

СТАНОВИЩЕ

по процедура за защита на дисертационен труд на тема:
*„Симулация на течения в порести среди чрез масивно паралелен
Многонивов Монте Карло алгоритъм“*
за придобиване на образователна и научна степен „доктор“

от

кандидат: **Николай Георгиев Шегунов,**

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: **доц. д-р Радослава Данаилова Христова, Софийски университет „Св. Климент Охридски“, Факултет по математика и информатика**, в качеството ми на член на научното жури, съгласно Заповед № РД-38-258/07.06.2021 г. на Ректора на Софийския университет.

1. Обща характеристика на дисертационния труд и представените материали

Дисертационния труд е написан на английски език и е в обем от 129 страници, които включват шест глави, три приложения и списък с използваната литература. Библиографията се състои от 62 литературни източника, всички на английски език, като повечето са или статии от последните години, или фундаментални публикации от предметната област.

Целта на дисертационния труд е *“да се адаптира и реализира ефективна паралелна версия на Многонивов Монте Карло алгоритъм за симулации на проблеми, свързани с течения в порести среди“*, който да бъде използван върху високо производителни системи.

Дисертационният труд има мултидисциплинарен характер. Проблемът, който се разглежда в него, а именно симулация на течения в порести среди чрез използването на Многонивов Монте Карло алгоритъм е актуален, а намирането на решение за този проблем би намерил приложение и в други направления, например при разработване на композитни материали, при симулиране на процеси на филтрация и други.

Докторантът е мотивирал добре целта на дисертационния труд, показал е необходимостта от и значимостта на намирането на решения за този проблем. Разгледал е математическите модели, които се използват за симулация на течения в порести среди, като по-подробно внимание е обърнал на два модела, които се използват за целта, а именно стохастично уравнение на Лаплас и стохастично уравнение на конвекция-реакция-дифузия.

Като основен принос на докторанта в представения от него дисертационен труд може да се отбележи предложената от него стратегия за ефективно паралелно пресмятане на Многогониов Монте Карло алгоритъм за симулация на течения в порести среди.

2. Данни и лични впечатления за кандидата

Познавам докторанта от април 2018 г., когато постъпи в катедра „Компютърна информатика“ на Факултета по математика и информатика при СУ „Св. Климент Охридски“ на позиция изследовател. Личните ми впечатления от него като колега са отлични.

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

Цялостното ми впечатление от текста е, че работата съдържа съществени приноси, както научни, така и научно-приложни. Направен е анализ на съществуващите алгоритми за решаване на две моделни задачи, а именно стохастично уравнение на Лаплас и стохастично уравнение на конвекция-реакция-дифузия, като са разгледани недостатъците на класическия Монте Карло алгоритъм за решаването на такъв тип задачи и предимствата при прилагането на Многогониовия Монте Карло алгоритъм.

Разгледана е общата структура на теоретичното построение на Многогониовия Монте Карло алгоритъм, както и трудностите за неговото практическо прилагане. Конструиран е и е приложен Многогониов Монте Карло алгоритъм за моделното стохастично уравнение на Лаплас. Разгледани са различни начини за ренормализация на стохастичното поле и са показани симулационни резултати. Разработен е и е приложен Многогониовия Монте Карло алгоритъм за уравнението на конвекция-реакция-дифузия. Направено е сравнение спрямо класическия Монте Карло алгоритъм.

Пета глава от дисертацията съдържа основните приноси на докторанта. В нея е изложен и анализиран подробно алгоритмичният подход и особеностите при програмната му реализация. Показани са и са анализирани трудностите при конструирането на паралелната схема за изчисление. Разгледани са различни подходи за тяхното преодоляване. Предложена е авторска модификация на алгоритъма, насочена към масивно паралелни системи. Направени са експерименти и са представени и анализирани резултати от тях.

4. Аprobация на резултатите

Докторантът е представил 5 публикации в реферирани и рецензирани издания. Четири от публикациите са със SJR, три от тях са в Springer, една в CEUR Workshop Proceedings и една в списание - Cybernetics and Information Technologies. Всички представени публикации са в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази от данни с научна информация (Web of Science и Scopus).

Всички публикации са в съавторство, като за две от тях докторантът е първи автор. За публикация под номер [2] в автореферата, докторантът е представил декларация за съавторство, според която приноса на докторанта в публикацията е 80%. За другите публикации няма представени декларации и може да се предположи, че приносите там са равни.

Публикациите покриват по-голямата част от работата на докторанта, представена в текста на дисертацията.

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 4.6. Информатика и компютърни науки.

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.

5. Качества на автореферата

Авторефератът към дисертацията е представен както на български, така и на английски език. Обемът на българската версия е 39 страници, а на английската 38. Двете версии са идентични. Авторефератът отговаря на изискванията и представя коректно резултатите и съдържанието на дисертационния труд.

6. 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 **Николай Георгиев Шегунов** образователна и научна степен „доктор“ в научна област **4. Природни науки, математика и информатика**, професионално направление **4.6. Информатика и компютърни науки (Информационни системи)**.

12.08.2021 г.

Изготвил становището:

(доц. д-р Радослава Христова)