библиографске изворе

Управљање знањем у предузећима је процес идентификације, прикупљања и искоришћавања знања у циљу повећања конкурентности [1,2]. Постојећи системи за управљање људским ресурсима базирани су углавном на централној бази знања где се чувају релевантне информације о запосленима и њиховој експертизи. Међутим, да би се

изградио профил експерта, потребно је комбиновати и оценити податке из више извора [3, 4], нпр. описе завршених регуларних студија и других усавршавања, описе кључних квалификација, описе искустава на пројектима, број и релевантност научних радова у некој области, стечених награда и признања, број и релевантност цитираности, итд. Технологије Семантичког *Web*-а и алати за развој семантичких апликација отварају нове перспективе које су далеко изван традиционалног приступа за управљање информацијама и знањем у предузећима [5].

Последњих неколико година предложено је неколико метода за моделовање експертизе запослених помоћу онтологија [6,7,8]. У референци [6], аутори представљају онтологију (*Human Resources Ontology*) и прототип система за регрутовање кадрова (*e-recruitment prototype*) и дискутују о утицају семантичких технологија на процес запошљавања кадрова. У референцама [7] и [8], аутори користе онтолошке приступе (тј. *Professional Learning Ontology*) за управљање компетенцијама, обукама и развојем кадрова.

1. I. Nonaka, H. Takeuchi, *The Knowledge Creating Company - how Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 1995.
2. W. Suh, J. H. Derich Sohn, J. W. Kwak, "Knowledge management as enabling R&D innovation in high tech industry: the case of SAIT", *Journal of Knowledge Management*, Vol. 8, No. 6, pp. 5-15, 2004.
3. Y. W. Sim, R. M. Crowder, G. B. Wills, "Expert finding by capturing organizational knowledge from legacy documents", in *Proceedings of IEEE Int. Conference on Computer & Communication Engineering (ICCCE '06)*, Kuala Lumpur (Malaysia), May 2006.
4. A. Hogan, A. Harth, "The ExpertFinder Corpus 2007 for the benchmarking and development of expert finding systems", in *Proc. 1st Int. ExpertFinder Workshop*, Berlin (Germany), 2007.
5. J. Li, H. Boley, V. C. Bhavsar, J. Mei, "Expert finding for e-collaboration using FOAF with RuleML rules", in *Proc. Int. Conference on eTechnologies*, Montréal (Québec, Canada), 2006, pp. 53-65.
6. C. Bizer, R. Heese, M. Mochol, R. Oldakowski, R. Tolksdorf, R. Eckstein, "The impact of Semantic Web technologies on job recruitment processes", in *Proc. Int. Conference Wirtschaftsinformatik (WI 2005)*, Bamberg (Germany), February 2005.
7. F. Draganidis, P. Chamopoulou, G. Mentzas, "An ontology based tool for competency management and learning paths", in *Proc. 6th Int. Conference on Knowledge Management, Special track on Integrating Working and Learning (I-KNOW '06)*, Graz (Austria), Sept. 2006.
8. A. Schmidt, C. Kunzmann, "Towards a human resource development ontology for combining Competence management and technology-enhanced workplace learning", in *Proc. of OntoContent 2006 (in conjunction with OTM Federated Conferences 2006)*, Springer, Lecture Notes in Computer Science (LNCS), vol. 4278, 2006, pp. 1078-1087.

Полазне хипотезе

Основна претпоставка је да се системи за управљање знањем могу побољшати у погледу интегрисања података из више комплементарних извора, побољшати у погледу представљања експертизе запослених, као и интероперабилности података са сродним софтверским апликација применом семантичких *Web* технологија. Семантичке *Web* технологије омогућавају пројектовање и имплементацију информационих система који се базирају на отвореним стандардима и технологијама као што су RDF/RDFS, OWL,

SPARQL и друге технологије препоручене од стране *World Wide Web* konzorcijuma (W3C). Надаље, пошто семантичке *Web* технологије омогућавају експлицитни опис експертских података, може се постићи много ефикасније циљано претраживање експерата и њихових компетентности.

Научне методе истраживања

У истраживањима у оквиру дисертације примењиваће се више различитих метода. Метода дескрипције ће бити коришћена за описивање функционалности система за управљање знањем, као и за описивање функционалности семантичких алата. У оба случаја примењиваће се и метода класификације којом би се дефинисале главне апликативне области анализираних софтверских алата. Системска анализа ће се користити за дефинисање једног свеобухватног система за управљање знањем у научно-истраживачким организацијама, као и његових компоненти/елемената и процеса. Развој једног таквог система је итеративан процес који се изводи у више фаза коришћењем различитих метода за сваку фазу, укључујући визуелно моделовање (*UML - Unified Modeling Language*), методу брзог развоја (*RAD - Rapid Application Development*), итд.

Потом, евалуацијском методом биће тестирани алати за развој семантичких апликација и на основу тога биће изабрани алати за развој онтолошке базе за чување експертизе запослених. Узимајући у обзир да не постоји консензус о методологији за развој семантичких *Web* апликација, за изградњу онтолошке базе примењиваће се сценарији из NeOn методологије и *Ontology 101* методологије. Метод “од врха према доле” (*top-down*) биће коришћен за декомпозицију онтолошке базе у модуле, а метод “од дна према врху” (*bottom-up*) за детаљну спецификацију елемената онтологије.

Даље, статистички метод биће коришћен за успостављање веза између појединих семантичких технологија, њихове примене и користи, и на основу тога извршиће се процена зрелости и применљивости семантичких технологија.

Очекивани научни допринос

Семантички *Web* је једна од области информационо-комуникационих технологија која се најбрже развија и, као таква, предмет је сталног критичког оцењивања од стране научника и *IT* професионалаца. Већина академског рада до сада је била усмерена на концептуални развој и унапређење самих семантичких технологија, и донекле је занемарила потребе индустрије и практичну реализацију визије Семантичког *Web*-а. Као резултат тога, многе организације са скептицизмом гледају на примену семантичких технологија у пракси. У оквиру ове докторске тезе извршиће се процена практичне примењивости достигнућа технологија Семантичког *Web*-а и донети закључци о потребним даљим правцима развоја семантичких технологија. Таква процена представљаће и конкретан научни допринос, јер у научној литератури данас недостају анализе о применљивости семантичких технологија. Кандидаткиња је ову анализу објавила у последњем издању *IEEE IT Professional* магазина.

У оквиру докторске дисертације предложиће се нов метод израде профила експерата путем интегрисања информација из више извора, на основу експлицитно декларисане експертизе, као и на основу имплицитног знања, тј. знања које би се екстраховало из неструктурисаних података. Пројектовање и развој репозиториума података о компетентности експерата и организација, заснованог на семантичким

технологијама, подједнако читљивог и разумљивог људима и машинама, представљаће такође конкретан научни допринос.

У оквиру докторске тезе изградиће се, даље, прототип система који ће омогућити истраживачима и њиховим менаџерима ефикасан и квалитетан сервис за претраживање знања и искуства запослених. Систем ће бити тестиран у реалном окружењу Института “Михајло Пупин”. Информације ће бити екстраховане из постојећих извора и чуване у стандардним форматима за развој семантичких *Web* апликација тј. у облику онтологија. Ово истраживање ће поред научног доприноса имати и битан практични значај, јер ће резултати бити примењиви и у другим иновативним, научно-истраживачким, образовним и сродним институцијама, као и у европским мрежама изврсности, који су један од инструмената реализације оквирног програма Европске Уније.

План истраживања и структура рада

У сусрет изазовима економије знања, предузећа стално прилагођавају своје пословне процесе и информационе системе. Стога, у раду ће најпре бити критички анализирана функционалност система за управљање знањем у класичним пословним информационим системима, биће указано на разлике између оперативних процеса и процеса знања, као и потребе за интеграцијом система за управљање знањем у пословне информационе системе.

Затим, биће испитане могућности примене напредних технологија семантичког *Web-a* у пракси, а посебно за развој система за управљање знањем уопште и компетенцијама експерата (људским ресурсима) посебно. Истраживање ће укључити (1) анализе постојећих W3C стандарда, као и технологија које су тек у фази развоја, (2) испитивање и тестирање комерцијалних и отворених (*open-source*) алата, (3) анализу главних технолошких области примене као и остварене користи, и (4) преглед технологија за моделовање експертизе запослених. На основу ове свеобухватне анализе и синтезе биће усвојена потребна методологија развоја семантичке *Web* апликације, изабрани алати за развој онтологија, онтолошки језици за валидацију онтологија, онтолошки језици за дефинисање доменских правила, као и отворени алати за тестирање онтолошке базе знања у овом специфичном домену примене.

У циљу реализовања семантичке *Web* апликације која би била корисна и разумљива запосленима у иновативној или научно-истраживачкој организацији али и спољним партнерима (нпр. партнерским институцијама из европског FP7 програма) истражиће се могућност коришћења и модификовања постојећих онтологија као што су FOAF, DOAC, BibTeX, DISCO, итд. Онтологије ће се чувати дистрибуирано, и у том циљу истражиће се могућности за претраживање и расуђивање над модуларним онтологијама помоћу стандардних онтолошких језика SPARQL, OWL 2 и SWRL. Приступ систему за чување и претраживање експертског знања би био омогућен преко семантичког *Web* портала. Као резултат ових истраживања биће донет закључак о предностима реализовања највишег слоја пословне софтверске логике и апликација за претраживање доменског знања помоћу семантичких *Web* технологија.

Закључак и предлог

На основу изложеног, сматрамо да кандидат, мр инж Валентина Јанев, испуњава потребне услове да може приступити изради докторске дисертације. Резултати до којих би кандидат на крају требало да дође, имали би не само теоријски допринос, већ и значајну примену у инжењерској пракси.

Стога предлажемо Већу да кандидату одобри израду докторске дисертације под наведеним радним насловом.

Београд, 25. јануар 2010.

др Бошко Николић, доцент

др Сања Вранеш, научни саветник

др Младен Станојевић, виши научни сарадник

др Бранимир Рељин, ред. проф.

др Драган Бојић, доцент