

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 07.10.2025 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Тамара Паројчић под насловом „Класификација моторне имагинације покрета руке на основу електроенцефалограма“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Тамара Паројчић је рођена 12.12.1998. године у Београду, где је са одличним успехом завршила основну школу „Свети Сава“ у Београду (носилац “Вукове дипломе”) и XIV београдску гимназију. Електротехнички факултет Универзитета у Београду, модул Сигнали и системи, уписала је 2017. године и дипломирала у марту 2022. године одбраном дипломског рада “Анализа електрохистеограма са циљем детекције превременог порођаја”. Мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, модул Сигнали и системи, уписала је у октобру 2022. године. Запослена је као инжењер сарадник у Институту Влатаком од 2022. године.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидаткиња Тамара Паројчић је у оквиру студијског истраживачког рада спровела анализу релевантне литературе која се односи на област примене машинског учења за класификацију моторне имагинације покрета руке на основу електроенцефалограма. Анализирана су три начина репрезентације електроенцефалограма, и за сваку репрезентацију је анализирана примена различитих метода машинског учења. Циљ рада је избор адекватне обраде сигнала и избор одговарајућих модела машинског учења за који се постиже најбоља тачност класификације.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 54 стране, са укупно 41 сликом, 15 табела и 40 референци. Рад садржи Увод, 4 поглавља и Закључак. У Уводу је описан циљ и мотивација мастер рада, као и преглед структуре рада. У другом поглављу је дат теоријски основ моторне имагинације и електроенцефалограма као и преглед литературе. Описани су неурофизиолошки основи моторне имагинације. Детаљно је описан процес снимања електроенцефалограма (ЕЕГ), као и његове основне карактеристике. Приказан је преглед примене моторне имагинације засноване на електроенцефалограму, као и преглед литературе. У трећем поглављу је описан теоријски основ метода машинског учења које су коришћене у раду. Описани су основни принципи конволуционих неуралних мрежа, описана је архитектура мрежа коришћених у овом раду, односно AlexNet, ResNet18 и EEGNet. Описане су теоријске основе метода потпорних вектора и добијање мел-фреквенцијских кепстралних коефицијената (MFCC). У четвртном поглављу је описан коришћени скуп података као и начин обраде података који је коришћен у овом раду. Описано је како су добијени спектрограми ЕЕГ сигнала, дводимензионе матрице и MFCC обележја. У петом поглављу су приказани и описани резултати добијени у овом раду. За сваки модел су приказане конфузионе матрице као и табеле у којима су приказане вредности метрика појединачно за сваку класу. Резултати су описани и анализирани, и на крају поглавља су међусобно упоређени како би се закључило који модел има најбоље перформансе. У Закључку је написан сажетак свега што је урађено у истраживачком раду, основни закључци изведени из овог рада као и предлози за унапређења и будући рад.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Тамаре Паројчић се бави проблематиком класификације моторне имагинације покрета руке на основу електроенцефалограма. Анализиране су три различите представе ЕЕГ сигнала са циљем да се одреди која носи најкорисније информације, као и како број електрода са којих су аквизирани ЕЕГ сигнали утичу на перформансе модела.

За имплементацију модела као и за учитавање самих података коришћен је Python програмски језик. За тренирање модела је коришћена NVIDIA CUDA 12.1 верзија GPU са меморијом од 16GB и PyTorch библиотека. Скуп података који је коришћен је EEG motor movement/imagery dataset преузет из PhysioNet базе. Обрађено је више типова улазних параметара и различити модели класификације. Основни допринос

рада је избор оптималне представе електроенцефалограма за класификацију моторне имагинације руке, као и адекватног метода машинског учења.

5. Закључак и предлог

Кандидаткиња Тамара Паројчић је у свом мастер раду приказала упоредну анализу различитих представа ЕЕГ сигнала и метода машинског учења примењених за класификацију моторне имагинације покрета руке. Приказана је и упоредна анализа како број електрода са којих су аквизирани ЕЕГ сигнали утиче на перформансе модела.

Кандидаткиња је показала 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. Тамаре Паројчић прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 23.10.2025. године

Чланови комисије:

др Жељко Ђуровић Редовни професор
сагласан, 23.10.2025.

др Горан Квапчев Редовни професор
сагласан, 23.10.2025.