

ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовео комисију: 27.06.2019. године, решење број: 012-199/20-2019, Декан Факултета техничких наука у Новом Саду на предлог Наставно-научног већа</p> <p>2. 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:</p> <p>1. др Игор Дејановић, ванредни професор, Примењене рачунарске науке и информатика, 16.05.2017., Факултет техничких наука, Нови Сад, председник</p> <p>2. др Бојана Димић Сурла, ванредни професор, Софтверско инжењерство, 07.09.2015., Рачунарски факултет, Београд, члан</p> <p>3. др Мирјана Ивановић, редовни професор, Рачунарство, рачунарске науке и информатика, 29.04.2002., Природно-математички факултет, Нови Сад, члан</p> <p>4. др Синиша Николић, доцент, Примењене рачунарске науке и информатика, 14.11.2016., Факултет техничких наука, Нови Сад, члан</p> <p>5. др Милан Видаковић, редовни професор, Примењене рачунарске науке и информатика, 02.07.2014., Факултет техничких наука, Нови Сад, ментор</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Дејан (Рајко) Средојевић</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 12.09.1986., Лозница, Република Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, Рачунарство и аутоматика, Мастер инжењер електротехнике и рачунарства</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија 2011. година, Рачунарство и аутоматика</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: -</p>
<p>4. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: -</p>
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
<p>Агентски, домен-оријентисани језик за развој интелигентних агената за дистрибуирано не-аксиоматско резоновање</p>

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са знаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.

Докторска дисертација кандидата Дејана Средојевића написана је на српском језику и састоји се из 10 поглавља, 121 стране, 123 цитата, 3 табеле и 20 слика. После насловне стране приложена је кључна документацијска информација на српском и енглеском језику, после које следе захвалница, резиме на српском и енглеском језику и садржај.

Дисертација садржи следећа поглавља:

1. Увод
2. Стање у научној области
3. NAL
4. Siebog мултиагентска платформа
5. DNARS
6. Опис коришћених технологија
7. ALAS – дизајн и имплементација
8. Студија случаја
9. Закључак
10. Литература

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Наслов докторске дисертације је јасно и прецизно формулисан, одражава материју која је приказана у дисертацији као и садржај истраживања.

Дисертација је добро структурирана, подељена у 10 поглавља, од којих свако поглавље чини по једну логичку целину. Поглавља се настављају једна на друго и заједно презентују комплетан истраживачки рад на развоју прототипа агентског, домен-оријентисаног језика за подршку систему за дистрибуирано не-аксиоматско резонавање. На тај начин дат је јасан и прегледан опис приказаних резултата, те дисертација самим тим задовољава постављене циљеве и очекиване резултате дате у извештају о оцени подобности теме за израду докторске дисертације.

У првом поглављу су представљени циљеви и хипотезе истраживања и описани су основни концепти који се односе на агентску технологију, интелигентне агенте, агентске и домен-оријентисане језике.

У другом поглављу кандидат је описао тренутно стање у области агентских и домен-оријентисаних језика. У овом поглављу су набројани и описани примери језика који су у највећој мери утицали на развој ALAS-а.

Треће поглавље се односи на NAL (не-аксиоматска логика, енг. non-axiomatic logic) систем за резонавање који се налази у основи ALAS агената омогућавајући им да изводе што реалније и прецизније закључке из расположивих великих количина података.

У четвртном поглављу кандидат је описао мултиагентско окружење Siebog које је послужило као основа за развој ALAS-а. Сама идеја о настанку ALAS-а се појавила управо због проблема који је постојао у оквиру Siebog-а а који се односио на мобилност агената. Развојем агентског језика ALAS решен је тај проблем, а самим тим је Siebog постао један од најефикаснијих и најфункционалнијих мултиагентских система.

У петом поглављу је описан дистрибуирани систем за не-аксиоматско резонавање који се заснива на не-аксиоматској логици и који представља саставни део Siebog окружења. Овај систем омогућује развој интелигентних агената у оквиру Siebog-а. ALAS језик је развијен тако да подржи овај систем.

У шестом поглављу су представљене и укратко описане технологије које су коришћене у процесу развоја ALAS језика (Xtext, textX, Jinja2, Eclipse, Titan граф база података).

У седмом поглављу је описан процес дизајна и имплементације прототипа ALAS језика. У овом

поглављу су описани граматика, синтакса и визуализација модела и мета-модела предложеног језика. Такође, описан је и начин на који је решен проблем мобилности Siebog агената а који је био основни мотив за настанак ALAS језика. Примери конверзије ALAS кода у Java и JavaScript програмске језике су такође дати у оквиру овог поглавља.

У осмом поглављу је представљена студија случаја са примерима агената који су способни да изводе реалне закључке. Као база знања коришћена је Dbpedia која садржи огроман број реченица (веровања) из реалног света. На основу постављених питања, агенти изводе одговарајуће закључке чије се тачности одређују на основу одговарајућих истинитосних вредности које се рачунају применом математичких формула наведених у дисертацији.

Девето поглавље садржи закључак у којем се показује на који начин су решени проблеми и постављени циљеви докторске дисертације. У закључку су наведени и могући правци будућег развоја ALAS језика.

Десето поглавље садржи списак коришћене литературе.

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

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01. јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

1. **Sredojević, D.,** Vidaković, M., Ivanović, M. 2018. ALAS: Agent-Oriented Domain-Specific Language for the Development of Intelligent Distributed Non-Axiomatic Reasoning Agents, In Enterprise Information Systems, 12(8-9), pp. 1058-1082, DOI: 10.1080/17517575.2018.1482567. **(M22)**
2. **Sredojević, D.,** Vidaković, M., Ivanović, M., Mitrović, D. 2017. "Extension of Agent-oriented Domain-specific language ALAS as a support to Distributed Non-Axiomatic Reasoning", 7th International Conference on Information Society and Technology, Society for Information Systems and Computer Networks (ICIST 2017), ISBN: 978-86-85525-19-3, Kopaonik, Serbia, pp. 368-372. **(M33)**
3. **Sredojević, D.,** Vidaković, M., Okanović, D., Mitrović, D., Ivanović, M. 2016. "Conversion of the Agent-Oriented Domain-Specific Language ALAS into JavaScript", 5th Symposium on Computer Languages, Implementations and Tools (SCLIT 2015) held within the 13th International Conference on Numerical Analysis and Applied Mathematics ICNAAM 2015, September 23-29, Rhodes, Greece, AIP Conf. Proc., DOI: 10.1063/1.4952026. **(M33)**
4. **Sredojević, D.,** Vidaković, M., Okanović, D. 2015. "Integration of agent domain-specific language ALAS into extensible Java-based framework XJAF", 34th International Conference on Organizational Science Development, Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, March 25-27, ISBN: 978-961-232-279-3, Portorož, Slovenia, pp. 1037-1043. **(M33)**
5. **Sredojević, D.,** Okanović, D., Vidaković, M., Mitrović, D., Ivanović, M. 2015. "Domain specific agent-oriented programming language based on the Xtext framework", 5th International Conference on Information Society and Technology, Society for Information Systems and Computer Networks (ICIST2015), March 8-11, ISBN: 978-86-85525-16-2, Kopaonik, Serbia, pp. 495-501. **(M33)**
6. Mitrović, D., Ivanović, M., Vidaković, M., **Sredojević, D.,** Okanović, D. 2014. "Integracija agentskog jezika ALAS u java agentsko okruženje XJAF", XX naučnostručna i biznis konferencija YUINFO, Društvo za informacione sisteme i računarske mreže, Beograd, 9-13. mart, ISBN: 978-86-85525-13-1, Kopaonik, Srbija, str. 457-461. **(M63)**

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Мотивација за истраживање описано у докторској дисертацији настала је из потребе да се пружи подршка новом и једном од најефикаснијих мултиагентских система Siebog у виду решавања проблема хетерогене мобилности интелигентних агената заснованих на дистрибуираном не-аксиоматском резонувању.

Детаљном анализом тренутног стања у области и прегледом доступне литературе установљено је да ни један постојећи језик није довољно ефикасан како би подржао све захтеве Siebog мултиагентске платформе као што су скалабилност, отпорност на грешке, дељење кода, интероперабилност, вишеплатформска размена порука, хетерогена мобилност агената, расподела оптерећења итд. То је довело до потребе за развојем новог агентског језика који може да подржи све ове захтеве.

Циљ је био омогућити развој интелигентних агената који се могу извршавати на платформама које су имплементирани у различитим програмским језицима. Основни допринос као испуњење овог циља али и саме дисертације представља развијен прототип агентског, домен-оријентисаног језика ALAS којим је решен проблем интероперабилности и хетерогене мобилности агената.

Други важан циљ је био да се ALAS језик надогради тако да подржи дистрибуирано не-аксиоматско резонување на коме су засновани интелигентни Siebog агенти. У дисертацији је потврђено да је овај циљ испуњен и да је развијен језик који ће омогућити писање интелигентних агената заснованих на овом виду вештачке интелигенције. Ови агенти ће уједно бити способни да се несметано извршавају у хетерогеним мултиагентским окружењима.

Још један циљ, постављен у току истраживања, је био да се ALAS језик унапреди додавањем специјализованих функција тј. конструката који ће омогућити програмерима да лакше развијају агенте у одговарајућим доменима примене. Овај циљ је такође испуњен тако да ALAS нуди скуп одговарајућих конструката који програмерима омогућавају писање концизних агената једноставних за разумевање.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Прегледом докторске дисертације Комисија закључује да је приказ и тумачење резултата истраживања дато јасно, прегледно, систематично и у складу са темом дисертације. Тумачење резултата је аргументовано, а изведени закључци проистичу из добијених резултата истраживања.

Дисертација је проверена у софтверу за детекцију плагијаризма *iThenticate*. Извештај о подударности је показао да је индекс сличности 2 %.

У складу са наведеним, Комисија ПОЗИТИВНО оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE 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. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме

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

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Да. Дисертација садржи све битне елементе карактеристичне за докторске дисертације у области рачунарских наука.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Дисертација садржи оригиналан научни допринос из области рачунарских наука који је изложен кроз следеће резултате:

- развијен је прототип агентског, домен-оријентисаног језика ALAS чији је основни циљ подршка дистрибуираном систему за не-аксиоматско резоновање. Применом ALAS језика могу се развијати интелигентни агенти засновани на концептима не-аксиоматске логике
- применом ALAS језика успешно се могу решити проблеми интероперабилности и хетерогене мобилности агената у мултиагентским окружењима аутоматском конверзијом ALAS кода у имплементациони језик одредишне платформе
- ALAS језик садржи специјализоване функције тј. конструкте који у великој мери олакшавају програмерима кодирање агената пошто сакривају сву функционалну сложеност одговарајућег домена примене, омогућавајући програмерима да се фокусирају на решавање конкретних проблема.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Дисертација нема недостатке који би значајније утицали на резултате истраживања.

X ПРЕДЛОГ:
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:
- да се докторска дисертација под називом „Агентски, домен-оријентисани језик за развој интелигентних агената за дистрибуирано не-аксиоматско резоновање“, прихвати, а кандидату Дејану Средојевићу одобри јавна одбрана.

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Игор Дејановић, ванредни професор, председник

др Бојана Димић Сурла, ванредни професор, члан

др Мирјана Ивановић, редовни професор, члан

др Синиша Николић, доцент, члан

др Милан Видаковић, редовни професор, ментор

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.