

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 29.08.2023. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Тијана Ђорђевић под насловом „Имплементација алгоритма за контролу усмерености звучничког низа на отвореном хардверу“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Тијана Ђорђевић рођена је 26.03.1998. године у Београду. Завршила је основну школу „Горња Варош“ у Земуну 2013. године, као носилац Вукове дипломе. Девету београдску гимназију завршила је 2017. године. Електротехнички факултет је уписала 2017. године и завршила је основне академске студије са просеком 8.87 у септембру 2021. године. У другој години студија уписује смер Телекомуникације и информационе технологије, где на трећој години бира модул Системско инжењерство. Током треће и четврте године студирања ради као демонстратор на катедри за Телекомуникације и информационе технологије. У јуну 2022. године учествовала је на научној конференцији ETRAN где добија награду за најбољег младог истраживача на секцији за Акустику. Дипломски рад под називом „Имплементација алгоритма за локализацију звучних извора помоћу микрофонског низа на отвореном хардверу“ је одбрањен у септембру 2022. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на модулу за Аудио и видео технологије уписала је у октобру 2021. године. Током мастер студија ради као студент демонстратор на више предмета на катедри за телекомуникације и информационе технологије.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Тијана Ђорђевић (2021/3283) је као припрему за израду мастер рада првобитно креирала симулациони модел за израчунавање дијаграма усмерености звучничког низа. На основу овог модела спроведена је *NSGA-II* оптимизација за проналажење оптималног дијаграма усмерености. Оптимални дијаграм усмерености је дијаграм усмерености са минималном ширином главног лоба и максималним односом главног и бочних лобова. Оптимизација дијаграма усмерености врши се уз помоћ филтара који се користе за сваки звучник појединачно. Симулациони модел је реализован у програмском пакету *MATLAB*. Након симулације и испитивања могућности звучничког низа спроведен је експеримент. Алгоритам подразумева филтрирање предефинисаним коефицијентима добијеним из оптимизације који су имплементирани на отвореном хардверу. Експеримент је реализован у дворишту Факултета тако што је мерена хоризонтална карактеристика усмерености звучничког низа. Сигнали су снимани микрофоном а затим је извршена обрада која подразумева израчунавање дијаграма усмерености по 1/1 октавни опсезима. У експерименталним резултатима спроведеним за угао од 0° доказана је тачност алгоритма.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 49 страна, са укупно 38 слика и 15 референци. Рад садржи увод, 4 поглавља и закључак (укупно 6 поглавља) и списак коришћене литературе.

У уводу су дефинисани предмет, циљ и методе мастер рада. У другом поглављу дефинисала се теоријска основа звучничких низова и мотивација и примена звучничких

низова са софтверском контролом усмерености. У другом поглављу је описан је основни алгоритам за просторно филтрирање сигнала - *delay and sum* и описани су алгоритми за оптимизацију. У трећем поглављу описана је коришћена опрема и сам Бела хардвер. Описан је принцип обраде сигнала у реалном времену који је имплементиран на Бела хардверу. У четвртом поглављу је описана конкретна имплементација која подразумева оптимизациони алгоритам *NSGA-II* и имплементацију филтрирања на Бела процесору. Пето поглавље садржи резултате симулације и експерименталне резултате за различите углове уз пропратну дискусију. Литература садржи списак од 15 референци. Наведене референце коришћене су током изrade рада у циљу формирања основне идеје истраживања, као и увида у актуелно стање у области истраживања.

4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Тијане Ђорђевић се бави проблематиком из области акустике и просторно-временске обраде сигнала. У ту сврху, након испитивања могућности звучничког низа и тестирања алгоритма за контролу усмерености кроз симулациони модел приказани су добијени резултати. Циљ мастер рада био је имплементација алгоритма за контролу усмерености на отвореном хардверу у реалном времену на оптималан начин. Алгоритам је тестиран кроз експеримент реализован у дворишту факултета. Добијени резултати помоћу симулације су и експериментално доказани.

Главни циљ овог рада је била имплементација алгоритма за оптималну контролу усмерености на отвореном хардверу у реалном времену и спровођење експеримента у реалним условима. Основни доприноси рада су: 1) Проналажење коефицијената филтара за формирање оптималног дијаграма усмерености за задати звучнички низ; 2) Испитивање могућности алгоритма за софтверско усмеравање звучничког низа; 3) Реализација просторног филтрирања на отвореном хардверу. Приказани су изведени закључци и дате су идеје за даље правце истраживања.

5. Закључак и предлог

Кандидат Тијана Ђорђевић је у свом мастер раду успешно реализовала симулациони модел који софтверски усмерава звук у задатом правцу притом формирајући оптималан дијаграм усмерености. Комплетан алгоритам за усмеравање је успешно реализовала на отвореном хардверу. Кроз резултате експеримента је показала валидност алгоритма и навела предлоге за будуће побољшање система.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у раду 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. Тијане Ђорђевић прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 15.09.2023. године

Чланови комисије:

др Милош Бјелић, доцент

др Јелена Ђерзић, ванредни професор

др Драгана Шумарац Павловић, редовни професор