

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 17.06.2026 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Теодора Срећковић под насловом „Хибридна оптимизација трајекторије комбиновањем градијентних метода и метода узорковања“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Теодора Срећковић је рођена 16.02.2002. године у Кгаљеви. Основну школу „Вук Караџић“ и Гимназију у Лебану завршила је са одличним успехом, као вуковац. Електротехнички факултет Универзитета у Београду уписала је 2020. године, на модулу Сигнали и системи. Основне академске студије завршила је са просечном оценом 9,15. Дипломски рад одбранила је у септембру 2024. године са оценом 10. Током основних студија обављала је стручне праксе у Microsoft развојном центру у Београду, Математичком институту САНУ у Београду, као и на институту Max Planck у Тибингену. Мастер академске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, на модулу Сигнали и системи, уписала је у октобру 2024. године. Током мастер студија обавила је стручну праксу на институту LAAS-CNRS у Тулузу.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидаткиња Теодора Срећковић је као припрему за израду мастер рада спровела детаљно истраживање релевантне литературе из области оптималног управљања у роботизи. Истраживање се фокусирао на анализу двеју водећих парадигми у решавању проблема оптимизације трајекторија: метода заснованих на градијентима и метода заснованих на узорковању. Уочено је да литература указује на њихове комплементарне предности, пре свега у погледу брзине и карактеристика конвергенције. Посебан акценат у истраживању стављен је на проучавање хибридних приступа. Ови нови приступи имају за циљ да убрзају конвергенцију метода заснованих на узорковању, које су због своје робустности добиле велики значај у новијој литератури. У оквиру рада анализирано је понашање предложених решења у окружењима где су аналитички изводи лако доступни, при чему је коришћена софтверска библиотека Crocoddyl. Такође, истраживање је обухватило и комплексне сценарије са контактном динамиком у симулационом окружењу MuJoCo, где су информације о изводима често недочесто недоступне или непоуздане.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 66 страна, од чега прилог обухвата 24 стране, са укупно 26 слика, 3 табеле и 50 референци. Рад садржи увод, 3 поглавља, закључак, списак коришћене литературе и 4 додатка.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада. Дефинисани су изазови савремене роботике у контексту управљања, уз нагласак на значај предиктивног управљања заснованог на моделу (Model Predictive Control - MPC).

У другом поглављу је дат свеобухватан теоријски преглед управљања у роботизи који обухвата MPC методе, али и методе засноване на учењу. Унутар овог ширег контекста, фокус је стављен на проблеме оптимизације трајекторија, што обухвата методе засноване на изводима, методе засноване на узорковању и постојеће хибридне приступе.

У трећем поглављу изложена су два предложена хибридна приступа који представљају главни резултат овог рада. У оквиру првог метода, решење методе засноване на градијентима директно се инкорпорира у узорке методе засноване на узорковању. Као представник градијентних приступа конкретно је коришћено диференцијално динамичко програмирање (Differential Dynamic Programming - DDP), док је као метода узорковања примењено предиктивно управљање засновано на интегралу путање (Model Predictive Path Integral - MPPI). У другом приступу, MPPI метода је представљена као метода првог реда примењена на сурогат функцију, што је даље омогућило комбиновање естиматора градијента нултог и првог реда.

У четвртном поглављу су детаљно анализирани и дискутовани добијени резултати, са посебним освртом на перформансе предложених хибридних метода у различитим типовима окружења.

Пето поглавље садржи закључак рада, у оквиру кога су резимирани главни доприноси, наведена ограничења истраживања и предложени правци за будући рад.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Теодоре Срећковић се бави проблематиком интеграције информација које носе изводи у алгоритме за оптимизацију трајекторија засноване на узорковању. Овакви хибридни приступи налазе примену у комплексним роботским задацима где су брзина конвергенције и робустност од нарочитог значаја.

Евалуација предложених приступа извршена је кроз два различита симулациона окружења, Crocoddyl и MuJoCo. Кроз ове симулације омогућена је провера карактеристика предложених алгоритама како у сценаријима без контаката, тако и у окружењима са интензивним контактима.

Основни резултати рада су: 1) имплементација и евалуација хибридних приступа оптимизације трајекторија; 2) проширење математичке формулације које даље омогућава коришћење хибридног естиматора градијента; 3) детаљна анализа перформанси ових приступа у различитим сценаријима и различитим нивоима тежине задатака.

5. Закључак и предлог

Кандидаткиња Теодора Срећковић је у свом мастер раду предложила и анализирила хибридне приступе оптимизацији трајекторија кроз интеграцију информација које носе изводи у алгоритме засноване на узорковању. Сprovedена евалуација у различитим окружењима и на различитим задацима указује на потенцијал комбиновања ова два приступа, али и на њихова практична ограничења. Добијени резултати пружају основу за даље унапређење хибридних метода за оптимизацију трајекторија.

Кандидаткиња је исказала самосталност и систематичност 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. Теодоре Срећковић прихвати као мастер рад и кандидаткињи одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 14.07.2026. године

Чланови комисије:

др Коста Јовановић Ванредни професор
сагласан, 14.07.2026.

др Никола Кнежевић Доцент
сагласан, 14.07.2026.

др Филип Бечановић Научни сарадник
сагласан, 14.07.2026.