

СТАНОВИЩЕ

по процедура за защита на дисертационен труд на тема:

„Невронни мрежи за задачи за разполагане на обекти“

за придобиване на

образователна и научна степен „доктор“

от

кандидат: Владислав Валериев Харалампиев

Област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика

Професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки

Докторска програма: „Компютърни науки“ – Алгоритми и сложност, катедра: „Математическа логика и приложенията ѝ“ Факултет по математика и информатика (ФМИ), Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ).

Становището е изготвено от: проф. д-р Никола Иванов Янев пенсионер в качеството ми на член на научното жури, съгласно Заповед № РД 38-292 /2.07.2021г. на Ректора на Софийския университет.

1. Обща характеристика на дисертационния труд и представените материали

Дисертационният труд е с обем 180 страници (на английски): изложение в 5 глави, заключение , две приложения и списък с цитирана литература. Библиографията е 107 заглавия.

2. Данни и лични впечатления за кандидата

Образование:
2017 – 2021

Софийски Университет „Св. Климент Охридски“ Факултет по Математика и Информатика „ Докторант Професионално направление

4.6. Информатика и компютърни науки Докторска програма: „Компютърни науки“ — Алгоритми и сложност
2015 - 2017

Софийски Университет „Св. Климент Охридски“ Факултет по Математика и Информатика „ Магистър, Изкуствен Интелект Успех: 6.00, завършил с пълно отличие
2011 - 2015

Софийски Университет „Св. Климент Охридски“ Факултет по Математика и Информатика „ Бакалавър, Компютърни Науки Успех: 6.00, завършил с пълно отличие
2003 - 2011 Софийска Математическа Гимназия (СМГ) успех 6.00

Награди и Стипендии

Като студент

- През 2014 избран за Студент на Годиinata от Министерството на образованието и науката.
 - Награда Студент на Годиinata на Софийски Университет 2015 – 2016 и победител в категория „Математика и Информатика“.
 - През 2014 носител на поощрителна награда от фондация „ФМИ-общество“ в памет на проф. Иван Сосков за изследователски постижения в областта на компютърните науки.
 - През 2013 и 2015 година награден със сертификат за научни постижения от Ректора на СУ.
 - През 2016-2017 награден със специална стипендия от Huawei Technologies за достижения в компютърните науки.
- През 2011, 2012, 2015 и 2016 години стипендиант на фондация Еврика за златен медал на международна олимпиада по информатика.
- През 2013 и 2014 години награден от фондация „Еврика“ с поименна стипендия по компютърни науки на името на „Джон Атанасов“.

Състезания по програмиране (само част от тях)

Като студент

Между 2011 и 2015 капитан на отбора на Софийски Университет за състезания

по програмиране. Участвал в много състезания, следват най-важните от тях, в които съм се класирал (индивидуално или в отбор) за финалите.

➤ **Международни състезания**

- Deadline24 2018 (Финал)

7 - 8 април 2018, Катовице, Полша.

- VK CUP 2016 (Финал)

1 - 4 юли 2016, Санкт Петербург, Русия.

- Challenge24 (Финал) в Будапеща, Унгария.

Участвал три пъти, през 2014, 2015 и 2016.

- ACM SEERC (Southeastern Europe Regional Contest) в Bucharest, Romania

Участвал четири пъти, през 2011, 2012, 2013 и 2014.

- Russian Code Cup (Финал)

Септември 2013, Москва, Русия.

- Microsoft BubbleCup (Финал) в Белград, Сърбия

Участвал три пъти, през 2011, 2012 и 2013.

Стажове:

Software Engineering Intern Google, Inc.

Стажант в офиса в Mountain View, California, USA

Екип: Engineering – YouTube Ads юли 2019 – септември 2019 и юли 2018 – септември 2018 и юли 2017 – октомври 2017 юли 2016 – октомври 2016 и юли 2015 – октомври 2015

Дисертацията изследва потенциала на невронни мрежи за решаване на задачи на комбинаторната оптимизация. Предложена е нова евристика **competition-based neural networks**. Евристиката е описана в контекста на т.н. facility location problems. Доказана е асимптотическа достижимост до оптималното решение с предложение за оценка на скоростта. Обстойно (твърде дълго) е представено приложение на евристиката към решаване на тестови примери от 6 класа оптимизационни задачи (с неголеми размери) наречени накратко (и детайлно дефинирани): p-MiniSum, p-Hub, p-DefenseSum, MaximalCovering Location Problem, Flow Intercepting Facility Location, Assignment problem.

Към приносите следва да добавим и обзорната част с включен анализ на съществуващи невронни мрежи с коментар на неефективността им в решаване на задачи от математическото оптимизиране и не на последно място генерирането на тестовите примери за всеки един от горните 6 класа задачи и създаване на подходящи (за евристиката) булеви модели на нелинейната оптимизация.

Дисертацията е на базата на следните публикации:

V. Haralampiev. Theoretical Justification of a Neural Network Approach to Combinatorial Optimization: Proceedings of the 21st International Conference on Computer Systems and Technologies. 2020.

V. Haralampiev. Neural network approaches for a facility location problem
International Scientific Journal Mathematical Modeling. 2020.
V. Haralampiev. Single facility location problems in k-trees: 58th Annual Science
Conference of Ruse University and Union of Scientists - Ruse. 2019.
V. Haralampiev. Neural networks for facility location problems , Annual of Sofia
University St. Kliment Ohridski. 2019.
V. Haralampiev. Dynamic facility location problems , Young Researchers
Conference proceedings 2019.

Не са ми известни цитирания и импакт фактори.

Апробация на резултатите

- научните трудове отговарят на 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 научната област и професионално направление на процедурата;
- представените от кандидата резултати в дисертационния труд и научни трудове към него не повтарят такива от предишни процедури за придобиване на научно звание и академична длъжност ;
- няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представения дисертационен труд и научни трудове по тази процедура.

1. Качества на автореферата

Авторефератът отговаря на всички изисквания за изготвянето му и представя коректно резултатите и съдържанието на дисертационния труд.

2. Критични бележки и препоръки

Представен е евристичен алгоритъм за намиране на екстремален връх на n -мерен единичен куб, чиито върхове са аргументи на функция (нелинейна). Разходката по върховете е от тип "local search" със стохастичен инструмент за бягство от локален екстремум, аналогичен на използвания в известната евристика "simulated annealing". Част от върховете са допустими решения на нелинейна булева оптимизационна задача с допустими точки - 0/1 решения на система от ограничения, които в терминологията на целочислената оптимизация са известни като SOS (special ordered set) моделиращи избор на точно един елемент от K . От решаваните в дисертацията задачи (по известни като location – allocation problems, plant (facility) location) само задачата за назначение (assignment problem (AP)) е с такова допустимо множество, но даже и за нея е необходимо построяване на специфичен математически модел (СММ), съществено различен от линейно целочислените 0-1 модели, които позволяват използване на готов софтуер (CPLEX, GUROBI, и др.). Построяването на такъв модел (СММ) с цел прилагане на предложената евристика е отделна изследователска задача и може съществено да повлияе на използваемостта и извън вече построените от автора. Друга особеност на СММ е допустимостта на генерираните точки по отношение на оригиналната задача, което е гарантирано (без доказателство) само за оптималните точки. За единствената „лесна“ от решаваните в дисертацията задачи, а именно AP напр. допустимите за СММ решения са 0-1 стохастични по редове матрици, от които само част са двойно стохастични (AP допустими). Това подсказва включване към показателя за ефективността на евристиката - достигане на оптималност за разумно време, дали рекорда по стойност на целевата функция се достига в допустима точка.

3. Заключение

След като се запознах с представените в процедурата дисертационен труд и придружаващите го научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че представеният дисертационен труд и научните публикации към него, както и качеството и оригиналността на представените в тях резултати и постижения, 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 научната област **4. Природни науки, математика и информатика** и професионално направление **4.6. Информатика и компютърни науки** . В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

Въз основа на гореизложеното, **препоръчвам** на научното жури да присъди на **Владислав Валериев Харалампиев** образователна и научна степен „доктор“ в научна област **Природни науки, математика и информатика**, професионално направление **4.6. Информатика и компютърни науки**.

27.08. 2021 г.

Изготвил становището:.....

проф. д-р Никола Янев