

## РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Станимир Недялков Стоянов,

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен 'доктор',

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

професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки

докторска програма: Информатика

**Автор:** Ташо Димитров Ташев

**Тема:** „АЛГОРИТМИ ЗА БЕЗКОНФЛИКТНО РАЗПИСАНИЕ НА ПАКЕТЕН КОМУТАТОР С МАТРИЧЕН ПРЕВКЛЮЧВАТЕЛ“

**Научен консултант:** проф. д-р Владимир Монов

### 1. Общо описание на представените материали

Със заповед № 65/27.02.2023 г. на директора на ИИКТ съм определен за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема „АЛГОРИТМИ ЗА БЕЗКОНФЛИКТНО РАЗПИСАНИЕ НА ПАКЕТЕН КОМУТАТОР С МАТРИЧЕН ПРЕВКЛЮЧВАТЕЛ“ за придобиване на образователната и научна степен 'доктор' в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки, докторска програма Информатика. Автор на дисертационния труд е Ташо Димитров Ташев – докторант в ИИКТ – БАН, с научен консултант проф. д-р Владимир Монов от ИИКТ.

Представеният от Ташо Димитров Ташев комплект материали е в съответствие с Правилника за развитие на академичния състав на ИИКТ.

### 2. Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи

Изследваният в дисертационния труд проблем е актуален. Използването на формални средства, какъвто е формалният апарат на Обобщените мрежи (ОМ), за моделиране на телекомуникационни потоци предоставя различни възможности за компютърни симулации (например на пропускателната способност на пакетен комутатор с матричен превключвател) за определяне положителни страни, а също и недостатъци. Резултатите от такива симулации поз-

волят на белезване на бъдещи изследвания за подобряване на използваните алгоритми. Допълнително към това, разработването и използването на визуални средства, поддържащи формални системи за моделиране на сценарии и процеси в кибер-физически системи е актуална задача и с възможности за широко практическо приложение.

### **3. Познаване на проблема**

От представените материали мога да направя заключение, че докторантът познава в детайли състоянието на проблематиката, в състояние е творчески да оценява литературните източници, свързани с темата на дисертацията. Доказателство за това са също подходящо селектираните и актуални публикации, реферирани в дисертационния труд, както и постигнатите резултати от изследването.

### **4. Методика на изследването**

Въпреки, че явно не е представена в текста на дисертационния труд, по структурата на дисертацията и представянето на получените резултати мога да заключа, че тя е правилно подбрана и позволява постигане на формулираната цел на изследването и решаване на съответните задачи.

### **5. Характеристика и оценка на дисертационния труд**

Дисертационният труд е в обем от 151 страници от увод, пет глави, заключение, списък с публикации по темата на дисертацията, забелязани цитирания, декларация за оригиналност на резултатите и библиография. Използваната литература, включваща 130 източника, е актуална и целесъобразно подбрана в съответствие с характера на изследването. По мое мнение, дисертацията е структурирана логически правилно и последователно представя еволюцията на изследването. Всяка глава завършва с изводи и референции към публикациите на докторанта, имащи отношение към разглеждания проблем.

В уводната част на дисертацията накратко се мотивира необходимостта от провеждане на такова изследване. Представена е също структурата на дисертационния труд.

В първа глава е направен аналитичен обзор на подходите и методите за синтез на модели на информационни взаимодействия и структура на сложни системи. Мотивирана е необходимостта от използване на апарата на обобщените мрежи (ОМ) като формално средство за моделиране на такъв вид системи. На основата на направения анализ е формулирана целта на изследването, проведено в рамките на дисертацията: да се натрупа методологичен опит в използването на апарата на ОМ за моделиране на алгоритми за безконфликтно разписване за пакетен комутатор с матричен превключвател с входящо буферизиране от типа „виртуални изходни

опашки” и да се предложи подходящ алгоритъм и формален ОМ-модел за безконфликтно разписание в него. Освен това, да се апробира методика за широко-мащабни компютърни симулации на пропускателната му способност, осигуряваща еднозначно сравнение на различни алгоритми. За постигане на целта са дефинирани четири задачи. Мисля, че така зададени те кореспондират с целта на изследването.

Във втора глава са представени разработените ОМ-модели за алгоритмите „Вълнов фронт“ и „Наблюдение“ и техни три модификации. Алгоритмите са с последователно изчисление. По този начин е отработена методиката за избор на минимално необходимите компоненти на ОМ за формална спецификация на алгоритмите за безконфликтно разписание. Представени са резултатите от изследването на пропускателната способност за двете първи модификации при най-прост модел на входящия трафик.

В трета глава е представен подход за последователно построяване на ОМ-модел на различни варианти на РИМ алгоритъма, който използва паралелно изчисление на безконфликтно разписание. Дискутират се резултатите от проведени експерименти с компютърна симулация на този модел. Един от резултатите е явно показване точките на синхронизация на участващите паралелни процеси. Моделът позволява лесно определяне на най-тежката изчислителна операция, която е сортиране. За целите на компютърната симулация на пропускателната способност на комутатора са дефинирани шаблони на различни видове входящ трафик.

В четвърта глава е описан MiMa алгоритъма. Алгоритъмът е от „тегловен“ тип с последователно изчисление, основан на предварително специфициран така наречен "тежък" критерий за конфликтност. Представени са слабата, силната и пълната форма на алгоритъма. Детайлно е представен ОМ моделът на този алгоритъм. Изследвани са четирите варианта за избор на тегловни коефициенти. В тази глава се разглеждат също резултатите от експерименти с компютърната симулация на модела, които потвърждават, че класическият „max-max“ дава максимална пропускателна способност, а „min-min“ – минимална такава.

В пета глава е специфицирана числена процедура за изчисляване на точна горна граница на пропускателната способност на комутатора, при неограничен входящ буфер. Намерено е евристично решение, за зададен диапазон от размерности на комутационното поле на комутатора. На тази база е направено сравнение на ПС за алгоритмите РИМ, MiMa и LPF. Направени са предложения за подобряване на MiMa алгоритъм.

В заключението са обобщени резултатите от изследването. Определени са насоки за бъдещи изследвания и развитие. Представен е списък с научни публикации по темата и забелязани цитирания.

## **6. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката**

Мисля, че целите на дисертацията и конкретизиращите ги задачи са напълно постигнати. Мога да оценя приносите на представеното в дисертационния труд изследване основно като научно-приложни и бих ги обобщил както следва:

- Предложен и подробно е изследван алгоритъм MiMa (MinimumofMaxima) за безконфликтно разписание в пакетен комутатор с матричен превключвател. В условията на компютърна симулация са изследвани свойствата на алгоритъма.
- С апарата на обобщените мрежи и са създадени и изследвани модели на четири класически алгоритъма за безконфликтно разписание в пакетен комутатор с матричен превключвател.
- Предложени са четири семейства шаблони за четири класически типа входящ трафик, предназначени за широкомащабни компютърни симулации на пропускателната способност на алгоритми за безконфликтно разписание, при пълно натоварване на входящите линии.
- Разработена е числова процедура за изчисляване на точна горна граница на пропускателната способност на алгоритми за безконфликтно разписание в пакетен комутатор с матричен превключвател.

## **7. Преценка на публикациите по дисертационния труд**

Докторантът е посочил седем публикации, отразяващи и обобщаващи резултати на дисертацията. Три от публикациите са с SJR, две публикации са реферирани в WoS и пет са реферирани в Scopus. С изключение на една останалите публикации са в съавторство. Пет публикации са на английски език, една е на български език и една е на руски език. Мисля, че публикациите в значителна степен обобщават резултатите от изследването, представено в дисертационния труд.

## **8. Лично участие на докторанта**

От представените ми за рецензиране материали оставам с впечатление, че резултатите от проведеното изследване са получени основно с личното участие на докторанта.

## **9. Автореферат**

Авторефератът обобщава резултатите от дисертационния труд. Обемът му е по-голям от обичайно приетия.

## 10. Лични впечатления

Нямам лични впечатления за докторанта. За подготовка на настоящата рецензия използвах само предложените ми материали.

## 11. Критични бележки

Основните ми критични бележки са към текста на дисертационния труд. Той се нуждае от основна редакция. Допуснати са много правописни, граматически и стилистични грешки. Начинът на номериране на фигурите в отделните глави е различен. Номерацията на фигурите в третата глава е пълна бъркотия.

По мое мнение има общо описателни текстове, които са излишни. Така например точка 1.1. може да бъде съкратена.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд съдържа научно-приложни и приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката и отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ИИКТ - БАН.

Дисертационният труд показва, че докторантът Ташо Димитров Ташев притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност информатика, като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Поради гореизложеното, убедено давам своята положителна оценка за проведеното изследване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси, и предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен 'доктор' на Ташо Димитров Ташев в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки, докторска програма: Информатика.

05.05.2023 г.

София

На основание  
ЗЗЛД  
Р