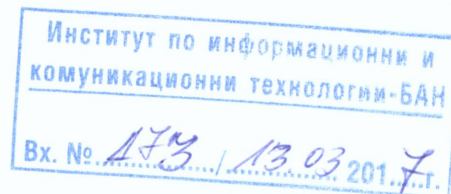


РЕЦЕНЗИЯ



от проф. д-р инж. Коста Бошнаков, кат. „Автоматизация на производството“, Химикотехнологичен и металургичен университет, София

за дисертацията на маг. инж. Станислав Димитров Димитров на тема „Приложение на законите на теорията на управлението в програмни системи“ за получаване на образователна и научна степен „доктор“ по професионалното направление: 5.2 Електротехника, електроника и автоматика, научна специалност: 02.21.10 Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката

1. Тема и актуалност на дисертационния труд

Темата на дисертационната работа е „Приложение на законите на теорията на управлението в програмни системи“. Разработена е в Института по информационни и комуникационни технологии към Българска академия на науките под научното ръководство на проф. д-р инж. Тодор Стоилов.

Дисертационният труд е оформен на 160 страници и е структуриран като увод, четири глави, заключение и библиография.

Целта на предложена дисертационна работа е подобряване на производителността на компютърни информационни системи чрез прилагане на методи от теория на управлението. Тематиката на дисертационната работа е на границата на две научни области – теорията на автоматичното управление и компютърните системи.

2. Обзор на цитираната литература

Библиографията към дисертационния труд съдържа 95 литературни източника. Анализът на цитираната литература показва, че 87 от тях са на английски език и 8 – на български. 33% от литературните източници са от Интернет, което е напълно обяснимо имайки предвид бързото развитие на разглежданата тематика.

От литературните източници, за които е упомената година на издаване 56% са в периода 2001-2010г., 18% са след 2010г., 19% са в периода 1991-2000г. и 7% са преди 1990г. Въз основа на тематиката на литературните източници и разпределението им по години може да се направи извода, че докторантът е в течение на най-новите постижения и тенденциите в научната област на разработваната дисертация. В библиографията се забелязва разнородност в записите на използваната литература.

3. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Уводът въвежда в проблематиката на дисертацията. В него се аргументира необходимостта от прилагане на подходи, основаващи се на теорията на управлението към програмни системи, които се разглеждат като обекти за управление. В него е

формулирана целта на дисертационния труд и са формулирани пет задачи за постигане на целта на дисертацията.

Работната хипотеза на изследването в дисертационната работа е, че разглеждането на компютърните системи като обект за управление ще доведе до подобряване на производителността им и като следствие по-високо качество на обслужване на потребителите.

Първа глава по своята същност е литературен обзор. Тя е озаглавена „Програмни системи и теория на управлението“. В нея се разглеждат основни понятия свързани със системите за управление, програмните системи като обекти за управление и характеристиките на софтуерните обекти за управление.

Разгледани са същността, видовете системи за управление и методите за идентификация на обектите за управление, по-важните от които са: управление с обратна връзка на e-mail сървър, на мрежов рутер, на балансирано натоварване на паралелно работещи сървъри, на кешираща система и на уеб сървърът Apache.

Отделено е внимание и на конкретни разработки за приложение на теорията на автоматичното управление при управление на комуникационния поток в компютърни мрежи, както и при управление на междинно софтуерно ниво. Последните са свързани с уеб сървъра Apache, e-mail сървър и електронен магазин. Разгледани са приложения на теорията на автоматичното управление в операционни системи и самонастройващи се системи.

В определена степен на детайлност са описани уеб сървъра Apache и операционната система Linux. Анализирани са модели на софтуерни системи, методите за анализ и моделирането на производителността на уеб сървъри. Главата завършва с изводи.

Считам, че в края на първа глава трябва да се направи анализ на нерешените проблеми и след това да се формира целта на дисертацията и задачите за изпълнението и, а не предварително да се постулират в увода. В литературния обзор липсва критичен анализ.

Втора глава е посветена на моделиране на компютърна система при различни входни въздействия“. В нея се анализират хардуерният ресурс и софтуерните приложения при различни входни въздействия. Анализирани са смущенията в компютърни системи. Компютърната система е представена като обект за управление с вход - работни натоварвания, изходна променлива – производителност на системата и смущаващи въздействия – системни действия, други потребители и други натоварвания.

За провеждане на експериментални изследвания в дисертационния труд се използва компютърна система, работеща под операционната система Linux и инсталиран уеб сървър Apache. Отчита се натоварването на процесора на компютърната система в резултат на процесите, които създава уеб сървърът Apache. Промяната на броя на потребителите е измеримо смущение. Идеята на управлението е въз основа на измервания на натоварването на процесите на Apache да се преконфигурират настройките на сървъра.

Представени са различните методи за анализиране на производителността на компютърна система. Разгледани са критериите за разработването и функционирането на програмни системи. Направен е преглед на инструментите за мониторинг на производителността на системата и са анализирани програми за генериране на входни въздействия във вид на заявки към сървъра. За провеждане на експерименти и изследване на системата е използван софтуерът с отворен код Jmeter. Самият експеримент се състои в генериране на входни въздействия във вид на http заявки към уеб сървъра Apache и измерване на бързодействието и отклонението. Описани са етапите свързани с изследване на производителността на компютърната система.

Разработен е следният сценарий за изследване на софтуерното приложение. Натоварването на сървъра се симулира, чрез постъпване на заявки от определен брой потребители. Започва се с 10 потребители и на всяка минута броят им се увеличава с 10, докато се стигне до 110 потребители. Представени са зависимости на основни показатели за производителността на системата от броя потребители, а именно броят транзакции, времето за отговор на системата, латентността на системата, натоварването на процесора и паметта на системата и натоварването на TCP комуникационния протокол и твърдия диск на системата.

Глава трета е озаглавена „Реализиране на управление в изследваната компютърна система“. Представени са характеристиките на изследваната компютърна система. Описана е информационна система за достъп до статиите на научното списание „Автоматика и информатика“. Изчислени са разходите за разпространение на списанието в електронна форма и на хартиен носител и изводът е, че разпространението като електронно списание е значително по-изгодно от икономическа гледна точка.

Проведено е изследване на работоспособността на програмната система. Apache сървърът е представен като обект за автоматично регулиране с управляващи въздействия - максимален брой свързвания (KeepAlive) и брой потребители (MaxClients) и целеви променливи - бързодействие и време за отговор на системата. Проведени са експерименти със сървъра и е направен извод, че при задаване на постоянни стойности за параметрите брой свързвания и максимален брой клиенти на уеб сървъра Apache, последният се саморегулира.

Представено е натоварването на процесора и паметта при различни настройки на конфигурационния файл. Едните от настройките са означени като „по подразбиране“, а другите като „подобри“. Използването на подобри настройки води до намаляване на натоварването на процесора и паметта.

Реализирани са входни въздействия към програмната система, чрез видеофайлове. Изследвано е времето за отговор на системата при стъпално и импулсно въздействие. Въз основа на проведените експерименти е направен извода, че е необходима промяна в конфигурационните параметри на уеб сървъра Apache и на TCP комуникационния протокол.

За намиране на подходящи настройки в зависимост от компютърната конфигурация, компютърната система се разглежда като последователност от подсистеми, които работят в синхрон. Реализирано е управление чрез настройка на конфигурационните параметри на уеб сървъра Apache и на TCP комуникационния протокол, с което се подобрява работата на изследваната компютърна система. Създадена е програма за автоматичното преконфигуриране на конфигурационния файл на уеб сървъра Apache, която се използва за задаване на подходящи настройки на уеб сървъра в зависимост от броя на потребителите.

Четвърта глава е насочена към повишаване на производителността на компютърна система чрез прилагане на методи от теория на управлението. В нея са проведени експериментални изследвания за снемане на динамични характеристики на изследваната система по отношение на натоварването на процесора и бързодействието на системата. Снети са преходни характеристики за различен брой потребители. Като гранична стойност за броя потребители е приета 15 потребители. Осреднени са динамичните характеристики за по-малко от 15 потребители, а също така и динамичните характеристики за над 15 потребители. Направена е апроксимация на осреднените характеристики, като характеристиките за натоварването на процесора са апроксимирани с полиноми от трета степен по отношение на времето, а за бързодействието – с полином от четвърта степен. Представена е схема на система за автоматично регулиране с твърда адаптация. Изведена е нелинейна зависимост между натоварването на процесора и броя потребители. Изведени са нелинейни авторегресионни модели на натоварването на процесора. Проведени са симулационни изследвания за система за автоматично регулиране с авторегресионните модели.

4. Приноси в дисертационния труд

Дисертационният труд съдържа научно-приложни и приложни приноси, по-важните от които са следните:

1. Изследване на компютърните системи като обекти за управление с прилагане на подходи от теорията на автоматичното управление.
2. Автоматично преконфигуриране на настройките на уеб сървъра Apache с цел стабилизиране на натоварването на ЦПУ.
3. Извеждане на зависимости за основни показатели за производителността на компютърната система от броя потребители.
4. Реализиране на управление чрез настройка на конфигурационните параметри на уеб сървъра Apache и на TCP комуникационния протокол, с което се подобрява работата на изследваната компютърна система.
5. Създаване на програма за автоматичното преконфигуриране на конфигурационния файл на уеб сървъра Apache.
6. Създаване на система за автоматично регулиране на компютърна система с пропорционално-интегрален регулатор.

5.Мнение за публикациите на дисертанта по темата на дисертационния труд

Към дисертационния труд са приложени четири публикации, една от които е на английски език и три са на български. И четирите публикации са от конференции проведени в България. Две от конференциите са международни и две са национални. В публикациите са отразени основните постижения в дисертационния труд. Считаю, че дисертантът е можел да направи поне една публикация в българско или международно списание.

6.Към представената ми за рецензия дисертация имам следните коментари, въпроси и забележки:

1.Дисертационната работа има недостатъци в структурирането и оформлението като например: няма ясно разграничаване при описанието на теоретични постановки и разработките на дисертанта; на Фиг.І.1, стр.9 е представена схема на отворена система за автоматично регулиране, която не е типична; Фиг.IV.12 и Фиг. IV.16 са с лошо качество и са трудно разбираеми и др.

2.Не считаю, че е удачно в текста на дисертацията да не се направи пълно описание на получените резултати от проведени експерименти, а да има препратки към публикация на автора [Димит-13] на стр. 92 и на стр.95.

3.Взаимосвързани ли са двете управляващи променливи на Фиг. III.4, стр.85 и ако са свързани, защо е необходимо да се разглеждат като отделни управляващи въздействия ?

4.По каква процедура са избрани „подобрените“ настройки (Фиг. III.12, стр.91)?

5.Кои методи от теория на управлението са приложени при настройките на конфигурационните параметри на уеб сървъра Apache и на TCP комуникационния протокол в III.3?

6.Смушаваща е схемата на Фиг.IV.11 и свързаните с нея резултати. Ако обича докторантът да даде подробни пояснения на схемата. Какъв е физическият смисъл на стъпаловидното въздействие и какво представлява изходът на регулатора? Къде са смущенията от броя на потребителите? Какъв е бил смисълът на обхващане на математическия модел с отрицателна обратна връзка? Това съответства на система за автоматично регулиране с предавателна функция на регулатора $W(s) = 1$.

7.Оценка на съответствието между автореферата и дисертационния труд

Представеният автореферат по структура съответства на дисертационния труд и отразява в пълнота направените разработки и изследвания.

8.Лични впечатления за дисертанта

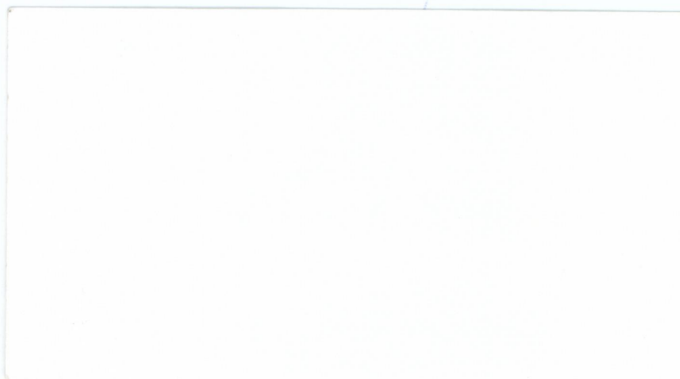
Познавам маг. инж. Станислав Димитров Димитров като студент в Химикотехнологичния и металургичен университет, София и съм имал контакти с него като член на Националния организационен комитет на Международната конференция „Автоматика и информатика“. Впечатленията ми от работата му са положителни.

9. Заключение

В дисертационния труд се разработва актуален проблем, свързан с подобряване на производителността на компютърни информационни системи чрез прилагане на методи от теория на управлението, като за целта компютърните системи се разглеждат като обекти за управление. Постигнатите резултати са представени в 4 научни труда.

Независимо от направените бележки и коментари оценката ми за представения дисертационен труд е **положителна**. Считаю, че той **отговаря** на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за неговото прилагане, Правилника на БАН и Правилника за Специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Института по информационни и комуникационни технологии – БАН.

Постигнатите резултати ми дават основание **да предложа на маг. инж. Станислав Димитров Димитров да бъде присъдена образователната и научна степен „доктор”** по професионалното направление: 5.2 Електротехника, електроника и автоматика, научна специалност: 02.21.10 Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката.



София, 7 март 2017г.