

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 05.09.2023. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Матије Маријана под насловом „Избор обележја у системима за детекцију пукотина на грађевинским површинама”. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Матија Маријан је рођен 17.09.1999. године у Београду. Завршио је основну школу „Вељко Дугошевић” у Београду 2014. године, као носилац дипломе „Вук Караџић”. Уписао је Шесту београдску гимназију, коју је завршио 2018. године, као носилац дипломе „Вук Караџић”. Електротехнички факултет у Београду уписао је 2018. године. У другој години студија уписује модул Сигнали и системи. Током треће и четврте године ради као студент демонстратор на више предмета, при Катедри за сигнале и системе. Стручну праксу током основних студија обавио је у предузећу ИМП-Рачунарски системи, у оквиру Института „Михајло Пупин”. Дипломирао је са просечном оценом 9.52. Дипломски рад под називом „Екстракција камена у бубрегу на снимцима компјутеризоване томографије” одбранио је у јулу 2022. године, са оценом 10, под менторством проф. др Милице Јанковић. Мастер академске студије на Електротехничком факултету у Београду, на модулу Сигнали и системи, уписао је у октобру 2022. године. Положио је све испите са просечном оценом 10. Стручну праксу током мастер студија обавио је у предузећу ИМП-Аутоматика, у оквиру Института „Михајло Пупин”. У јуну 2023. године учествовао је на конференцији ЕТРАН, као носилац и презентер научног рада „Алгоритам заснован на правилима за аутоматску екстракцију реналног калкулуса на СТ снимцима” и као један од коаутора рада „Метода за сегментацију музичког сигнала на основу матрице самосличности”.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Матија Маријан је као припрему за израду мастер рада урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Анализирана су постојећа решења и проблеми у области статистичке анализе обележја и метода за класификацију. Истраживањем области је утврђено да се за решавање задатака класификације и анализе података користе статистичке методе препознавања облика, методе машинског учења, и методе дубоког учења. Анализом литературе је потврђено да метод носећих вектора (*support vector machines*, SVM) представља једну од најмоћнијих метода за класификацију, док генетски алгоритам није често примењиван за такве проблеме, због чега је изабран да се тестира у овом раду.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 55 страна, са укупно 34 слике, 2 табеле и 47 референци. 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. Представљене су најчешће коришћене технике за инспекцију површинских пукотина на грађевинским површинама. Направљен је преглед рачунарских метода за анализу и категоризацију слика.

Друго поглавље представља опис коришћене базе података и софтверских алата коришћених при рачунарској имплементацији.

У трећем поглављу је показано како је могуће применити методе дигиталне обраде слике за издвајање обележја са слика грађевинских површина. Детаљно су описана сва издвојена обележја и методе којима су добијене.

Кроз четврто поглавље је детаљно описан метод носећих вектора, направљен је преглед литературе везано за примену у различитим областима, и објашњена је рачунарска имплементација за проблем класификације слика грађевинских површина.

У петом поглављу су представљене теоријске основе генетског алгоритма и детаљно је образложен избор свих релевантних параметара за рачунарску имплементацију

У шестом поглављу је извршена анализа различитих статистичких параметара изабраних обележја и визуелно су анализиране просторне расподеле и хистограми обележја. Применом напреднијих метода за анализу обележја – анализе основних компоненти и линеарне анализе дискриминанте, извршена је редукција димензија и избор најважнијих обележја.

Седмо поглавље представља упоредни приказ резултата класификације оба метода за класификацију, за четири различита скупа обележја, заједно са временима обучавања оба алгоритма.

Поглавље осам је закључак у оквиру кога је направљен преглед добијених резултата анализе обележја и алгоритама за класификацију. Предложене су могућности за будућа истраживања у области и унапређења система за класификацију слика бетонских површина. Донесен је закључак о важности избора адекватне методе предобраде података, као и методе за класификацију.

4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Матије Маријана се бави проблематиком издвајања и анализе обележја са слика грађевинских површина, редукције димензија, и имплементацијом и тестирањем SVM и генетског алгоритма за класификацију.

Анализа обележја је извршена коришћењем визуелне инспекције просторних расподела обележја и њихових статистичких параметара, и применом анализе основних компоненти и линеарне анализе дискриминанте. Закључено је да у случајевима коришћења аутоматских метода за редукцију димензија је увек неопходна експертска анализа и супервизија.

Имплементирани алгоритми за класификацију су тестирани на четири различита скупа обележја, и донесен је закључак да предности генетског алгоритма треба преусмерити на решавање других проблема, или оптимизацију моћнијих метода за класификацију, као што је то метод носећих вектора. Генетски алгоритам није показао значајне разлике у тачности класификације, али је време пројектовања алгоритма, тестирања, и обучавања знатно веће од времена потребног за имплементацију SVM.

Основни доприноси рада су: 1) примена и тестирање нових метода за издвајање обележја са фотографија грађевинских површина; 2) приказ важности експертске анализе при коришћењу аутоматских метода за анализу обележја; 3) закључак о важности избора рачунарске методе за решавање задатака класификације.

5. Закључак и предлог

Кандидат Матија Маријан је у свом мастер раду успешно анализирао проблем издвајања и аутоматске анализе обележја у класификационим системима, имплементирао и тестирао одговарајуће методе за класификацију, и донео систематичне и важне закључке о условима, цени коришћења и примени анализираних метода.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у своме поступку као и иновативне елементе у решавању проблематике овог рада.

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

Београд, 06.09.2023. године

Чланови комисије:

др Жељко Ђуровић, редовни професор

др Сања Вујновић, доцент.