

## КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 30.05.2023. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Николе Ђирића под насловом „Дизајнирање модела и реализација DICOM веб сервиса за дистрибуирање медицинских слика“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### **1. Биографски подаци кандидата**

Никола Ђирић је рођен 12. октобра 1992. године у Београду. Завршио је основну школу „Бора Станковић“ у Београду као добитник дипломе „Вук Каракић“. Четврту гимназију у Београду завршио је 2011. године, такође као добитник дипломе „Вук Каракић“. Основне академске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду уписао је 2011. године. Дипломирао је на одсеку Физичка електроника, модулу Биомедицински и еколошки инжењеринг 2021. године с просеком 8,33. Дипломски рад на тему „Заштита од зрачења на компактним болничким циклотронима“ одбранио је у септембру 2021. са оценом 10, под менторством проф. др Милоша Вујисића. Мастер академске студије уписао је 2021. године на Електротехничком факултету Универзитета у Београду на модулу Биомедицински и еколошки инжењеринг. Запослен је као дипломирани инжењер електротехнике и рачунарства у Директорату за радијациону сигурност и безбедност Србије.

#### **2. Извештај о студијском истраживачком раду**

Кандидат Никола Ђирић је као припрему за израду мастер рада урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Конкретно, анализирана су постојећа решења у реализацији виртуелизованог сервиса за пренос медицинских снимака. Истраживањем области утврђено је да постоје решења попут Orthanc PACS (*Picture Archiving and Communication System*) која могу послужити као перспективно решење за реализацију нових модела за пренос медицинских слика.

#### **3. Опис мастер рада**

Мастер рад обухвата 51 страну, са укупно 37 слика, 13 табела и 30 референци. Рад садржи увод, 6 поглавља и закључак (укупно 8 поглавља), и списак коришћене литературе, списак скраћеница, списак слика и списак табела.

Прво поглавље представља увод у коме су описаны предмет и циљ рада. Дате су основе за разумевање модела система за дистрибуирање медицинских слика.

У другом поглављу су представљене основе DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*) веб стандарда, који ће се користити за реализацију комуникација између клијената и сервера.

У трећем поглављу је представљен Orthanc PACS, као и конфигурације параметара приликом иницијализације сервиса. Представљена су и потенцијална ограничења у погледу коришћења овог решења отвореног кода.

Четврто поглавље представља Docker алат, односно платформу за контејнеризацију сервиса. Описана су подешавања параметара међусобне мрежне комуникације сервиса.

У оквиру петог поглавља су представљени алати за администрацију, праћење и тестирање реализације сервиса за дистрибуцију медицинских слика, попут Nginx веб сервера

за реализацију *reverse proxy* конфигурације, Prometheus-a, Fluentd-a и Grafane за прикупљање и представљање метрика сервиса, као и Python алата за тестирање оптерећења предложеног модела.

У шестом поглављу су описаны параметри подешавања подсервиса за потребе реализације модела сервиса за дистрибуцију медицинских слика, услови тестирања сервиса и представљене су релевантне метрике за анализу перформанси модела.

Седмо поглавље представља резултате анализе добијених информација из пропратних *log* датотека подсервиса, као и резултате метрика добијених помоћу реализованог модела.

Осмо поглавље је посвећено резимирању доприноса истраживања и конкретне реализације. Донети су закључци о реализацији модела сервиса и описане су могућности будућег рада и примене.

#### 4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Николе Ђирића се бави истраживањем модела за веб оријентисан пренос и рад са медицинским снимцима у организацији здравственог информационог система. Употребом Orthanc PACS као основе за дизајнирање модела и Docker алата развијен је предложени модел за дистрибуирање медицинских слика. Модел је тестиран и помоћу одговарајућег Python алата ради добијања увида у перформансе модела. Након реализације имплементације, разматране су могућности за даљу надоградњу и ефикасну примену модела у оквиру информационо комуникационог система здравства.

Основни доприноси рада су:

- 1) реализација модела мрежне архитектуре заснованог на DICOMweb комуникацији и конфигурисање мониторинга сервиса;
- 2) реализација подсервиса и анализа резултата добијених на основу различитих сценарија попут генерирања оптерећења;
- 3) употреба *log* датотека за праћење насталих промена и различитих алата (Prometheus, Fluentd, Grafana) за прикупљање и представљање метрика сервиса;
- 4) разматрање скалирања модела сервиса за дистрибуирање медицинских слика.

#### 5. Закључак и предлог

Кандидат Никола Ђирић је у свом мастер раду успешно дизајнирао модел за дистрибуирање медицинских слика и реализациоа пратеће DICOM веб сервисе за потребе комуникације. Предложени модел укључује већи број различитих алата за дистрибуирање медицинских слика и показује задовољавајуће перформансе. Представљене могућности и даља побољшања могу да унапреде савремене информационо комуникационе системе у области телемедицине.

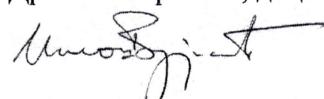
Кандидат је показао да може самостално да користи релевантну литературу, да препозна и дефинише проблематику и доноси селективне закључке.

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

Београд, 08.09.2023. године

Чланови комисије:

  
Др Ана Гавровска, доцент

  
Др Милош Вујишић, ванредни професор