

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-н Иван Томов Димов

Институт по информационни и комуникационни технологии – БАН

на дисертационния труд на

доц. д-р Даниела Иванова Борисова

на тема

ЕДНО- И МНОГОКРИТЕРИАЛНИ МОДЕЛИ И АЛГОРИТМИ ЗА ОПТИМАЛНО ПРОЕКТИРАНЕ, ПЛАНИРАНЕ И УПРАВЛЕНИЕ НА ИНЖЕНЕРНИ СИСТЕМИ

за присъждане на научната степен “Доктор на науките”

Настоящото становище е изготвено на основание чл. 30, ал. 3 от Правилника за прилагане на Закона за развитие на академичния състав в Република България и решение на научния съвет на ИИКТ (протокол № 9/02.07.2015 г.) във връзка с процедурата за придобиване на научната степен "доктор на науките" по професионално направление 4.6. "Информатика и компютърни науки" от доц. д-р Даниела Борисова.

В съвременната епоха компютърното моделиране се превръща в основен инструмент за изучаване на явления и процеси в науката и живота. Компютърното моделиране се прилага все по-широко, като нов клон в съвременната наука, заедно с класическите теоретични изследвания. В проектирането, изграждането и поддръжката на всяка инженерна система се търсят различни технологични и управленски решения, крайната цел на които е или да се сведат до минимум разходите или да се увеличат желаните ползи. Поради това приложението на оптимизационните подходи все по-широко се използва за намиране на оптимални решения на големи и сложни проблеми, в областта на инженерното проектиране, планиране и управление.

Като цяло дисертационния труд на Даниела Иванова Борисова има интердисциплинарен характер, което изисква компетентност в областта на инженерните системи и математическото моделиране, така и в областта на информатиката и компютърните науки. Актуалността на тематиката на дисертационния труд се обуславя от съвременните тенденции в създаването и използването на високоефективни инженерни системи, които от една страна да бъдат конкурентни на пазара и от друга страна да удовлетворяват различни потребителски изисквания.

Задачи на дисертационната работа

Предмет на изследванията са едно- и многокритериални модели, методи и алгоритми, подпомагащи оптималното проектиране, планиране и управление на инженерни системи. Разгледани са следните основни задачи, целящи формулирането на:

- Модели и методи за оптимално проектиране на модулни инженерни системи, вземащи предвид съществуващите взаимовръзки между модулите, външните експлоатационни условия и икономическата ефективност,
- Модели и алгоритми за оптимално планиране на използването на ресурси,

- Модели, методи и алгоритми за оптимално управление на предсказващото поддържане,
- Методи и алгоритми за обоснован избор на алтернативи.

Представени са също така и софтуерни инструменти, реализиращи предложените модели, методи и алгоритми, подпомагащи проектирането, планирането и управлението на инженерни системи.

Структура и съдържание

Дисертацията е в обем от 238 страници и се състои от увод, осем глави, заключение и библиография. Библиографията включва 236 заглавия. Дисертационният труд е построена върху 33 публикации в интервала 2006 – 2014 г. – 4 публикации са в списания с импакт фактор, 1 публикация е в списание с SJR, 18 публикации са в специализирани международни списания, 9 публикации са в сборници от международни конференции, а 1 публикация е глава от книга. 3 от публикациите са самостоятелни.

Уводът е в обем от 8 страници и включва актуалност на темата, цели и задачи, както и кратко резюме на резултатите, получени в дисертацията.

В **Глава 1** е направен анализ на математическия апарат, необходим за решаване на формулираните оптимизационни задачи, получени в резултат от предложените математически модели, методи и алгоритми.

В **Глава 2** са описани резултатите от използването на предложения обобщен оптимизационен модели за оптимално проектиране на модулни инженерни системи, вземащи предвид съществуващите взаимовръзки между модулите. Основен проблем при проектирането на този клас системи е определянето на оптимална комбинация от модули, удовлетворяваща както зависимостите между модулите, така и различни потребителски изисквания към параметрите на проектираната система.

В **Глава 3** се разглежда оптималното проектиране на модулни инженерни системи, вземащи предвид както съществуващите взаимовръзки между модулите, така и условията на експлоатация. Този клас проблеми е илюстриран на примера на уреди за нощно виждане, чиито параметри зависят освен от параметрите на използваните модули и от външните условия на наблюдение.

В **Глава 4** са представени резултати в областта на оптималното проектиране на инженерни системи, вземащи предвид съществуващите взаимовръзки, външните експлоатационни условия и икономическата ефективност. Този клас проблеми е илюстриран на примера на проектирането на ветроенергиен парк (ВЕП). ВЕП се характеризират със зависимости между модулите (тип, брой и разположение на турбините), наличие на експлоатационни условия (площ на ВЕП и посока на вятъра) и осигуряване на определено ниво на икономическа ефективност.

В **Глава 5** са описани модели и алгоритми за оптимално планиране на ресурси. Формулиран е обобщен модел за класа проблеми, касаещи определяне на оптимално разписание на зависимата обработка на детайли върху множество машини. Преложен е паралелен алгоритъм за определяне на оптимално разписание с минимална продължителност при смесена (независима и зависима) обработка на детайли върху

множество машини. Предложен е и обобщен модел за класа проблеми, касаещи оптимално линейно разкрояване на материали.

В **Глава 6** се разглеждат проблемите на оптималното управление на предсказващото поддържане на инженерни системи. Предложени са модели и алгоритми за оптимално предсказващо поддържане на инженерни системи. Формулирани са два обобщени оптимизационни модела, приложими при определяне на стратегия за поддръжка на машина и при определяне на стратегия за ремонт или замяна на отделни детайли на машината. Тези модели са използвани в предложен алгоритъм за определяне на оптимална стратегия за поддръжка.

В **Глава 7** са описани модели и алгоритми за обоснован избор на алтернативи. Предложен е алгоритъм за класиране на алтернативи по предварително определени критерии. Предложен е оптимизационен модел, позволяващ определяне на k най-добри алтернативи, чрез решаване на оптимизационна задача. Предложен е също така и обобщен модел за групово вземане на решения. Характерна особеност на модела е, че мненията на експертите от групата за важността на критериите и оценките за всяка от алтернативите, по отношение на тези критерии, се вземат предвид едновременно.

В **Глава 8** са представени софтуерни инструменти, реализиращи описаните в предните глави модели, методи и алгоритми. Част от тези инструменти са разработени като напълно функционални CAD системи, докато друга част са изследователски прототипи, позволяващи апробирането на предложените модели, методи и алгоритми.

Критични бележки и препоръки

По мое мнение би трябвало да се направи системно изследване на изчислителната сложност на решаваните оптимизационни задачи. Това би подобрило още качеството на получените резултати. Не винаги става ясно и колко големи са разглежданите примери от изчислителна гледна точка. Бих искал да има повече данайли за паралелната реализация на алгоритъма от параграф 5.3.2, например ползвани ли са среди от типа на MPI или OpenMP?

В дисертацията е даден списък на научноизследователските и приложни проекти по темата на дисертацията с участието на автора, които не се цитират в дисертацията и само по подразбиране могат да се отнесат към приложните резултати.

По дисертацията са представени само 3 самостоятелни статии и поради това препоръката ми е да публикува повече самостоятелни статии и доклади, като изследванията бъдат съсредоточени в по-тясна област, за да се получат и още по-значими резултати.

Имам също така езикови бележки и бележки към оформянето на дисертацията.

Тези забележки са важни, като в същото време те не променят положителното ми отношение към представените в дисертацията резултати.

Обща характеристика и лични впечатления

Познавам Даниела Борисова, като квалифициран, сериозен, амбициозен и добре организиран учен с доказани възможности за научни изследвания в областта на информатиката и компютърните науки и с доказан афинитет към математическото моделиране.

Резултатите от дисертацията на Даниела Борисова са публикувани в 33 статии, от които 3 са самостоятелни. Трябва да отбележа, че немалка част от публикациите са съвместни с професор Иван Мустакеров, но в 18 публикации тя е първи автор. Дисертантката е посочила 89 цитирания на публикации по дисертационния труд, 28 от които са в списания с импакт фактор. Доц. Борисова покрива критериите от Правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИИКТ-БАН.

6. Заключение

Представените в дисертационния труд научни и научно-приложни резултати, част от които са новост за науката, а други обогатяват известни вече знания ми дават основание да препоръчам на научното жури да присъди на доц. д-р Даниела Иванова Борисова научната степен “Доктор на науките” по професионално направление 4.6 “Информатика и компютърни науки”, научна специалност: 01.01.12 “Информатика”.

04.09.2015 г.
София

