

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационния труд на
инж.Стефан Милчев Панов

на тема:

„АЛГОРИТЪМ ЗА РАЗПОЗНАВАНЕ НА ИНТЕРВАЛНИ ГРАФИ С ЕДНОВРЕМЕННО ПОСТРОЯВАНЕ НА ИНТЕРВАЛЕН МОДЕЛ“

за придобиване на образователна и научна степен „ДОКТОР“
в професионално направление „4.6. Информатика и компютърни науки“

от

проф. д-р Идилия Александрова Бачкова

ХТМУ, кат. „Автоматизация на производството“
бул. „Кл. Охридски“ 8, 1756 София
Тел.0888755232, e-mail: idilia@uctm.edu

1. КРАТКИ БИОГРАФИЧНИ ДАННИ И ХАРАКТЕРИСТИКА НА НАУЧНИТЕ ИНТЕРЕСИ НА КАНДИДАТА

Маг. инж. Стефан Милчев Панов е роден на 08.04.1961 г. в г. София. Образователно-квалификационна степен „Магистър“ придобива през 1986 г. по специалност Изчислителна техника във Факултета по радиоелектроника на Техническия университет в София с много добър успех. Същата година е назначен за асистент в катедра "Програмиране и използване на изчислителни и системи" (сега "Информатика") в ХТМУ-София, където работи и в момента, с едно прекъсване през периода 1998-1999. През 1990 г. става „старши асистент“, като достига до научното звание „главен асистент“ през 1995 г. Маг. инж. Стефан Панов е провел няколко специализации и е участвал в разработката на разнообразни проекти, разширявайки познанията си и опита в редица съвременни направления на информатиката, информационните технологии и изкуствения интелект, както следва: в периода 1991-1992 г. провежда специализация по разпознаване на образи по програма ТЕМПУС в Университета „Фридрих-Александър“, Ерланген, Германия; курсове по UNIX (Siemens-Dematic, Konstanz, Germany, 2000), C++ (Сан Диего, САЩ, февруари, 1999), MS SQL (Сан Диего, САЩ, март, 1999); 1998-1999 участва като компютърен специалист в разработката на проекти на фирмата „Абакус Компютърс“ – Сан Диего, САЩ; в периода 2000 – 2011 г като компютърен специалист и ръководител проекти за фирмата „Мултипроцесорни системи“ ООД, София, а от 2011 г до днес за фирмата „Предистик“ ООД, София.

Научните интереси на маг. инж. Панов са в областите: разпознаване на образи, обработка на текстови документи, интервални графи и др.

2. ПРЕГЛЕД НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД И АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

Представният ми за рецензия дисертационен труд е написан на 116 страници и включва 3 глави, Въведение, Приноси, Публикации по дисертационния труд и Списък на цитираната и използвана литература. Научната разработка е в областта на теория на графите и включва разработката на алгоритъм за разпознаване на интервални графи с едновременно построяване на интервален модел. Основната идея на дисертацията е в създаване на алгоритъм за разпознаване на интервални графи, който се поддава на паралелизация чрез едновременна обработка в двете посоки, както и на паралелни нишки за рекурсивно извикване на алгоритъма за редене на подграфи. Разработката е полезна за решаване на сложни задачи от областта на генетиката, биологията, планирането на трафика, разпределението на задачи в операционните системи и др.

Традиционно, **Първа глава** на дисертацията (в обем от 37 стр.), стартира с литературен обзор върху основни аспекти на теорията на графите и по-специално на алгоритмите, свързани с разпознаване на интервални графи. Анализирана е терминологията и са представени основни дефиниции от теория на графите (симплициални върхове и клика, хордни и интервални графи и др.), основните структури от данни (PQ и PC дървета), както

и лексикографичния алгоритъм за първо търсене в широчина и негови разновидности. На тази основа са представени и анализирани различни подходи и алгоритми за разпознаване на интервални графи, като: подходът на PQ дърветата, подходът с модулна декомпозиция и multi-sweep LBFS подход (подхода на многократно сканиране с първо търсене в широчина). В следващия пети раздел на тази глава от дисертацията е дискутиран паралелизма при алгоритмите, свързани с интервални графи. Разгледани са особеностите на паралелните изчислителни системи, включващи видовете паралелни изчисления (на ниво бит, инструкция, данни и задача), както и тяхното съвместно използване с интервалните графи. С оглед използването на паралелни алгоритми в областта на интервалните графи са въведени и дефинирани някои нови термини, като: максимална тегловна клика, максимално независимо множество, минимално доминиращо множество, минимално интервално покритие, компонента на свързване на ненасочения граф, BFS и DFS дървета. Представен е обзор на някои от най-известните дребнозърнести PRAM (Parallel Random Access Machine) и едрозърнести изчислителни модели и алгоритми. В шести раздел на Първа глава е разгледано и анализирано съвременното развитие и приложение на интервалните графи, като вниманието е насочено към разширения на интервалните графи, които са от решаващо значение за развитието на теорията на графите, като: хронологични насочени, едновременни, единични, строго интервални и др. Първа глава завършва с изводи и дефиниране на целта, и задачите на дисертационния труд. Изводите установяват отсъствието на алгоритъм за разпознаване на интервални графи, който да позволява ефикасна паралелизация на ниво задачи на процеса на обработка на върховете, както и управлението на процеса посредством самото интервално представяне. Целта на дисертацията е свързана с „представяне и подробно доказателство на нов алгоритъм за разпознаване на интервални графи, който да дава еднозначно решение на всеки входен ненасочен свързан граф“. Постигането на целта включва решаването на 9 задачи.

Втора глава на дисертацията, която е в обем от 35 страници, представя разработения нов алгоритъм за разпознаване на ИГ. В първите раздели на тази глава са въведени нови термини, които се използват в представените алгоритми, като външен и вътрешен връх, пълен и единичен връх, както и са представени някои помощни алгоритми, представляващи отделни стъпки на цялостното решение, като помощен алгоритъм за определяне на отношението един спрямо друг на два съседни върха, помощен алгоритъм за избор на начален връх и помощен алгоритъм за външните съседи на един връх. Дефинирана е група от правила за отсяване на неинтервалните графи (чрез проверка за външни съседи на даден връх, за съседи на най-близкия връх и за зависимостите на интервалните краища на два върха), с представяне на съответното доказателство. В раздел 3.5 е представен основния алгоритъм „ПодредиЕдинПодграф“, а в следващия е анализирано приложението на правилата. Приведени са допълнителни пояснения за случаите, когато броят на съседите на най-близките върхове е по-малък от 2, или равен на 3 посредством 5 нови правила и конфигурации за подредба, както и задълбочено са показани изискванията за организация на рекурсия, когато същият брой е по-голям от 3. В

десетия раздел на тази глава предложеният алгоритъм е онагледен с пример на граф, състоящ се от 15 върха. Предложен е и сертифициращ алгоритъм, който се явява надеждно свидетелство затова, че отговорът не е бил повлиян от грешка в имплементацията. Накрая са разгледани и са предложени възможности за паралелизация на алгоритъма. Втора глава завършва със заключение.

В Трета глава на дисертационния труд в обем от 22 страници е представена софтуерната реализация на алгоритъма, включваща предварителна обработка на входния граф, използваните структури за интервално представяне, атрибутите на върховете, за рекурсивно извикване на основния алгоритъм за подграфи, имащи повече от 3 върха и др. Представен е основния клас със съответния конструктор и неговите параметри, както и аспекти на метода "FindStartVertex", съответстващ на помощен алгоритъм 2 за избор на начален връх. Отразени са особеностите при обработката на върховете на множеството на активните върхове (SAV), като са описани използваните за целта методи. Специално внимание е отделено на изчисляването на интервалните краища (ИК) във втората посока, поради проблем това да бъде реализирано при имплементацията на основния алгоритъм. В седми раздел на Трета глава е представена и реализирана идеята за генериране на голям брой графи (нехордни, хордни и интервални) с интересни конфигурации на върховете с оглед на тестване на програмата за разпознаване на интервални графи. Представен и описан е алгоритъм за интервално представяне. В последния раздел на Трета глава са представени и анализирани резултати от тестове върху над 4000 графа с размерност от 4 до 100000 върха и е анализиран линейния характер на алгоритъма. Извършен е анализ на времето за разпознаване, което за най-сложния тестови пример от 100000 върха и общ брой на дъгите над 10 000 000 възлиза на 13 секунди.

Библиографската справка в дисертацията включва 126 литературни източници, от които само 11 на кирилица. 77 от научните трудове са публикувани след 2000 г. Представителството в библиографската справка на научните направления, застъпени в разработката, е равномерно.

3. ОЦЕНКА НА СЪОТВЕТСТВИЕТО МЕЖДУ АВТОРЕФЕРАТА И ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Авторефератът е изготвен в съответствие с изискванията и адекватно отразява основните положения и приносите на дисертационния труд, като е в обем от 56 страници и съдържа целите и задачите на дисертационния труд, като представя в синтезиран вид трите глави на дисертацията, приноси и списък с публикации на докторанта.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА И ОЦЕНКА НА ПРИНОСИТЕ В ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Представеният дисертационен труд е насочен към разработката на нов алгоритъм за разпознаване на интервални графи, като за целта са използвани и дефинирани правила и помощни алгоритми. Алгоритмите са реализирани софтуерно, на базата на обектно-ориентирания език за програмиране C++, като са дефинирани различни класове,

конструктори и методи. Бих акцентирала върху следните, според мен, най-важни научно-приложни и приложни приноси на докторанта:

- Анализ на съществуващите подходи и алгоритми за разпознаване на интервални графи;
- Предложен е алгоритъм за разпознаване на интервални графи посредством интервални представяния без използване на процедури на търсене, които затрудняват паралелните процеси;
- Дефинирани са три правила за отсяване на неинтервални графи и са представени доказателства за тяхната валидност:
 - Правило за проверка за външни съседи на даден връх;
 - Правило за съседи на най-близкия връх;
 - Правило за зависимостите на интервалните краища на два върха.
- Предложени са възможности за паралелизация на алгоритъма за разпознаване на интервални графи;
- Предложена е процедура по сертифициране на резултатите на базата на интервалното представяне.
- Разработените алгоритми са имплементирани на C++, което е свързано със създаването и използването на поредица от структури и методи
- Програмната реализация е тествана върху над 4000 графа, като е направен анализ на алгоритъма, както по отношение на коректност, така и по бързодействие.

Както е видно от изложеното по-горе, потвърждавам направената от докторанта в края на дисертацията самооценка на приносите, която считам за прецизна, основателна и изчерпателна.

5. МНЕНИЕ ЗА ПУБЛИКАЦИИТЕ НА ДИСЕРТАНТА ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

В списъка с авторски публикации са представни 3 труда, от които 2 – в българското специализирано списание Computer & Communications Engineering, издание на ФКСУ на Техническия Университет – София - vol. 8 No 1 и vol. 8 No 2 от 2014 и 1 от участие на на международната конференция Challenges in Higher Education & Research в Созопол 2014 и отпечатана в отделен сборник (брой 12) на издателство Heron Press, София. Публикациите са пряко свързани с темата на дисертацията, като две от публикациите са самостоятелни, а в третата маг. инж. Панов е първи съавтор. Броят на публикациите отговаря на изискванията на Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности на ХТМУ - София.

6. КРИТИЧНИ БЕЛЕЖКИ И КОМЕНТАРИ

Нямам критични бележки, с които да оспоря основните научно-приложни и приложни приноси на дисертанта. Дисертационният труд представлява една задълбочена разработка по нерешени проблеми в областта на теория на графите, която безспорно има голямо практическо значение за решаването на сложни задачи от областта на биологията,

генетика, графици, планиране и др. Независимо от това бих отправила следните по-съществени забележки и коментари:

- Основна критична забележка отправям към липсата на пример, илюстриращ прилагането на алгоритъма за решаване на практически задачи, което би повишило достойнствата на дисертационния труд.
- Слабо са представени и илюстрирани и тестовите примери, които по твърдение на докторанта са в обем от около 4000 графа.
- Съществена забележка имам и към структурата на дисертационния труд – използването на само две йерархични нива на представяне на съдържанието, в някои от главите с повече от 10 раздела, е трудно проследимо, а в някои случаи – неясно и неточно. По-добър е вариантът на използване на 3 нива на детайлизация.
- Заключение към Втора глава създава негативното усещане за незавършеност и несъвършеност на алгоритъма, поради не изтъкване на предимствата и възможностите на разработения алгоритъм, а подчертаване на неговите слабости и възможности за усъвършенстване, което е по-подходящо за финализиране на дисертацията.
- От начина на представяне на Трета глава не става ясно каква е разликата между реализация и имплементация на алгоритъма и има ли такава?

7. ЛИЧНИ ВПЕЧАТЛЕНИЯ ЗА ДИСЕРТАНТА

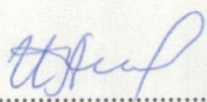
Не познавам лично маг. инж. Стефан Панов и нямам лични впечатления за неговата преподавателска и научно-изследователска дейност, въпреки че той работи от дълги години в ХТМУ – София, катедра ПИИС, сега „Информатика“.

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеният ми за рецензия дисертационен труд представя една завършена, задълбочена и интересна научно-изследователска разработка в една трудна и предизвикателна област. Независимо от направените по-горе критични бележки, оценката ми за дисертационния труд, автореферата, научните публикации и приноси на маг. инж. Панов е ПОЛОЖИТЕЛНА. Представеният дисертационен труд отговаря напълно на изискванията, залегнали в ЗРАСРБ и Правилника за условията за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ-София, по отношение на обем, качество, степен на новост, научни приноси и публикации. На тези основания предлагам на Почитаемото Научно Жури да присъди на маг. инж. Стефан Панов образователната и научна степен “доктор” в област на висшето образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки (Информатика).

София

07.09.2015

Рецензент: 

/проф. д-р Идилия Бачкова/