

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Радослав Йошинов

Лаборатория по телематика при Българската академия на науките

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен
“доктор” по докторска програма „Информатика“, професионално
направление 4.6. Информатика и компютърни науки

с автор: Ташо Димитров Ташев

на тема: АЛГОРИТМИ ЗА БЕЗКОНФЛИКТНО РАЗПИСАНИЕ НА
ПАКЕТЕН КОМУТАТОР С МАТРИЧЕН ПРЕВКЛЮЧВАТЕЛ

Със заповед № 65/27.02.2023 г. на директора на ИИКТ съм определен
за член на научното жури в процедура за защита на дисертационен труд на
тема „АЛГОРИТМИ ЗА БЕЗКОНФЛИКТНО РАЗПИСАНИЕ НА
ПАКЕТЕН КОМУТАТОР С МАТРИЧЕН ПРЕВКЛЮЧВАТЕЛ“ за
присъждане на образователната и научна степен “доктор” по докторска
програма „Информатика“, професионално направление 4.6. Информатика и
компютърни науки на Ташо Димитров Ташев.

Като член на научното жури съм получил:

1. Дисертация за присъждане на образователната и научна степен
“доктор”;
2. Автореферат на дисертацията;
3. Копия на статиите, включени в дисертационния труд;
4. Справка за изпълнение на минималните изисквания на ИИКТ-БАН
за придобиване на образователната и научна степен “доктор”.
5. Други съпътстващи процедурата документи.

На първото заседание на научното жури проведено на 10.03.2023 г. съм
избран за рецензент по процедурата.

1. Актуалност на дисертационния труд

Нуждата от изследвания и прилагане на иновативни технологични
решения, увеличаващия се достъп до бази данни през последните години, в
резултат на съзнателната и рационална човешка дейност, свързана с
генериране, съхранение, обработка и използване на информацията, води до
все по-голяма необходимост от разработване на стабилни устройства за
обмен на информация. Към настоящия момент телекомуникационните
потоци са от цифров вид основаващи се на обмен на пакети. В
компютърните мрежи устройствата за обмен на информация между
основни възли са комутаторите наричани още рутери и маршрутизатори.
Техен централен блок е превключвателят, представляващ. Управляващата
схема реализира безконфликтно предаване през комутационното поле
следвайки това разписание, което се изчислява по съответен алгоритъм.

Такива алгоритми за безконфликтно разписание са обект на предложения дисертационен труд.

В дисертацията е представено изследване в областта на компютърните мрежи чрез моделиране със средствата на формалния апарат на Обобщените мрежи (ОМ) съществуващи алгоритми за безконфликтно разписание в пакетен комутатор с матричен превключвател и се предлага ОМ-модел на нов алгоритъм, наречен МиМа (MiMa–Minimum of Maxima). Проведени са компютърни симулации на пропускателната способност на комутатора с МиМа-алгоритъм, позволяващи определянето на неговите положителни страни и недостатъци. Това дава възможност да се набележат бъдещи изследвания за подобряване на МиМаалгоритъма.

Основна цел на дисертационното изследване е да се натрупа методологичен опит в използването на апарата на Обобщените мрежи при моделирането на алгоритми за безконфликтно разписание за пакетен комутатор с матричен превключвател с входящо буферизиране от типа „виртуални изходящи опашки” и да се предложи нов алгоритъм и негов формален ОМ-модел за безконфликтно разписание в пакетен комутатор с матричен превключвател и да се апробира методика за широко-мащабни компютърни симулации на пропускателната му способност, осигуряваща еднозначно сравнение на различни алгоритми.

Изпълнението на поставената цел предполага решаване на следните задачи:

Задача 1. Да се специфицират модели с използване на апарата на Обобщените мрежи (ОМ) на класически алгоритми за безконфликтно разписание в пакетен комутатор с матричен превключвател, чрез което да се получи методологически опит от прилагането на апарата на ОМ за работещи алгоритми.

Задача 2. Да се синтезира нов алгоритъм за безконфликтно разписание в пакетен комутатор с матричен превключвател и се получи спецификацията му във вид на ОМ модел.

Задача 3. Да се предложат шаблони за входящ трафик, реализиращи еднозначно различни натоварвания, за компютърни симулации на пропускателната способност (ПС) на алгоритми за безконфликтно разписание.

Задача 4. Да се разработи процедура за изчисляване на точна горна граница на пропускателната способност (ПС) на алгоритми за безконфликтно разписание в пакетен комутатор с матричен превключвател, за еднозначно адекватно сравняване на ПС на алгоритмите за безконфликтно разписание.

Намирам, че поставената цел и така формулираните задачи са актуални, а съдържанието доказва значимостта на представения

дисертационния труд. Оценявам положително тематиката и направените изследванията в дисертационния труд.

2. Степен на познаване състоянието на проблема и обща характеристика на труда

Дисертационното изследване е пресечната точка на области Информатика и Компютърни мрежи. Обект на дисертационния труд са нови технологични решения и съвременни средства (модели, методи и инструменти) в областта на компютърните мрежи чрез моделиране със средствата на формалния апарат на Обобщените мрежи (ОМ) съществуващи алгоритми за безконфликтно разписание в пакетен комутатор с матричен превключвател. Предмет на изследването е идентифициране на възможности за използване на комутационно поле и управляваща схема, които да осъществят необходимия трансфер на пакетите данни от входящите към изходящите комуникационни линии, чрез изпълнение на изчислено „разписание“, като се предлага ОМ-модел базиран на нов алгоритъм.

Дисертационният труд е структуриран в съдържание, списък на използваните съкращения, увод, пет глави, заключение и резюме на постигнатите резултати, приложения, перспективи за бъдещо развитие, апробация, публикации по темата на дисертация, забелязани цитирания, списък на използвана литература и декларация за оригиналност и достоверност.

Дисертационният труд има обем от 138 страници, 42 фигури, 4 таблици и 130 литературни източника. Представени са 7 публикации на автора, свързани с представения дисертационен труд

В библиографията на дисертационния труд са цитирани 130 литературни източника: книги, научни статии и интернет публикации.

В Глава 1 е направен аналитичен обзор на подходите и методите за синтез на модели и информационни взаимодействия и структура на сложни системи. Избран е за използване апаратът на Обобщените мрежи (ОМ), като формално средство за описание и изчисление на безконфликтно разписание в пакетен комутатор.

В Глава 2. са представени разработените ОМ-модели за алгоритмите „Вълнов фронт“ и „Наблюдение“ и техни три модификации.

В Глава 3. е описан метод за последователно построяване на ОМ-модел на РІМ-алгоритъма (Parallel Iterative Matching), тип „ребро“, който използва паралелно изчисление на безконфликтно разписание. В резултат в явен вид се показват точките на синхронизация на паралелните процеси. Специфициран е ОМ-модел на „тегловен“ тип алгоритъм – LPF. Моделът позволява лесно определяне на най-„тежката“ изчислителна операция (сортиране).

В Глава 4. е описан нов алгоритъм – МиМа. Той е от „тегловен“ тип с

последователно изчисление, основан на формулиран от нас "тежък (hard)" критерий за конфликтност. Изследвани са четирите варианта за избор на тегловни коефициенти. Компютърната симулация потвърждава, че класическата дисциплина „max-max“ дава максимална пропускателна способност (ПС), а „min-min“ – минимална ПС.

В Глава 5 е представена числена процедура за точна горна граница на ПС на алгоритмите в зададен диапазон на размерност на комутационното поле

В Заключение са обобщени получените резултати по задачите. Посочени са основните научни, приложни и научно-приложни приноси на дисертационния труд. Формулирани са перспективи за бъдещо развитие

С решаването на тези задачи се постига основната цел на дисертационния труд. Представен е списък с научни публикации по темата и забелязани цитирания.

Всичко това доказва, че докторантът има задълбочени познания в тематиката на проведените изследвания.

3. Съответствие на предложената методика на изследване и поставените цел и задачи на дисертационния труд

В дисертацията е направено изследване в областта на компютърните мрежи чрез моделиране със средствата на формалния апарат на Обобщените мрежи (ОМ) съществуващи алгоритми за безконфликтно разписане в пакетен комутатор с матричен превключвател и се предлага ОМ-модел на нов алгоритъм, наречен МиМа (MiMa–Minimum of Maxima). Проведени са компютърни симулации на пропускателната способност на комутатора с МиМа-алгоритъм, позволяващи определянето на неговите положителни страни и недостатъци. Определени са насоки за бъдещи изследвания и развитие.

Избраните методи и средства съответстват на основната цел и задачи, поставени за решаване от докторанта.

4. Характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд

Методите и моделите, които се създават и използват, отговарят на целевата задача. Предложен е ОМ-модел на нов алгоритъм, наречен МиМа (MiMa–Minimum of Maxima). Проведени са компютърни симулации на пропускателната способност на комутатора с МиМа-алгоритъм.

За някои са получени статистически резултати от прилагането им, а за други са представени концепции за решения и са дадени насоки за бъдещи изследвания.

Не съм забелязал грешки нито в конкретните, нито в концептуалните модели. Намирам също, че предложените стратегии са добре обосновани.

5. Приноси на дисертационния труд

По-съществените резултати, получени в дисертационната работа, са обобщени в авторски претенции за следните научни, научно-приложни и приложни приноси.

1. Синтезиран е и е изследван нов алгоритъм MiMa (MinimumofMaxima) за безконфликтно разписание в пакетен комутатор с матричен превключвател. Пропускателната способност на алгоритъма клони към 100 %, а времевата му сложност за изпълнение е ($O(n^{2.6})$). Теоретичната граница за класа „тегловни“ алгоритми, към които принадлежи MiMa, е ($O(n^{2.5})$).

2. Моделирани са със апарата на Обобщените мрежи (ОМ) и са изследвани ОМ модели на 4 класически алгоритъма за безконфликтно разписание в пакетен комутатор с матричен превключвател.

3. Синтезирани са 4 семейства шаблони за 4 класически (uniform, Chang, Chao, Rojas-Chessa) типа (i.i.d. Bernoulli) входящ трафик, предназначени за широкомащабни компютърни симулации на пропускателната способност (ПС) на алгоритми за безконфликтно разписание, при 100 % натоварване на входящите линии.

4. Разработена е числова процедура за изчисляване на точна горна граница на пропускателната способност (ПС) на алгоритми за безконфликтно разписание в пакетен комутатор с матричен превключвател. Границата се пресмята за зададен работен диапазон на комутационното поле (n) при широко-мащабни компютърни симулации на ПС със синтетичните шаблони за входящ трафик. Процедурата е устойчива на асимптотично затихващи смущения. Процедурата е приложена върху резултатите от компютърните симулации на ПС на синтезираните ОМ-модели.

Рецензентът приема така описаните приноси

6. Степен на личното участие на дисертанта в приносите

За личното участие на докторанта съдя по публикационната дейност на докторанта отразена в публикуваните по дисертацията материали. Докторанта убедително представя постигнатите резултати, с много добра и задълбочена аргументация, както и използва професионално графично оформление на материалите.

Характерът на изследването предполага много добра и широка подготовка в областта на иновативните методи и приложения, чрез средствата на информационни и комуникационни технологии в компютърните мрежи. Дадена е положителна оценка на докторанта, като е подчертано преизпълнението на изискуемите критерии за допускане до защита.

Считам, че докторантът се е справил успешно, като не поставям под съмнение личното и участие в разработването на дисертационния материал.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Приложеният списък с публикации съдържа 7 заглавия. Шест от публикациите са в съавторство с научния ръководител, а една е самостоятелна. Една е на български език в сборници с трудове от български конференции. Една е на руски език, останалите пет са на английски език в специализирани списания и международни конференции. Пет от публикациите са индексирани в международни бази от данни Scopus, Web of Science, като четири от тях са публикувани в издания с SJR. Това показва умение на докторанта да провежда научни изследвания в екип, както и самостоятелно.

Публикациите отразяват по-съществените резултати, постигнати в дисертационния труд. Докладвани са на реномирани научни форуми, което приемам за апробация в научните среди.

8. Съответствие на автореферата с изискванията за изготвянето му и адекватност на отразяване на основните положения и приносите на дисертационния труд

Представеният проект за автореферат е в съответствие с правилника за изготвяне на авторефератите по дисертационните трудове, посочен в сайта на ИИКТ-БАН. Авторефератът в обем от 51 страници отразява същността и постигнатите резултати, както и приносите на автора. Графично е оформен много добре и включва необходимата информация, описваща в резюме дисертационния труд.

9. Мнения, препоръки и бележки

В дисертационния труд е разгледана една много сложна, динамично развиваща се и перспективна област. Постигнати са значими резултати. Вижда се работата на изграден учен. Нямам критични бележки по дисертационния труд, освен забелязани правописни грешки, които не омаловажават неговата стойност.

Някои не съществени (езикови) бележки съм отразил върху копие, което ми бе предоставено.

10. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Съдържанието и приносите на дисертационния труд на Ташо Димитров Ташев напълно покрива изискванията на Закона за развитие на академичния състав на Република България, на Правилника за неговото приложение и на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в ИИКТ-БАН. Извършена е значителна по обем и съдържание изследователска работа. Има достатъчен брой научни, научно-приложни и приложни приноси. Представени са достатъчен брой публикации по дисертацията публикувани на престижни научни форуми. Покрит е образователният докторантски минимум, заложен в индивидуалния план. Безспорно е

личното участие на докторанта в разработката и получените приноси. Като изразявам категоричното си положително отношение по представените материали, това ми дава основание убедено да препоръчам на Уважаемото Научно жури да присъди на Ташо Димитров Ташев образователната и научна степен „доктор“ в професионално направление 4.6 „Информатика и компютърни науки“, специалност „Информатика“

РЕЦЕНЗЕНТ

На основание

ЗЗЛД

София, 04.05.2023 г.