



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 5.09.2017. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Наташе Стојковић под насловом „Имплементација PID контролера у петљи за евалуацију нових техника контроле роботске руке“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Наташа А. Стојковић је рођена 28.04.1993. године у Београду. Завршила је Прву београдску гимназију у Београду са одличним успехом. Електротехнички факултет у Београду уписала је 2012. године, на одсеку за Електронику. Дипломирала је 2016. године са просечном оценом на испитима 8,46. Дипломски рад одбранила је у септембру 2016. године са оценом 10. Мастер студије на Електротехничком факултету у Београду уписала је у октобру 2016. године на одсеку за Електронику. Положила је све испите са просечном оценом 10,00.

2. Опис мастер рада

Мастер рад кандидаткиње садржи 51 страну, са укупно 54 слике, 5 табела и 19 референци. Рад садржи увод, 4 поглавља, закључак (укупно 6 поглавља) и списак литературе. Рад је написан на енглеском језику, а додати су насловна страна и сажетак на српском језику.

Прво поглавље представља увод у коме је описан предмет и циљ рада. Образложена је потреба за НПЛ (*Hardware in the loop*) системима, као и предности коришћења PID (*Proportional-Integral-Derivative*) контролера и индустријске роботске руке. Наведен је садржај рада по поглављима.

У другом поглављу је описана функционалност PID контролера. Детаљно су описани утицаји пропорционалног, интегралног и диференцијалног дејства на контролу, као и начин дискретизације. Објашњен је начин подешавања константи, као и њихов утицај на стабилност.

Треће поглавље детаљно описује динамички модел индустријске роботске руке са једним зглобом и њену функционалност. Представљен је начин моделовања овог система.

У четвртном поглављу су описане предности НПЛ симулације и њени основни концепти. Представљена је средина у којој се НПЛ симулација извршава, ток симулације, као и алати потребни за њену имплементацију.

У оквиру петог поглавља описује се софтверска имплементација роботске руке и PID контролера у Simulink алату, као и хардверска имплементација PID контролера на FPGA (*Field-Programmable-Gate-Array*) коришћењем Vivado Design Suite алата. Представљен је начин повезивања софтверске имплементације роботске руке и хардверске имплементације PID контролера помоћу алата System Generator. Приказани су финални резултати тестирања система у петљи у погледу функционалне исправности и рада у реалном времену.

Шесто поглавље је закључак у оквиру кога је наглашен значај описаног решења и дат је опис како ће се имплементирани хардвер у петљи користити за евалуацију нових техника контроле. Резимиране су предности пројектованог система и резултати рада.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Наташе Стојковић се бави пројектовањем дигиталног система коришћењем хардвера у петљи. Идеја је да се оствари спрега између појединих модула који се реализују хардверски и одговарајућег алата за симулације, односно да се реализује хардвер у петљи, тако да је тестирање система брзо и поуздано. Систем чине индустријска роботска рука са једним зглобом и PID контролер. У раду су описане софтверске реализације роботске руке и PID контролера, као и хардверска FPGA имплементација PID контролера. За реализацију је коришћена Kintex 7 развојна плоча са SoC FPGA чипом компаније Xilinx. За реализацију софтверског дела коришћени су Matlab и Simulink, док је за имплементацију и тестирање хардвера коришћено развојно окружење Vivado i ISE simulator (VHDL језик). За повезивање софтверског и хардверског дела коришћен је System Generator. Тестирањем су потврђене захтеване функционалности и могућност система да ради као хардвер у петљи.

Основни доприноси рада су:

- (а) опис пројектовања целокупног система који представља хардвер у петљи
- (б) имплементација комплетног хардвера у петљи који ће се користити као основа за даљу евалуацију нових техника контроле роботске руке.

4. Закључак и предлог

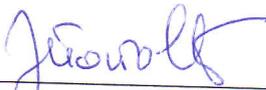
Кандидаткиња Наташа Стојковић је у свом мастер раду пројектовала систем коришћењем хардвера у петљи који чине индустријска роботска рука са једним зглобом и PID контролер. Овакав приступ дозвољава симулацију и тестирање хардверског модула, у овом случају PID контролера, који представља део целокупног система пројектованог у софтверу. Реализована имплементација ће бити примењена у оквиру тестирања нових техника контроле модела роботске руке.

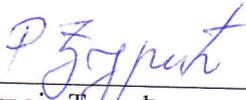
Кандидаткиња је исказала изузетну самосталност и систематичност у својој раду, као и иновативне елементе у решавању проблематике овог рада.

На основу горе наведеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да прихвати рад под насловом „Имплементација PID контролера у петљи за евалуацију нових техника контроле роботске руке“ дипл. инж. Наташе Стојковић као мастер рад и кандидаткињи одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 14. 09. 2018. године

Чланови комисије:


Др Јелена Поповић-Божовић, доцент


Др Радивоје Ђурић, доцент