



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Булевар краља Александра 73, 11000 Београд, Србија

Тел. 011/324-8464, Факс: 011/324-8681

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије другог степена Електротехничког факултета у Београду именовала је Комисију за преглед и оцену мастер рада Николе Петровића под насловом „Моделовање музичких сигнала на бази адитивне синтезе и конволуционих неуралних мрежа“. Након анализе овог мастер рада подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци о кандидату

Никола Петровић је рођен 11.05.1994. године у Београду. Завршио је основну школу "Скадарлија" у Београду као вуковац. Уписао је I београдску гимназију у Београду. Електротехнички факултет уписао је 2013. године. Дипломирао је на одсеку за Телекомуникације и информационе технологије 2017. године са просечном оценом 8,67. Дипломски рад одбранио је у септембру 2017. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за аудио и видео технологије уписао је у октобру 2017. године.

2. Опис мастер рада

У области музичке продукције све је већа употреба дигиталних техника синтезе звука. Под појмом моделовања или синтезе музичког сигнала данас се подразумева широк дијапазон софверско-харверских решења за генерисање звука препознатљивих атрибута или сасвим нових. И у области компоновања сходно томе јавиле су се нове технике базиране на употреби различитих алгоритама који представљају основу на којој се гради музичка творевина. Класичан приступ у синтези музичких сигнала почива на идеју моделовања музичких сигнала у складу са основним атрибутима музичких сигнала које производе природни музички инструменти. Савремене технике компоновања све се више базирају на генерисању звука који немају свој еквивалент у реалном физичком свету и базирају се на постизању антрибута звука који нису карактеристични за физичке системе контролисаног генерисања звука. Последњих година предложене су у литератури технике генерисања звука базиране на конволуционим неуралним мрежама којима се остварује комбиновање карактеристика различитих инструмената у циљу добијања нових атрибута музичких сигнала.

Полазећи од основних карактеристика класичних музичких тонова, у првом делу рада је дат кратак преглед техника синтезе звука базираних на неколико основних принципа као што су адитивна и субтрактивна синтеза, физичко моделовање и грануларна синтеза.

Једно поглавље рада посвећено је детаљном опису принципа који се ослања на употреби модулационих техника. Као основни улазни сигнал користи се синусни, троугаони или правоугаони периодични сигнал. Ови сигнали имају по својој природи хармонијску структуру спектра. Варијабилност основне фреквенције, висине тона, односно музички вибратор ефекат постиже се фреквенцијском модулацијом овог сигнала споропроменљивим периодичним сигналима. Уобличавање обвојнице спектра као другог важног параметра сигнала постиже се варијабилним филтрима који такође могу бити контролисани

споропроменљивим сигналима. Последњи степен у контроли сигнала је уобличавање временског тока сигнала уз помоћ амплитудске модулације или АДСР порцесора. Овакав концепт синтезе стандардно се примењивао у аналогним и хибридним синтетизаторима звука.

У протеклој години у Електронском студију Радио телевизије Србије ревитализован је, после више од 20 година, веома редак примерак аналогног синтетизатора звука SYNTHI 100 на коме је кандидат снимио бројне примере синтетизованог звука. Полазећи од могућности синтезе поменутог синтетизатора звука у оквиру овог мастер рада реализован је дигитални синтетизатор звука базиран на претходно наведеним принципима. У трећем поглављу детаљно је описан поступак реализације једног таквог синтетизатора у програмском пакету МАТЛАБ. Анализиран је утицај параметара модулације и фреквенције одмеравања на резултат симулације. Последње поглавље рада посвећено је савременим концептима генерисања звука базираних на вештачким неуралним мрежама. Приказани су основни концепти и могућности такве синтезе звука и текући развојни пројекти који се баве овом темом.

3. Анализа рада са кључним резултатима

У оквиру мастер рада кандидат је дао преглед различитих техника синтезе звука. Направио је базу снимака на аналогном синтетизатору звука SYNTHI 100 које је користио као референтне сигнале у процесу пројектовања сопственог синтетизатора звука на бази модулационих техника и адитивне и субтрактивне синтезе. Реализовао је софтверско решење које ће се користити као алатка у настави за демонстрацију једног модела синтезе звука. Анализирао је утицај параметара фреквенцијске модулације и промене фреквенције одмеравања у процесу синтезе на карактеристике звука. Поред практичне реализације синтетизатора кандидат је обрадио и савремене технике генерисања и модификације звука употребом конволуционих неуралних мрежа и дао преглед савремених текућих пројеката из ове области.

3. Закључак и предлог

Мастер рад кандидата Николе Петровића бави се облашћу обраде аудио сиганала, односно савременим и класичним техникама синтезе и моделовања музичких сигналса. Кандидат је у оквиру рада обрадио широк дијапазон техника синтезе, самостално реализовао синтетизатор звука и извршио анализу карактеристика сигнала који се добијају реализацијом синтетизатором. Такође теоријски је обрадио и технике синтезе базиране на употреби конволуционих неуралних мрежа.

На основу горе наведеног Комисија предлаже да се рад под називом „Моделовање музичких сигналса на бази адитивне синтезе и конволуционих неуралних мрежа“ Николе Петровића прихвати као мастер рад и одобри његова јавна усмена одбрана.

Београд 02.09.2018. године

Комисија:

Драгана Шумарац
Проф. др Драгана Шумарац Павловић

Јелена Ђертић
др Јелена Ђертић, доцент