

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

На седници Комисије за студије II степена Електротехничког факултета у Београду од 23.12.2014. године, именовани смо у Комисију за преглед и оцену мастер рада Душана Николића, дипл. инж. електротехнике, под називом "Примена *fuzzy* логике у системима за аутоматско кување шећера". Комисија је прегледала приложени рад и Наставном-научном већу подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци

Душан Николић је рођен 30. марта 1980. године у Београду. Завршио је средњу електротехничку школу "Никола Тесла", смер Техничар радио и видео технике. Електротехнички факултет универзитета у Београду уписао је 1999. године на смеру Електроника, телекомуникације и аутоматика. Дипломирао је у марту 2008. на смеру Сигнали и системи са просечном оценом 7.53, и оценом 10 на дипломском. Мастер студије на Електротехничком факултету је уписао у октобру 2013. године на смеру Сигнали и системи и положио све испите са просечном оценом 9.2.

2. Организација рада

Мастер рад садржи 81 страну текста, заједно са сликама, табелама и списком литературе а организован је у седам глава.

Прва глава овог рада је увод у коме се налази језгровити приказ проблема којим се бави мастер рад, значајем ваљаног решења проблема управљања у индустријској пракси, а имајући у виду и математички оквир у коме је решење пројектовано, у уводу је дат и сажет опис *fuzzy* логике са освртом на велики број примена, које је ова техника нашла у индустрији. Такође је у уводу коментарисана и описана структура мастер рада, са кратким освртом на сваки од појединих поглавља.

Друга глава обухвата теоријски део неопходан за разумевање теорије *fuzzy* скупова и *fuzzy* логике. Почевши од илустративних примера функција припадности скупова, сликовито је приказана природност оваквог начина дефинисања феномена у природи. Начина који је врло примерен процесима човековог резовања. Такође су у овој глави дефинисани основни појмови и дескриптори *fuzzy* скупова а приказани су и примери којима се олакшава разумевање елмената *fuzzy* логике.

Трећа глава је посвећена примени *fuzzy* логике у управљању системима. У њој су описани најчешће коришћени принципи конструисања *fuzzy* контролера и *fuzzy* фази експертских система. Јасно су дефинисани проблеми фазификације и дефазификације, док је посебна пажња посвећена процесу пројектовања машине за закључивање и бази правила. Даље су описани најчешће коришћени механизми за закључивање (Мамданијев и Ларсенов метод закључивања првог и другог типа).

У четвртој глави је описан технолошки процес производње шећера од шећерне репе са акцентом на рафинерију и вакуум апарат за кување А шећеревине. У кратким цртама су дати елементи технологије која се уобичајено примењује у савременим шећеранама са акцентом на опрему која се користи и технолошким захтевима.

Пета глава садржи кључни део рада где је описан начин израде модела вакуум апарата и његова валидација, затим пројектовање *fuzzy* контролера и његова примена на програмском моделу вакуум апарата и на крају тестирање контролера и презентовање добијених резултата. Са посебном пажњом је развијен модел кувања, издвојене су доминантне физичке величине које карактеришу процес а највећи део времена је утрошен на идентификацију временских константи појединих процеса као и препознавање номиналних вредности.

Шеста глава представља закључак овог рада у коме су сумирани постигнути резултати и назначени даљи правци могућег рада у овој области. Последња, седма глава, садржи списак коришћене литературе и адреса интерент страница са којих су преузети одређени материјали и подаци.

3. Анализа рада са кључним резултатима

У раду су представљене основе *fuzzy* логике са примерима који олакшавају њено разумевање као и њена примена у системима управљања, односно у конструисању *fuzzy* контролера. Наведен је општи опис контролера са освртом на конвенционални PID контролер и образложени су разлози коришћења *fuzzy* контролера онда када употреба PID контролера, због њихових ограничења, није могућа. Једна од таквих ситуација је и одржавање брикса (који представља количину шећера у воденом раствору) помоћу воде на затеченом нивоу у моментима када је потребно паузирати процес кувања шећера. У раду је укратко описан овај процес и испројектован је програмски модел вакуум апарата за кување А шећеровине. Пројектован је *fuzzy* контролер који је примењен на овај модел и презентовани су и анализирани добијени резултати. За потребе израде модела и *fuzzy* контролера коришћен је програмски пакет MATLAB и програмски алат SIMULINK.

Главни циљ и значај примене *fuzzy* логике у аутоматском одржавању брикса у процесу производње шећера је уштеда енергије. Свако одступање брикса од жељене вредности приликом кувања шећера захтева додатно ангажовање енергије, односно губитке. Аутоматизација овог дела процеса кувања шећера те губитке своди на минимум, те стога овај мастер рад представља један вид доприноса у укупној енергетској ефикасности нашег индустријског окружења.

4. Закључак и предлог

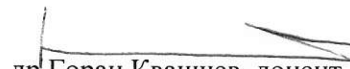
У циљу провере примене фази логике у аутоматском кувању шећера, кандидат Душан Николић је извршио експерименте на реалном систему у једној од шећерана у Србији и прикупио резултате, навео начин израде модела вакуум апарата за кување А шећеровине и извршио његову валидацију на основу тих резултата. Описао је начин пројектовања фази контролера, тестирао његов рад на програмском моделу и презентовао резултате који су задовољавајући и потврђују могућност примене фази логике у системима за аутоматско кување шећера.

На основу свега наведеног, имајући у виду резултате и закључке до којих је кандидат у свом раду дошао, чланови Комисије предлажу Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да се рад кандидата Душана Николића под насловом "Примена *fuzzy* логике у системима за аутоматско кување шећера" прихвати као мастер рад и кандидату одобри усмена одбрана.

у Београду,
19.08.2015.

Чланови комисије :


др Жељко Буровић, професор


др Горан Квашчев, доцент