

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд на тема „Обектно-ориентиран подход в интегрираните системи за управление” с автор маг. инж. Искра Драгомирова Антонова

Изготвил становището: проф. д-р инж. Георги Тодоров Попов
– ТУ София

Дисертационният труд на тема „Обектно-ориентиран подход в интегрираните системи за управление” е по научната специалност 5.2. Електротехника, електроника и автоматика (Автоматизация на инженерния труд и системи за автоматизирано проектиране). Научен ръководител на дисертацията е проф. д-р Идилия Бачкова.

1. Кратки биографични данни и характеристика на научните интереси на кандидата

Маг. инж. Искра Антонова е завършила ХТМУ София по специалността "Автоматика, информационна и управляваща техника" в двете степени бакалавър (2002 г.) и магистър (2004 г.). В периода 2004-2008 г. е редовен докторант в катедра „Автоматизация на производството”, а от април 2008 г. е редовен асистент в същата катедра. Нейните научни интереси са в областта на обектно-ориентираното моделиране, като притежава компетенции по UML, SysML, Matlab, Minitab, IBM Rational Rose, IBM Rational Rhapsody, ARTiSAN, Enterprise Architect, CORFU – FBDK, FBDK, Eclipse системно инженерство, вградени системи, разпределени системи, стандартът IEC61499, моделиране на жизнен цикъл на софтуерни системи.

2. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Дисертационният труд съдържа текст от 170 стр. с 124 фигури и 4 таблици. Анализирани са 198 литературни източника, от които 193 на латиница. Основната част от тези източници са от последните 10 години.

Дисертацията е разработена в пет глави. Първата от тях представя литературен обзор на обектно-ориентираните подходи при разработване на системи за управление. След определяне на изискванията към системите за управление и подходите за тяхното разработване е направен обзор на стандарта за моделиране на разпределени системи за управление IEC-61499, изяснени са основните принципи на обектно-ориентираните подходи, представени са унифицираният език за моделиране UML и профилът за системно инженерство SysML, някои разпространени методологии за разработване на системи за управление и са разгледани обектно-ориентираните системи за управление. На основата на направените коректни изводи от анализа са дефинирани целта и задачите на дисертационния труд.

В глава втора е представен сравнителен анализ на подходите за моделиране на системи за управление с UML, като са разгледани UML1.4 и две от неговите модификации – профила MAST-RT и подхода CORFU-FBDK. Моделите са съставени от многократно използвани стандартизирани компоненти, които съкращават времето за разработване на системата, повишават надеждността на системите за управление, дават възможност за създаване на библиотеки за разработване на нови проек-

ти и значително опростяват проектирането на разпределени системи. Изяснени са също недостатъците на моделите, разработени чрез тези подходи.

В глава трета е предложен подход за разработване на системи за управление с използване на UML-профила за системно инженерство SysML, който цели да преодолее недостатъците от представените във втора глава подходи. Извършено е моделиране на разпределена система за управление и система за управление на непрекъснати процеси. Тук е местото да отбележа, че част от експерименталните изследвания са проведени в университета Мартин Лутер, Хале Витенберг, Германия, по време на дългосрочна специализация на докторантката.

Отчитайки съвременните тенденции в развитието на системите за управление и по-конкретно на разпределените системи за управление, в следващата четвърта глава е предложено разширение на подхода от глава трета, на базата на комбинацията между UML/SysML и референтната архитектура и модели на стандарта IEC-61499. Разработени са приложения чрез използване на двата стандарта поотделно и в комбинация, които поддържат целия жизнен цикъл за моделиране на една софтуерна система – от анализа и дефиниране на изискванията към системата до нейната имплементация.

Последната пета глава е посветена на разработване на агентно-базирани системи за управление на базата на UML/SysML. Подходът тук обединява предимствата на три методологии: референтен модел за моделиране на комуникациите, базиран на FIPA, UML-профила за системно инженерство SysML и стандарта за разработка на разпределени системи за управление IEC-61499, дефиниращ основните понятия, референтна архитектура и модели за тяхната разработка. Този подход е приложен за целите на разработката на разпределена система за управление на FESTO станцията за разпределяне на детайли.

Общата ми оценка за така представения дисертационен труд е, че той представлява едно завършено научно изследване по модерен проблем при използването на съвременни методи и подходи. Структурата на труда е логично построена и дава възможност за постигане на целта и задачите на дисертацията.

3. Оценка на съответствието между автореферата и дисертационния труд

Авторефератът, разработен на 42 страници, представя съкратен вариант на изследването, в който са включени всички основни резултати и напълно съответства на дисертацията по съдържание и приноси.

Намирам, че както дисертацията в пълния ѝ обем, така и авторефератът, съответстват на чл. 11 от ППНСЗД в ХТМУ.

4. Характеристика и оценка на приносите в дисертационния труд

По-важните приноси в дисертационния труд имат характер на научно-приложни и приложни, както следва.

1. Предложена е класификация на подходите за моделиране на системи за управление, базирани на UML. Тези подходите са обединени в два основни клъстера, според възможностите и средствата, които се използват за създаване на различни механизми за поддържане на реално-времеви характеристики, като: модели на фи-

зическо време, времева спецификация, времеви устройства, моделиране и управление на физически ресурси и паралелност.

2. Разработен е подход за детайлно моделиране на физическа система, който се поддържа само частично от базовия UML. За целта е използван профила на UML за системно инженерство SysML.

3. Предложен е софтуерен процес за разработка на разпределени системи за управление на базата на модификация на методологията в областта на системното инженерство – Harmony SE. Софтуерният процес поддържа целия жизнен цикъл на разработваната система за управление – от дефинирането на изискванията до софтуерната имплементация, като се моделира подробно и физическата система.

4. Създаден е изпълним функционален модел на софтуер за ранните етапи на разработка на модел на софтуерна система за управление, базиран на спецификационните изисквания, възможността за формална спецификация, верификация и валидация на системата, обединяващ предимствата на стандартите UML и IEC-61499.

5. Като перспективно направление за компенсиране недостатъците на обектно-ориентирания подход е предложено използване на концепцията на мулти-агентните системи чрез прилагане принципите на агентно-ориентираното софтуерно инженерство (AOSE).

6. Предложен е подход за създаване на изпълним функционален модел на софтуер за ранните етапи на разработването на процес, базиран на спецификационните изисквания, възможността за формална спецификация, верификация и валидация на системата. Подходът обединява предимствата на три методологии, използвайки референтен модел, базиран на FIPA, първият формален профил в областта на системното инженерство SysML и стандартът IEC-61499, дефиниращ основните понятия и методологията за проектиране на модулни, повторно използвани, отворени и независими от потребителя, разпределени приложения за управление. Предложеният подход е реализиран с тестов пример.

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

По дисертационния труд има 16 публикации – 6 от тях са на английски език, а останалите 10 – на български. Три от статиите са самостоятелни, а останалите – с научния ръководител (в 5 статии има и трети съавтор). Една публикация е на 18-тия световен конгрес на IFAC в Италия, а други 9 на международни конференции в България, като за отбелязване е и 4-тата международна конференция на IEEE по интелигентни системи. Публикациите, в които са отразени всички аспекти на дисертационния труд, са разпределени равномерно във времето, което показва, че докторантката е работила последователно и планомерно. Това е позволило също и разпространение на получените резултати сред научната общност, а чрез докладването на своите резултати пред научните конференции докторантката е имала възможност своевременно да получи „обратна връзка“ от специалистите в областта.

6. Критични бележки и коментари

Забележки от принципен характер нямам. По стечение на обстоятелствата познавам дисертацията в нейното развитие, имал съм възможност да споделям някои

идеи с докторантката и към окончателния вариант на дисертацията нямам възражения.

Бих си позволил следните забележки от техническо естество:

- в списъка на публикациите заглавията трябва да бъдат на езика на статията (напр. заглавията на статии 1, 13 и 14 са изписани на английски, а текстът е на български);

- не са сполучливи дословните преводи на някои от техническите термини, като напр. „пушер” вместо „рамо” (манипулатор, автооператор) и съответните изрази, като „пушерът е екстендед”, вм. „рамото се удължава” (стр. 94, 101).

Тези бележки трябва да се приемат по-скоро като препоръки за бъдещата работа на докторантката и в никакъв случай не намаляват стойността на труда.

7. Лични впечатления за дисертанта

Познавам маг. инж. И. Антонова от 2006 г., когато тя влезе в екипа на проф. Бачкова – една от групите в ръководения от мен международен научен консорциум по Реконфигуриращи се производствени системи. Независимо от това, че изследванията по този проект са извън областта на дисертацията, инж. Антонова се прояви като активен и мотивиран изследовател, който разшири своите познания и в тази област. Задачите, които ѝ бяха поставени, тя изпълняваше с коректност и прецизност. Нейното участие в този проект, както и представения дисертационен труд ми дават основание за твърдя, че тя е много добре подготвена професионално и напълно заслужава научната и образователна степен „доктор”.

8. Заключение

Като имам предвид актуалността на проблема, постигнатите научно-приложни и приложни приноси в дисертационния труд, които оценявам като оригинално творческо постижение на високо равнище, смятам, че той отговаря на изискванията на чл. 6, ал. 1 и 3 от ЗРАСРБ, на чл. 25 и 27 от Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и на чл. 11 от ППНСЗД на ХТМУ. Това ми дава основание, **да препоръчам на почитаемото Научно жури да присъди на маг. инж. Искра Драгомирова Антонова образователната и научна степен “доктор”.**

София, 06.08.2012 г.

Изготвил становището:

(проф. Г. Попов)