

ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију НН веће Факултета техничких наука у Новом Саду, 26. јун 2019.</p> <p>2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <p>председник комисије, др Никола Јорговановић, редовни професор (датум избора у звање: 02. јул 2014.) аутоматика и управљање системима, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду</p> <p>члан комисије, др Александар Ердeљан, редовни професор (датум избора у звање: 14. јул 2016.) аутоматика и управљање системима Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду</p> <p>члан комисије, др Страхинја Дошен, венредни професор (датум избора у звање: 01. јун 2017.) биомедицинско инжењерство Универзитет у Албургу, Данска</p> <p>члан комисије, др Дубравка Бојанић, ванредни професор (датум избора у звање: 12. јул 2017.) аутоматика и управљање системима, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду</p> <p>члан комисије, др Дарко Станишић, доцент (датум избора у звање: 1. децембар 2014.) аутоматика и управљање системима, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду</p> <p>ментор, др Војин Илић, ванредни професор (датум избора у звање: 24. октобар 2018.) аутоматика и управљање системима Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Лука (Слободан) Мејић</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 17. децембар 1992. Нови Сад, Србија</p>

<p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Факултет техничких наука, Нови Сад Студијски програм: Рачунарство и аутоматика Стечено звање: мастер инжењер електротехнике и рачунарства</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија 2016, рачунарство и аутоматика – аутоматика и управљање системима.</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: -</p>
<p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: -</p>
<p>III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</p> <p>Методе аутоматске конфигурације софт сензора</p>
<p>IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ: Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.</p> <p>Докторска дисертација садржи 9 поглавља, и то:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Увод 2. Процес добијања цемента 3. Индуријски софт сензори 4. Алгоритам за одређивање оптималног скупа улаза у софт сензор и кашњења сваког од њих 5. Софт сензори засновани на вештачким неуронским мрежама са радијално базираним функцијама 6. Примена алгоритма за одређивање оптималног скупа улаза у софт сензор и кашњења сваког од њих 7. Примена хибридног алгоритма обуке вештачких неуронских мрежа са радијално базираним функцијама 8. Анализа постигнутих резултата 9. Закључак <p>Сем наведених поглавља, дисертација садржи и преглед литературе (библиографију), списак слика, списак табела и списак скраћеница. Дисертација је написана на 88 страна, позива се на 64 референце, садржи 22 табеле и 29 слика.</p>
<p>V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</p> <p>Наслов докторске дисертације Наслов је коректно и прецизно формулисан. Јасно указује на основне проблеме разматран у тези.</p> <p>Увод У уводном поглављу кандидат јасно прецизира проблематику којом се теза бави и специфичности решења која се предлажу, као и значај и оригиналност ових решења.</p> <p>Процес добијања цемента Реализовани алгоритми верификовани су у цементној индустрији, те у оквиру овог поглавља кандидат јасније описује посматрани процес. Кроз ово поглавље јасније је приказана и потреба за истраживањем као и могући бенефити креирања алгоритама за аутоматску конфигурацију софт сензора. Кандидат у овом поглављу излаже да су реализовани алгоритми тестирани на два различита процеса млевења цемента са циљем одређивања финоће излазног производа.</p> <p>Индуријски софт сензори У овом одељку, кандидат даје преглед литературе обрађене у току истраживања. У обрађеној литератури је могуће приметити да су детаљно истражене области одређивања оптималног скупа улаза у софт сензоре и одређивање кашњења истих, као и могућности креирања аутоматског</p>

алгоритма обуке вештачких неуронских мрежа са радијално базираним функцијама и потенцијалне примене ове топологије вештачких неуронских мрежа.

Алгоритам за одређивање оптималног скупа улаза у софт сензор и кашњења сваког од њих

У овом одељку приказан је први од два реализована алгоритма у овом раду, назван алгоритмом за одређивање оптималног скупа улаза у софт сензор и кашњења сваког од њих. Приказани алгоритам је универзалан по свом карактеру, и могуће га је применити на широку класу система. Универзалност овог алгоритма лежи у томе што се исти заснива само на историјским вредностима свих сигнала кандидата за улазе и теорији информација. У обрађеној литератури уочени су недостаци постојећих алгоритама, те кандидат предлаже употребу генетског алгоритма у потрази за оптималним решењем где се у оквиру функције оцене квалитета налази једна имплементација алгоритма одређивања информација о потенцијалном сигнала излаза коју садрже сигнали кандидати за улазе.

Софт сензори засновани на вештачким неуронским мрежама са радијално базираним функцијама

У овом одељку кандидат представља структуру и основне законитости вештачких неуронских мрежа на којима су базирани софт сензори током овог истраживања. Поред овога, кандидат представља и хибридни алгоритам обуке који је реализован. Овај алгоритам заснован је на алгоритму кластеризације података употребом К-средњих вредности, методу најмање квадратне грешке, алгоритму пропагације грешке уназад и градијентном методу. Помоћу прва два метода, кандидат предлаже одређивање центара радијално базираних функција и иницијалних тежина сваке од њих, а затим се употребом друга два алгоритма врши фина корекција ширина сваке радијално базираних функција, како би била постигнута оптимална обука. Кандидат је у оквиру овог поглавља приказао и јасно дефинисан начин имплементације предложеног алгоритма.

Примена алгоритма за одређивање оптималног скупа улаза у софт сензор и кашњења сваког од њих

Кандидат у оквиру овог поглавља приказује резултате које алгоритам за одређивање оптималног скупа улаза у софт сензор и кашњења сваког од њих постиже. Верификација је прво извршена употребом познатог скупа најбољих сигнала. Након тога, кандидат приказује резултате алгоритма на реалном процесу млевења цемента и одређивању оптималног скупа улаза и њихових кашњења за естимацију финоће производа на излазу процеса.

Примена хибридног алгоритма обуке вештачких неуронских мрежа са радијално базираним функцијама

У овом одељку кандидат приказује резултате постигнуте при спреси предложених алгоритама у два различита постројења производње цемента. Реализовани алгоритми су употребљени за креирање софт сензора за естимацију финоће цемента. Кандидат овде таксативно представља резултате у сваком од процеса и упоређује постигнуте резултате са онима који су постигнути применом других алгоритама које је могуће пронаћи у литератури.

Анализа постигнутих резултата

У овом поглављу кандидат приказује бенефите реализованих алгоритама.

Закључак

У оквиру овог поглавља, кандидат јасно и концизно приказује шта је у току истраживања постигнуто и даје закључна разматрања. Кандидат у овом поглављу приказује и правце даљег научноистраживачког рада.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад

објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01.јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

1. **Luka Mejić**, Darko Stanišić, Vojin Ilić, Boris Jakovljević, Nikola Jorgovanović: A novel algorithm for dead time estimation between soft sensor inputs and output, Computers and Chemical Engineering 124, pp 153-161, 2019, <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2019.02.012>
2. **Mejić L.**, Jorgovanović N., Došen S., Ilić V., Tepić Ž.: Analysis of the Myoelectric Signal Features During the Grasping, 3. International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering IcETRAN , Zlatibor, 13-16 Jun, 2016, ISBN 978-86-7466-618-0
3. Lazarević S., Čongradac V., Bojanić D., **Mejić L.**, Tomić I.: Modeling of Solar Heat Gain of Thermal Zone, 3. International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering IcETRAN, Zlatibor, 13-16 Jun, 2016, pp. 1-5, ISBN 978-86-7466-618-0
4. Tomašević O., **Mejić L.**, Stanišić D., Ilić V.: Physiological Data Acquisition System for a Biomedical Engineering Education, 5. International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering IcETRAN, Palić, 11-14 Jun, 2018, ISBN 978-86-7466-752-1 1.
5. **Mejić L.**, Došen S., Ilić V., Stanišić D., Jorgovanović N.: An Implementation of Movement Classification for Prosthesis Control Using Custom-Made EMG System, Serbian Journal of Electrical Engineering, 2017, Vol. 14, No 1, pp. 13-22, ISSN 1451-4869
6. Tomašević O., **Mejić L.**, Stanišić D., Ilić V., Gašparić F.: A Portable Device for Physiological Measurements in Biomedical Engineering Education, Serbian Journal of Electrical Engineering, 2019, Vol. 16, No 1, pp. 55-70, ISSN 1451-486

<p>VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА</p> <p>Дисертација је посвећена креирању алгоритама за аутоматску конфигурацију софт сензора. У оквиру истраживања развијено је више алгоритама који ово омогућавају. Конкретно, развијен је алгоритам који за циљ има одређивање оптималног скупа улаза у софт сензор као и одређивање кашњења сваког сигнала из тог скупа. Такође је развијен и хибридни алгоритам аутоматске обуке софт сензора заснованих на вештачким неуронским мрежама са радијално базираним функцијама. У тези је показано да се спрегом развијених алгоритама постижу квалитетније естимације тешко мерљивих величина у два процеса производње цемента, у поређењу са неким стандардним алгоритмима које је могуће пронаћи у литератури. У тези је приказана и једноставност имплементације предложених алгоритама, где је могуће уочити да су исти имају широк спектар примене.</p>
<p>VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА</p> <p>Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.</p> <p>Дисертација је написана јасно и прегледно. Уводна поглавља дају све потребне полазне дефиниције и јасно дефинишу основне елементе истраживања које се описује у наставку тезе. Оригинални научни допринос приказан је јасно и прегледно, а тумачења резултата су коректна и исцрпна. Рад је проверен у софтверу за детекцију плагијаризма <i>iThenticate</i>.</p> <p>Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачење резултата истраживања.</p>
<p>IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:</p> <p>Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:</p>
<p>1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме</p> <p>Дисертација је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.</p>
<p>2. Да ли дисертација садржи све битне елементе</p> <p>Дисертација садржи све битне елементе.</p>
<p>3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци</p> <p>Према мишљењу комисије, дисертације даје јасан и недвосмислен допринос науци, што је делимично и верификовано одговарајућим публикацијама. Конкретно:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Према најбољим сазнањима комисије, у литератури се не појављују алгоритми аутоматске конфигурације софт сензора заснованих на вештачким неуронским мрежама са радијално базираним функцијама који превазилазе постојеће проблеме. • Алгоритам за одређивање оптималног скупа улаза у софт сензор и кашњења сваког од њих предложен у раду је оригиналан. • Хибридни алгоритам обуке вештачких неуронских мрежа са радијално базираним функцијама је оригиналан. • На основу приказаних резултата упоређених са резултатима добијеним употребом стандардних процедура из научне литературе, недвосмислено је могуће уочити бенефите алгоритама који су оригинални део ове докторске дисертације.
<p>4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања</p> <p>Дисертација нема значајних недостатака, ни суштинских ни формалних.</p>

X ПРЕДЛОГ:
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:
- Да се докторска дисертација прихвати, а кандидату Луки Мејић одобри одбрана

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

проф. др Никола Јорговановић, председник комисије

проф. др Александар Ердељан, члан комисије

проф. др Страхиња Дошен, члан комисије

проф. др Дубравка Бојанић, члан комисије

доц. др Дарко Станишић, члан комисије

проф. др Војин Илић, ментор

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.