

## РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор” в Професионално направление 5.3 Комуникационна и компютърна техника, специалност „Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката”

Автор на дисертационния труд: **маг. инж. Красимир Димитров Тричков**

Тема на дисертационния труд: **Моделиране и управление на информационни потоци.**

рецензент **проф. д-р Гриша Валентинов Спасов**  
ТУ – София, Филиал Пловдив, e-mail: [gvs@tu-plovdiv.bg](mailto:gvs@tu-plovdiv.bg)

### 1. Обща част

Представеният дисертационен труд е изложен на 115 страници и включва Увод, 4 глави, Заключение – резюме на получените резултати, Списък на публикации по дисертационния труд, Списък на научноизследователски проекти с участието на докторанта, Декларация за оригиналност на резултатите, Библиографска справка със 121 литературни източника.

### 2. Актуалност на проблема разработен в дисертационния труд.

Предложеният дисертационен труд е на безспорно актуална и важна тема свързана с изследване, моделиране и управление на информационни потоци с цел подобряване качеството, информационната сигурност и отказоустойчивост на обслужването при комуникационни мрежи. Обект на изследване са аналитични и алгоритмични средства за намиране на времезакъсненията между отделните възли и намиране пропускателната способност на съществуващата комуникационна мрежа, на алтернативни комуникационни пътища на алтернативна топология целяща оптимизация на трафика.

Разработените конкретни задачи в дисертационния труд имат пряко практическо приложение при моделирането и експериментирането на процедури за управление и оптимизация на трафика при информационни и комуникационни системи, както и преминаването от една топология на мрежата към друга в зависимост състоянието на комуникационните канали.

### 3. Степен на познаване състоянието на проблема.

Направеното литературно проучване (основно в глава 1) и направеният анализ в него, показват едно много добро познаване на тематиката, свързана с анализиране на основните положения, методи, модели и алгоритми за представяне на комуникационните мрежи и системи посредством графи, необходими за преминаване на информационната мрежа от свързаност тип звезда към трисвързана топология. Библиографията съдържа общо 121 литературни заглавия от които 8 са URL адреси, като всички са по тематиката. Авторите на кирилица са общо 12 (на български 7 и 5 на руски език), а останалите – на английски език.

Литературното проучване завършва с анализ и изводи, на чиято основа е фиксирана целта на дисертационния труд и задачите за нейното реализиране.

Добро впечатление прави представянето не само на световен опит, но и на български автори в съответната област. Анализ на литературните източници показва, че 18 (14,8%) от тях са издадени преди 1990 г., 48 (39,6%) от тях са издадени в периода 1990- 2000г., 55 (45,6%) след 2000г. Рецензентът счита, че присъствието на литература преди 2000 г. е било с цел да се покаже приемствеността, която съществува при изследванията в тематиката на дисертацията.

#### **4. Съответствие на избраната методика на изследване с поставената цел и задачи на дисертационния труд.**

Методически дисертационния труд следва логическата последователност – преглед и анализ на моделите за формализиране на информационни потоци в комуникационни мрежи посредством графи – анализиране и определяне на пропускателната способност и времезакъсненията в мрежи при предаване на информационни потоци – синтезиране на алгоритъм за определяне на теоретичните времезакъснения между възли на добавени алтернативни комуникационни канали – дефиниране на оптимизационна задача за определяне на структурата на комуникационна мрежа като двусвързана и трисвързана – анализиране на три модела за определяне на оптималния вариант на съществуваща и преобразуваната комуникационна мрежа.

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

Запознат съм с представеният вариант на дисертационния труд за предзащитата. Намирам положително развитие и подобряване на материала с отработване на забележките. Изследванията са изложени в 4 глави.

В глава първа на дисертационния труд е направен обзор на моделите за формализиране на информационни потоци в комуникационни мрежи посредством графи и са оценени техните особености, предимства и недостатъци. Разгледани са проблемите за намиране на най-кратък път от един възел към всички останали възли в мрежата и влиянието им за определяне на оптимална топология на комуникационната мрежа. Въз основа на направените изводи са дефинирани целта на дисертационния труд и задачите за нейното изпълнение. Очертани са параметрите на обекта и предмета на изследването – “да се дефинира и реши оптимизационна задача за определяне на свързаността на комуникационна мрежа като се използват резултати от измервания на времезакъсненията и пропаданията в мрежата и се определи решение за преминаване на съществуваща мрежа от свързаност тип ‘звезда’ към двусвързан и трисвързан топология”.

В глава втора е определена и анализирана пропускателната способност и времезакъсненията в комуникационна мрежа при предаване на информационни потоци. Определени са средните времезакъснения между отделните възли при конкретна топология. Изчислен е капацитета на информационната мрежа, като изчислението е направено между възел на Информационно обслужване София и останалите възли в мрежата. Оценено е пропадането на връзката между двойка възли като характеристика на отказоустойчивостта на реална комуникационна мрежа със свързаност тип „звезда”.

В глава трета е синтезирана алтернативна двусвързана и трисвързана архитектура на реална комуникационна мрежа от свързаност тип „звезда” посредством добавяне на допълнителни комуникационни канали. Предложен е алгоритъм за определяне на теоретичните времезакъснения между възлите на добавените допълнителни алтернативни комуникационни канали. Дефинирана е оптимизационна задача за определяне на свързаността на мрежата като са използвани резултати от измерване на закъсненията и

пропаданията в комуникационната мрежа. Предложени са решения и анализ на резултатите за двусвързана и трисвързана структура на комуникационната мрежа.

В глава четири са разгледани и анализирани три модела за определяне на оптимален вариант за подобряване на реална комуникационна мрежа със свързаност „звезда”. На тяхна база е предложен оптимален модел за преминаване от съществуващата топология „звезда” към разпределена трисвързана мрежа между отделните възлови точки на мрежата на Информационно обслужване АД с цел постигане на непрекъсваемост при обмена на информационните потоци и подобряване на качеството на доставяните услуги.

Заключението обобщава резултатите от изследванията в дисертационния труд и дава насоки за бъдеща работа.

## **6. Приноси на дисертационния труд.**

Дисертационният труд има приноси в областта на изследване, моделиране и управление на информационни потоци, с цел оптимизиране топологията на комуникационни мрежи и подобряване качеството на обслужване, информационната сигурност и отказоустойчивост. Приложени са съвременни знания от областта на теорията на графите, дефинирането и решаването на оптимизационни задачи при изследването и предлагането на оптимални многосвързани топологии в комуникационните и компютърните мрежи.

На база резултатите от изследванията в дисертационния труд за *научно-приложни приноси могат да се приемат:*

- предложен е формален модел за проектиране и модифициране на съществуваща топология на мрежа тип звезда в многосвързана такава.

- разработен е модел за определяне пропускателните способности на комуникационната мрежа на база реално измерено времезакъснение на достъпа до съответните възли в мрежата, чрез прилагане на измервания от информационни услуги: ping, tracer, Pathchar.

- предложен е алгоритъм за определяне на теоретичните времезакъснения между възлите на добавените допълнителни алтернативни комуникационни канали при многосвързани мрежи.

- дефинирана е и е решена оптимизиционна задача за определяне на многосвързана (трисвързана) комуникационна мрежа при използване на реални данни от пропускателните способности на съществуваща мрежа с топология 'звезда'.

- предложен е анализ на три модела за определяне на оптимален вариант за подобряване на реална комуникационна мрежа със свързаност „звезда” и преминаването и към разпределена трисвързана мрежа.

### *Приложни приноси:*

- изчислена и измерена е пропускателната способност на 27 реални възела на комуникационната мрежа на Информационно обслужване АД. Оценено е пропадането на връзката между двойките възли в мрежата.

- измерените и теоретично изчислените времезакъснения са приложени при дефинирането на задачата за оптимален синтез на топологията на комуникационната мрежа.

- предложен е оптимален алтернативен многосвързан вариант на мрежа на Информационно обслужване АД.

## **7. Преценка на публикациите по дисертационния труд и личното участие на докторанта:**

Резултатите от дисертационния труд са представени в осем публикации. Една от тях [8] е публикувана в академичното издателство на БАН, една [1] на международна конференция в чужбина, четири [2,3,4,7] на международни конференции в България и две [5,6] на национални конференции. Две от публикациите [3,4] са самостоятелни. Те са включени в сборниците на авторитетни международни конференции в България. В три докторанта е на първо място [1,2,6], в една [5] на второ място, в две [7,8] на трето място. Публикационната дейност на докторанта е представителна, като съществени публикации са публикуваните в академичното издателство и на международните конференции CompSysTech и DECOM\_TT.

Докторантът не е представил справка за личното си участие в колективните публикации по дисертационния труд. При четенето на дисертацията се налага убеждението, че постигнатите резултати са лично дело на докторанта.

В дисертационния труд не е посочено как публикациите отразяват изследванията по отделните глави.

Няма публикация в реферирано списание.

Докторантът е взел участие в четири международни и два национални проекта, в които са приложени резултати от изследванията в дисертационния труд.

## **8. Значимост на резултатите от дисертационния труд в науката и практика.**

Докторантът е извършил голяма по обем работа, отличаваща се със задълбоченост и компетентност. Работата е добра не само заради научно-приложните постижения, но и заради възможността за практическо приложение на предложените алгоритми в съвременните компютърни и комуникационни мрежи.

## **9. Оценка на съответствието на автореферата с изискванията за изготвянето му.**

Авторефератът в обем от 35 страници отговаря на изискванията и представя съдържанието и основните постиженията в дисертационния труд.

## **10. Мнения, препоръки и бележки.**

Образователните цели на дисертацията са изпълнени изцяло.

Към съдържанието на дисертацията имам следните забележки и препоръки:

- В началото на втора глава има голяма обзорна част, която от методическа гледна точка е по-добре да бъде прехвърлена в първа глава.

- Има технически пропуски и неточности: като на страница 69 „Като недостатък може да се спомене увеличеното обслужване”, може би се има в предвид **времето** на обслужване, или на страница 78 „матрицата **C** има инженерно съдържание”.

- Постигнатите резултати в дисертационния труд е добре да бъдат сравнени с други подобни получени при алтернативни изследвания в областта на дисертацията.

Нямам забележки по отношение на количеството и качеството на извършената в дисертацията работа.

Въпрос;

- Ще има ли промяна в резултата при преминаване към многосвързана мрежа, ако в добавените възли се поддържат политики на контрол на качеството (QoS) с приоритизирани опашки към различните видове трафик (информационни потоци)?

## **11. Заключение**

Оценката ми за рецензирания дисертационен труд, автореферата и публикациите, отразяващи изследванията в дисертацията е положителна. Дисертацията съдържа научно-приложни и приложни приноси в достатъчна степен и отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в република България (ЗРАСРБ) и Правилника за неговото прилагане, както и на Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности на ИИКТ-БАН.

В резултат на посочените до тук постижения в дисертационния труд, предлагам на уважаемото Научно жури да присъди единодушно на **маг. инж. Красимир Димитров Тричков** образователната и научна степен „**доктор**” по специалност 02.21.10 „Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката”.

**Дата: 25.08.2014 г.**

**Изготвил:**

(проф. д-р Гриша Спасов)