

15.09.2020г.



## РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен "доктор" по научна специалност:

**Компютърни системи, комплекси и мрежи**

профессионалено направление: **5.3. Компютърна и комуникационна техника**

Автор на дисертационния труд: **маг. инж. Йордан Милев**

Тема на дисертационния труд:

**Изследване на стационарни температурни полета на високо производителни компютърни системи за биткойн машини**

Рецензент: проф. д-р инж. Александър Бекярски

### 1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение

Темата на представения за рецензия дисертационен труд **"Изследване на стационарни температурни полета на високо производителни компютърни системи за биткойн машини"** е тясно свързана с все по-нарастващата популярност, широко разпространение и съответна актуалност на компютърните биткойн системи и комплекси, които са неразделна част от едноименната платежна виртуална валутна система с отворен код „Биткойн“, основана на разпределена мрежова архитектура, технологията Blockchain и методи от криптографията. Съредоточаването на голям брой биткойн модули (машини) в широко разпространените биткойн системи и комплекси, работещи основно в непрекъснат режим, поражда необходимостта от осигуряване на тяхната висока надежност, която е тясно свързана с температурния режим, както на всеки биткойн модул, така и на биткойн системата или комплекса като цяло. Точно в тази насока може да се определи актуалността на настоящата дисертация в научно и научно приложно отношение.

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

Извършеният в дисертационния труд литературен обзор показва в достатъчна степен познаването на състоянието на проблема от докторанта. При прегледа на научни публикации по темата на дисертацията са използвани голям брой (**105**) литературни източници. Всички те са

актуални в настоящия момент публикации от списания, издания от международни конференции и източници от сайтове в Интернет.

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

Има пълно съответствие на избраната методика на изследване и поставената цел и задачи на дисертационния труд с постигнатите приноси. В това твърдение следва да се включи обосноваността на целите и задачите в дисертационния труд. Предложен е правилен подход, по който докторантът е формулирал точно и в синтезиран вид както целта, така и задачите в своя дисертационен труд, както следва:

**Цел на дисертацията: да се изследват стационарни температурни полета на високо производителни компютърни системи за биткойн машини;**

**Задачи на дисертацията:**

- проучване на съществуващите методи (на крайните разлики, на крайните елементи и на Фурье) за изчисляване на температурата в произволна точка на високо производителни компютърни системи за биткойн машини;
- разработване на ефективен метод за изчисляване на температурата в произволна точка на биткойн машина;
- разработване на компютърна програма за изчисляване на температурата на високопроизводителни компютърни системи в произволна точка;
- експериментални изследвания за проверка на точността на разработения метод и сравнение на резултатите с допустимите стойности на температурата на биткойн машините.

### **4. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд**

Дисертационният труд е с обем 127 страници, включва увод, **три** глави, списък на основните приноси, списък на публикациите по дисертацията, използвана литература и три приложения. Реализирането на поставената цел и съответни задачи на дисертационния труд е обект основно на втора и трета глави на дисертацията, в които подробно е представен използвания математически апарат, необходим за

разработването на ефективен метод за изчисляване на температурата в произволна точка на биткойн машини, разработване на алгоритъм и програма за предлагания метод, експериментални изследвания и резултати от тях.

## **5. Научни и/или научно-приложни приноси на дисертационния труд**

Основните резултати, постигнати в настоящия дисертационен труд, са обобщени и представени в синтезиран вид под формата на следните научни и научно-приложни приноси.

### **Научни приноси:**

- извършено е детайлно проучване на съществуващите методи в областта на дисертацията, тяхната ефективност, чрез което са дефинирани правилно целта и задачите на дисертацията;
- предложено е изчисляване на температурни полета на микро-електронни устройства с използване на метода на крайните разлики, доказано е, че за двумерен и тримерен случай този метод води до система с голям брой уравнения, което е потвърдено и чрез съответен пример за двумерен случай, а за тримерния случай са предложени подходящи насоки за решаване, но с пояснение, че се изискват много голям брой изчисления и съответно точността се намалява;
- предложено е изчисляване на температурни полета на микро-електронни устройства с използване на метода на крайните елементи, разработен е пример за едномерен случай, а тримерният случай също е подходящ, но изиска много изчисления и точността не е достатъчно висока; чрез метода на крайните разлики и редовете на Фурье са решени уравненията на Лаплас за температурата на всеки слой от МЕУ при зададените гранични условия за стационарен и нестационарен случай;
- предложен е модифициран модел на метода на Фурье, който позволява по-голяма точност за измерване на температурата в произволна точка и за различни слоеве на основата;
- разработен е ефективен метод за измерване на температурата в произволна точка на високо производителни компютърни системи на биткойн mining.

### **Научно-приложни приноси:**

- разработена е компютърна програма на C++ с цел изследване на температурата в произволна точка на микро-електронното устройство;
- извършени са експериментални изследвания за устройства с различна мощност и са сравнени резултатите с разработения метод и реално допустимите им стойности.

## **6. Оценка на степента на личното участие на докторанта в приносите**

Описаните по-горе научно-приложни и приложни приноси фигурират в достатъчната по обем и съдържание публикационна дейност на докторанта. Те са популяризирани в подходящи и утвърдени в областта на дисертацията научни форуми, което означава, че резултатите от дисертацията са придобили съответната популярност и признание в научните среди. В тази връзка и личното участие на докторанта в приносите се проявява и е неоспоримо и потвърдено от наличието на 2 самостоятелни публикации и съавторство в 2 публикации.

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

Основните постижения в дисертационния труд са популяризирани в 4 научни публикации, от които три в научни списания и една на международна научна конференция. Две от научните публикации по дисертацията са самостоятелни. Всички публикации са с теоретично и приложно значение, свързани с дисертацията и с професионалното направление **5.3. Комуникационна и компютърна техника**. Приемам публикационната дейност като напълно достатъчна по обем, на високо научно ниво и популяризирана в достатъчна степен в национален и международен научен план.

## **8. Използване на резултатите от дисертационния труд в научната и социалната практика**

Несъмнено резултатите от дисертационния труд са със значителна потенциална стойност за научната и социална практика. В потвърждение на това могат да се посочат следните аргументи:

- съществуващото и нарастващо разпространение на платежна виртуална валутна система с отворен код „Биткойн“ и свързаната с това необходимост от значително увеличаване на броя, ресурсите, изчислителната мощност, надежност и сигурност на компютърните биткойн системи и комплекси;

- реалната необходимост от повишаването на надежността и сигурността на компютърните биткойн системи и комплекси е основен аргумент за възможността от практическо прилагане на разработените в дисертацията методи и програмни средства за изследване на стационарни температурни полета на високо производителни компютърни системи за биткойн машини.

## **9. Оценка на съответствието на автореферата с изискванията за изготвянето му, както и на адекватността на отразяване на основните положения и приносите на дисертационния труд**

Прецизният преглед на автореферата към дисертационния труд показва наличие на пълно съответствието на автореферата с изискванията за изготвянето му, както и на адекватността на отразяване на основните положения и приносите на дисертационния труд. Авторефератът към дисертационния труд напълно основателно може да се оцени и характеризира като синтезиран вариант на дисертацията, отразяващ вярно нейното основно съдържание, постигнатите теоретични и практически резултати и дефинираните научни и научно-приложни приноси, съдържащи се в пълния текст на дисертационния труд.

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

Към представения за рецензия дисертационен труд могат да се посочат редица забележки и неточности от редакционен характер, но те не са от съществено значение за същността на постигнатите теоретични и практически резултати в дисертацията и в настоящата рецензия са включени само следните по-съществени забележки и препоръки с цел докторантът да подобри в редакционно отношение своята бъдеща научна и публикационна дейност:

- при подробното представяне в Глава 2 и Глава 3 на математическите изрази да се подчертава, че описаната обща теория за изследване на температурни полета се модифицира и прилага в дисертацията при изследване на температурните полета и температурния режим на биткойн машини;
- целесъобразно е да се прибави обща блокова схема на биткойн система и да се дефинират локалните места и по какъв начин се снемат данните за температурата на отделните модули и цялата система;
- към блок-схемата на алгоритъма следва да има обяснителен текст за входните данни, дефинираните променливи, които изведени математически изрази се ползват в алгоритъма и т.н.;
- по-правилно е вместо в приложение 1 алгоритъмът и неговото описание да бъде в Глава 3, като се посочат математическите изрази (крайните изрази) от Глава 2, които са използвани при разработката на алгоритъма и програмния код;
- разработената програма и дадените в приложенията експериментални резултати могат да се оформят като Глава 4;
- препоръчително е експерименталните резултати да се обобщят в сравнителна таблица относно предложените два метода на крайните

разлики и крайните елементи и таблицата да бъде придружена със заключение;

- в научните приноси следва да се посочват номера на крайните изведени изрази, а в научно-приложните номера на таблици от експерименталните резултати.

## 11. Заключение

Считам, че общата положителна оценка на теоретичните и практически резултати, постигнати при разработката на настоящия дисертационен труд, дефинирани като научно-приложни и приложни приноси, отразени в достатъчен на брой научни публикации и в подходящи научни списания и конференции, са напълно достатъчно основание за ясно положително заключение относно квалификацията на докторанта и неговите потвърдени в дисертационния труд качества на учен в избраната от него научна област. Затова предлагам на уважаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на **маг. инж. Йордан Милев** в професионално направление **5.3. Комуникационна и компютърна техника** по научна специалност **Компютърни системи, комплекси и мрежи.**

Дата: 15.09.2020 г.

Изготвил рецензията:

проф. д-р Александър

Бекярски