

СТАНОВИЩЕ

по процедура за защита на дисертационен труд на тема:

„Обобщаващи свойства на слоевете в конволюционните невронни мрежи“

за придобиване на

образователна и научна степен „доктор“

от

кандидат: **Антон Недялков Христов,**

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

Професионално направление: **4.6. Информатика и компютърни науки**

Докторска програма: **„Информационни системи“**

Катедра: **„Компютърна информатика“,**

Факултет по математика и информатика (ФМИ)

Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ)

Становището е изготвено от

проф. Олимпия Николаева Роева,

Институт по биофизика и биомедицинско инженерство, БАН

(академична длъжност, научна степен, име, презиме, фамилия - месторабота)

в качеството ми на член на научното жури, съгласно Заповед № РД 38-115 / 4.03.2025

г. и видоизменяща заповед № РД-38-201 / 11.04.2025 на Ректора на Софийския университет.

1. Обща характеристика на дисертационния труд и представените материали

Дисертационният труд е добре структурирана и логически последователен съгласно поставените задачи за решаване. Трудът е в обем от 122 страници и съдържа: Глава 1. Увод (актуалност, цели и задачи на дисертационния труд); Глава 2. Обзор; Глава 3. Теоретични основи на обобщаващите свойства в слоевете на конволюционните невронни мрежи; Глави 4 и 5 с основни научни резултати от изследването, Глава 6. Заключение – резюме на получените резултати, основни приноси на дисертационния труд, списък на публикациите по дисертационния труд, награди; библиография, наброяваща 117 литературни източника; приложения (списъци на фигури, таблици, използвани и съкращения и означения, термини); декларация за оригиналност на резултатите.

Добро впечатление прави и формулирането на насоки за бъдеща работа в края на дисертационния труд.

Докторантът показва висока степен на познаване на състоянието на проблема и на подходящите инструменти и подходи за решаване на поставените задачи и постигане на целта на дисертационния труд. Представените теоретични основи на обобщаващите свойства в слоевете на конволюционните невронни мрежи са прецизно структурирани и логически последователни, с нужните детайли. В Глава 4, на базата на теоретичните резултати и проведените експерименталните изследвания докторантът предлага нов метод за класификация на изображения от непознати данни. Разработеният новаторски основен модел за откриване на визуални шаблони е подробно представен в Глава 5. Дисертационни труд завършва с дискусия по основните моменти в дисертационния труд и формулирани приноси от направените изследвания и постигнатите резултати.

2. Данни и лични впечатления за кандидата

Антон Христов има бакалавърска степен – Компютърни системи и технологии, компютърен инженер, Техническият университет – София и магистърска степен, Информатика, Изкуствен интелект, Софийски университет „Св. Климент Охридски“.

Антон Христов основно работи в областите на компютърното зрение и изкуствения интелект. Към момента заема позицията Главен технологичен директор в Lentis Technologies. Професионалният си опит в областта на компютърното зрение гради в компании като Scitecto 21, Animind, Sirma AI, Ontotext. Автобиографичната справка показва значителният му опит в разработването на високотехнологични софтуерни решения.

От запознаването с неговите публикации в научни списания и конференции, и по-специално публикуваните резултати в областта на конволюционните невронни мрежи и дълбокото обучение мога да кажа, че изследванията и постигнатите резултати от Антон Христов са на високо научно ниво. Признание за това е и получената награда на CompSysTech'19 за най-добра публикация.

3. Съдържателен анализ на научните и научноприложните постижения на кандидата, съдържащи се в представения дисертационен труд и публикациите към него, включени по процедурата

Приемам формулираните в дисертационния труд приноси с някои уточнения, а именно:

Научни приноси

1. Хронологичен и сравнителен анализ на еволюцията на CNN: Аналитичен обзор на развитието на CNN и идентифициране на ключови елементи към дизайна на CNN. – Макар и обзорът да е много добър той не може да се разглежда като научен принос.

2. Теоретични основи за визуализация на CNN и нов подход за интерпретиране: Разбиране на характеристиките. Въвеждане на ново понятие „вектор на визуални концепти“ (VCC) – Приемам като научен принос въвеждането на понятието „вектор на визуални концепти“.

Научно-приложни приноси

1. Разработен е нов метод за използване на филтрите във вече обучена CNN като независими детектори на визуални концепти, чрез VCC, подобрявайки разбирането на семантичните и пространствени представяния в характеристиките на мрежите, предоставяйки висока степен на генерализация. – Този принос може да се разглежда и като научен принос – теорията е обогатена с нов метод за използване на филтрите.

2. Основен (foundation) модел за откриване на шаблони: Проектирано е семейство ефективни Self-TM модели. Разработен е нов метод за самоконтролирано обучение на два етапа, без никакви анотации при откриване на визуални шаблони, предоставящ висока степен на генерализация. – Този принос също може да се разглежда като научен принос.

4. Аprobация на резултатите

Резултатите от дисертационния труд са получили широко разпространение в научната област. Докторантът представя 3 публикации: една публикация в списание с ИФ 3.7, Q1, Big Data and Cognitive Computing, една публикация в сборник доклади от международна конференция с ИР 0.2 и една публикация в сборник доклади от национална конференция. Антон Христов е първи автор и на 3-те публикации. Този факт и представената декларация от съавторите показват личното участие на докторанта в изпълнението на научните изследвания и представянето на резултатите.

След преглед на представените материали мога да потвърдя, че:

а) 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.

б) 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.

в) Няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представения дисертационен труд и научни трудове по тази процедура.

5. Качества на автореферата

Авторефератът правилно отразява съдържанието на дисертацията и дава представа за разглежданите проблеми, както и за приносите на дисертационния труд.

6. Критични бележки и препоръки

Нямам критични бележки и препоръки.

7. 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 научноприложни 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 Антон Недялков Христов образователна и научна степен „доктор“ в научна област 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки (Докторска програма „Информационни системи“).

19.05.2025 г.

Изготвил становището:

(проф. д-р Олимпия Роева)