

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 04.09.2025 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Соња Стевановић под насловом „Поређење перформанси бит-флипинг алгоритама за декодовање линеарних блок кодова“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Соња Стевановић је рођена 11.09.1994. године у Лазаревцу. Завршила је основну школу „Свети Сава“ у Великим Црљенима као вуковац. Уписала је Гимназију у Лазаревцу, природно-математички смер, коју је завршила као вуковац. Матурски рад из предмета Биологија, радила је на тему „Крвни систем кичмењака“. Електротехнички факултет уписала је 2013. године. Дипломирала је са просечном оценом 7,36 на одсеку за Телекомуникације и информационе технологије. Дипломски рад из предмета Принципи позиционирања у радио системима, на тему „Системи за одређивање локације (ЛБС системи) и позиционирање у 5Г технологији“, одбранила 2021. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за информационо комуникационе технологије, уписала је у октобру 2021. године. Положила је све испите са просечном оценом 8,80. Запослена је од марта 2019. године.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Соња Стевановић је као припрему за израду мастер рада урадила преглед релевантне литературе која се односи на технике поузданог преноса информација које се примењују у савременим телекомуникационим системима. Познато је да је, услед сметњи које се јављају при преносу кроз телекомуникациони канал, неопходна примена кодова за корекцију грешака како би се кориснику информације доставиле са малом вероватноћом грешке. Предмет рада представља поређење перформанси Градијентног бит-флипинг алгорита (Gradient-descent bit-flipping, GDBF) и Градијентног бит-флипинг алгорита са моментумом (Gradient-descent bit-flipping with Momentum, GDBFwM), који се користе за итеративно декодовање линеарних блок кодова, а посебно су ефикасни у случају кодова са малом густином провере парности (Low Density Parity Check, LDPC). За неколико практично значајних LDPC кодова извршена је процена перформанси разматраних алгоритама декодовања у зависности од услова преноса, и то у случају када се пренос обавља кроз бинарни симетрични канал или кроз канал са адитивним белим Гаусовим шумом. За реализацију симулација и анализу резултата коришћени су програмски језици C и Python.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 39 страна, са укупно 15 слика и 7 табела. Рад садржи увод, шест поглавља и закључак (укупно 8 поглавља), списак скраћеница, списак слика, списак табела и списак коришћене литературе. Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада, а посебно је описан значај кодова за корекцију грешака.

Друго поглавље садржи кратак преглед теорије неопходне за разумевање линеарних блок кодова, њихову историју и основне појмове.

У трећем поглављу детаљно су описани кодови са малом густином провере парности, како могу да се опишу, какве су им перформансе и која је њихова практична примена.

У четвртном поглављу представљене су технике за конструкцију линеарних блок кодова.

Пето поглавље садржи кратко објашњење како се кодују LDPC кодови.

У шестом поглављу су детаљније описани начини и врсте декодовања, укључујући и оне на којима се фокусира у овом раду.

Седмо поглавље садржи конкретне примере и нумеричке резултате са приказом перформанси GDBF и GDBFwM алгоритама за изабране LDPC кодове, што представља главни резултат рада.

У закључку је дат комплетан осврт на рад са нагласком на предности и недостатке ових алгоритама. Потом је дат списак коришћених референци, списак скраћеница, списак слика и списак табела.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Соње Стевановић се бави проценом перформанси телекомуникационих система код којих се поуздан пренос информација остварује применом LDPC кодова, а декодовање се обавља разним варијантама бит-флипинг алгоритма. Притом је посебна пажња посвећена GDBF алгоритму и GDBFwM алгоритму, јер је процењено да ова два поступка декодовања могу обезбедити добре перформансе уз малу комплексност декодера. Нумерички резултати добијени су за три LDPC кода (различитих кодних количника и дужина кодних речи) и то за две врсте канала: бинарни симетрични канал и канал са адитивним белим Гаусовим шумом (Additive White Gaussian Noise, AWGN).

Резултати показују да GDBFwM алгоритам у свим анализираним сценаријима остварује боље перформансе у односу на стандардни GDBF алгоритам. Код бинарног симетричног канала остварује се мањи FER и мањи број флиповања за исте услове у каналу, док се код AWGN канала остварује бржа конвергенција и мања вероватноћа грешке, што је посебно видљиво за веће односе сигнал-шум. У оба случаја, правилан избор вектора моментума има пресудан утицај на побољшање перформанси система.

5. Закључак и предлог

Кандидат Соња Стевановић је у свом мастер раду успешно анализирила перформансе телекомуникационих система који користе кодове са малом густином провере парности и декодере базиране на GDBF алгоритму. Перформансе система су процењене за различите канале и LDPC кодове. Описане су главне предности и недостаци анализираних алгоритама. Соња је показала да добро влада материјом коју је описала у раду и исказала самосталност у писању програмског кода који је коришћен за добијање нумеричких резултата.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Соње Стевановић прихвати као мастер рад и да се кандидаткињи одобри јавна усмена одбрана.

Београд, 18.10.2025. године

Чланови комисије:

др Предраг Иваниш Редовни професор
сагласан, 17.10.2025.

др Весна Благојевић Ванредни професор
сагласан, 18.10.2025.