

РЕЦЕНЗИЯ

ОТ

проф. д-р Владимир Монов

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен
„доктор“

Автор на дисертационния труд: маг. Иван Иванов Благоев

Тема на дисертационния труд: „Методи и средства за анализ на данни в
информационни системи с използване на
времеви редове“

Област на висше образование: 4. “Природни науки“

Професионално направление: 4.6. “Информатика и компютърни науки“

Научна специалност: „Информатика“

Научен ръководител: доц. д-р Татяна Атанасова

Със Заповед No 130/27.05.2021 г. на Директора на ИИКТ-БАН съм утвърден за член на Научно жури за провеждане на защитата на дисертационния труд. С решение на Научното жури от заседание, проведено на 03.06.2021 г. съм определен за рецензент на дисертационния труд. Като член на Научното жури съм получил:

1. Дисертация за придобиване на образователна и научна степен “доктор”.
2. Автореферат на дисертацията с абстракт на английски език.
3. Копия в пълен текст на девет броя публикации по дисертацията.
4. Справка за изпълнение на минималните изисквания на ИИКТ за образователната и научна степен „доктор“.

При оценката на дисертационния труд са следвани нормативните изисквания за придобиване на образователната и научна степен „доктор“, определени от Закона за развитие на академичния състав в република България (чл. 6, ал. 3), Правилника за прилагане на закона (чл. 27, ал. 1 и ал. 2), както и Правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Института по информационни и комуникационни технологии (чл.3, ал. 1, т. 1.1).

1. Структура и съдържание на дисертационния труд.

Дисертацията е в обем от 125 страници и се състои от Увод, 4 глави, Заключение с резюме на получените резултати, и Библиография. Съдържа 33 фигури и 1 таблица. Списъкът на библиографските източници включва 122

заглавия, в това число източници от български и чуждестранни автори, както и интернет сайтове. Представени са данни за пет цитирания на три от публикациите по дисертацията. Отбелязано е участието в два научно-изследователски проекта по време на докторантурата, формулирани са насоки за бъдеща изследователска дейност. Представено е Приложение 1 към дисертацията с резултати от анализ на данни събрани от генератор на случайни числа, чрез специализиран софтуер. Съгласно изискванията, към дисертацията е приложена Декларация за оригиналност на получените резултати.

Дисертационният труд е обсъден и предложен за защита на разширено заседание на секция „Моделиране и оптимизация “ на ИИКТ-БАН, състояло се на 18.05.2021г.

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

Общата цел на дисертацията е насочена към разработването на методи и програмни средства за анализ на времеви редове и обработка на големи обеми от данни с приложения в прогнозирането на финансови показатели и подобряване на криптографията и киберсигурността. За постигането на тази цел подходящо са формулирани пет изследователски задачи. Анализът на данни и изследванията с времеви редове позволяват както описателен, така и прогнозен анализ на редица дейности и събития, поради което могат да играят основна роля в индустрията, бизнеса и финансите, информационната сигурност и секторите за планиране на бъдещи операции. Както в международен план, така и у нас съвременните достижения и проблеми в тази област са обект на непрекъснат интерес и активна изследователска дейност, което безспорно определя актуалния характер на проведените изследвания, както и полезността на получените в дисертацията научно приложни резултати и практически решения.

3. Степен на познаване на състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал

Уводът и литературният обзор, направен в Глава 1 на дисертацията съвместно с поставената цел и задачи са представени на 21 страници. Анализирани са основните характеристики на времевите редове и са очертани главните цели при обработката на данни, получени от времеви редове. Специално внимание е обърнато на приложението на времевите редове в изследването на финансови инструменти с помощта на фундаментален и технически анализ, както и използването на изкуствени невронни мрежи за целите на прогнозирането. Очертани са възможности за използването на времеви редове за подобряване на криптографията и киберсигурността в информационни системи. Направеният литературен обзор и анализ на текущото състояние и съвременните тенденции в проблемната област на дисертацията показват задълбочено познаване на

материята и актуалните проблеми, както и потенциалните възможности за тяхното решаване. На тази основа аргументирано са формулирани целта и задачите на дисертационния труд.

4. Съответствие на избраната методика на изследване и поставената цел и задачи на дисертационния труд с постигнатите приноси

Формулираната обща цел на дисертацията е разработване на нови методи и средства за анализ на данни в информационни системи с използване на времеви редове. За постигането на тази цел са формулирани следните задачи.

- Да се разработи метод за анализ и предсказване на ценови движения във финансовата област с използване на времеви редове;
- Да се предложи алгоритъм за обучение на изкуствени невронни мрежи при прогнозиране на финансови времеви редове;
- Да се предложат решения за повишаване на криптографската защита в информационните системи чрез прилагане на методи за анализ на времеви редове;
- Да се проведат експериментални изследвания за верификация на предложените методи за повишаване на криптографска защита при решаване на задачите за повишаване на киберсигурността.
- Да се разработят програмни методи за преодоляване на проблеми при работа с големи обеми от данни във времеви редове.

Методиката на провежданите изследвания включва усъвършенстване и подобряване точността на известни методи за прогнозиране на пазарни ценови движения, използване на апарата на изкуствените невронни мрежи за моделиране и прогнозиране, оценка на алгоритми за криптографска защита в информационни системи и повишаване на киберсигурността чрез използването на времеви редове. Този подход съответства изцяло на поставената обща цел и конкретни задачи на дисертацията. Получените резултати показват, че докторантът успешно е използвал избраната методика на изследване в съответствие с поставената цел и постигнатите научно-приложни приноси.

5. Характеристики на дисертационния труд

Дисертационният труд демонстрира познания и възможности за изследователска работа на автора в тематичната област на дисертацията. В сравнение с предварителния вариант на дисертацията, представен на проведеното предварително обсъждане може да се отбележи подобряване на цялостното съдържание на дисертацията с отчитане на направените забележки и препоръки.

В Глава 1 е направен обзор на съвременните изследвания в областта на анализа на данни, като специално внимание е обърнато на случая, когато тези данни се представят във формата на времеви редове. Мотивирана е необходимостта от разработване на нови методи и средства за анализ на данни в информационни системи с използване на времеви редове.

В Глава 2 е изследван един от основните инструменти в техническия анализ за прогнозиране на ценови движения известен като осцилатор Моментум. Предложен е нов метод, интегриращ възможностите на Моментум с известни статистически методи, с което се постига повишаване на точността на прогнозиране. В главата е приложен и апарата на изкуствените невронни мрежи за прогнозиране на времеви редове, като е разработена хибридна структура и алгоритъм за обучение на невронната мрежа.

В Глава 3 са анализирани стандарти и алгоритми за криптиране на данни в информационни и комуникационни системи. На базата на проведените изследвания на качеството на генераторите на случайни числа е разработен метод за повишаване на криптографската защита на данните. Методът е приложен в действащ сървър от технологичната инфраструктура на ИИКТ-БАН, като са показани резултатите от тестове за криптографска защита при осъществяването на различни информационни услуги (web-сървър, електронна поща и пр.) .

В Глава 4 са разгледани софтуерни подходи за обработка и анализ на данни, като специално внимание е отделено на подхода за статистическа и математическа обработка на данни, базиран на езика за програмиране R. Разработени са софтуерни техники за оптимизиране на компютърната памет при работата с големи масиви от данни и ограничени компютърни ресурси.

В заключителната част на дисертацията са резюмирани получените резултати и са изброени приносите, които по същество са определени като научно-приложни. Представен е и план за бъдещо развитие на проведените изследвания и получените резултати.

Дисертационният труд се отличава със задълбочено изследване на поставените проблеми и използването на подходяща методология за тяхното решаване. Множеството проведени експерименти и анализа на експерименталните данни потвърждават правилността на избрания подход и приложимостта на получените резултати.

6. Научни и научно-приложни приноси на дисертационния труд

Приемам и оценявам положително научно-приложните приноси, формулирани в дисертацията и автореферата. В обобщен вид те могат да бъдат изброени както следва.

1. Разработен е хибриден метод, интегриращ възможностите на известния индикатор Моментум с методи от статистическия анализ, с което се постига

повишаване на точността на прогнозиране на времеви редове от финансови данни.

2. Приложен е апарата на изкуствени невронни мрежи за изследване на финансови времеви редове, в резултат от което е разработен модел на базата на трислоен перцептрон и алгоритъм за обучение на невронната мрежа, осигуряващи по-висока степен на самоадаптация при обучение на мрежата.

3. Разработен е метод за повишаване на криптографската защита в информационни системи в резултат от изследвания на качеството на генератори на случайни числа с помощта на времеви редове.

4. Разработени са софтуерни методи за ефективна работа с големи данни със средства на езика R.

5. Проведени са експериментални изследвания в публични хостинг услуги, с които е потвърдена приложимостта на предложения метод за повишаване на криптографската защита на данните и киберсигурността. Методът е реализиран в технологичната инфраструктурата на ИИКТ-БАН върху работещи в реални условия свързани системи с публични Интернет услуги.

Добър атестат за получените в дисертацията резултати е фактът, че те са използвани и прилагани в работата по Националната научна програма „Информационни и комуникационни технологии за единен цифров пазар в науката, образованието и сигурността“ и проект "Цифров и кибер устойчив ИИКТ".

7. Оценка на степента на личното участие на дисертанта в приносите

Познавам лично докторанта и имам преки впечатления както от самостоятелната му работа, така и от работата на екипа, в който той участва. Това ми дава основание да считам, че дисертационният труд и неговите приноси са негово лично дело, получени под прякото ръководство на научния му ръководител.

8. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Представени са 9 публикации по дисертационната тема, от които седем самостоятелни и две в съавторство. Седем от публикациите са на английски език и две на български език. Две от представените публикации са в издания с импакт ранг (Scopus SJR). Всички публикации по дисертацията са в периода 2017-2020 година и като обем и качество отговарят на изискванията за придобиване на образователната и научна степен „доктор“. С направените публикации резултатите на дисертационния труд са станали достояние на нашата и международна научна общност.

9. Значимост на резултатите от дисертационния труд в науката и практиката

В дисертацията са извършени изследвания и получени резултати, свързани с анализа и приложенията на времеви редове при разработването на методи за

прогнозиране на финансови показатели, подобряване на криптографията и киберсигурността, обработката на големи масиви от данни. Извършени са експериментални изследвания, илюстриращи предимства на разработените методи, осъществена е реализация на получените резултати в технологичната инфраструктура на ИИКТ. Като цяло дисертационният труд съдържа приноси с научно приложен характер, които се отнасят до разработването на нови и подобряването на съществуващи методи и подходи, както и прилагането на полезни практически решения.

10. Оценка за съответствие на автореферата с изискванията за оформянето му

Авторефератът е в обем от 37 страници и отговаря на изискванията за оформянето му. Съдържанието му съответства на съдържанието на дисертацията и представя точно основните резултати в дисертационния труд. Представен е и абстракт на дисертацията на английски език в обем от 36 страници.

11. Оценка за изпълнение на минималните национални изисквания и допълнителните изисквания по Чл. 1а, ал.2 от ППЗРАСРБ

Съгласно ППЗРАСРБ за получаване на ОНС „доктор“ по професионално направление 4.6 „Информатика и компютърни науки“ се изисква наличие на минимум 50 точки по показател А и 30 точки по група показатели Г. Същият брой точки се изискват и в Правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИИКТ-БАН. От представената Справка за изпълнение на изискванията за получаване на ОНС „доктор“ е видно, че докторантът изпълнява изискването по показател А, а по показатели от група Г е отчел 40 точки, което надвишава необходимия минимален брой точки.

12. Мнение, препоръки и забележки

Дисертацията е разработена детайлно и представлява завършен научно-изследователски труд. Докторантът е осъществил задълбочено и систематично изследване на поставения проблем и е предложил оригинални научно-приложни резултати, които отговарят изцяло на поставената цел и задачи на дисертационния труд.

Нямам критични бележки по същество към дисертацията и представените резултати. От редакционен и технически характер имам следните забележки.

В текста на дисертацията е използван термина „генератор на произволни числа“, който е неточен и не съответства на възприетата у нас терминология „генератор на случайни числа“.

Списъкът с библиографски източници съдържа пропуски или неточности, например, в някои от заглавията липсва източник на публикуване или издател, не

навсякъде са посочени страници на публикациите, заглавията на източници [85] и [86] се повтарят и пр.

Тези забележки не са по съществото на работата и не намаляват стойността на приносите в дисертационния труд.

Препоръката ми към докторанта е за продължаване на изследователската дейност в съответствие с набеязания в дисертацията план за бъдеща работа, както и публикуване на резултатите в престижни международни списания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценявам положително извършената работа и получените в дисертацията резултати. Дисертационният труд отговаря на всички изисквания на ЗРАСРБ, на Правилника за неговото прилагане, както и на специфичните условия за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Института по информационни и комуникационни технологии. Убедено предлагам на уважаемото Научно жури да даде на маг. Иван Иванов Благоев образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование: 4. “Природни науки“, професионално направление: 4.6. “Информатика и компютърни науки“, специалност „Информатика“.

София,
25.06.2021 г.

Рецензент:

/ проф. д-р В. Монов/

**NOT FOR
PUBLIC RELEASE**