



РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“ в професионално направление 5.3 „Коммуникационна 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: **доц. д-р инж. Галя Веселинова Павлова**

1. Актуалност на дисертационния труд

Проблемът за Семантична оперативна съвместимост е доразвитие на изходния проблем за оперативната съвместимост. Двигател на това доразвитие в началото бе работата по създаване на т.н. „електронно управление“. В момента въвеждането на Семантична оперативна съвместимост започна да присъства и в някои нови, специфични технологии.

Например създаването на Data spaces се базира на общо разбиране на семантиката на набори от видове данни, което само по себе си е пример за приложение на Семантичната оперативна съвместимост. Общото за реализациите на тази компютърна технология е въвеждането на семантиката като неин основен компонент чрез обособяването, изграждането и използването на т.н. Semantic Layer.

Показателно в случая е, че проблемът за семантичната оперативна съвместимост е локализиран в дадена среда и неговото решение е реализирано в тази среда като отделен компонент. Тоест липсва общо решение, приложимо в различни среди, дори и при наличие на семантична близост и даже припокриване между тях. Постигането на Семантична оперативна съвместимост в проектите за електронно управление в различните държави, дори членки на ЕС също не е задоволително.

Казаното до тук определя недвусмислено, че проблемът за постигане на Семантична оперативна съвместимост, по-скоро неговото решаване продължава да бъде актуален. Направеният анализ в дисертационния труд убедително показва това.

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

Докторантът убедително показва висока степен на познаване на състоянието на проблема. Той е обработил общо 95 литературни източници, като 73 са на латиница и 22 на кирилица. В случая е добре да се отбележи, че някои от тях (свързани предимно с работата в ЕС и у нас) имат характера на нормативни регламенти, което изисква повече усилия и опит при извличане на „чистата компютърна технология“ от тях.

Прави впечатление творческата интерпретация на анализирания материал по темата за Семантична оперативна съвместимост. Докторантът дори стига до ниво на обобщение, което касае въвеждане на Семантична оперативна съвместимост дори в среда, в която информацията се представя и обработва чрез хартиени документи.

Именно задълбоченото познаване на проблема и неговото текущо състояние са основата, върху която докторантът ясно и точно дефинира целите на своята дисертация.

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

Докторантът използва методика за изследване, която почти изцяло се базира на анализа на използваните средства за представяне на семантика. Другият стълб на изследванията е тезата, че представянето на семантика не трябва да е разбираемо само за хора със специални компютърни познания. Това доста затруднява постигането на поставената цел на дисертационния труд, тоест от теоретичната постановка за постигане (установяване и поддържане) на Семантична оперативна съвместимост да се стигне до функционално пълен набор от средства за практическа реализация на този процес, като процес на стандартизация. Правилният анализ, изводите от него и творческият подход помагат на докторанта успешно да постигне тази цел.

Във връзка с това, докторантът създава дефиниции на понятия, данни и процеси, с които представя изчерпателно и еднозначно всички аспекти на въвеждането на Семантична оперативна съвместимост, като добре организиран и подлежащ на контрол процес на стандартизация. При това непрекъснато се прилага принципът на дефиниране на семантични конструкции, на базата на вече дефинирани такива. Новост при прилагане на този принцип е стъпването на разработените от докторанта базови средства за представяне на семантика.

Смятам, че използваната методика за изследване и анализ, както и подходът за конструиране на дефиниции на понятия, данни и процеси са адекватни на поставената цел и задачите в дисертационния труд.

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

Дисертационният труд е на български език с обем от 157 страници и е обособен в 5 глави. След тях са дадени списък на основните приноси, списък на публикациите по дисертацията и използваната литература. Разработката включва 9 фигури и една таблица.

В Глава 1 е направен пространен обзор на проблема за въвеждане и поддържане на Семантична оперативна съвместимост в средата на електронното управление. Той включва добре направено въведение в темата, поставящо ударение върху основни, нерешени проблеми в различни разработки, намаляващи тяхната стойност и приложимост в съответната практическа област. След обзора е направено обстоен анализ на развитието на идеята за Семантична оперативна съвместимост в ЕС, у нас и в други страни. Главата завършва с изводи, които мотивират поставените цели и задачи за тяхното постигане в дисертационния труд.

В Глава 2 са дадени същността и задачите по въвеждане на Семантична оперативна съвместимост като процес на стандартизация. Въведени са съответните критерии за удостоверяване на съответствие с изискванията за съвместимост. Прави впечатление детайлизацията на елементите на процеса на стандартизация, която е основа за пълнота на дисертантската разработка. Главата завършва с ясно и еднозначно дефиниране на задачите, които докторантът си е поставил за цел да реши.

В Глава 3 са изложени разработените средства за представяне на семантика. Те се базират на общоприето разбиране за семантика/смисъл, дадено в тълковния речник на българския език. Така се стъпва върху общоприетата семантична дефиниция, за да се изгради на нейна основа семантично пълнен и непротиворечив набор от средства за представяне на семантика. По естествен начин се въвеждат понятията за модел/инстанс на модел и информационен обект, за да се премине към дефинициите на модели на единични и съставни данни.

Въз основа на това се дефинират по-нататък изискванията към пълния набор от модели на понятия, данни и процеси, въвеждане на регистрова поддръжка за тях, тестово съдържание за проверка на изпълнение на изискванията за Семантична оперативна съвместимост и други.

Глава 4 съдържа самите модели на набора от понятия, данни и процеси, необходими за практическото установяване и устойчиво поддържане на Семантична оперативна съвместимост. Прави впечатление, че разработените модели са технологично инвариантни и не налагат никаква технологична зависимост при едно бъдещо въвеждане на Семантична оперативна съвместимост в конкретна информационна среда.

В Глава 5 се обосновава необходимостта от, и се представя визията за архитектура за Семантична оперативна съвместимост. Това се използва за основа за дефиниране на методи и средства за проверка на изпълнението на изискванията за съвместимост. Докторантът правилно е представил в отделен раздел на тази глава въздействието на въвеждането на Семантична оперативна съвместимост върху всички участници в средата на електронното управление.

В главата е включено и кратко представяне на практически разработки, базирани на приносите в дисертационния труд. Особено впечатление прави дълбочината на тяхното въздействие върху практическите разработки.

Дисертационният труд е изготвен старателно, с ясно изложение на тези/идеи и тяхното логично развитие в семантични конструкции, които обслужват въвеждането на Семантична оперативна съвместимост, като специфичен процес на стандартизация. Така лесно и отчетливо се открояват научните и научно-приложните резултати.

5. Приноси на дисертационния труд

Изразявам съгласие с формулирането от докторанта приноси, класифицирани както следва:

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"
- 4) 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) Въз основа на приносите с научно значение, 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) Въз основа на приносите с научно значение е създадена нов вид софтуерна архитектура
- 8) Въз основа на приносите с научно значение е възможно да се въведе нов подход при изграждане на Semantic Layer за Data Spaces

6. Степен на личното участие на дисертанта в приносите

Прави впечатление, че докторантът проявява дългогодишен интерес към темата на дисертацията, което е видно от публикации, направени от него по тази тема преди зачисляването му. Това, както и внимателното запознаване с цялата дисертация и публикациите, направени по време на нейната разработка ми дават основание да направя заключението, че изследванията и приносите са изцяло с личното участие на докторанта.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Маг. Любомир Благов е направил 4 публикации при разработка на дисертацията, реферирани в SCOPUS. И четирите публикации са изготвени в съавторство с научните ръководители на докторанта, като във всички публикации той е първи съавтор.

С посочените публикации се покрива изискуемия минимум, заложен в Правилника за условията и реда за придобиване на образователна и научната степен "Доктор" на ТУ-София.

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

Получените резултати от дисертационния труд са с теоретична и практическа насоченост, като имат широк обхват на приложение. Теоретичните постановки в него са стабилна основа не само за дефиниране и извършване на всички дейности по въвеждане на Семантична оперативна съвместимост, но и за създаване на нови вид софтуерна архитектура.

Получените резултати са добра илюстрация на прехода от научна разработка към практическото ѝ прилагане в такава специфична дейност като стандартизация на понятия, данни и процеси в електронното управление. А това е основата за успешна реализация на проекта за изграждане на самото електронно управление.

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

Докторантът е изготвил автореферат в обем от 30 печатни страници. Авторефератът представя в резюме съдържанието на дисертационния труд, като поставя ударението върху негови основни елементи и представя точно приносите постигнати в него.

Документът е съобразен изцяло с установените изисквания на ТУ — София за оформяне на автореферат.

10. Мнения, препоръки и бележки

По мое мнение, докторантът показва знания и опит за самостоятелна работа, включваща самостоятелни изследвания, обработка на техните резултати и творческото им прилагане за решаване на съществени проблеми.

Изхождайки от това, препоръчвам на докторанта да продължи да прилага приносите от неговия дисертационен труд в по-нататъшната си работа.

Нямам съществени забележки към дисертационния труд. Материалът в него е изложен в разбираема форма, лесен е за усвояване и прилагане в практиката.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният 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.

Докторантът е извършил добре организирана изследователска работа, стигнал е до правилни изводи и въз основа на това е направил разработки с научен и приложен характер.

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, 15.11.2024 г.

РЕЦЕНЗЕНТ:

/доц. д-р инж. Галя Павлова/

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: **Assoc. Prof. Dr. Eng. Galya Veselinova Pavlova**

1. Actuality of the dissertation

The Semantic Interoperability Problem is an extension of the original Interoperability Problem. The engine of this further development was initially the work on creating the so-called "e-governance". Currently, the implementation of Semantic Interoperability has also started to be present in some new, specific technologies.

For example, the creation of Data spaces is based on a common understanding of the semantics of sets of data types, which itself is an example of an application of Semantic Interoperability. Common to the implementations of this computer technology is the introduction of semantics as its main component through the identification, construction and use of the so-called Semantic Layer.

It is significant in this case that the problem of semantic interoperability is localized in a given environment and its solution is implemented in this environment as a separate component. That is, there is no general solution applicable in different environments, even in the presence of semantic proximity and even overlap between them. Achieving Semantic Interoperability in e-Government projects in different countries, even EU Member States, is also not satisfactory.

What has been said so far clearly states that the problem of achieving Semantic Interoperability, rather its solution, continues to be relevant. The analysis made in the dissertation convincingly shows this.

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

The doctoral student convincingly demonstrates a high degree of knowledge of the state of the problem. He processed a total of 95 literary sources, 73 of which are in Latin and 22 in Cyrillic. In this case, it is good to note that some of them (mainly related to the work in the EU and in our country) have the nature of normative regulations, which requires more effort and experience in extracting the "pure computer technology" from them.

The creative interpretation of the analyzed developments on the topic of Semantic Interoperability is impressive. The PhD student even reaches a level of generalization that concerns the implementation of Semantic Interoperability even in an environment where information is presented and processed through paper documents.

It is the in-depth knowledge of the problem and its current state that is the basis on which the doctoral student clearly and precisely defines the goals of his dissertation.

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

The PhD student uses a research methodology that is almost entirely based on the analysis of the means used to represent semantics. The other pillar of research is the thesis that the representation of semantics need not be comprehensible only to people with special computer knowledge. This makes it quite difficult to achieve the set goal of the dissertation work, that is, from the theoretical setting for achieving (establishing and maintaining) Semantic Interoperability to reach a functionally complete set of means for the practical implementation of this process, as a process of standardization. Proper analysis, conclusions from it and creative approach help the PhD student to successfully achieve this goal.

In connection with this, the doctoral student creates definitions of concepts, data and processes, with which he comprehensively and unambiguously presents all aspects of the implementation of Semantic Interoperability, as a well-organized and controllable standardization process. In doing so, the principle of defining semantic constructions based on already defined ones is continuously applied. A novelty in the application of this principle is the use of the basic tools developed by the doctoral student for the presentation of semantics.

I believe that the research and analysis methodology used, as well as the approach to constructing definitions of concepts, data and processes, are adequate to the set goal and tasks in 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 in Bulgarian with a volume of 157 pages and is divided into 5 chapters. They are followed by a list of main contributions, a list of dissertation publications and references. The development includes 9 figures and one table.

Chapter 1 provides an extensive overview of the problem of introducing and maintaining Semantic Interoperability in the e-government environment. It includes a well-crafted introduction to the subject, emphasizing major, unsolved problems in various developments, diminishing their value and applicability in the relevant practical field. After the review, a thorough analysis of the development of the idea of Semantic Interoperability in the EU, in our country and in other countries was made. The chapter ends with conclusions that motivate the set goals and tasks for their achievement in the dissertation work.

In Chapter 2, the essence and tasks of introducing Semantic Interoperability as a standardization process are given. Appropriate criteria for certifying compliance with compatibility requirements have been introduced. The detailing of the elements of the standardization process, which is the basis for the completeness of the dissertation development, is impressive. The chapter ends with a clear and unambiguous definition of the tasks that the doctoral student set out to solve.

Chapter 3 presents the developed tools for representing semantics. They are based on the generally accepted understanding of semantics/meaning, given in the explanatory dictionary of the Bulgarian language. Thus, one steps on a generally accepted semantic definition in order to build on its basis a semantically complete and consistent set of means of representing semantics. The concepts of model/instance and information object are introduced naturally to move to the definitions of single and composite data models.

Based on this, the requirements for an additional set of concepts, data and process models, the introduction of registry support for them, test content for checking the fulfillment of semantic interoperability requirements and others are further defined.

Chapter 4 contains the very models of the set of concepts, data and processes necessary for the practical establishment and sustainable maintenance of Semantic Interoperability. It is noteworthy that the developed models are technologically invariant and do not impose any technological dependence upon a future introduction of Semantic Interoperability in a specific information environment.

Chapter 5 justifies the need for, and presents the vision of, an architecture for Semantic Interoperability. This is used as a basis for defining methods and means for verifying compliance with compliance requirements. The PhD student has correctly presented in a separate section of this chapter the impact of the introduction of Semantic Interoperability on all actors in the e-Government environment.

The chapter also includes a brief presentation of practical developments based on the contributions in the dissertation work. The depth of their impact on practical developments is particularly impressive.

The chapter also includes a brief presentation of practical developments based on the contributions in the dissertation work. The depth of their impact on practical developments is particularly impressive.

5. Contributions of the dissertation work

I agree with the contributions formulated by the doctoral student, classified as follows:

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

It is notable that the PhD student has a long-standing interest in the dissertation topic, as evidenced by publications he made on the topic prior to his enrollment. This, as well as a careful acquaintance with the entire dissertation and the publications made during its development, give me reason to conclude that the research and contributions are entirely with the personal participation of the doctoral student.

7. Evaluation of publications on the dissertation work

M.Sc. Lyubomir Blagoev has made 4 publications during the development of the dissertation, referenced in SCOPUS. All four publications were co-authored with the PhD student's supervisors, with him as first co-author in all publications.

The mentioned publications cover the required minimum laid down in the Regulations for the conditions and procedure for acquiring the educational and scientific degree "Doctor" of TU-Sofia.

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

The obtained results of the dissertation work are theoretically and practically oriented, having a wide scope of application. The theoretical statements in it are a stable basis not only for defining and carrying out all activities for the introduction of Semantic Interoperability, but also for creating a new type of software architecture.

The obtained results are a good illustration of the transition from scientific development to its practical application in such a specific activity as standardization of concepts, data and processes in electronic management. And this is the basis for the successful implementation of the project to build the electronic government itself.

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

The doctoral student has prepared an abstract in a volume of 30 printed pages. The abstract summarizes the content of the dissertation, emphasizing its main elements and accurately presenting the contributions achieved in it.

The document is fully compliant with the established requirements of TU - Sofia for drafting an abstract.

10. Opinions, recommendations and notes

In my opinion, the doctoral student shows knowledge and experience of independent work, including independent research, processing of their results and their creative application to solve significant problems.

Based on this, I recommend that the PhD student continue to apply the contributions of his dissertation in his further work.

I have no significant remarks on the dissertation work. The material in it is presented in an understandable form, it is easy to learn and apply in practice.

CONCLUSION

The 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 Conditions and Procedures for Acquiring Scientific Degrees at the Technical University - Sofia.

The doctoral student has carried out well-organized research work, reached correct conclusions and, based on this, made developments of a scientific and applied nature.

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 direction 5.3 "Communication and computer technology" and the scientific specialty "Automation of areas of the intangible sphere (administrative activity)".



Sofia, 15.11.2024

REVIEWER:

/ Assoc. Prof. Dr. Eng. Galya Pavlova