

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 07.06.2022. године именovalo нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Иване Русић под насловом „Квантификација реналне перфузије применом обележавања артеријског спина на снимцима магнетне резонанце“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Ивана Русић је рођена 05.04.1997. године у Београду. Завршила је Девету београдску гимназију са одличним успехом и основну школу „Бранко Радичевић“ као носилац Вукове дипломе. Електротехнички факултет у Београду уписала је 2016. године, на одсеку за Сигнале и Системе. Дипломирала је у септембру 2020. године. Мастер академске студије на Електротехничком факултету у Београду уписала је октобра 2020. на модулу Сигнали и Системи. Положила је све испите са просечном оценом 9.40.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидаткиња Ивана Русић је као припрему за израду мастер рада урадила истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Конкретно, анализирана су постојећа решења и проблеми у области квантификације реналне перфузије с посебним освртом на неинвазивну методу обележавања артеријског спина (енг. *Arterial spin labelling*, ASL) базирану на магнетној резонанци. Истраживањем области утврђено је да је за одређене групе пацијената (нпр. пацијенте након трансплантације бубрега) од значаја развити алате за неинвазивно праћење реналне перфузије како би се избегле компликације које са собом носи биопсија (губитак крви, инфекције, бол и сл.). Стога је за циљ мастер рада дефинисан развој алата који би омогућио визуелизацију реналне перфузије у ASL студијама.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 51 страну, са укупно 47 слика, 5 блок дијаграма, 2 табеле и 23 референце. Рад садржи уводно поглавље, опис корисничког интерфејса, опис методологије, приказ резултата са дискусијом и закључак (укупно 5 поглавља), списак коришћене литературе, списак слика, блок дијаграма и табела.

У уводном поглављу су представљене теоријске основе у области квантификације реналне перфузије и неинвазивне методе лабелирања артеријског спина. Такође је дат преглед релевантних радова из ове области, а дефинисани су и предмет и циљ рада.

У другом поглављу је детаљно описан начин реализације корисничког интерфејса (учитавање/приказ улазних података, опције за манипулацију сликом, визуелизација параметарских мапа, опције за чување/учитавање и брисање обрађених података и сл.) као и опис софтверског окружења.

У трећем поглављу је описана коришћена база података и објашњен је начин креирања алгоритама за мануелну и аутоматску сегментацију бубрега (аугментација слика, оптимална структура, избор параметара, тренирање), а дате су и теоријске основе везане за примењену *U-net* конволуциону мрежу.

Примена опција интерфејса апликације је илустрована у четвртном поглављу. Приказани су и примери резултата сегментације и добијене вредности за реналну перфузију.

Последње, пето поглавље, садржи закључак у коме је описан значај описаног решења и могућа даља унапређења. Резимирани су резултати рада, изазови и ограничења приликом реализације, и дат је план за будући рад.

4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Иване Русић се бави развојем апликације за квантификацију реналне перфузије на снимцима магнетне резонанце добијених методом артеријског обележавања спина. У раду је коришћена DICOM база података Универзитетске дечије клинике у Тиршовој у Београду. На основу ASL снимака и ASL кинетичког модела су конструисане параметарске мапе које визуелизују перфузију бубрега. Апликација омогућава мануелну и аутоматску сегментацију бубрега на структурним *Proton Density Weighted* (PDW) сликама. Аутоматска сегментација бубрега је реализована на два начина: први начин је заснован на праговању, а други начин је у потпуности аутоматски и базиран је на коришћењу *U-net* конволуционе неуралне мреже. За имплементацију је коришћен *Python* програмски језик и његова *PyQt5* библиотека за дизајнирање корисничког интерфејса.

Главни допринос рада представља развој бесплатне, user-friendly апликације, валидиране од стране специјалисте радиологије, која омогућава визуелни приказ реналне перфузије уз претходну мануелну или аутоматску сегментацију бубрега.

5. Закључак и предлог

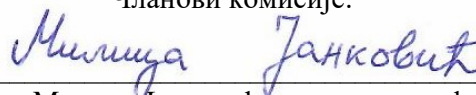
Кандидаткиња Ивана Русић је у свом мастер раду успешно реализовала апликацију отвореног кода за квантификацију реналне перфузије применом обележавања артеријског спина на снимцима магнетне резонанце као и имплементацију алгоритама за мануелну и аутоматску сегментацију бубрега. Резултати овог мастер рада омогућавају коришћење неинвазивне методе сликања за праћење реналне перфузије у случајевима када биопсија, због пратећих компликација, није препоручљива (нпр. након трансплантације бубрега).

Кандидаткиња је исказала самосталност у упознавању и истраживању теме, систематичност и иновативност у реализацији истраживања, као и презентовању својих резултата.

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

Београд, 12.09.2022. године

Чланови комисије:



др Милица Јанковић, ванредни професор



др Вељко Папић, ванредни професор