

## КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА

Комисија за студије другог степена Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 19.6.2018. године именовала је Комисију за преглед и оцену мастер рада Марка Ралића под насловом „Хардверска и софтверска реализација система за обраду сигнала у реалном времену за потребе озвучавања мањих просторија“. Након анализе овог мастер рада подносимо следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### 1. Биографски подаци о кандидату

Марко Ралић је рођен 1989. године у Параћину. Основну школу је завршио у Крушевцу као носилац Вукове дипломе. Гимназију је похађао и завршио са одличним успехом такође у Крушевцу. Електротехнички факултет у Београду уписао је 2008. године на модулу Телекомуникације и информационе технологије. Дипломирао је 2015. године са просечном оценом 7,76 на смеру Аудио и видео технологије. Дипломске академске мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, модул Аудио и видео комуникације, уписао је 2015. године и положио све испите предвиђене програмом. Данас је запослен у Институту „Михајло Пупин“.

#### 2. Садржај рада, анализа и резултати

Мастер рад кандидата Марка Ралића припада области аудио система. Његов мастер рад је произишао из теме којом се бави на свом радном месту, а то је контрола рада аудио система помоћу рачунара, а посебно конференцијских система. У свом раду одабрао је као тему склоп за прилагођавање малог аудио система неповољним акустичким условима просторија у којима нису предузете мере акустичког дизајна ради подешавања њиховог одзива. Свој мастер рад Марко Ралић је радио релативно дуго, што је произашло из динамике бављења темом на његовом радном месту.

Мастер рад кандидата Марка Ралића подељен је на пет поглавља. Поред уводног, првог поглавља у коме је дефинисан проблем који се разматра и закључка на крају, садржај рада је изложен у још три већа поглавља. У другом поглављу кандидат описује хардверску реализацију направљеног уређаја. Централна тема поглавља је опис хардверског окружења, а пре свега рачунарског модула око кога је формиран цео уређај. Шири опис који кандидат даје у тексту посвећен је одабраној матичној плочи која је искоришћена у раду. Централна тема овог дела рада је аудио блок који у уређају врши функцију миксете. Преко блок шема и детаљних описа мастер рад приказује хардвер помоћу кога је реализован склоп за обраду сигнала. Миксета прихвата сигнал са више својих улаза, и то микрофонских и линијских. Сигнали се након обраде дистрибуирају по потреби у шест линијских аудио улаза и један стерео излаз намењен за озвучавање просторије. У оквиру уређаја налази се и појачавач снаге за потребе озвучавања мањих просторија. Снага уграђеног појачавача је 50 W.

Наредно поглавље рада приказује софтверску реализацију уређаја. Коришћен је оперативни систем *Android* за који је направљена софтверска апликација у којој се извршавају све функције. Она обавља потребне манипулације са аудио сигнаlima, али и друге помоћне функције да би уређај имао употребну вредност у конференцијским салама и собама за састанке у којима се користи систем за видео конференције. Уређај може, поред обраде и комутације аудио сигнала, да контролише осветљење у просторији преко

DMX512 протокола, да прослеђује видео сигнал са спољашњих извора у пројектор или монитор, као и да врши неке додатне услуге. Аудио функције обухватају репродукцију музике са локалног медија. Као извори сигнала предвиђени су SD меморијска картица или неки USB медиј, као и програм интернет радија. Уређај садржи и подршку за пријем извора аудио сигнала преко уграђене *Bluetooth* везе. У матрици за рутирање сигнала могу се подешавати нивои улазних сигнала за сваки излаз понаособ. У раду је такође приказан изглед екрана виртуелне миксете. Уређај садржи тач-скрин екран на коме се могу независно регулисати нивои свих улазних и излазних сигнала, као и укључивати контроле улазних и излазних еквалајзера. На њима се могу подешавати опсези у којима се врши филтрирање и Q фактори сваког примењеног филтра. Занимљиво је да је кандидат у ову реализацију укључио и резултате свог дипломског рада који се односе на *beamforming* при репродукцији звука преко више независних звучника. На тај начин је у овом раду демонстрирао континуитет у бављењу темама из области аудио система.

У четвртом поглављу рада кандидат је приказао поступак верификације реализованог уређаја. Уређај је тестиран у Идворски Лабораторији у оквиру Института „Михајло Пупин“.


### 3. Закључак и предлог


Мастер рад кандидата Марка Ралића обрађује једну савремену тему из области аудио система, а то су рачунарски системи за контролу рада аудио опреме конференцијских сала. Приложени рад садржи детаљан приказ реализације једног тавог уређаја, као и његову верификацију у лабораторији Института „Михајло Пупин“. Кандидат је кроз свој рад спојио познавање разних области које се негују на факултету, пре свега теорије аудио система, рачунарске технике, програмирања у оперативном систему *Android* и електронике. Кроз свој рад приказао је високу способност за самосталан рад на практичној реализацији уређаја.

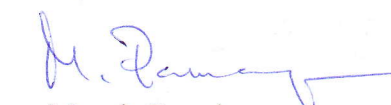
На основу свега што је наведено у овом извештају Комисија предлаже да се рад под називом „Хардверска и софтверска реализација система за обраду сигнала у реалном времену за потребе озвучавања мањих просторија“ кандидата Марка Ралића прихвати као мастер рад и одобри његова јавна усмена одбрана.

Београд, 16.09.2018. године

Комисија:

  
др Миомир Мијић

  
др Јелена Терзић

  
др Марија Рашајски