



## РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор” в професионално направление 5.3 Комуникационна и компютърна техника по научна специалност „Комуникационни мрежи и системи“

Автор на дисертационния труд: **инж. Чаудхари Манохар Сантош Бикубай**  
Тема на дисертационния труд: **"МАКСИМИЗИРАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ И КАЧЕСТВОТО НА РАБОТА НА РЕСУРСНО ОГРАНИЧЕНИ AD-HOC МРЕЖИ"**

Рецензент: **проф. д-р Георги Любенов Илиев**

### **1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем**

През последните години технологията на ад-хок радио мрежите е изключително бързо развиваща се област в съвременните комуникационни системи, която има за цел да оползотвори ефективно ограничените енергийни ресурси. Безжичният канал за връзка се използва от разнородни по характер и природа системи, което го превръща във високо ценен ресурс. За разлика от другите видове телекомуникационни среди, тук се наблюдават особени и силно специфични ефекти, които трябва да се отчитат от комуникационните системи. Отличителна черта на тази среда е нейната споделеност между отделните потребители. Това определя изключителния интерес към възможно най-ефективната употреба на енергийния ресурс, както от гледна точка на операторите на мрежи, така и от гледна точка на абонатите. Този интерес се потвърждава от огромния брой научни и практически разработки в тази област, публикувани през последните няколко години.

Основна задача е гарантирането на оптимално използване на телекомуникационните мрежи, при което е доказана необходимостта от прилагането на адаптивни протоколи и алгоритми, които се настройват според промените в околната среда. Това позволява максимално ефективно използване на ресурсите на комуникационната мрежа и гарантиране на надеждни и сигурни комуникации.

## **2. Степен на познаване на състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал**

Докторантът демонстрира задълбочено познаване на проблемите в изследваната област. Разгледани са достатъчно на брой литературни източници и е направен критичен анализ на съществуващите до момента решения. Въз основа на това правилно са формулирани целта на дисертационния труд и задачите за нейното постигане. Позицията на автора и творческият му принос ясно са изразени в дисертационния труд и представените публикации.

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

Детайлният анализ на публикациите и изследванията в научната литература дава възможност да се дефинират целта и задачите на дисертационния труд.

Основната цел на дисертационния труд е да се предложат и разработят енергийно ефективни, надеждни и сигурни механизми, които да могат да се имплементират в ресурсно ограничени ad-hoc мрежи. За постигане на тази цел са формулирани три основни задачи.

Считам, че използваните в дисертацията методи, подходи и средства за анализ са адекватни на поставената цел и задачи на дисертационния труд.

#### **4. Характеристика на дисертационния труд**

Дисертационният труд е в обем от 116 страници. Той съдържа 87 фигури и 6 таблици. В труда са цитирани 80 литературни източника.

Трудът има четири глави. В първа глава е представен анализ на рутиращи механизми и механизми за разпределение на трафика за подобряване работоспособността на MANET мрежи. Втора глава е посветена на алгоритми за маршрутизиране, осигуряващи устойчива и енергийно ефективна комуникация в ad-hoc мрежи. Трета глава представя техники за подобряване на надеждността и енергийната ефективност на ресурсно ограничени мрежи. В четвърта глава е дадено изследване на методи и алгоритми за повишаване на сигурността на автономни мобилни ad-hoc мрежи.

Съдържанието на отделните глави е добре балансирано и е структурирано в раздели, които напълно отразяват описанието на предложените методи и алгоритми или анализа на проведените експериментални изследвания.

#### **5. Приноси в дисертационния труд**

1. Подобрене на съществуващия DSR (Dynamic Source Routing) алгоритъм, наречен Distance Power based DSR (DPDSR) алгоритъм, чрез въвеждане на допълнителна функционалност в процеса на избора на път, базирана на оценка на остатъчната енергия и разстоянието между възлите, като по този начин се постига по-добра работоспособност по отношение на консумирана енергия.

2. Нов алгоритъм за рутиране, наречен Service Zone Gateway Prediction (SZGP), който представлява слоест маршрутизиращ алгоритъм, постигащ по-добра енергийна ефективност, по-добро балансиране на натоварването и повишена устойчивост на ad-hoc мрежи, което е доказано чрез подходящи симулационни сценарии и експерименти.

3. Нов метод за подобряване на енергийната ефективност и надеждността на ad-hoc мрежи, наречен Adaptive Sectoring Scheme for Reliability (ASSR). Методът се основава на въвеждането на подход за секторизиране на плътно наситена площ със сензори, като по този начин се намалява размера на заглавното поле (overhead) на пакетите, минимизира се потреблението на енергия и води до по-малки загуби на пакети.

4. Нов евристичен подход за разпределение, наречен Energy Saving Dynamic Level Scheduling (ESDLS), следвайки оперативната логика на мултипроцесорна архитектура, която може да бъде реализирана в приемачия възел на дадена ad-hoc мрежа. Подходът е приложен върху многопроцесорна архитектура с цел да се сведе до минимум изразходваната енергия.

5. Модификация на байт метода за предотвратяване навлизането на възли от тип „черна дупка“ в мрежата, като по този начин се повишава сигурността и се спомага за поддържане на нейната надеждност.

Считам, че тези приноси правилно отразяват постигнатото от автора в процеса на проведените изследвания и несъмнено ще намерят своята практическа приложимост.

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

По темата на дисертационния труд са направени девет публикации, от които шест доклада на международни научни конференции и три статии в

научни списания, една от тях с импакт фактор. Една от публикациите е самостоятелна. Публикациите отразяват съществените моменти от дисертационния труд.

#### **7. Оценка на автореферата на дисертацията.**

Представеният автореферат е направен в съответствие с изискванията и отразява достатъчно пълно основното съдържание на дисертационния труд и неговите приносни резултати.

#### **8. Препоръки и критични бележки.**

Забележки от редакционен характер:

1. Отделните глави да започват с Глава, номер на главата, име на главата и т.н..
2. Списъците с публикации, както авторски така и използвани, да се редактират внимателно и уеднаквят.
3. Препоръчвам качеството на някои фигури на се подобри. Например, фигурите в глава 4.

#### **9. Заключение**

Въз основа на изложеното считам, че дисертационният труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и Правилника за неговото приложение и има необходимите качества, за да се присъди на неговия автор, маг. инж. Чаудхари Манохар Сантош Бикубай, научната и образователна степен „доктор“.

28.08.2017 г.

София

Подпис:

  
(проф. д-р Георги Илиев)