



## РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“ в професионално направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“ по научна специалност „Автоматизация на области от нематериалната сфера (административна дейност)“

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Любомир Първанов Благоев

Тема на дисертационния труд: **Модели на понятия, данни и процеси за установяване и поддържане на Семантична оперативна съвместимост в средата на електронното управление**

Рецензент: *проф. д-н. инж. Стойчо Димитров Стойчев*

### 1. Актуалност на дисертационния труд

**Семантичната оперативна съвместимост** в контекста на електронното управление се отнася до способността на различни информационни системи и организации да обменят, разбират и използват информация, така че тя да бъде интерпретирана по един и същ начин от всички участници в процеса. Тя е ключов компонент на оперативната съвместимост, заедно със структурната (техническа) и организационната съвместимост.

Темата на дисертационния труд е актуална. Големият брой публикации по темата потвърждават това. Понастоящем в различните страни се работи по създаване на така нареченото „електронно управление“. В основата на такива мащабни проекти стои именно проблемът за установяване на семантичната оперативна съвместимост. Въвеждането на семантична оперативна съвместимост постоянно присъства и в някои нови, специфични технологии, например в Data spaces.

### 2. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал

Авторът познава състоянието на проблемите в областта на семантичната оперативна съвместимост в средата на електронното управление. Това ясно личи от много подробния литературен обзор, направен въз основа на голям брой литературни източници (95), като 73 от тях са на латиница и 22 на кирилица.

### 3. Съответствие на предложената методика на изследване и поставените цел и задачи на дисертационния труд

Избраната методика на изследване се изразява в анализ на състоянието на съвременните системи за семантична оперативна съвместимост в средата на електронното управление.

В основата на методиката, която използва за изследване докторантът поставя анализа на използваните средства за представяне на семантика. Самият анализ е насочен към една основна теза, а именно, че семантичната оперативна съвместимост не може да бъде технологична привилегия на ограничен кръг от хора, притежаващи специфични познания в областта на средства за формализирано представяне на семантика.

Изхождайки от това, докторантът правилно насочва усилията си към разработка на такива средства за представяне на семантика, които да бъдат разбираеми и за хора

без специализирана компютърна подготовка. Правилният анализ и ясното целеполагане позволяват на докторанта успешно да реши тази задача. Нейното решение включва създаване на дефиниции на понятия, данни и процеси, за изчерпателно и еднозначно представяне на всички аспекти на въвеждането на семантична оперативна съвместимост при това, като добре организиран и подлежащ на контрол процес на стандартизация.

Тази методика съответства напълно на поставените цел и задачи на дисертационния труд.

#### **4. Характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд**

Дисертационният труд е структуриран в пет глави, които заедно със списък на основните приноси, списък на публикациите по дисертацията и използваната литература имат обем от 157 страници. Съдържанието на дисертацията е илюстрирано с 9 фигури и една таблица.

Първата глава е посветена на обзор на проблема за въвеждане и поддържане на семантична оперативна съвместимост в средата на електронното управление. Ясното са посочени нерешените, или незадоволително решение проблеми в анализирания материал. Анализът на развитието на идеята за семантична оперативна съвместимост в ЕС също е направен конструктивно и заедно с това критично. Същото важи и за направеното по този проблем в България. Именно в тази глава са направени изводи, които мотивират поставените цели и задачи за тяхното постигане в дисертационния труд.

Във втората глава са дефинирани задачите, с чието решаване ще се постигне въвеждане на семантична оперативна съвместимост в средата на електронното управление, като процес на стандартизация. Достатъчно подробно е представен и процесът на стандартизация, който трябва да се организира и провежда за да се постигне това.

В третата глава ясно и еднозначно са описани средствата за представяне на семантика. Принципна новост е въвеждането на понятието за „модел на модел“, но не като илюстративна абстракция, а като критично звено във веригата от надграждащи се взаимно средства за представяне на семантика.

В тази глава е дефиниран не само пълен набор от изисквания към създаваните модели на понятия, данни и процеси, но необходимостта от тяхната регистрова поддръжка.

Четвъртата глава съдържа разработените от докторанта модели. Те отговарят на дефинираното основно изискване в дисертацията- не се представят с някаква нотификация- например ULM, RDF или подобни. От друга страна изчерпват напълно изискването за пълнота на дейностите по организация на внедряването на семантична оперативна съвместимост като процес на стандартизация.

Пета глава е посветена на разработката на архитектура за семантична оперативна съвместимост. А това е основа за разработка на цялостна схема за проверката за изпълнение на изискванията за поддържане на семантична оперативна съвместимост. Удачно е представено въздействието на въвеждането на тази съвместимост върху всички участници в средата на електронното управление.

#### **5. Приноси на дисертационния труд**

Приемам по същество приносите в труда така, както са представени от дисертанта, но те биха могли да бъдат обобщени. Те имат научно и приложен характер.

Основните приноси в труда са:

*Научни приноси:*

- [1.] Изяснена е същността на семантичната оперативна съвместимост, като форма на въвеждане на стандартизация в средата на е-Управление
- [2.] Дефинирани са базовите средства за представяне на семантика с оглед прилагането им при въвеждане на Семантичната оперативна съвместимост в средата на електронното управление
- [3.] Дефинирани са понятията „модел“, „инстанс на модел“, „информационен обект“, „понятие“, „неструктурирани данни“ и „информация“

*Приложни приноси:*

- [1.] Направена е оценка на методите и средствата за установяване на Семантична оперативна съвместимост, разработени по инициатива на Европейската Комисия
- [2.] Направен е анализ на подхода и средствата за установяване и поддържане на Семантична оперативна съвместимост, въведен с регулацията на Закона за електронното управление от 2007г.
- [3.] Създадени са общи и специфични изисквания към моделите на понятия, данни и процеси необходими за установяване на Семантична оперативна съвместимост в средата на електронното управление в България?
- [4.] Дефиниран е минималният набор от модели на понятия, данни и процеси за установяване и поддържане на Семантична оперативна съвместимост в средата на електронното управление в България
- [5.] Направена е оценка на въздействието от въвеждане на Семантична оперативна съвместимост в средата на електронното управление
- [6.] По договор с бившата ДАЕУ е реализиран проект „Изготвяне на анализ и концепция за установяване и поддръжка на Семантична оперативна съвместимост чрез създаване на система от дефиниции на понятия, данни и процеси; изготвяне на мотивирани предложения за актуализиране на нормативната уредба“
- [7.] Създадена нов вид софтуерна архитектура;
- [8.] Има възможност да се въведе нов подход при изграждане на Semantic Layer за Data Spaces

## **6. Степен на личното участие на дисертанта в приносите**

Считам, че резултатите получени в дисертацията са предимно лично дело на докторанта. Основание за това са представените 4 SCOPUS- реферирани публикации, в които дисертантът е на 1-во място. Големия брой публикации по темата на дисертацията преди докторантурата потвърждават неговата активна научна дейност. В публикациите свързани с дисертацията докторантът има равностойно участие.

## **7. Преценка на публикациите по дисертационния труд**

Маг. Любомир Благоев има 4 SCOPUS- реферирани публикации. Те са изготвени в съавторство с научните му ръководители, като във всички публикации той е първи съавтор. Публикациите са доклади на международни научни конференции у нас, публикации в списания няма.

#### **8. Използване на резултатите от дисертационния труд в научната и социална практика**

Използване на резултатите от дисертационния труд в научната и социалната практика и цитиране на публикациите на докторанта от други автори не са известни. Постигнатите в дисертационния труд резултати са приложими както в научната, така и в приложната област.

#### **9. Съответствие на автореферата с изискванията за изготвянето му и адекватност на отразяване на основните положения и приносите на дисертационния труд**

Считам, че представеният автореферат (с обем 30 страници) съответства на изискванията за изготвянето му. Той отразява основните положения и приноси на дисертационния труд.

#### **10. Мнения, препоръки и бележки**

- Обзорната част на труда е с голям обем;
- Не е посочено внедряване на резултатите от труда;
- Би трябвало да бъде направено сравнение на предложения модел с други подобни подходи;
- Един подробен пример на предлагания модел би бил негова добра илюстрация;
- Препоръчвам в бъдеще авторът да публикува повече като даде предпочитание на публикуване в реномирани международни списания и конференции.

#### **11. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Всичко гореизложено ми дава основание да преценя, че представеният дисертационен труд напълно отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав на Република България, на Правилника за неговото приложение и на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в Техническия университет — София.

Въз основа на това, препоръчвам на уважаемото научно жури да присъди на маг. инж. Любомир Първанов Благоев образователната и научна степен „доктор“ в професионалното направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“ и научната специалност „Автоматизация на области от нематериалната сфера (административна дейност)“.

София, 14. 11. 2024 г.

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

*/проф. д-н. инж. Стойчо Д. Стойчев/*

# REVIEW

on a dissertation work for the acquisition of an educational and scientific degree „**Doctor**“ in professional direction **5.3 „Communication and computer technology“** in the scientific specialty „**Automation of areas of the intangible sphere (administrative activity)**“

Author of the dissertation: **M.Sc. Eng. Lyubomir Parvanov Blagoev**

Dissertation topic: **Models of Concepts, Data and Processes for Establishing and Maintaining Semantic Interoperability in the e-Government Environment**

Reviewer: **Prof. DrSc. Eng. Stoicho Dimitrov Stoichev**

## **1. Actuality of the dissertation**

**Semantic interoperability** in the context of e-government refers to the ability of different information systems and organizations to exchange, understand and use information so that it is interpreted in the same way by all participants in the process. It is a key component of interoperability, along with structural (technical) and organizational compatibility.

The topic of the dissertation is current. The large number of publications on the subject confirms this. Currently, various countries are working on creating the so-called "e-government". At the heart of such large-scale projects is precisely the problem of establishing semantic interoperability. The introduction of semantic interoperability is also constantly present in some new, specific technologies, for example in Data spaces.

## **2. Degree of knowledge of the state of the problem and creative interpretation of the literary material**

The author knows the state of problems in the field of semantic interoperability in the e-government environment. This is clearly evident from the very detailed literature review, based on a large number of literary sources (95), 73 of which are in Latin and 22 in Cyrillic.

## **3. Correspondence of the proposed research methodology and the set goals and objectives of the dissertation work**

The chosen research methodology is expressed in an analysis of the state of modern systems for semantic interoperability in the environment of electronic management.

The basis of the methodology used by the doctoral student for research is the analysis of the means used to represent semantics. The analysis itself is directed at one main thesis, namely that semantic interoperability cannot be a technological privilege of a limited circle of people possessing specific knowledge in the field of means for formalized presentation of semantics.

Based on this, the doctoral student rightly directs his efforts to the development of such tools for the presentation of semantics, which are understandable even to people without specialized computer training. Correct analysis and clear goal-setting allow the doctoral student to successfully solve this task.

Its solution includes the creation of definitions of concepts, data and processes, to comprehensively and unambiguously represent all aspects of introducing semantic interoperability in a well-organized and controllable standardization process.

This methodology fully corresponds to the set goals and objectives of the dissertation work.

## **4. Characterization of the nature and assessment of the credibility of the material on which the contributions of the dissertation are based**

The dissertation is structured in five chapters, which, together with a list of the main contributions, a list of publications on the dissertation and the literature used, have a volume of 157 pages. The content of the dissertation is illustrated with 9 figures and one table.

The first chapter is devoted to an overview of the problem of introducing and maintaining semantic interoperability in the e-government environment. Unsolved or unsatisfactorily solved problems are clearly indicated in the analyzed materials. The analysis of the development of the idea of semantic interoperability in the EU is also done constructively and at the same time critically. The same applies to what has been done on this problem in Bulgaria. It is in this chapter that conclusions are made that motivate the set goals and tasks for their achievement in the dissertation work.

In the second chapter, the tasks, the solution of which will achieve the introduction of semantic interoperability in the e-government environment, as a standardization process, are defined. The standardization process that must be organized and implemented to achieve this is presented in sufficient detail.

In the third chapter, the means of presenting semantics are clearly and unambiguously described. A fundamental innovation is the introduction of the concept of "model of model", but not as an illustrative abstraction, but as a critical link in the chain of mutually building tools for representing semantics.

This chapter defines not only a complete set of requirements for the created models of concepts, data and processes, but the need for their registry support.

The fourth chapter contains the models developed by the doctoral student. They meet the basic requirement defined in the thesis - they are not presented with any notification - for example ULM, RDF or similar. On the other hand, they completely exhaust the requirement for the completeness of the activities on the organization of the implementation of semantic interoperability as a standardization process.

The fifth chapter is devoted to the development of an architecture for semantic interoperability. And this is the basis for the development of a comprehensive scheme for the verification of the fulfillment of the requirements for maintaining semantic interoperability. The impact of introducing this compatibility on all actors in the e-government environment is well presented.

## **5. Contributions of the dissertation work**

I accept essentially the contributions in the paper as they are presented by the dissertation, but they could be summarized. They are scientific and applied in nature.

The main contributions in the work are:

*Scientific contributions:*

- [1.]The essence of Semantic Interoperability is clarified, as a form of introducing standardization in the environment of e-Government
- [2.]The basic means for presenting semantics are defined with a view to their application when introducing Semantic Interoperability in the e-government environment
- [3.]The basics for presenting semantics are defined with a live to their application when introducing Semantic Interoperability in the e-government environment
- [4.]The terms "model", "model instance", "information object", "concept", "unstructured data" and "information" are defined

### *Applied Contributions:*

- [1.]An evaluation of the methods and means for establishing Semantic Interoperability, developed at the initiative of the European Commission
- [2.]An analysis has been made of the approach and means for establishing and maintaining Semantic Interoperability, introduced with the regulation of the Electronic Government Act of 2007.
- [3.]General and specific requirements have been created for the models of concepts, data and processes necessary to establish Semantic Interoperability in the e-government environment in Bulgaria?
- [4.]The minimum set of models of concepts, data and processes for establishing and maintaining Semantic Interoperability in the e-government environment in Bulgaria is defined
- [5.]An assessment of the impact of introducing Semantic Interoperability in the e-government environment was made
- [6.]Based on the contributions of scientific importance, under a contract with the former DAEU, a project was implemented "Preparation of an analysis and concept for establishing and maintaining Semantic Interoperability by creating a system of definitions of concepts, data and processes; preparation of motivated proposals for updating the regulatory framework "
- [7.]A new kind of software architecture has been created based on the scientific contributions
- [8.]Based on the contributions of scientific importance, it is possible to introduce a new approach in building a Semantic Layer for Data Spaces

## **6. Degree of personal participation of the dissertation student in the contributions**

I believe that the results obtained in the dissertation are primarily the personal work of the doctoral student. The reason for this is the presented 4 SCOPUS-referenced publications in which the dissertation student is in 1st place. The large number of publications on the topic of the dissertation before the doctoral studies confirm his active scientific activity. In the publications related to the dissertation, the doctoral student has equal participation.

## **7. Evaluation of publications on the dissertation work**

M.Sc. Lyubomir Blagoev has 4 SCOPUS-refereed publications. They were prepared in co-authorship with his scientific supervisors, and in all publications he is the first co-author. The publications are reports of international scientific conferences in our country, there are no publications in journals.

## **8. Using the results of the dissertation work in scientific and social practice**

Use of the results of the dissertation work in scientific and social practice and citation of the doctoral student's publications by other authors are unknown.

The results achieved in the dissertation work are applicable both in the scientific and in the applied field.

## **9. Compliance of the abstract with the requirements for its preparation and adequacy of reflection of the main points and contributions of the dissertation work**

I believe that the submitted abstract (30 pages long) meets the requirements for its preparation. It reflects the main points and contributions of the dissertation work.

## 10. Opinions, recommendations and notes

- The overview part of the work has a large volume;
- Implementation of the results of the work is not specified;
- A comparison of the proposed model with other similar approaches should be made;
- A detailed example of the proposed model would be a good illustration of it;
- I recommend that the author should publish more in future, giving preference to publication in reputed international journals and conferences.

## 11. CONCLUSION

All of the above gives me reason to consider that the submitted dissertation fully meets the requirements of the Law on the Development of the Academic Staff of the Republic of Bulgaria, the Regulations for its Application and the Regulations for the Terms and Conditions for Acquiring Scientific Degrees at the Technical University - Sofia.

Based on this, I recommend the respected scientific jury to award M.Sc. Eng. Lyubomir Parvanov Blagoev the educational and scientific degree "doctor" in the professional field 5.3 "Communication and computer technology" and the scientific specialty "Automation of areas of the intangible sphere (administrative activity)".

Sofia, 14. 11. 2024

/ Reviewer: **Prof. DrSc. Eng. Stoicho D. Stoichev** /