



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Булевар краља Александра 73, 11000 Београд, Србија

Тел. 011/324-8464, Факс: 011/324-8681

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 26.06.2018. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Аните Лупшић под насловом „Детекција поспаности на основу срчаног и респираторног ритма применом машинског учења“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Анита Лупшић је рођена 4.6.1994. године у Трсту, у Италији. Завршила је основну школу "Свети Сава" у Пожаревцу као ђак генерације. Уписала је Пожаревачку гимназију у Пожаревцу коју је завршила као вуковац, са специјалним дипломама за посебан допринос школи, и дипломом математичара генерације. Током школовања освојла је више награда на државном такмичењу из математике. Електротехнички факултет уписала је 2013. године. Дипломирала је на одсеку за Сигнале и системе 2017. године са просечном оценом 9,13. Дипломски рад "Алгоритми вештачке интелигенције и њихова примена за анализу људских покрета" одбранила је у септембру 2017. године са оценом 10. Рад, под истим називом, је био представљен на ЕТРАН конференцији у јуну 2018. године. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за сигнале и системе уписала је у октобру 2017. године.

2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 51 страну, са укупно 43 слике, 5 табела и 25 референци. Рад садржи 5 поглавља, списак коришћене литературе и листе слика и табела.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада: аутоматска детекција поспаности код возача мерењем активности срчаног мишића и респираторног система. Указано је на значај овог проблема, с обзиром на висок проценат саобраћајних несрећа узрокован управо замором возача. Дат је преглед литературе са најважнијим резултатима. Издвојена су три доминантна приступа детекцији поспаности: анализа понашања возила, анализа понашања возача и анализа електрофизиолошких сигнала возача. Послењи приступ је издвојен као најпоузданији од ова три.

У другом поглављу су описане основне карактеристике електрокардиографског и сигнала респирације.

У трећем поглављу је описан експеримент којим су прикупљени подаци. Након тога је објашњено на који начин су сигнали претпроцесирани. Затим су изложене коришћене методе издвајања релевантних одлика које могу послужити за детекцију поспаности. Такође су објашњене и методе које су примењене са циљем анализе информативности издвојених одлика (разлагање на принципалне компоненте, линеарна дискриминатна анализа, међусобна информација одлика и излазне променљиве), и алгоритми који су коришћени за пројектовање самих класификатора (мултиномијална логистичка регресија, метода носећих вектора, случајне шума, техника k најближих суседа и *boosted tree* метода).

Четврто поглавље садржи резултате добијене применом горе наведених метода на прикупљене податке. Дата је анализа информативности појединих одлика као и анализа тачности пројектованих класификатора.

Пето поглавље садржи закључак са најважнијим оставреним резултатима и правцима за даљи рад.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Аните Лупшић се бави проблемом аутоматске детекције стадијума поспаности (будан, поспан, заспао) анализом ЕКГ и сигнала респирације. Кандидаткиња је прикупила реалне податке на неколико испитаника, у кућним условима. Из сигнала су издвојена обележја која се у литератури помињу као потенцијално најинформативнија за одређивање поспаности. Стандардним статистичким техникама је процењена сепарабилност класа као и потенцијална релевантност сваког од обележја. Пројектовано је и пажљиво обучено неколико популарних типова класификатора, од мултиномијалне логистичке регресије, преко методе носећих вектора, до сложених ансамбл метода попут случајних шума и *boosted tree* технике. Валидацијом на издвојеном скупу података остварена је маскимална тачност од око 76%, што се може сматрати веома добрим за проблем са 3 излазне класе (будан, поспан, заспао). Као један од проблема издвојено је непоуздано означавање података, односно одређивање тачне референтне излазне класе за сваку етапу експеримента, јер је веома тешко одредити тачан тренутак преласка из будног стања у поспаност и из поспаности у сан. Као могуће побољшање је предложено увођење и електроенцефалограмског сигнала, јер се у литератури он наводи као веома поуздан показатељ стања поспаности.

Основни доприноси рада су: 1) темељна анализа литературе на тему аутоматске детекције поспаности возача, 2) анализа већег броја карактеристика сигнала активности срчаног мишића и респираторног система, у смислу њихове корисности за задатак одређивања стања поспаности, 3) пројектовање и обучавање више популарних типова класификатора уз анализу њихове тачности у посматраном проблему, и коначно 4) функционалан систем за аутоматску детекцију поспаности мерењем електрофизиолошких сигнала.

4. Закључак и предлог

Кандидаткиња Анита Лупшић је у свом мастер раду успешно решила проблем аутоматске детекције поспаности возача на основу анализе њихових електрофизиолошких сигнала. При томе је исказала самосталност, систематичност, иновативност и преданост у своје раду, као и способност коришћења релевантне литературе.


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

Београд, 17.09.2018. године

Чланови комисије:



др Предраг Тадић, доцент



др Милица Јанковић, доцент