

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовео комисију</p> <p>01.03.2018, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, Решење бр. 012- 199/76-2017.</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 назива факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <p>1. др Владимир Стрезоски, редовни професор, УНО: Електроенергетика, 06.06.1997. Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, председник комисије.</p> <p>2. др Владимир Ковачевић, професор емеритус, УНО: Рачуарска техника и рачуарске комуникације, 24.02.2008. Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, члан комисије.</p> <p>3. др Душан Малбашки, редовни професор, УНО: Примењене рачуарске науке и информатика, 14.07.2011. Универзитет Едуконс Сремска Каменица, члан комисије.</p> <p>4. др Срђан Вукмировић, ванредни професор, УНО: Аутоматско управљање системима, 21.01.2017. Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, члан комисије, ментор.</p> <p>5. др Раде Дорословачки, редовни професор, УНО: Теоријска и применјена математика, 01.04.2000. Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, члан комисије, ментор.</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Немања, Драган, Поповић</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 07.06.1987. Нови Сад, Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Факултет техничких наука; Електротехника и рачунарство (Интегрисане основне и мастер студије); дипломирани инжењер – мастер</p>

<p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: 2011, Енергетика, електроника и телекомуникације</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: Кандидат није студирао на магистарским студијама према претходном Закону о високом образовању.</p>
<p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: -</p>
<p>III НАСЛОВ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:</p> <p>Напредни дистрибутивни менаџмент систем заснован на <i>Cloud</i> инфраструктури</p>
<p>IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:</p> <p>Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.</p>
<p>Докторска дисертација је написана на српском језику на 85 страна. Дисертација обухвата 25 слику, 8 табела. Апстракт тезе у кључној документацијској информацији је представљен на српском и енглеском језику. Текст докторске дисертације је организован по следећим поглављима:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Увод, 2. Преглед актуелног стања у области, 3. Напредни дистрибутивни менаџмент систем, 4. Виртуализација и <i>Cloud</i> рачунарство, 5. Комбинаторне методе за придруживање виртуалних и физичких машина системима, 6. Традиционално АДМС решење, 7. Методологија за виртуализацију АДМС решења, 8. Виртуално <i>Cloud</i> АДМС решење, 9. Закључак, 10. Литература, 11. Додатак А – Биографија аутора 12. Додатак Б – Библиографија аутора <p>Резултат докторске дисертације је предлог решења електродистрибутивним предузећима које омогућују смештање НДМС у изнајмљена виртуална <i>Cloud</i> решења без неопходности капиталог инвестирања у њихову инфраструктуру, и пребацивање фокуса на њихову основну делатност. На тај начин електродистрибутивна предузећа добијају софтверски алат којим могу оптимално да воде своју мрежу, повољно утичу на очување животне средине, штеде енергетске изворе, повећавају ефикасност и квалитет испоруке електричне енергије.</p> <p>Дисертација се састоји из девет поглавља. У првом поглављу дата су уводна разматрања. У другом поглављу дат је преглед актуелног стања у области. Напредни Дистрибутивни Менаџмент Систем- НДМС описан је у трећем поглављу. Четврто поглавље представља теоријске основе виртуализације и <i>Cloud</i> рачунарства. Комбинаторне методе за придруживање виртуелних машина физичким машинама описане су у петом поглављу. Шесто поглавље представља традиционално НДМС решење, засновано на физичким рачунарима, које је коришћено као полазна основа за ово истраживање. Предложена</p>

методологија коришћена са виртуализацију НДМС система представљена је у седмом поглављу. Примена виртуализационе методологије укључујући опис тестног окружења и резултате тестирања описана је у осмом поглављу. У деветом поглављу дат је закључак. На крају је наведена коришћена литература и дате су биографија и библиографија аутора.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Овом докторском дисертацијом представљен је оригинални приступ миграцији НДМС са критичном мисијом на *Cloud* инфраструктуру без негативног утицаја на функционалне и нефункционалне захтеве система.

Први корак приликом решавања овог проблема урађена је детаљна анализа начина функционисања НДМС-а. Изучена је актуелна научна литература из области и установљено је да постоји простор за побољшања у области примене продукционих НДМС система у *Cloud* окружењу.

У наредном кораку описани су најважније карактеристике, компоненте и системи продукционих НДМС. Приказане су карактеристике *Cloud* платформи и виртуализационих технологија и могућности њихове примене за НДМС решења.

Надаље су описане комбинаторне методе за придруживање виртуалних физичких машина и изабрана је метода која највише одговара употреби у проблему који решава ова дисертација.

Научни резултати докторске дисертације су најбоље истакнути у седмом и осмом поглављу. Хипотеза ове докторске дисертације била је да је могуће је могуће мигрирати традиционално НДМС решење засновано на физичкој архитектури на виртуално *Cloud* окружење без негативног утицаја на функционалне и нефункционалне захтеве систем. Коришћена је методологија која се састоји из шест корака:

- 1) Идентификација
- 2) Профилирање перформанси
- 3) Прављење каталога виртуалних машина
- 4) Резервација сервера
- 5) Придруживање виртуалних машина
- 6) Верификација и анализа предности

Тестови су показали да су предложена архитектура и миграциони алгоритам потпуно примењиви на стварној рачунарској платформи, са дистрибутивним мрежама реалних величина и да нема негативних утицаја на функционалне и нефункционалне захтеве система.

Будућа истраживања треба да се фокусирају на мултидимензионалну оптимизацију ресурса, испитивање могућности динамичке доделе виртуалних ресурса и искоришћење модерних контејнерских технологија. Посебна пажња при будућим истраживањима биће безбедносни аспекти НДМС решења у виртуалном *Cloud* окружењу.

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.

Као резултат истраживања у оквиру докторске дисертације настао један рад објављена у међународном часопису који се налази на SCI листи (M21A).

- [1] N. Popovic, D. Popovic and I. Seskar, "A Novel Cloud-Based Advanced Distribution Management System Solution," in IEEE Transactions on Industrial Informatics, vol. PP, no. 99, pp.1-1. doi:10.1109/TII.2017.2780060.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Циљ истраживања је био да се испита могућност миграције НДМС, са критичном мисијом, која обухвата апликативне пакете са управљање у реалном времену и аутономном режиму рада са повременим поравнањем, на *Cloud* инфраструктуру без негативног утицаја на функционалне и нефункционалне захтеве система. Ова дисертација предлаже методологију за прављење виртуалног НДМС решења заснованог на инфраструктури (енг. *IaaS*).

У првом кораку дизајна архитектуре, одабрана је типична традиционална архитектура и идентификоване су кључне карактеристике (функционални блокови, системи, подсистеми, кластери високе доступности итд.). Сваки од функционалних блокова је профилиран и измерене су његове перформансе у 5 метрика (искоришћење процесора, заузеће оперативне меморије, проток мреже, проток и број улазно/излазних операција на сталној меморији). У другом кораку, предложено је виртуално НДМС решење засновано на *Cloud*-у, где се сваки од функционалних блокова, традиционално смештен на једну физичку машину, смешта на једну виртуалну машину. Предложено решење архитектуре је верификовано на стварној рачунарској платформи, са дистрибутивним мрежама реалних величина (~300 000 потрошача ~2 500 000 потрошача) у два тестна сценарија (стабилном стању и високе активности) и показано је да нема негативних утицаја на функционалне и нефункционалне захтеве система.

Приказани резултати тестирања обухватају необрађена мерења заузећа процесора, оперативне меморије, мреже, протока података сталне меморије и броја улазно излазних операција сталне меморије за кључне функционалне блокове НДМС система. Такође су приказани статистички обрађени подаци, који обухватају средње вредности мерених перформанси за велике и мале мреже које раде у стабилном режиму високих перформанси, као и репрезентативни примери варијације средњих и максималних вредности.

У примеру коришћеном у евалуацији, предложена архитектура је постигла смањење физичких машина са 37 на 6, чак и при коришћењу конзервативних придруживања и статистичких ресурса за критичне функционалне блокове. Време опоравка након испада, време потребно са операције вертикалног и хоризонталног скалирања је смањено такође за 75 %, док је време резервације целих подсистема убрзано за 50 %.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

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

Докторска дисертација је коректно и систематично приказала:

- стање у области истраживања (анализирано на основу доступне литературе),
- постигнуте резултате истраживања (уз резултате су дата јасна и одговарајућа образложења),
- поређење резултата истраживања, као и даље правце истраживања.
- рад проверен у софтверу за детекцију плагијаризма iThenticate и индекс подударности је 4%

Сходно томе, Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења постигнутих 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:

Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме

ДА

Да ли дисертација садржи све битне елементе

ДА

По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Кључни допринос у овој дисертацији је миграција продукционог НДМС решења критичног за оперативно вођење електродистрибутивне мреже заснованог на заједничкој ОТ платформи (који укључује апликације за управљање у реалном времену и у аутономном режиму са повременим поравнањем) на *Cloud IaaS* решење које има следеће предности: смањење броја физичких сервера, уважавање физичке сегрегације система, скраћење времена потребног за опоравак у случају одказа, смањење времена потребног за покретање нових инстанци, употреба *Cloud* окружеља, омогућење аутоматизације и оркестрације система.

Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Докторска дисертација не садржи недостатке који би утицали на резултате истраживања.

X ПРЕДЛОГ:
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:
На основу укупне оцене дисертације и сагласно свим претходно изнетим чињеницама у овом Извештају, Комисија предлаже да се докторска дисертација под називом Напредни дистрибутивни менаџмент систем заснован на <i>Cloud</i> инфраструктури кандидата Немање Поповића прихвати, а кандидату одобри одбрана.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Владимир Стрезоски, редовни професор,
Факултет техничких наука у Новом Саду

др Владимир Ковачевић, професор емеритус,
Факултет техничких наука у Новом Саду

др Душан Малбашки, редовни професор,
Универзитет Едуконс Сремска Каменица

др Срђан Вукмировић, ванредни професор,
Факултет техничких наука у Новом Саду

др Раде Дорословачки, редовни професор,
Факултет техничких наука у Новом Саду

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.