

СТАНОВИЩЕ

за дисертация за придобиване на
образователната и научна степен “Доктор”
в професионално направление 4.5 Математика

Автор: Боян Колев Стефанов
Рецензент: проф. дн Надежда Рибарска
10 май 2024г.

Пиша това становище в качеството ми на член на научното жури, съгласно Заповед № РД-38-129/1.03.2024 г. на Ректора на Софийския университет. Представеният дисертационен труд на тема “Задачи на оптималното управление в условие на неопределеност” (Optimal Control Problems under Uncertainty) е с обем от 91 страници и е написан на английски език. Състои от увод, три глави, заключение и библиография. Представен е автореферат на български език и автореферат на английски език (първият в обем от 39 страници, а вторият от 46 страници), както и всички други изискуеми по процедурата документи (включително доклад от системата за антиплагиатство). Приемам за рецензиране всички предоставени материали.

Познавам Боян повече от пет години – първо като студент, после като магистрант и докторант, участник в семинара по оптимизация. Познавам го като коректен колега и мотивиран математик.

Дисертацията е посветена на динамични игри на безкраен времеви интервал. Изучаването им е важно както от теоретична, така и от практическа гледна точка, и изисква сериозни технически умения.

В първите две глави на дисертацията се разглеждат линейно-квадратични динамични игри на безкраен интервал при наличие на ограничения (в непрекъснато време за глава 1 и в дискретно време за глава 2). Задачите са много близки, но техниките са изключително различни. Обширна литература е посветена на линейно-квадратичните динамични игри, но няма резултати, в които едновременно времевият интервал да е безкраен и да има ограничения върху управлението. Доказано е, че при естествени предположения за данните на задачата за всяка двойка допустими управления (на двамата играчи) траекторията на играта клони към нула и съответно от даден момент нататък ограниченията върху управлението на първия играч не са активни. Идеята е да се декомпозира играта на два времеви интервала – краен и безкраен, и да се следват различни

стратегии във всеки от двата случая. Получени са и достатъчни условия за оптималност. Преодолени са значителни трудности, както концептуални, така и технически. В дисертацията и в публикациите към нея са представени два интересни примера и са направени числени симулации. Забележката ми е, че в някои твърдения се използват програмни стратегии, а в други – стратегии от тип “обратна връзка”. Също така, добре е явно да се посочи класът на линейните обратни връзки, за които съответното управление принадлежи на функционалното пространство от допустими управления. Би трябвало строго да бъдат формулирани правилата на играта.

В трета глава се използва резултат на Асеев, Вельов и Кръстанов от 2017 година, в който спрегнатата променлива е дефинирана явно. Получено е необходимо условие от тип принцип на максимума на Понтрягин за “weakly overtaking Nash equilibrium” (доколкото ми е известно, това понятие е въведено в дисертацията) в контекста на дискретна игра с нулева сума върху безкраен времеви хоризонт. Също така, при подходящи условия за изпъкналост, е доказано, че необходимото условие за оптималност е също и достатъчно за “weakly overtaking optimality” в една задача на оптималното управление с дискретно време.

Резултатите от дисертационния труд са публикувани (или представени за публикуване) в четири статии. Две от тях са излезли от печат (една в *Dynamic Games and Applications*, Q3 и една в *Lecture Notes in Computer Science*, SJR), една е приета за печат в *Lecture Notes in Computer Science* и една е предложена за печат. Две от статиите са съвместни с научния ръководител, а другите две – с научния ръководител и д-р Росен Розенов. Убедена съм, че приносът на Боян Колев в тези публикации е значителен.

Публикациите, основани на дисертационния труд на Боян Стефанов, многократно надхвърлят минималните национални изисквания (по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ) и съответно на допълнителните изисквания на СУ “Св. Климент Охридски” за придобиване на образователна и научна степен “доктор” в професионално направление 4.5 Математика (Изследване на операциите).

Част от резултатите от дисертацията са докладвани на четири международни научни конференции и многократно на отчетните сесии на ИМИ и ФМИ, както и на семинара по оптимизация. Присъствала съм лично на голяма част от тези презентации и съм свидетел на израстването на Боян Колев като докладчик.

Авторефератите (на български и на английски език) отразяват прецизно и изчерпателно резултатите, описани в дисертацията.

Една забележка. Английският език на дисертацията е много добър,

но българският език в автореферата е лош и пълен с грешки.

Дисертацията съдържа оригинални резултати. Позоваването на чужди резултати е изчерпателно и коректно. Изложението е достъпно. Дисертационният труд съдържа научни резултати, които могат да бъдат продължени в бъдещи изследвания.

Потвърждавам, че представеният дисертационен труд и научните публикации към него отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ "Св. Климент Охридски" за придобиване от кандидата на образователната и научна степен "доктор" в професионално направление 4.5 Математика. В частност, кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по процедурата научни трудове.

Въз основа на гореизложеното препоръчвам на научното жури да присъди на Боян Колев Стефанов образователната и научна степен "доктор" в област 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5 Математика (Изследване на операциите).

10.05.2024

(проф. дн Н.Рибарска)