



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 23.06.2020. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Филип Бечановић под насловом „Анализа људских покрета употребом инверзног оптималног управљања“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Филип Бечановић је рођен 04.12.1997. године у Београду. Основну школу је завршио у установи “Collège Janson de Sailly” у Паризу. Средње образовање стекао је у Деветој гимназији, “Михаило Петровић Алас” у Београду, са одличним успехом. Електротехнички факултет уписао је 2015. године. Дипломирао је на одсеку за Сигнале и системе 2019. године са просечном оценом 9,42. Дипломски рад одбранио је у септембру 2019. године са оценом 10. Мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за сигнале и системе уписао је у октобру 2019. године, током којих је остварио укупну просечну оцену 9,20.

2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 50 страна, са укупно 21 сликом, 3 табеле и 29 референци. Рад садржи захвалницу, увод, 4 поглавља и закључак (укупно 6 поглавља), као и списак коришћене литературе, слика и табела.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада. Представљена је дефиниција инверзног оптималног управљања, њена досадашња примена у анализи људских покрета као и кратак преглед литературе и досадашњих достигнућа са поменутом техником.

У другом поглављу је дат кратак преглед технике алгоритамске диференцијације и библиотеке Касади (енг. *CasADi*) која је представљала кључан алат у изради овог рада.

У трећем поглављу је детаљно описана и представљена теоријска основа на којој се заснива инверзно оптимално управљање и такође је формулисан проблем инверзног оптималног управљања на начин на који је касније у раду искоришћен.

Четврто поглавље детаљно описује биомеханички модел људског тела који је усвојен у раду и даје кратак преглед инструмената коришћених зарад прикупљања података.

У оквиру петог поглавља представљена је теоријска основа за сплајн (енг. *Spline*) интерполацију која је коришћена у обради података, затим је представљена и сама обрада података заједно са резултатима примене инверзног оптималног управљања биомеханичким моделом људског тела.

Шесто поглавље је закључак у оквиру кога су резимирани резултати рада и описане су потешкоће на које се наишло приликом израде. Такође су описана могућа даља унапређења тренутног решења за анализу људског покрета устајања као и могућа проширења на друге покрете.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Филипа Бечановића се бави проблематиком анализе основних принципа људског кретања са биомеханичког становишта, на конкретном примеру покрета

људског устајања из седећег положаја. Овакве анализе честе су у области рехабилитације људи са мишићно-скелетним поремећајима, биомеханици, роботичи и спорту.

Процедура за нумеричку анализу одрађена је у програмском језику МАТЛАБ (енг. *MATLAB*). Употребљени су уграђени алати за оптимизацију у оквиру језика, као и софтверски пакет Касади за одређивање градијената функција помоћу врло ефикасне алгоритамске диференцијације.

Основни доприноси рада су: 1) дефинисање биомеханичког модела људског тела у контексту покрета устајања из седећег положаја, 2) формулисање проблема инверзног оптималног управљања, 3) примена инверзног оптималног управљања зарад интерпретације људских података.

4. Закључак и предлог

Кандидат Филип Бечановић је у свом мастер раду успешно поставио и решио проблем инверзног оптималног управљања у биомеханичком контексту људског покрета устајања.

Кандидат је исказао самосталност и креативност 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. Филипу Бечановића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 06. 09. 2020. године

Чланови комисије:

Kosta Jovanović

200005917

Др Коста Јовановић, доцент

Digitally signed by Kosta
Jovanović 200005917
Date: 2020.09.07 13:15:44
+02'00'

Предраг Тадић
Др Предраг Тадић, доцент