

# РЕЦЕНЗИЯ

**относно** дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“ във Факултет по математика и информатика, СУ „Св. Климент Охридски“

**Член на научното жури:** доц. д-р Александър Димов,  
СУ „Св. Климент Охридски“, Факултет по математика и информатика

**Автор на дисертационния труд:** Анастасиос Георгиос Папапостолу

**Тема на дисертационния труд:** jADL,  $\mu$ σADL – Case Study of New Generation ADLs for Architecting Advanced Software Architectures

## 1. Обща характеристика на дисертационния труд

Представеният за рецензиране дисертационен труд е написан на английски език. Основният текст е с обем от 103 страници, които включват Увод, 4 основни глави, заключение и списък с използваната литература. Към дисертационния труд са включени и приложения с обем от 26 страници.

Целта на дисертационния труд е *да се създаде език за описание на софтуерната архитектура, който осигурява средствата за формално описание на динамични и мобилни софтуерни архитектури със сравнително прост синтаксис.*

Основната направление на дисертационния труд е формализираното описание на софтуерни архитектури, чрез т.нар. Езици за Описание на Архитектурата<sup>1</sup> (EOA). Това е сравнително нова подобласт на софтуерното инженерство, която се развива от началото на 90-те години на миналия век. Съществуват и пречки за развитието на тези езици и приложението им в ежедневната практика при разработката на софтуерни системи. Това например са сравнително сложният им синтаксис, както и липсата на достатъчно инструменти, които да подпомагат работата с тях. Също така, голяма част от изследователските групи, които работят по тази

---

<sup>1</sup> Architecture Description Languages (ADL)

тема се намират извън ЕС, което допълнително увеличава значимостта на работата на докторанта.

В този смисъл, считам че целта и областта на дисертационния труд са актуални и имат потенциал за висока научна стойност. Допълнително, това впечатление се подсилва и от изпратеното до членовете на журито положително мнение за актуалността на работата, от проф. Едуардо Миранда, който е водещ учен в областта.

Също така, трябва да се отбележи отличният стил на докторанта при написването на дисертацията.

## **2. Оценка на получените резултати и приноси на докторанта**

Основният принос на дисертацията е създаденият език за описание на архитектури (EOA) jADL. Той спада към групата на формалните езици, чиято цел да се опише структурата и поведението на архитектурата на дадена софтуерна система.

За да обоснове необходимостта от създаването на този език, във втора глава на дисертацията си, докторантът е направил изчерпателен обзор на съществуващите EOA. Вследствие на анализът на тези езици е направен изводът, че повечето от тях са специализирани в описанието на точно определен аспект от анализа на софтуерните системи. Основна задача, която докторантът си поставя е да даде възможност за описание на динамичното поведение на софтуерната архитектура. Такъв тип поведение е характерно за повечето съвременни системи.

Създаденият от докторанта език е описан в глава 3 от дисертацията, като са представени основните елементи на езика. Подробно описание на синтаксиса е налично в приложение към дисертацията. Допълнително, като част от трета глава са приложени и примери за използване на езика.

Предмет на глава 4 е разширение на езика, наречено  $\mu$ ADL, което е ориентирано към архитектурата, ориентирана към услуги и по-конкретно архитектурният стил на т.нар. *микроуслуги (microservices)*. Интерес буди приложението на  $\mu$ ADL за описание на BPMN процеси (Business process modeling notation) и предложената процедура за преминаване от BPMN към  $\mu$ ADL.

Може да се твърди, че най-популярният в момента архитектурен подход при разработката на софтуер е свързан с архитектурата ориентирана към услуги и в частност микроуслугите. Целта при него е да се намери съответствие между модел на бизнес процес и съществуващи

услуги (и в частност микроуслуги), които да реализират бизнес процеса. Чрез използването на микроуслуги се улеснява и разработката на т.нар. динамични софтуерни системи, които имат възможност да променят архитектурата си по време на изпълнение. Така, разгледаните от докторанта примери за преход от BPMN към jADL имат значителен принос за развитието на динамичните софтуерни архитектури. Считам това за съществен принос, тъй като една от тенденциите в софтуерното инженерство е да се направи възможно създаването на приложен софтуер

В глава 5 на дисертацията е описан софтуерен инструмент за поддръжка на употребата на jADL, който докторантът е разработил. Графичният интерфейс на инструмента се базира на Xtext – среда за създаване и работа с приложни езици (domain specific languages), която от своя страна се базира на една от популярните платформи за разработка на софтуер Eclipse. По този начин, се прави крачка и към решаването на проблема с липсата на подходящи инструменти, които да подпомагат употребата на ЕОА. .Както беше споменато по-горе това е една от основните пречки за активното им приложение.

В обобщение, приносите на докторанта може да се класифицират като научно-приложни и приложни и се състоят в следното:

- Научно-приложни приноси:
  - Направен е изчерпателен обзор и анализ, към момента на написването на дисертацията на развитието на областта на езиците за описание на софтуерната архитектура.
  - Разработен на нов ЕОА, наречен jADL, който решава някои проблеми, които възпрепятстват масовото използване на този тип езици.
  - Направена е валидация на jADL, като е предложено описание чрез него на някои фундаментални архитектурни стилове.
- Приложни приноси
  - Предложено е разширение на jADL, което да описва най-популярният в съвременната разработка на софтуер архитектурен стил на т.нар. микроуслуги (microservices).
  - Проектиран е и разработен софтуерен инструмент, който подпомага работата и приложението на jADL.
  - Предложена е процедура за преобразуване на BPMN (Business process modeling notation) модели в μσADL модели.

На базата на написаното до тук, считам че приносите на докторанта са много значими и съществени и допринасят за развитието на направлението на софтуерните архитектури.

### **3. Оценка на публикациите по дисертацията**

Докторантът е представил 7 публикации, като от тях 1 е самостоятелна и 6 – в съавторство с научният му ръководител. Следните две публикации са индексирани в международната база данни с научни разработки SCOPUS:

- Т. Papapostolu, D. Birov, Towards a Methodology for Designing Micro-service Architectures Using  $\mu$ ADL, In Lecture Notes in Business Information Processing book series (LNBIP, vol. 319), Springer-Verlag, 2018, pp. 421-431.
- А. Papapostolu, D. Birov, Structured Component and Connector Communication, Proceedings of International Conference “Balkan Conference in Informatics ‘17”.

Първата от тях има и импакт ранг (SJR = 0,243). Не са забелязани цитирания на индексирани в SCOPUS публикации на докторанта.

Публикациите покриват по-голямата част от работата на докторанта, както е представена в текста на дисертацията. Под печат и без да бъде цитирана в дисертацията е и още една публикация (която се индексира в SCOPUS), която касае разширението ( $\mu$ ADL), на разработения в дисертацията ЕОА.

Посочените публикации напълно покриват изискванията на придобиване на ОНС „Доктор“ и говорят, че работата на докторанта е приета от научната общност в областта.

### **4. Оценка на автореферата**

Авторефератът към дисертацията е представен както на български, така и на английски език. Обемът на българската версия е 57 страници, а на английската – 53. Двете версии са идентични.

Авторефератът отговаря на изискванията и покрива в достатъчен обем съдържанието на дисертацията.

### **5. Лични впечатления**

Познавам Анастасиос Папапостолу от септември 2017 г. когато заедно участвахме в международен семинар в областта на обучението по софтуерно инженерство. В последствие имахме съвместни дейности

(провеждане на изпити и подготовка на курсове) и в рамките на учебния процес във Факултета по математика и информатика в СУ „Св. Климент Охридски“.

Впечатленията ми от докторанта са, че той е много прецизен и задълбочен млад човек, който има потенциал да се развива като учен и преподавател.

## **6. Критични бележки, препоръки и въпроси**

Имах възможността да се запозная с текста на дисертацията преди окончателното ѝ предаване и още тогава отправих своите забележки и препоръки към докторанта, свързани най-вече с обосновката и оформлението на приносите, както и с валидацията на езика jADL. Той се съобрази с основната част от тях и коригира своевременно дисертацията си.

Един от малкото недостатъци на дисертацията е че повечето от приведените примери за приложение на jADL попадат в категорията на т.нар. *академични примери*, т.е. имат предимно илюстративен характер. Така, като препоръка към бъдещата работа на докторанта предлагам да насочи усилията си в приложението на разработения от него език в реални проекти за разработка на софтуер.

Имам следните въпроси към докторанта:

- Основно влияние върху архитектурата на една софтуерна система, имат качествените изисквания към нея. Предвидили ли сте във jADL възможност за формално описание на качествените изисквания и ако не, виждате ли възможност за бъдещо разширение на езика в тази посока?
- В дисертацията давате пример с транслиране на описаните с jADL архитектури до програмните езици GO и Java. Защо сте избрал тези два езика и има ли възможност модифицира инструментът за jADL, така че да се използват и други програмни езици?

## **7. Заключение**

Считам, че представеният дисертационен труд изпълнява поставената цел и в същото време, напълно отговаря на критериите за придобиване на образователна и научна степен "Доктор", съгласно Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за неговото прилагане и Правилниците за

условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ "Св. Климент Охридски" и Факултета по математика и информатика.

Така в заключение, **убедено препоръчвам на научното жури да присъди образователната и научна степен "Доктор" на Анастасиос Георгиос Папапостолу** в професионално направление 4.6 „Информатика и компютърни науки“, докторска програма "Компютърни науки".

Гр. София

Подпис:

18.10.2019 г.