

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Станимир Недялков Стоянов
за дисертационния труд на **Пенка Вълкова Георгиева**,
на тема „Изследване на модели на софт компютинг за управление в реално време”,
за получаване на образователната и научна степен „доктор”,
специалност 01.01.12 „Информатика”

Настоящата рецензия е изготвена на основание на заповед на директора на ИИКТ, проф. д-р Светозар Маргенов, в съответствие с Правилника за прилагане на Закона за развитие на академичния състав в Република България и Решение на Научния съвет на ИИКТ, във връзка с процедурата за придобиване на образователната и научна степен „доктор” по специалност 01.01.12 „Информатика” в професионално направление 4.6. „Информатика и компютърни науки” от **Пенка Вълкова Георгиева** с дисертация на тема „Изследване на модели на софт компютинг за управление в реално време”, съгласно която съм утвърден за член на Научното жури.

Дисертационният труд е в обем от 135 страници, структуриран както следва: пет глави, заключение, декларация за оригиналност на резултатите, библиография, публикации по темата на дисертацията, списък с проекти, в които е участвала докторантката, свързани с темата на дисертацията, благодарности и три приложения. Библиографията съдържа 104 литературни източника.

Целта на дисертационния труд е да се създадат, реализират и тестват модели, основани на средствата на софт компютинг, за конструиране на портфейл с ограничени финансови ресурси.

За постигане на тази цел са поставени следните **основни задачи**:

- Автономно събиране на данни за цени на активи в реално време; отчитане на проблема с липсващите данни; прецизиране на оценките на характеристиките на активи при дневни наблюдения с равни и неравни интервали от време между наблюденията;

- Анализ на данните със средствата на размитата логика за оценка на възвращаемостта и риска на активи;
- Отчитане на проблема с кардиналността при конструиране на портфейл с ограничени ресурси;
- Създаване на софтуерна система;
- Тестване на софтуерната система с реални данни.

Посочени са редица ограничения, приети при решаване на задачите на дисертацията.

Дисертационният труд представлява интердисциплинарно изследване за моделиране на процеса на управление на финансови инвестиции в реално време. Изследването е основано на подходите, концепциите и средствата на софт компютинг с акцент върху размитата логика и размитите системи.

Прегледът на състоянието на изследваната област много умело и логически последователно е направен в първите две глави. В първата глава, представянето на основни понятия, се използва като мотивация за разработване и като основа за формулиране на целта и задачите на дисертационния труд. В главата са разгледани:

- Финансово инвестиране и основни негови аспекти - възвращаемост, инвестиционен риск и ликвидност;
- Базови инвестиционни теории и модели - портфейлна теория на Х. Марковиц и различни нейни варианти, модел на Трейнър, Шарп и Линтнер за оценяване на капиталовите активи, сортиращи алгоритми, алгоритми за локално търсене;
- Някои нерешени или частично решени проблеми в инвестиционните теории и модели
- Софт компютинг като направление в изкуствения интелект – определение, направления (размира логика, еволюционни стратегии, невронни мрежи, размито-невронни мрежи) и техните прилагания (специално е подчертано използването на софт компютинга във финансовото инвестиране);
- Компютърни системи, работещи в реално време,

Във втората глава се дискутират средствата, които ще се използват за постигане целта на дисертацията. Направен е преглед на:

- Възможностите за оценяване на финансови активи и свързаните с това характеристики на финансовия актив и инвестиционен портфейл без къси продажби;

- Решаване на портфейлната задача в реално време;
- Размита логика, размити системи и размито моделиране.

В третата глава детайлно е представена производствена система (т.е. използваща правила), основана на рамити множества. Описана е архитектурата на експертната система, заедно с основните нейни компоненти - модул за размиване и размити променливи за вход, база от размити правила, машина за размити изводи, модул за деразмиване и размити променливи за изход. В детайли е даден модела за оценка на финансови активи FLQM, който е в основата на алгоритъма за опериране на машината за извод. Представени са също:

- Библиотека с функции за принадлежност;
- Използваните лингвистични променливи;
- Структурата (синтаксис и семантика) на размитите правила;
- Начина на работа на агрегацията и деразмиването и управлението на финансовите активи.

Четвъртата глава е посветена на реализацията на представената в предишната глава архитектура на експертната система. Представена е средата, осигуряваща реалното опериране на експертната система, включваща два допълнителни модула - модул за събиране и съхраняване на данните и модул за конструиране на инвестиционни портфейли.

Тук се дискутират също:

- Проблемите, свързани с попълване на липсващите данни;
- Изчисляване характеристики на активи;
- Конструиране на инвестиционни портфейли с използване на Q -measure;
- Алгоритъм за максимално използване на капитала.

При реализацията на моделите е използвана платформата .NET Framework и езикът за програмиране C#, специализиран за тази платформа.

Петата глава обобщава тестването на системата в реална среда. В процеса на тестване са изследвани следните параметри:

- Време за изпълнение на програмата;
- Достоверност на получените по модела FLQM оценки на единични активи;
- Степен на изчерпване на капитала при различни първоначални суми;
- Поведение на портфейлите в продължение на шест месеца.

Използвани са данни от БФБ-София АД. В детайли са представени изследванията на различни активи. Дискутира се също конструирането на различни портфейли.

В заключението на дисертацията са обобщени и оценени резултатите на дисертацията и са посочени възможни бъдещи задачи, свързани с развитието на системата.

В приложенията са представени три портфейла – с три, пет и седем фиксиран максимален брой активи.

По мое мнение, целта на научното изследване е постигната, като представените в дисертацията резултати имат предимно научно-приложен характер. Накратко мога да ги систематизирам както следва:

- Предложена, проектирана и тествана в реални условия интелигентна система за управление на финансови активи. Искам да подчертая, че изграждането на реално оперираща машина за извод не е тривиален проблем;
- Разработена е цялостна среда за осигуряване на информация в реално време от реални информационни източници, както и за последващо обработване на резултатите от извода. Сериозно предимство на тази среда е възможността за използване през Интернет, което прави възможно използването на средата от широк кръг потребители.
- Специализираната експертна система е интегрирана в средата;
- Резултатите от проведените тестове ми дават основание да приема, че софтуерът реализира коректно разработените абстрактни модели. Имах възможността лично да работя със системата;
- Получените резултати потвърждават тезата, формулирана в дисертацията, че средствата на софт компютинга (в частност средствата на размитата логика) са подходящо за решаване на такъв клас задачи;
- Резултатите, представени в дисертационния труд, са добра основа за продължаване на изследванията в тази област;
- Дисертацията е добре структурирана, написана е в добър и разбираем стил. Резултатите са онагледени с много добре оформени диаграми.
- Авторефератът е разработен съгласно изискванията.

Оценката ми за резултатите от дисертационния труд се потвърждава от представените публикации. Резултатите на дисертацията са обобщени в 8 публикации, някои от тях отпечатани в реномирани издания:

- 2 в Springer Verlag;
- 1 в International Journal on Soft Computing;
- 1 в Compus Rendus Acad. Bulg. Sci;
- 1 в годишник на БСУ;
- 2 в международен симпозиум SIELA;
- 1 в конференция с международно участие, БСУ.

Представените публикации са на български и английски език и са цитирани в дисертацията. Считаю, че получените от докторантката резултати са станали достояние на научната общност.

Докторантката има богат преподавателски опит в БСУ. Участвала е в четири научно-изследователски проекти, свързани с тематиката на изследването.

Искам да отбележа, че при оформянето на окончателната версия на дисертацията са взети предвид забележките ми от предварителната защита. Забелязах някои типографски грешки в текста (напр., стр.4, стр.42, стр.44)

Въпроси:

- Как може да се създаде хибридна адаптивна система от съществуващата програмна реализация?
- Възможно ли е изграждането на уеб-базирана версия на системата?

С дисертационния труд и получените резултати докторантката демонстрира:

- Способност за самостоятелно провеждане на научни изследвания;
- Задълбочени теоретични знания по научната специалност 01.01.12 „Информатика“;
- Практически умения за разработване на реално функциониращ софтуер.

Заклучение

В резултат на всичко гореизложено, мога да констатирам, че са изпълнени всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав (ЗРАСРБ), Правилника за неговото прилагане (ППЗ) и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН.

Всичко това ми дава основание да дам **категорична положителна оценка** на дисертационния труд и получените резултати, както и да предложа на уважаемото Научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ по специалост 01.01.12 „Информатика“ на **Пенка Вълкова Георгиева**.

25.05.2013 год.

София

