

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д.н. Иван Ганчев Гарванов – УниБИТ
член на Научно жури, назначено със Заповед на Директора на ИИКТ-
БАН № 130/27.05.2021

ОТНОСНО: Дисертационен труд на **Иван Иванов Благоев** на тема **“МЕТОДИ И СРЕДСТВА ЗА АНАЛИЗ НА ДАННИ В ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ С ИЗПОЛЗВАНЕ НА ВРЕМЕВИ РЕДОВЕ”**, представен за придобиване на образователна и научна степен “доктор” по докторска програма “Информатика”, професионално направление 4.6 „Информатика и компютърни науки“, с научен ръководител: доц. д-р Татяна Атанасова.

1. Общо описание

На първото заседание на Научното жури съм избран да напиша рецензия и съм получил следните документи:

- дисертация
- автореферат на български и автореферат на английски език
- списък на отпечатани научни публикации по темата на дисертацията
- публикации по темата на дисертацията в пълен текст
- справка за изпълнението на минималните изисквания на ИИКТ
- други документи, свързани със защитата на дисертационния труд.

2. Актуалност, цел и задачи

Събирането и обработката на големи масиви от данни в следващите години ще се увеличава непрекъснато. Това налага разработването на нови методи и технологии за обработка на големи данни в различни информационни системи и приложения. Анализът на данните, ориентирани към времето, е сред най-важните проблеми в много области - от финанси до киберсигурност. Един съвременен метод за подобна обработка се явява изследването с помощта на времеви редове. Поради това, провеждането на научни изследвания, свързани с разработването на модели и алгоритми за обработка и анализ на информация с времеви редове е актуално научноизследователско направление.

Целта на настоящата дисертация е разработване и изследване на нови методи и средства за анализ на данни в информационни системи, използвайки времеви редове.

За постигане на целта на дисертационният труд са формулирани следните **научноизследователски задачи**:

1 Разработване на метод за анализ и предсказване на ценови движения във финансовата област с използване на времеви редове;

2 Разработване на алгоритъм за обучение на изкуствени невронни мрежи при прогнозиране на финансови времеви редове;

3 Прилагайки методи за анализ на времеви редове да се предложат решения за повишаване на криптографската защита в информационните системи при решаване на задачи за осигуряване на киберсигурността.

4 Разработване на методи за преодоляване на проблемите при работа с големи масиви от данни във времеви редове.

3. Обща характеристика на дисертационния труд

Дисертационният труд се състои от 125 страници, структуриран в увод, четири глави, заключение, списък на публикациите по дисертацията, списък със забелязани цитирания по дисертацията, библиография и приложения. Съдържа 33 фигури, 1 таблица и 122 литературни източника.

В глава първа е направен обзор и анализ на научните проблеми в областта на науката на данните и, по-специално, когато тези данни се представят като времеви редове. Отбелязани са многото различни ситуации, при които се изисква изследване и прогнозиране за процеси на планиране и вземане на решения. Посочена е важността на прилагане на техники за количествено прогнозиране чрез използване на исторически данни и модели за прогнозиране. Обоснована е необходимостта от разработване на нови методи и средства за анализ и прогнозиране на данни в информационни системи и услуги с използване на времеви редове.

В глава втора са описани разработените методи за изследване и прогнозиране на финансовите времеви редове с използване на различни математически апарати. Демонстрирано е задълбоченото вникване на докторанта в спецификата на анализа на времевите редове във финансовата област. Предоставен е нетрадиционен метод за получаване на прогнозен сигнал за пазарен обрат, а именно разработеният MA Volatility Indicator. Предложен е алгоритъм за обучение на изкуствена невронна мрежа чрез самонадграждане при

прогнозиране на финансови времеви редове, отчитащ максималната информация, налична във времевите редове и по-малката информативност на по-старите стойности. Част от резултатите от глава втора са представени в публикации с номера 1, 3 и 8.

В глава трета са описани решения за осигуряване на криптографска защита при предоставяне на информационни услуги чрез изследване на генератори на случайни числа, представляващи поредици от времеви редове. Предложен е нов подход за визуализация на времеви поредици от генератори на случайни числа, представящ резултатите от едни и същи данни с различна графична интерпретация, което разкрива проблеми с качеството на изследваните стойности от RNG (тенденции, цикли). Разработен е алгоритъмът за откриване на повтарящи се модели от данни в генерираните от RNG времеви редове. Представено е практическото приложение на предложените подходи за обезпечение на киберсигурност. Показани са резултати от проведените тестове в реални условия, доказващи успешното решаване на поставените задачи. Сканирани са криптографските протоколи, обезпечаващи връзката между клиент и сървър (хостинг услугата). Действия по планиране и извършване на експерименталните изследвания правят впечатление на добре обмислени и методологически издържани. Част от резултатите от глава трета са представени в публикации с номера 4, 6, 7 и 9.

В глава четвърта са предложени методи, използващи език за програмиране R, за преодоляването на проблемите при работа с големи масиви от данни и ограничени компютърни ресурси с изследване на времеви редове. Описаните софтуерни техники за оптимизиране на компютърната памет при работата с големи данни могат да бъдат използвани от изследователи без да е необходимо те да притежават задълбочени познания в компютърните системи за провеждане на сложни анализи на данни. Част от резултатите от глава четвърта са представени в публикации с номера 2 и 5.

Представените в дисертацията изследванията са подкрепени с програмен код, доказващ дълбокото разбиране на криптографските алгоритми, езици за програмиране и операционни системи. Посочено е участие на докторанта в два научно-изследователски проекта. Иван Благоев е получил и награда на ИИКТ-БАН за отлични научни постижения през 2019 г. в категория „Докторанти“.

4. Приноси

Приемам всички приноси на докторанта, а именно:

1. Разработен е метод озаглавен MA Volatility Indicator чрез комбиниране на индикатори за анализ и предсказване на ценови движения с нови подходи при използване на времеви редове от финансовите данни;

2. Разработен е алгоритъм за обучение на невронната мрежа при прогнозиране на финансови времеви редове чрез увеличаване на размера на входа на невронна мрежа и създаване на самонадграждащи се трислойни MLP.

3. Разработен е метод за повишаване на криптографската защита в информационните системи на базата на изследвания на качеството на генераторите на произволни числа чрез прилагане на методи за анализ на времеви редове.

4. Проведени са експериментални изследвания за верификация на предложените методи за решаване на проблемите с киберсигурността в публични широко разпространени хостинг услуги. Получените резултати потвърждават валидността на предложения метод за повишаване на киберсигурността.

5. Разработени са програмни методи за ефективна работа с големи данни във времеви редове със средства на езика R.

6. Разработените са методи за повишаване на криптографска защита са имплементирани в технологичната инфраструктурата на ИИКТ-БАН. Проведено е изследване на криптографски тестове и качеството на ентропия върху работещи в реални условия натоварени сървърни системи с публични Интернет услуги.

5. Автореферат

Представените два варианта на автореферата на български и английски език отразяват достоверно съдържанието на дисертационния труд и съответстват на изискванията на ЗРАСРБ и ППЗРАСРБ. От приложена декларация за оригиналност на представените резултати, като и от представените публикации по дисертационния труд може да се съди, че описаните резултати са лично дело на докторанта.

6. Оценка за съответствие с минималните национални изисквания

Докторантът **Иван Благоев** е апробирал части от дисертационния си труд в девет научни публикации като седем са на английски език и две на български. Две от публикациите са с SJR и са индексирани в Scopus и WoS. Две от публикациите са в съавторство,

останалите са самостоятелни. Това показва умение на докторанта да провежда самостоятелни научни изследвания.

Съгласно минималните национални изисквания за получаване на ОНС „Доктор” по професионално направление 4.6. “Информатика и компютърни науки”, определени в ППЗРАСРБ се изискват наличие на поне 30 точки по Група показатели Г. Същият брой точки се изисква и от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН и на Правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИИКТ-БАН. Представените публикации по дисертационния труд формират обща сума от точките за показателите от Група Г равна на 40 точки, което превишава изискуемия минимум от 30 точки.

Приложен е и списък с цитирания от който се вижда, че три от публикациите на кандидата са цитирани в 5 научни публикации. С това се доказва необходимата публичност на постигнатите резултати.

7. Бележки и препоръки

Част от представените резултати в дисертационния труд не са намерили отражение в публикациите по дисертацията и препоръката ми е те да бъдат публикувани.

8. Заключителна комплексна оценка

Считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България. Постигнатите резултати ми дават основание напълно убедено да дам положителна оценка и препоръчвам на почитаемото Научно жури да присъди образователната и научна степен „Доктор” на **Иван Иванов Благоев** в професионално направление – 4.6. „Информатика и компютърни науки“, докторска програма – „Информатика“

17.06.2021 г.
гр. София

**NOT FOR
PUBLIC RELEASE**

.....
/Проф. д.н. И. Гарванов/