

СТАНОВИЩЕ

за дисертацията на маг.инж. **Искра Драгомирова Антонова**
на тема „Обектно-ориентиран подход в интегрираните системи за управление”
за присъждане на образователната и научна степен „доктор”

по научната специалност 5.2. Електротехника, електроника и автоматика (Автоматизация на инженерния труд и систем за автоматизирано проектиране)

от доц. дтн. Красимира Петрова Стоилова,
Институт по информационни и комуникационни технологии - БАН

1. Данни за докторантката

Маг.инж. Искра Драгомирова Антонова е родена на 29.09.1979 г. в гр. Монтана. Завършва през 1998 Техникум по икономика в гр. Монтана; през 2002 - Химикотехнологичен и металургичен университет (ХТМУ), гр. София, инженер по "Автоматика, информационна и управляваща техника"-бакалавър; през 2004 г. – магистър по същата специалност в същия университет. От 2004 до 2008 г. е редовна докторантка в катедра „Автоматизация на производството”, ХТМУ. От 2008 г. до сега е асистент в ХТМУ.

2. Актуалност на проблема, разработен в дисертацията

Изследванията в дисертацията са свързани с актуални проблеми, стоящи за разрешаване пред съвременните системи за автоматизация:

- интеграция на информационните и управляващи системи
- поддръжка на относителна самостоятелност на елементите на производствената система чрез преход от централизирани към децентрализирани разпределени структури на управление и обработка на информацията.

За решаване на тези противоречиви изисквания в дисертацията е приложена обектно-ориентирана концепция, чрез която се постига интегрирано моделиране на функционалност, данни и поведение.

3. Литературен преглед по дисертационния труд

Докторантката е запозната с най-новите публикации в изследваната област. Ползваните литературни източници са 198, предимно след 2000 г. От тях на кирилица са само 5.

4. Методология на изследването

За разработката на системи за управление докторантката предлага съвременни методологии каквито са: Object-oriented System Engineering Method (OOSEM), Rational

Unified Process (RUP), Vitech, State Analysis (SA), Harmony SE, UML, SysML, UML/SysML, методология, базирана на стандарта IEC-61499, методология MESSAGE (Methodology for Engineering Systems of Software Agents), методология GAIA и др.

5. Характеристика на дисертационния труд

В глава първа са анализирали различни обектно – ориентирани подходи като са представени техните предимства и недостатъци. Докторантката синтезира предимствата на обектно-ориентираните подходи във възможността за модулност, многократна използваемост, възможност за модификации, разширяемост, оперативна съвместимост.

В основата на изследванията е унифицирания език за моделиране UML, който дава графично представяне на различни изгледи на системата. Това е необходимо при проектирането и анализа на програмното осигуряване на разпределени системи за управление с цел отразяване на различни аспекти на тези системи.

В Глава първа изчерпателно са представени различните типове диаграми от UML, предназначени за различни системи, функциониране, поведение и времеви характеристики. Обоснован е избора за използване на UML, който позволява автоматизирано проектиране и анализ на приложения за реално време, [1, 2, 3, 8] от списъка на авторските публикации. Тъй като UML има ограничения за приложения в системното инженерство, в параграф 1.6 е представен профила на UML за областта на системното инженерство – SysML, който е утвърден стандарт от OMG за „моделиране, анализ, спецификация, проектиране и верификация на сложни системи, планирани да повишат качеството в системата”.

От направения литературен обзор в края на Глава първа са направени 10 съществени извода за недостатъците на обектно-ориентираното моделиране и използването на UML при моделирането на системи за управление, чрез които се обосновава целта на дисертацията: „Да се изследват и предложат обектно-ориентирани подходи за разработка на съвременни системи за управление, гарантиращи съкращаване на жизнения цикъл на разработката, намаляване на разходите, свързано с повишаване степента на многократна използваемост на моделите и компонентите, и повишаване на точността на разработените модели и софтуер”. За реализиране на горната цел са формулирани 7 задачи, които са разработени успешно в дисертацията.

В Глава втора е направен сравнителен анализ на 3 подхода за моделиране на системи за управление с UML. Описан е подход с използване на UML 1.4, UML-MAST подход за разработка на системи за реално време и CORFU – FBDK, основан на едновременното използване на UML и стандарта IEC-61499, [4, 12] от списъка на авторските публикации. И за трите подхода са направени приложения при разработки на системи за управление на непрекъснати и дискретни процеси. Много добро впечатление правят изводите в края на главата, където са съпоставени различните подходи и са анализирани силните им и слаби страни.

В Глава трета е представено разработване на системи за управление с използване на UML профила за системно инженерство SYSML, [5, 6, 7, 13, 14, 15] от списъка на авторските публикации. Този подход е илюстриран с пример за моделиране на разпределена система за управление на работна станция за разпределяне на разнородни детайли на корпорацията FESTO, намираща се в Университета Мартин-Лутер – Хале – Витенберг, Германия. Освен това има и приложение за моделиране на система за управление на непрекъснати процеси на примера на затворена система за управление на

нивото в резервоар, на базата на ПИД закон на управление. Дефинирани са изискванията към системата, входните и изходни сигнали. Описана е системата, съответните параметричните ограничения и е моделирана предавателната функция на резервоара. Използвана е параметрична диаграма. Функционални аспекти на системата и взаимодействието ѝ с потребители са представени с диаграма на случаи на приложение. Направени са изводи за предимствата и недостатъците на разгледаните подходи.

В Глава четвърта е разработен комбиниран подход за разработка на разпределени системи за управление на базата на UML/SysML и стандарта IEC-61499, [9, 10, 11, 16] от списъка на авторските публикации. Направено е съответствие между елементите на стандартите UML, SysML и IEC-61499 и са анализирани предимствата и недостатъците им. Комбинираният подход включва три етапа: анализ на изискванията, системен функционален анализ и проектиране на архитектурата. Представено е приложение на стандарта IEC-61499 при разработката на системи за управление на непрекъснати процеси на примера на система за управление на нивото в резервоар с ПИД закон на управление.

Комбинираният подход е приложен и за моделиране на разпределена система за управление на станция за разпределяне на детайли.

В Глава пета е направен анализ на разширенията на UML за моделиране на агентно-ориентирани системи за управление. Разработен е нов комбиниран подход за моделиране на агентно-ориентирани системи за управление на база стандартите UML/SysML и IEC-61499, който е разширен с протоколите на FIPA за комуникация между агентите.

6. Приноси и значимост на дисертационния труд

Приносите на дисертацията съответстват на резултатите от изследванията на автора.

Направена е класификация на подходите за моделиране на системи за управление, базирани на UML. В дисертацията са разработени подходи за моделиране с прилагане на съвременни информационни технологии. Тези подходи са приложени за непрекъснати и дискретни разпределени системи като са анализирани положителните им страни и слабостите. Разработен е подход за моделиране на система за управление с използване на профила на UML за системно инженерство – SysML и съответен програмен процес на базата на Harmony SE. Разработен е модел на система за управление, обединяващ предимствата на стандартите UML и IEC-61499. Предлаганият комбиниран подход дава възможност за бърза и навременна реконфигурация на системата в условията на изменения и вътрешни смущения, което води до по-детайлно и пълно отразяване на изискванията към системата за управление, на нейната структура, поведение и физическа реализация. Докторантката модифицира методологията Harmony, като добавя нови модели към различните етапи на разработка, съгласно стандарта IEC-61499.

Разработен е нов подход за моделиране на агентно-ориентирани системи за управление на база стандартите UML/SysML и IEC-61499. Този комбиниран подход е използван за моделиране на вътрешната структура на системите за управление и съответствието към физическите единици. Новост е моделиране на комуникациите между човеко-машинния интерфейс и системите за управление посредством референтен модел на FIPA. Предложеният подход е приложен за разпределена система за управление на станцията на FESTO за разпределяне на детайли в среда на Rhapsody. UML при разработката на мулти-агентните системи в сравнение с други алтернативи има предимството, че се използват стандартни механизми и спецификации чрез които се

осигурява оперативна съвместимост между автономни агенти в отворена и разпределена агентно-базирана и интегрирана среда за управление.

За мен няма съмнение, че основните научно-приложни приноси в дисертацията са лично дело на кандидатката и с нейно непосредствено участие. Докторантката прилага добре натрупани знания с интердисциплинарен характер: информатика, информационни технологии, теория на управлението и автоматизация като демонстрира възможности за анализ, вземане на решения и синтез на нови подходи за прилагане на информационните технологии в системите за управление.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Изследванията в дисертацията са докладвани сред научната общност чрез 16 научни публикации, което е отличен показател за популяризиране на резултатите. От тях 14 са на конференции, провеждани у нас. Има публикувани два доклада на престижни международни форуми: конференция на IEEE през 2008 г. и 18-ия международен конгрес на ИФАК в Милано през 2011 г. Самостоятелните публикации са 3.

8. Съответствие между автореферат и дисертация

Авторефератът отразява напълно съдържанието на дисертацията.

9. Въпроси и критични бележки

На стр.122 от дисертацията се споменава понятието „вариант на бялата кутия“, което не е обяснено.

На стр.141 за методологии GAIA, TROPOS не а дадени пълните наименования.

В предоставените материали липсва списък на проекти, в които участва докторантката.

Горното не омаловажава изследователската работа на кандидатката и оценката за работата ѝ е **положителна**.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценявам положително оригиналните научно-приложни приноси на дисертационния труд на маг. инж. Искра Драгомирова Антонова. Считаю, че изискванията на Закона за развитие на академичния състав в България и Правилника за неговото прилагане са изпълнени в дисертацията. Гореизложеното ми дава основание да дам положителна оценка за представения дисертационен труд и да препоръчам на Научното жури да присъди на маг. инж. Искра Драгомирова Антонова научната степен „доктор“ по научната специалност 5.2. Електротехника, електроника и автоматика (Автоматизация на инженерния труд и системи за автоматизирано проектиране).

26 септември 2012

Изготвил становището:

(доц. дтн. К. Стоилова)