

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 20.05.2026 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Никола Перлић под насловом „Систем за детекцију фишинг електронске поште заснован на машинском учењу“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Никола Перлић је рођен 2. новембра 2001. године у Горњем Милановцу. Завршио је Основну школу „Сава Керковић“ у Љигу као носилац Вукове дипломе. Уписао је Гимназију „1300 каплара“ у Љигу, коју је завршио као ђак генерације 2020. године. Електротехнички факултет Универзитета у Београду уписао је 2020. године. Дипломирао је на модулу Рачунарска техника и информатика 2024. године, са просечном оценом 8,42. Дипломски рад под називом „Апликација за проверу знања студената“, под менторством проф. др Милана Бјелице, одбранио је у септембру 2024. године са оценом 10. Мастер академске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, на модулу Софтверско инжењерство, уписао је у октобру 2024. године. Положио је све испите са просечном оценом 10.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат је као припрему за израду мастер рада истражио релевантну литературу из области детекције фишинг електронске поште, обраде природног језика и примене метода машинског учења у класификацији текстуалних порука. Анализирао је безбедносне аспекте фишинг напада, типичне обрасце друштвеног инжењеринга, приступе засноване на правилима и хеуристикама, као и моделе машинског учења који се користе за аутоматску класификацију порука. Даље је размотрио технике претпроцесирања текста, TF-IDF репрезентацију, употребу n-грама, те допунске структурне сигнале и метрике евалуације. Посебну пажњу посветио је практичним аспектима имплементације сервиса који обрађује електронску пошту, уз нагласак на минимизирању прикупљања података и очувању приватности корисника.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 68 нумерисаних страна, с укупно 7 слика, 6 табела и 11 референци. Рад садржи увод, пет тематских поглавља, закључак, списак коришћене литературе и додатак са изворним кодом кључних програмских модула.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет, мотивација, циљеви и доприноси рада. Представљена је потреба за практичним системом за процену ризика без трајног чувања садржаја поруке. У другом поглављу дат је преглед области и релевантних концепата. Описане су основне карактеристике фишинг електронске поште, изазови у детекцији, приступи засновани на правилима, хеуристикама и машинском учењу.

Треће поглавље описује коришћени скуп података и поступке претпроцесирања. Дати су структура улазних података, дистрибуција класа, кораци чишћења и нормализације текста, лематизација, уклањање стоп речи, TF-IDF репрезентација и допунски структурни сигнали.

Четврто поглавље описује методологију тренинга и избор модела. Представљени су подела скупа података на тренинг и тест скуп, поступак унакрсне валидације, кандидати за модел, критеријуми избора, подешавање хиперпараметара, евалуационе метрике и анализиран је праг одлучивања.

Пето поглавље приказује експерименталне резултате и дискусију. Упоредени су кандидати за модел, приказана је коначна конфигурација логистичке регресије, као и резултати на тест скупу.

Шесто поглавље описује имплементацију сервисне апликације. Детаљно су представљени ток обраде порука, пријем електронске поште, класификација поруке и генерисање одговора кориснику.

Седмо поглавље представља закључак рада и правце будућег развоја. У њему су резимирани доприноси, резултати евалуације, примена у реалном окружењу, ограничења и могућа унапређења.

У додатку рада приказан је изворни код кључних програмских датотека.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Николе Перлића бави се проблематиком аутоматске детекције фишинг електронске

поште применом техника обраде природног језика и надгледаног машинског учења. Област има практичан значај, јер фишинг напади представљају један од најраспрострањенијих облика друштвеног инжењеринга, а њихова успешна детекција захтева комбинацију анализе садржаја поруке, структурних сигнала и процене ризика у контексту реалне употребе.

У раду је реализован комплетан ланац обраде који обухвата чишћење и нормализацију текста, лематизацију, уклањање стоп речи, TF-IDF векторизацију и издвајање допунских нумеричких сигнала. Размотрено је више модела, укључујући логистичку регресију, Random Forest и XGBoost, а као коначно решење изабрана је логистичка регресија због најбољег резултата у унакрсној валидацији, доброг односа прецизности и одзива и високог степена интерпретабилности.

Коначни модел је на издвојеном тест скупу постигао високе вредности евалуационих метрика.

Поред експерименталне евалуације, кандидат је имплементирао и практичну сервисну апликацију која омогућава корисницима да проследи сумњиву електронску поруку и добију повратну процену ризика. Апликација подржава обраду текстуалних и HTML порука, генерише одговор у облику text/plain и text/html садржаја, приказује најзначајније индикаторе одлуке и примењује принцип минимизације података кроз логовање само неопходних метаподатака и агрегираних сигнала.

Основни доприноси рада су:

- 1) примена и евалуација ланца обраде за детекцију фишинг електронске поште заснованог на TF-IDF репрезентацији и допунским структурним сигнаlima;
- 2) избор интерпретабилног класификационог модела са високим перформансама;
- 3) реализација сервисне апликације која омогућава практичну употребу модела у постојећем окружењу електронске поште;
- 4) разматрање приватности и минималног логовања као важних аспеката реалне примене система.

5. Закључак и предлог

Кандидат Никола Перлић, дипл. инж, у свом мастер раду успешно је размотрио актуелну тему из области информационо-комуникационих технологија, при чему је исказао самосталност и систематичност. Као посебан допринос његовог рада издвајамо функционалну апликацију која примењује развијени алгоритам за идентификацију нежељене електронске поште.

На основу наведеног, предлажемо Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Николе Перлића прихвати као мастер рад и да одобри његову јавну усмену одбрану.

Београд, 26.05.2026. године

Чланови комисије:

др Милан Бјелица Редовни професор
сагласан, 24.05.2026.

др Мирјана Симић Пејовић Редовни
професор
сагласан, 26.05.2026.

Адриан Милаковић Асистент
сагласан, 26.05.2026.