

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 20.08.2024 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Јован Бубоња под насловом „Детекција медицинских маски коришћењем метода дубоког учења“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Јован Бубоња је рођен 10.10.1997. године у Београду. Завршио је основну школу „Јован Миодраговић“ у Београду као вуковац. Уписао је XIV гимназију у Београду, коју је завршио са одличним успехом. Факултет Организационих Наука уписао је 2016. године, где је у року завршио основне академске студије – смер Информациони Системи и Технологије. По дипломирању, 2020. године, уписује мастер академске студије на Електротехничком факултету у Београду – смер Електротехника и Рачунарство, модул Сигнали и Системи.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Јован Бубоња је као припрему за израду мастер рада урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Конкретно, анализирана су постојећа решења и проблеми у области детекције медицинских маски. Урађен је преглед класичних приступа, заснованих на ручно израђеним одликама, и савремених архитектура дубоког учења. Идентификовани су скупови података попут MAFA, Моха3K, ISL-UFMD и BAFMD, са њиховим предностима и ограничењима. На крају, истакнути су недостаци у постојећим ресурсима и предложено је побољшање кроз нов, разноврснији скуп података у комбинацији са напредном архитектуром као што је DETR.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 50 страна, са укупно 27 слика, 4 табеле и 61 референцом. Рад садржи увод, 6 поглавља и закључак (укупно 8 поглавља) и списак коришћене литературе.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада. Мотивише се потреба за израдом ефикасног система за праћење усклађености о ношењу заштитних маски.

У другом поглављу је дат кратак преглед постојећих метода за детекцију медицинских маски заједно са прегледом постојећих скупова података. Унутар поглавља су такође идентификовани недостаци и прилике за унапређење.

У трећем поглављу је представљен нови, ручно израђени, скуп података. Описан је процес прикупљања података, аотирања и лабелирања слика. Представљене су и статистике скупа заједно са кратком анализом измерених расподела.

У четвртм поглављу је детаљно представљена архитектура модела који је обучен на новом скупу податка – Detection Transformer. Поред архитектуре, обрађене су и критеријумска функција и метода оптимизације.

Пето поглавље детаљно описује технике квантизације модела. Уводи појмове статичке квантизације, симетричног и асиметричног мапирања, као и квантизације након обучавања и калибрације модела. У оквиру шестог поглавља рад се бави извршавањем модела на хардверу. Уводе се метрике ефикасности модел и изводи се израз квантизованог матричног множења. Ради стварања интуиције о уштедама добијеним коришћењем целобројне аритметике, даје се пример квантизованог линеарног слоја и естимиране потрошње енергије истог.

Седмо поглавље бележи експериментални део рада. Даје се преглед процеса обучавања модела и пратеће квантизације. Анализирају се резултати евалуације стандардног и квантизованог модела. И за крај се вржи анализа ефикасности извршавања.

У осмом поглављу, даје се преглед рада, изводе се закључци и предлажу се даљи правци истраживања и унапређивања систем за детекцију маски.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Јована Бубоње се бави проблемом усклађеност са прописима о ношењу заштитних маски у реалном времену. Овај проблем је посебно битан у окружењима високог ризика као што су

болнице, где је лична заштитна опрема (eng. Personal Protective Equipment) од суштинског значаја за заштиту здравствених радника и пацијената.

Предмет рада представљају нови скуп података за детекцију медицинских маски, DETR (Detection Transformer) модел за детекцију објеката и методе за компресију модела. Циљ рада је тренирање DETR модела на новом скупу података за детекцију маски, као и компресија модела у сврху смањења меморијског заузећа и времена извршавања, која у предложеном раду није до краја решена на задовољавајући начин. За имплементацију коришћени су Python програмски језик, PyTorch и ONNX Runtime библиотеке, а имплементација је тестирана на чипу Snapdragon X Elite компаније Qualcomm.

Основни резултати рада су: 1) прикупљање и методологија израде новог скупа података; 2) обучавање модела на новом скупу података; 3) експерименти са ефикасним извршавањем и могућност наставка рада на унапређењу тачности квантизованог модела.

5. Закључак и предлог

Кандидат Јован Бубоња је у свом мастер раду успешно решио проблем израде новог скупа података и обучавања модела који успешно детектује медицинске маске, уз постигнуте кораке ка ефикасном извршавању на уређајима са хардверским акцелераторима (NPU). Предложено решење приказује потенцијал да значајно унапреди могућност опште примене таквог система у реалним условима и реалном времену на комерцијално доступном хардверу. Кандидат је исказао самосталност и систематичност у своме поступку.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Јована Бубоње прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 25.10.2025. године

Чланови комисије:

др Предраг Тадић Ванредни професор
сагласан, 25.10.2025.

Марија Новичић Асистент
сагласан, 25.10.2025.