

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 09.07.2024 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Милица Ћирић под насловом „Експлоративна анализа података за испитивање утицаја емоција на варијабилност срчаног ритма". Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Милица Ћирић је рођена 22.12.2000. године у Краљеву. Завршила је основну школу „Попински борци“ у Врњачкој Бањи, након чега је уписала Гимназију у Краљеву и завршила специјализовано одељење математичке гимназије, као вуковац. Електротехнички факултет, Универзитета у Београду уписала је 2019. године. Дипломирала је на одсеку за Физичку електронику, модул Биомедицински и еколошки инжењеринг 2023. године са просечном оценом 9,41. Дипломски рад одбранила је у септембру 2023. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету, Универзитета у Београду, на Модулу за Биомедицински и еколошки инжењеринг уписала је у октобру 2023. године. Положила је све испите са просечном оценом 9,60.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидаткиња Милица Ћирић је као припрему за израду мастер рада урадила истраживање релевантне литературе, која се односи на електрофизиолошке аспекте емоција и обраду биомедицинских сигнала. Конкретно, анализирани су утицаји емоција на параметре који описују срчани ритам, као и методе за визуелизацију параметара, које доприносе једноставном уочавању догађаја од интереса. Истраживањем релевантне литературе, утврђено је да су се промене параметара на електрокардиографским (ЕКГ) сигнаlima и на сигнаlima добијеним применом импедансне кардиографије (ИКГ) показале значајним за карактеризацију индукованих емоционалних стања, као и да експлоративна анализа података представља важан предкорак за примену квантитативне анализе, било да се ради о статистичкој анализи или о примени машинског учења.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 50 страна, са укупно 28 слика, 11 табела и 54 референце. Рад садржи увод, два поглавља и закључак (укупно четири поглавља), списак коришћене литературе, али и спискове скраћеница, слика и табела.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада. Представљен је значај електрофизиолошких сигнала у истраживању емоција, при чему је посебна пажња посвећена утицају емоција на кардиоваскуларни систем. Потом, објашњени су примена и значај експлоративне анализе података у обради сигнала и визуелизације у виду евентограма. На крају поглавља, јасно су истакнути циљеви мастер рада.

У другом поглављу, објашњена је комплетна методологија рада. Најпре су представљене физиолошке основе за интерпретацију ЕКГ и ИКГ сигнала, база коришћених сигнала и процедура мерења сигнала. У наставку поглавља је описана методологија обраде сигнала, која је обухватала предобраду, одређивање позиција карактеристичних тачака на сигнаlima (тзв. делинеација) и рачунање параметара од интереса. Такође је описана и имплементација примењене методе за визуелизацију у виду евентограма. На крају поглавља, описана је статистичка анализа која је примењена на издвојеним параметрима.

У трећем поглављу су представљени резултати рада и дискусија. Приказани су резултати примењене експлоративне анализе података упоредо са резултатима статистичке анализе. Додатно, посебно су дискутована одступања у односу на очекиване вредности из литературе. На крају поглавља су истакнута ограничења примењене методе и дати су будући правци у истраживању.

Четврто поглавље је закључак у оквиру ког су сумирани најважнији резултати рада.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Милице Ћирић се бави проблематиком утицаја емоција на електрофизиолошке сигнале, који описују кардиоваскуларни систем. Конкретно, у раду је примењена метода експлоративне анализе података (у виду приказа евентограма за различите ширине прозора за прорачун обележја) на ЕКГ и ИКГ сигналама из јавно доступне базе. На одабраним параметрима је потом извршена квантитативна статистичка анализа.

Резултати анализе су указали на значај избора одговарајуће ширине прозора приликом рачунања и визуелизације параметара у контексту компромиса између временске резолуције и поузданости израчунавања параметара. Статистичка анализа није показала да постоји значајна разлика у вредностима изабраних параметара између фаза, али величина ефекта код поређења одабраних параметара није била занемарљива, па је закључено да је потребна даља анализа на већем узорку, која би потенцијално довела до поузданијих резултата.

Основни доприноси рада су: (1) софтверска имплементација нове методе за визуелизацију параметара применом прозора различитих ширина, (2) могућност примене методе за визуелизацију у истраживачкој пракси и (3) дате су препоруке за наставак рада и примена статистичке анализе на већем броју испитаника и на сигналама мереним током различитих емоција.

5. Закључак и предлог

Кандидаткиња Милица Ћирић је у свом мастер раду успешно реализовала софтверску имплементацију методе за визуелизацију кардиографских сигнала у виду евентограма и спровела експлоративну и статистичку анализу на испитиваним обележјима. Наведене даље смернице у раду указују на значај наставка истраживања и потенцијалне примене представљене методе у истраживачкој пракси.

Кандидаткиња је исказала 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. Милице Ћирић под насловом „Експлоративна анализа података за испитивање утицаја емоција на варијабилност срчаног ритма” прихвати као мастер рад и кандидаткињи одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 08.10.2025. године

Чланови комисије:

др Надица Миљковић Редовни професор
сагласан, 07.10.2025.

Димитрије Поповић Асистент
сагласан, 07.10.2025.

др Љиљана Лазаревић-Валерјев Научни
саветник
сагласан, 08.10.2025.