

НАЗИВ ФАКУЛТЕТА 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 именовao комисију:</p> <p>24.12.2020., Решењем бр. 012-199/44-2019, Декан Факултета техничких наука на предлог Наставно-научног већа Факултета Техничких Наука у Новом Саду.</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> <ul style="list-style-type: none">• др Драган Ивановић, редовни професор, Факултет техничких наука, Нови Сад, УНО: Примењене рачунарске науке и информатика, изабран у звање 21.10.2020. године, председник комисије• др Бојана Димић Сурла, редовни професор, Рачунарски факултет, Универзитет Унион, Београд, УНО: Софтверско инжењерство, изабрана у звање 07.09.2020. године, члан• др Александар Купусинац, ванредни професор, Факултет техничких наука, Нови Сад, УНО: Примењене рачунарске науке и информатика, изабран у звање 19.05.2016. године, члан• др Јелена Сливка, ванредни професор, Факултет техничких наука, Нови Сад, УНО: Примењене рачунарске науке и информатика, изабрана у звање 10.07.2020. године, члан• др Александар Ковачевић, ванредни професор, Факултет техничких наука, Нови Сад, УНО: Примењене рачунарске науке и информатика, изабран у звање 27.01.2017. године, ментор
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Никола (Јанко) Николић</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 05.06.1988., Лозница, Република Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив: Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Рачунарство и аутоматика, дипломирани инжењер електротехнике и рачунарства - мастер</p>

4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: 2013., Рачунарство и аутоматика
5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: /
6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: /
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
Аутоматско издвајање мишљења из текстуалних коментара студентских анкета
IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.
<p>Докторска дисертација припада научној области Електротехника и рачунарство, ужа научна област Примењене рачунарске науке и информатика. Написана је на српском језику на 218 страна. Садржи 8 поглавља, 28 табела, 66 слика, 106 навода из литературе и једног прилога. Кључна документација је написана на српском и енглеском језику.</p> <p>Дисертација садржи следећа поглавља:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Увод и мотивација 2. Теоријске основе 3. Преглед актуелног стања у области 4. Корпус златног стандарда 5. Имплементација система за аутоматску анализу мишљења 6. Експериментални резултати и дискусија 7. Могућности примене система за аутоматизовану анализу мишљења 8. Закључак
V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
<p>Предмет истраживања ове докторске дисертације је формирање модела који омогућава аутоматизовано издвајање мишљења студената исказаних у текстуалним коментарима. Аутоматизовано издвајање мишљења припада делу научне под-области која се назива аспектно базирана сентимент анализа која је део шире области обраде природног језика. У разматрање се узимају коментари на српском језику исказани путем обавезних анкета које су спроведене на Факултету Техничких Наука (ФТН), Универзитета у Новом Саду.</p> <p>Рад се састоји од осам поглавља.</p> <p>У уводном поглављу описан је предмет истраживања докторске дисертације. Дефинисани су конкретни циљеви истраживања и хипотезе које су представљале оквир дисертације.</p> <p>У другом поглављу су описане потребне теоријске основе везане за области које обухвата ова докторска дисертација. Дат је опис основних појмова обраде природног језика, сентимент анализе и аспектно базиране сентимент анализе. У наставку описан је општи методолошки оквир за развој система за обраду природних језика. Затим су описане теоријске основе</p>

приступа за аутоматизовану анализу мишљења из текстова, систематизовани по употребљеној методологији. Прво су дати приступи чија се методологија ослања на специјализоване речнике и ручно креирана правила. Након тога детаљно су приказани приступи чија се методологија базира на машинском учењу. Посебна пажња посвећена је методологијама које користе моделе дубоког учења јер они представљају тренутно најактуелније приступе у области обраде природног језика.

У трећем поглављу дат је преглед сродних релевантних истраживања. Фокус прегледа је пре свега аспектно базирана сентимент анализа, али су поред тога обрађена и истраживања везана за сентимент анализу у домену високог образовања као и обраду природног језика на српском. У самом прегледу акценат је стављен на типове коришћених модела, ниво анализе (документ, реченица, сегмент реченице) и постигнуте резултате евалуације модела. Прво су описани првобитни приступи засновани на речницима и правилима, а затим приступи засновани на машинском учењу.

Централни део дисертације дат је у четвртом и петом поглављу.

У четвртом поглављу описан је процес формирања корпуса златног стандарда који представља један од резултата ове докторске дисертације. Описан је процес анотације корпуса атрибутима потребним за извођење аспектно базиране сентимент анализе. У наставку су дати резултати анализе поузданости анотатора уз све потребне статистичке карактеристике корпуса. Упоредно је описан и корпус коментара из домена високог образовања који је резултат сродног истраживања, а употребљен је за додатну евалуацију модела развијеног о овој дисертацији.

У петом поглављу детаљно је приказан систем за аутоматску анализу мишљења развијен у оквиру ове докторске дисертације. Архитектура система заснована је на модулима од којих сваки обавља значајан део процеса аспектно базиране сентимент анализе: пред-процесирање текста, издвајање важних карактеристика из текста, аутоматизовано одређивање аспеката (предмета мишљења) и аутоматизована додела сентимента (позитиван или негативан) сваком од аспеката. Развоју сваког од модула претходили су екстензивни експерименти који су такође детаљно приказани у оквиру овог поглавља.

У шестом поглављу описани су експериментални резултати и дискусија система развијеног у оквиру дисертације. У оквиру дискусије прво су образложени резултати система као и резултати свих модела са којима се експериментисало у току развоја. Након тога дата су одговарајућа поређења са резултатима сродних истраживања, а дискутоване су и разлике између два корпуса који су употребљени за евалуацију. Веома значајан допринос овог дела шестог поглавља су запажања формирана након анализе грешака система које чине добру основу за будућа истраживања. На крају поглавља извршена је и дискусија ограничења система и потенцијала његове примењивости у другим институцијама високог образовања у Србији.

У седмом поглављу илустроване су неке од могућности примене резултата система за аутоматизовану анализу мишљења из студентских анкета. Представљени су различити типови извештаја које институције високог образовања могу употребити у процесу доношења одлука са циљем повећања квалитета студирања. Поред сумарних извештаја, приказани су и извештаји који укључују временску компоненту помоћу које се могу утврдити потенцијалне

корелације мишљења студената са подацима као што су просечна оцена на предмету, пролазност на предмету итд.

У осмом поглављу је наведен закључак ове дисертације који поред осврта на кључне детаље истраживања даје и наредне кораке за будући рад из области аспектно базиране сентимент анализе на српском језику.

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.

M23 – Рад у истакнутом међународном часопису

- Nikolić, N., Grljević, O. and Kovačević, A. (2020), "Aspect-based sentiment analysis of reviews in the domain of higher education", *The Electronic Library*, Vol. 38 No. 1, pp. 44-64. <https://doi.org/10.1108/EL-06-2019-0140>

M33 – Саопштење са међународног скупа штампаног у целини

- Nikolić N., Savić G., Milosavljević B.: E-Course generator based on ontology of accreditation documents, 7. International Conference on Information Science and Technology (ICIST), Kopaonik, 12-15 Mart, 2017, pp. 361-365, ISBN 978-86-85525-19-3
- Nikolić N., Savić G., Molnar R., Gostojić S., Milosavljevic B.: Management of Accreditation Documents in Serbian Higher Education using ontology based on ISO 82045 standards, 6. International Conference on Information Science and Technology (ICIST), Kopaonik, 28. Februar - 2. Mart, 2016, ISBN 978-86-85525-18-6, pp. 148-153.
- Nikolić N., Savić G., Segedinac M., Gostojić S., Konjović Z.: RDF Stores Performance Test on Servers with Average Specification, 5. International Conference on Information Science and Technology (ICIST), Kopaonik, 8-11 Mart, 2015, pp. 67-72, ISBN 978-86-85525-16-2.
- Nikolić N., Savić G., Segedinac M., Konjović Z.: Migration from Sakai to Canvas, 4. International Conference on Information Science and Technology (ICIST), Kopaonik, 9-13 Mart, 2014, pp. 366-370, ISBN 978-86-85525-14-8.
- Savić G., Segedinac M., Nikolić N., Konjović Z.: Sakai CLE in Serbian Higher Education, 4. International Conference on Information Science and Technology (ICIST), Kopaonik, 9-13 Mart, 2014, pp. 328-332, ISBN 978-86-85525-14-8.

<p>VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА</p> <p>У докторској дисертацији је представљено истраживање из области анализе природног језика. Препозната је потреба предложеног система за институције високог образовања у Србији. Омогућена је аутоматска анализа велике количине података и издвајање мишљења из коментара који омогућавају мониторинг одређених аспеката студирања као и детектовање задовољства, односно незадовољства, истим. Представљена је методологија која се може применити у свакој институцији високог образовања у Србији. Описана методологија је верификована имплементацијом прототипа система и евалуацијом истог. Такође, извршена је компаративна анализа резултата система на два корпуса и изведени су закључци.</p> <p>Резултати истраживања су:</p> <ul style="list-style-type: none"> • анализа постојећих система за аспектно базирану сентимент анализу • формирање методологије за аспектно базирану сентимент анализу на нивоу сегмента реченице • формирање анотираног корпуса текстуалних коментара студентских анкета намењеног за развој и евалуацију модела за аутоматско издвајање мишљења • развијање алата и ресурса за детекцију сегмената реченице (фраза и клауза) за српски језик • формирање модела за аутоматску анализу мишљења студената заснованог на машинском учењу, речницима и лексичким правилима • формирање модела за аутоматску анализу мишљења студената заснованог на дубоком учењу • дискусија резултата и анализа грешака као основа за даљи развој система за аспектно базирану сентимент анализу на српском језику
<p>VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА</p> <p>У докторској дисертацији је на јасан и прегледан начин представљено истраживање у области обраде природног језика. Изложене су теоријске основе релевантне за истраживање, извршена је анализа тренутног стања у овој области, представљена методологија, извршени експерименти и приказани резултати истраживања. Извршена је дискусија резултата и изведени су закључци који сумирају доприносе, наводе ограничења истраживања и могуће правце даљих истраживања. Резултати истраживања су приказани прегледно и систематично, помоћу табела и слика које олакшавају њихово тумачење. Извршена је софтверска провера докторске дисертације на плагијаризам у библиотеци ФТН софтвером за детекцију плагијаризма <i>iThenticate</i>.</p> <p>У складу са наведеним Комисија ПОЗИТИВНО оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања.</p>
<p>IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме? Да. Докторска 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. 3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци? Оригинални научни допринос докторске дисертације чини доказ полазне хипотезе на основу експерименталног и теоријског истраживања. На основу предложеног модела, извршених експеримента и добијених резултата се доказује хипотеза да је могуће развити модел за аутоматску обраду коментара на српском језику, прилагођеном домену високог образовања, тако да омогућава издвајање мишљења на нивоу сегмента реченице. Представљени систем представља прво истраживање аспектно базиране сентимент анализе које је спроведено на

<p>нивоу сегмента реченице за српски језик. Методологија и сазнања која су представљена у овој докторској дисертацији пружају преко потребне основе за даљи рад на анализи сентимента за српски језик који је у овој области недовољно истражен и има недостатак језичких ресурса.</p> <p>Резултати дисертације су објављени у међународном часопису (M23).</p>
<p>4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања</p> <p>Дисертација нема битне недостатке који утичу на резултате истраживања.</p>
<p>X ПРЕДЛОГ:</p> <p>На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:</p>
<p>Комисија предлаже да се докторска дисертација Николе Николића под називом “Аутоматско издавање мишљења из текстуалних коментара студентских анкета” прихвати, а кандидату одобри одбрана.</p>

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Драган Ивановић, редовни професор,
Факултет техничких наука, Нови Сад,
председник комисије

др Бојана Димић Сурла, редовни професор,
Рачунарски факултет, Београд,
члан

др Александар Купусинац, ванредни професор,
Факултет техничких наука, Нови Сад,
члан

др Јелена Сливка, ванредни професор,
Факултет техничких наука, Нови Сад,
члан

др Александар Ковачевић, ванредни професор,
Факултет техничких наука, Нови Сад,
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.