

## КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 25.06.2024. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Уроша Крстића под насловом „Анализа различитих имплементација система за управљање базама података“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### 1. Биографски подаци кандидата

Урош Крстић је рођен 30.06.1998. године у Београду. Завршио је основну школу „1300 каплара“ у Београду као вуковац. Уписао је XIV гимназију у Београду коју је завршио са одличним успехом. Током школовања учествовао је у програмерским такмичењима као што су „Петља“, „Bubble Cup“ и „Codeforces“. Електротехнички факултет уписао је 2017. године. Током 2019. и 2020. године је учествовао на факултету као студент демонстратор. Дипломирао је као одличан студент на одсеку за Софтверско инжењерство 2021. године са просечном оценом 9,54. Дипломски рад одбранио је у септембру 2021. године са оценом 10. Успешно завршио праксу у Мајкрософтовом развојном центру у Београду у 2020. години и запослио се као софтверски инжењер у истоименој фирми у марту 2021. године. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за Софтверско инжењерство уписао је у октобру 2021. године. Положио је све испите са просечном оценом 9.2.

#### 2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Урош Крстић је као припрему за израду мастер рада урадио истраживање релевантне литературе која се односи на области система за управљање базама података, *SQL* сервера и алата за њихово поређење. Конкретно, анализирани су локални (*on-premises*) системи за управљање базама података и *cloud* (у облаку) системи, где оба обухватају *SQL* сервер. Истраживањем области утврђено је да постоји неколико круцијалних аспеката, на основу којих се ови системи пореде. Ти аспекти су архитектуралне разлике, одржавање, скалабилност, трошкови, доступност и поузданост, сигурност, перформансе и опоравак. Анализом наведених аспеката и употребом алата за поређење перформанси (*HammerDB*) су показане предности и мане једног, као и другог типа система за управљање базама података и изведени су одговарајући закључци о њиховој примени у ИТ индустрији.

#### 3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 48 страна са укупно 26 слика и 19 референци. Рад садржи увод, 6 поглавља и закључак (укупно 8 поглавља) и спискове коришћене литературе, скраћеница, слика и исечака кодова.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада. Представљени су проблеми и објашњена је мотивација за израду ове теме. Представљени су укратко аспекти поређења између изабраних система за управљање базама података као и алат који ће бити коришћен за поређење перформанси.

У другом поглављу се обрађује историја и архитектура *SQL* сервера. Затим се укратко описује историја и еволуција локалних и *cloud* система као и кључне технолошке иновације које су их обликовале, као што су интернет, напредак у технологији складишних система, концепт виртуализације итд.

У трећем поглављу се описују сви појединачни аспекти поређења локалних и *cloud* система. То су архитектуралне разлике, одржавање, скалабилност, трошкови, доступност и поузданост, сигурност, перформансе и опоравак и бекап. За сваки аспект поређења се дају конкретни примери из индустрије. Описивањем ових аспеката се представља и њихова заступљеност у сваком од типова система као и примена. Стече се детаљна слика о разликама и приступима оба система који се пореде.

Четврто поглавље детаљно описује лимитације самог *SQL* сервера унутар *cloud* система. Те лимитације представљају мање максималне лимите самих расположивих ресурса са којима сервер може руководити, као и подскуп укупних функционалности са којима он располаже. На крају поглавља су појашњени и разлози и потребе за лимитирањем *SQL* сервера унутар *cloud* система.

У оквиру петог поглавља је описано поређење перформанси коришћењем алата *HammerDB* на конкретним примерима локалног система и *cloud* система. Системи су тачно дефинисани и припремљени да буду што сличнији по питању физичких карактеристика и употребљеног софтвера, да би сам процес поређења дао што прецизније резултате. Дефинисан је стандард и протокол на основу ког се мере перформансе и врши тестирање. Приказане су могућности горе поменутог алата, употреба, као и графички прикази резултата, што у реалном времену што након извршених експеримената.

Шесто поглавље представља приказ хибридних решења. Таква решења представљају системе који су компримиси између локалних и *cloud* система. Дати су примери из индустрије, као и предности хибридних решења од којих је најбитнија узимање најбољих аспеката оба основна система и њихово комбиновање.

Седмо поглавље обрађује тему миграције из локалних система у *cloud* системе. Процес миграција у овом контексту представља премештање база података, апликација и других ресурса из локалне инфраструктуре у *cloud* инфраструктуру. Представљени су алати и програми који могу помоћи у овом процесу.

Осмо поглавље је закључак у оквиру кога је описан значај решења и могућа даља унапређења. Резимирани су резултати рада, изазови приликом спровођења експеримента и обраде резултата, као и дате смернице за избор одговарајућег система на основу потреба које требају бити задовољене. У оквиру закључка је представљен и потенцијални пут који води у будућност где *cloud* и локални системи конвергирају у све комплекснија и потпунија хибридна решења и то може представљати интересантну основу за даље истраживање.

#### **4. Анализа рада са кључним резултатима**

Мастер рад дипл. инж. Уроша Крстића се бави проблематиком анализе различитих имплементација система за управљање базама података. Представљени су системи и њихове архитектуре, аспетки поређења, као и резултати и закључци који су изведени из тог поређења.

Тестирање и поређење перформанси је рађено у алату *HammerDB*, а припрема самих система који су учествовали у том поређењу је рађено коришћењем неколико алата као што су *SQL Server Management Studio*, *Server Manager*, *SQL Server Configuration Manager* и *Azure Portal*.

Основни резултати рада су: приказ и теоријска анализа локалних и *cloud* система, као и њихово поређење по аспектима као што су доступност, скалабилност, сигурност. Такође, остварени резултати отварају могућност наставка рада у виду поређења перформанси хибридних и *cloud* система, или хибридних и локалних система.

#### **5. Закључак и предлог**

Кандидат Урош Крстић је у свом мастер раду успешно представио анализу различитих имплементација система за управљање базама података и систематично представио добијене

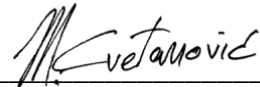
результате и закључке. Представљени резултати могу значајно да убрзају и олакшају процес избора одговарајућег система на основу аспеката поређења, представљених лимитација и употребљених алата за поређење перформанси. Дате су смернице и сугестије за даљу примену резултата добијених у оквиру рада.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у своме поступку као и иновативне елементе у решавању проблематике овог рада.

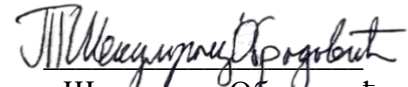
На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Урош Крстић прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 09.09.2024. године

Чланови комисије:



др Милош Цветановић, ванр. проф.



мс Тамара Шекуларец-Обрадовић, асист.