

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационния труд на маг. инж. Искра Драгомирова Антонова на тема "Обектно-ориентиран подход в интегрираните системи за управление" за получаване на образователната и научна степен "доктор"

Рецензент: проф. дтн. Камен Димов Велев

1. Кратка аналитична характеристика на дисертационния труд

Дисертационният труд на маг. инж. Искра Антонова за присъждане на образователната и научна степен "доктор" по професионално направление 5.2 Електротехника, електроника и автоматика (научна специалност 02.21.06 "Автоматизация на инженерния труд и системи за автоматизирано проектиране") е посветен на разработване и изследване на обектно-ориентирани подходи за разработка на съвременни системи за управление на базата на унифицирания език за моделиране UML. Трудът е написан на 170 страници и се състои от 5 глави, описание на приносите и библиография, съдържаща 198 литературни източника.

Глава 1 представлява обзор на обектно-ориентираните подходи при разработката на системи за управление. Представени са изискванията към системите за управление и подходите за тяхната разработка, както и основните принципи на обектно-ориентираните подходи. Основно внимание е отделено на UML като многоцелеви език за визуално моделиране. Разгледани са различни модификации на UML и възможностите за комбиниране с други стандартни обектно-ориентирани подходи. Посочени са и възможностите за използване на UML при анализа на агентно-ориентираните системи за управление. Въз основа на направения обзор е формулирана основната цел на дисертационния труд, а именно: *разработване и изследване на обектно-ориентирани подходи за целите на анализа и синтеза на съвременни системи за управление, гарантиращи съкръчаване на жизнения цикъл на разработката, намаляване на разходите и повишаване на точността на разработените модели.*

В Глава 2 е направен критичен сравнителен анализ на 3 най-често използвани разновидности на подхода, основаващ се на приложение на езика UML. За сравнителния анализ са използвани 2 примера: управление на ниво в 2 резервоара (непрекъснат процес) и управление на система от въздушни компресори (дискретен процес). Анализирани са преимуществата и недостатъците на всяка една от разновидностите. Въз основа на анализа е предложен подход за разработка на системи за управление с използване на UML профила за системно инженерство SysML, който цели да преодолее недостатъците на разгледаните в Глава 2 подходи.

Глава 3 е посветена на анализа на възможностите за използване на UML профила за системно инженерство SysML при разработката на системи за управление. За анализа отново са използвани 2 примера: управление на

станция за разпределяне на детайли и управление на нивото на резервоар с ПИД-регулатор. Наред с предимствата на подхода са показани и някои негови ограничения.

По-нататъшно развитие на обектно-ориентирания подход чрез обединяване на предимствата на UML/SysML профила и стандарта IEC-61499 е направено в Глава 4. Тази комбинация осигурява по-голяма надеждност, многократна използваемост и оперативна съвместимост на инженеринговия процес. Възможностите на подхода са тествани върху примерите от Глава 3.

В Глава 5 е разгледана възможността за комбиниране на стандартите UML/SysML IEC-61499 с протоколите на FIPA за моделиране на агентно-базирани системи за управление. Възможностите на този подход са илюстрирани с примера на разпределена система за управление на станция за разпределяне на детайли.

Дисертационният труд представлява едно цялостно научно-приложно изследване с ясно формулирана цел, достатъчно подробно описание на използваните методи за постигането ѝ, илюстрация на използването на тези методи за конкретни обекти и разработване на необходимия инструментариум за използване на резултатите от изследването в последващи разработки. Докторантката е показала добро познаване на състоянието на проблема и развитието му през последните 15-20 години, за което свидетелства и приложеният списък с литературни източници.

2. Актуалност на дисертационния труд

Обектно-ориентираният подход за моделиране и управление на производствени системи се развиват активно от началото на 90-те години на миналия век поради големия кръг практически задачи, които се свеждат до тяхното приложение. Широкото им използване през последните 15-20 години се дължи на усложняването на производствените системи и необходимостта от използване на нови подходи за модулно проектиране и на съвременни методи на софтуерното инженерство. Свидетелство за актуалността на тематиката е и фактът, че над 50% от цитираната литература е от последните 10 години.

3. Оценка на съответствието на автореферата с изискванията за изготвянето му и на адекватността на отразяване на основните приноси в дисертацията

Авторефератът е изготвен в съответствие с изискванията и адекватно отразява основните положения и приносите на дисертационния труд.

4. Основни приноси на дисертационния труд

Докторантката е формулирала претенции за 6 приноса, без да ги класифицира по тип. По мое мнение приносите имат научно-приложен

характер. Принципно приемам претенциите за приноси, но бих открил два от тях, като най-значими:

1) Предложението за използване на подход за създаване на изпълним функционален модел на софтуер, базиран на спецификационните изисквания, възможността за формална спецификация, верификация и валидация на системата. Подходът обединява предимствата на 3 методологии с използването на референтен модел, базиран на протоколите на FIPA, на формалния профил от областта на системното инженерство UML/SysML и на стандарта IEC-61499.

2) Създаването на изпълним функционален модел на софтуер, базиран на спецификационните изисквания, възможността за формална спецификация, верификация и валидация на системата и обединяващ предимствата на стандартите UML/SysML и IEC-61499.

Тези 2 приноса мога да класифицирам като разработване на нови методи за изследване, модели и системи. От значение за практическото използване на резултатите на дисертационния труд са и предложените архитектурни и схемни решения, подпомагащи проектанта на съвременни системи за управление.

Смятам, че приносите са дело на докторантката и на нейната научна ръководителка, което личи и от публикациите по дисертационния труд.

5. Оценка на публикациите по дисертацията

Резултатите от дисертационния труд са отразени в 16 публикации в пълен текст, от които 9 на международни конференции (1 на специализирана конференция на IEEE и 1 на световен конгрес на IFAC) и 7 на национални конференции (някои от тях с международно участие). Девет от публикациите са на английски език, а останалите са на български език. Три публикации са самостоятелни, а останалите са в съавторство. Освен това докторантката е представила 3 доклада на постерни сесии. Може да се приеме, че резултатите от дисертационния труд са станали достояние на научната общност у нас. Свидетелство за това са и 3 цитата (2 от чужди автори) на 2 от публикациите, свързани с дисертационния труд.

6. Критични бележки към дисертационния труд и насоки за развитие

Въпреки че дисертационният труд като цяло е добре оформен и несъмнено има необходимите качества, могат да бъдат направени някои критични бележки:

1) Използваните примери за илюстрация на разглежданите методи (особено по отношение на непрекъснатите процеси) са сравнително елементарни и имат твърде „академичен“ характер.

2) Би било добре да се дадат и времеви диаграми за оновните процесни променливи.

3) Глава 5 е по-слабо разработена в сравнение с останалите глави, но съдържа потенциал за следващи изследвания.

4) На стр. 57, ред 5 сензорите трябва да са за ниво, а не за налягане.

5) Използвани са чуждици, които имат български аналози – имплементация, нотация и др.

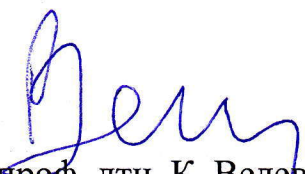
Като се вземе предвид, че подходите с използване на UML сравнително отскоро се използват в областта на системите за управление, може да се препоръча работата на докторантката да продължи в следните насоки:

- Формализация на моделите чрез използване на формална семантика.
- Осъществяване на връзка с други програмни среди като Eclipse и Matlab с цел постигане на автономност на разработените модели.
- Използване на подходите за целите на анализа.

7. Заключение

Независимо от критичните бележки дисертационният труд има определени достойнства. Преди всичко докторантката се е запознала достатъчно добре със състоянието на научните изследвания в областта на обектно-ориентирани подходи за разработка на съвременни системи за управление. С това може да се приеме, че **образователната компонента на докторантурата е изпълнена**. Анализът на приносите показва, че **в дисертационния труд има достатъчно елементи на оригиналност**, които са станали достояние на научната общност в областта на обектно-ориентирани подходи за разработка на съвременни системи за управление чрез публикациите по темата на дисертацията. Свидетелство за това са и забелязаните цитирания. Всичко това ми дава основания да приема, че **дисертационният труд отговаря на изискванията за образователната и научна степен “доктор”** и да препоръчам на уважаемото научно жури при успешна защита присъждането ѝ на маг. инж. Искра Драгомирова Антонова.

Рецензент:


(проф. д-р. К. Велев)