



РЕЦЕНЗИЯ

От: *доц. д-р Моника Веселинова Цанева;*
УНСС катедра „Информационни технологии и комуникации“
„Приложение на изчислителната техника в икономиката“

Относно: *дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „доктор“ по научна специалност Приложение на изчислителната техника в икономиката (професионално направление 3.8 Икономика) в УНСС.*

Основание за представяне на рецензията: участие в състава на научното жури по защита на дисертационния труд съгласно Заповед №1086./14.04.2021. на Заместник-ректора по научноизследователска дейност и международно сътрудничество на УНСС.

Автор на дисертационния труд: *Явор Чавдаров Христов*
Тема на дисертационния труд: *Метод за оценка и избор на референтна архитектура за интернет на обектите*

1. Информация за дисертанта

Дисертантът се е обучавал по докторска програма към *катедра/факултет* на УНСС по *научна специалност* съгласно Заповед на Зам.-ректора по НИД на УНСС №1148 / 09.05.2017 г. Обучението е осъществено в *задочна* форма през периода 28.03.2017 – 28.03.2021 г.

Явор Христов е завършил НПМГ през 1990 г. Висшето си образование като машинен инженер, ядрена енергетика получава в ТУ. Професионалната му кариера започва като ядрен инженер – първоначално в БАН, впоследствие в Риск Инженеринг. От 2001 г. се ориентира към реализация в сферата на информационните технологии, работейки като системен администратор първоначално във Финатек, а впоследствие в СРВ Софтуер. От 2010 г. досега работи в Аксуей, като за 11 години показва забележително израстване от инженер до директор техническа поддръжка.

Като докторант в катедра Информационни технологии и комуникации Явор Христов изпълняваше качествено и в срок всички

задачи, заложи в индивидуалния му план за обучение. Изпитите от докторантския минимум положи навреме и с висок успех. Научно-изследователската работа извърши много съвместно и задълбочено, като редовно представяше пред Катедрата и публикуваше постигнатите резултати.

Клъстерът от компютри с инсталирани и изцяло конфигурирани пакети за работа с големи данни, създаден от Явор Христов в рамките на проект „Дигитализация на икономиката в среда на големи данни“ бяха широко използвани и значително подпомогнаха обучението на магистрите от специалност „Големи данни и изкуствен интелект“, към катедра ИТК

2. Обща характеристика на представения дисертационен труд

Дисертационният труд на Явор Христов е разработен в общ обем от 166 страници, от които 15 са приложения. Основното изложение е в обем от 151 страници и е структурирано във Въведение, 4 глави, Заключение, Списък на научните и научно-приложните приноси, Списък на направените публикации по темата на дисертацията, перспективи за Бъдеща работа, Литература, Списъци на фигурите и на таблиците и Списък на термините и съкращенията.

Разработката разширява възможностите за приложение на модерни информационни технологии (приемане, съхранение и обработка на големи данни генерирани от Интернет на Обектите (ИНО) практически във всички сфери на съвременния бизнес и модерното ежедневие. Темата на дисертационния труд е много актуална, свързаните с нея изследвания и разработки изискват използване на сериозен научен потенциал за решаване на важни практико-приложни задачи.

Въведението представя актуалността на разработения проблем. Като обект на изследването са определени „референтните архитектури за интернет на обектите“, а като негов предмет методологията за създаване на такава архитектура, начините за нейното оценяване, както и методите за интегриране на нейните компоненти. Изследователският въпрос, който докторантът си поставя е "Как се създава референтна архитектура за обработка на данни от Интернет на обектите, по какъв начин може да се получи количествена оценка за нея и какви са подходите за ефективно използване на функционалните компоненти на референтната архитектура?" и на практика конкретизира предмета на изследване. Формулирани са три основни хипотези на дисертационния труд, чрез които се допуска, че изследователският въпрос може да бъде решен. Целта поставена пред дисертационния труд в "създаване и дефиниране на референтна архитектура за Интернет на обектите, която осигурява

максимално ефективна работа и оперативна съвместимост, като се представи разработена методология за нейното приложение за реални икономически проблеми". Така формулираната цел е декомпозирана на задачи, които трябва да бъдат последователно решени за постигането ѝ.

Първа глава има обзореен характер. Въвеждат се основни понятия използвани в труда като „интернет на обектите“ и техните „функционални архитектурни компоненти“, анализирани са различните видове данни и големи данни, както и особеностите при тяхното съхранение и обработка. Разгледани са компонентите на референтни архитектури и изискванията към тях. Направен е обстоен анализ на редица съществуващи референтни архитектури за Интернет на обектите (Microsoft, Intel и Google, Cloudera и RedHat). Изведените от анализа ключови функционалности на референтните архитектури за обработка на големи данни от Интернет на обектите, както и изводът, че не съществува еталонна и общо приета референтна архитектура обуславят необходимостта от същинската част на разработката и определят нейните рамки.

Втора глава е посветена на големите данни, техните източници и основни характеристики. Тази глава демонстрира уменията на докторанта последователно да прилага системен подход към изследванията: на основата на основните фази от жизнения цикъл на големите данни (генериране, постъпване, съхранение, обработка, анализ, визуализация) са изведени основните, спомагателните и общите компоненти, които присъстват в типичните системи за големи данни и са определени изискванията към тях. На тази основа са изведени ключовите компоненти за изграждане на една референтна архитектура за обработка на големи данни от Интернет на обектите и е мотивиран изборът на тези, които ще бъдат използвани при проектирането на модела за референтна архитектура за Интернет на обектите. Тази част от дисертационния труд поставя научните основи на изследването и дефинира параметрите на практическата разработка.

Трета глава представя разработения от докторанта подход за количествена оценка на референтни архитектури за Интернет на обектите, основан на експертна оценка за тежестта и стойността на критериите от частта "Главни характеристики на ИНО системи" на стандарта ISO 30141. Неговата приложимост е апробирана за оценка на конкретни популярни референтни архитектури (Microsoft, Cloudera и Google). Направен е анализ на възможните начини за създаване на референтни архитектури за Интернет на обектите. Създадена е гъвкава компонентна референтна архитектура за Интернет на обектите, на база на мотивиран избор на компонентния подход за изграждането ѝ. Направена е количествена оценка

на предложената архитектура чрез предложението от докторанта подход, която показва, че е постигнато създаване на архитектура, която е максимално изчистена и функционално пълна, без да поставя сериозни изисквания за ресурси (базирана на е Open source платформи и като цяло не е хетерогенна) и без да води до компромиси с качеството, гъвкавостта и скалируемостта, тъй като избраните компоненти са сред най-високо оценените от експертите. Глава III „Метод за оценка на референтни архитектури за интернет на обектите. Разработване на модели за референтна архитектура за интернет на обектите.“ съдържа основните научни приноси на дисертационния труд.

Четвърта глава, озаглавена „Приложение на създадената референтна архитектура за обработка и анализ на различни типове ИО данни“ подробно представя експерименталната част на дисертационния труд. Инсталирана и конфигурирана е платформа за големи данни, в която са проектирани, реализирани и изцяло тествани 3 приложения за приемане, ръчна и автоматична обработка на данни от метеорологични сензори, от транспортни средства и финансови показатели. Прототипите демонстрират гъвкавостта, скалируемостта и широката приложимост както на създадената платформа, така и на стоящата в основата ѝ референтна архитектура. Структурата на приложенията, тяхната логика и реализация, както и резултатите от работата им са отлично описани и онагледени (включително в приложения към дисертационния труд). Тази последна глава на труда съдържа неговите съществени научно-приложни приноси.

В Заключението се обобщава, че като резултат от разработките е създадена доказано гъвкава, скалируема, адекватна, работоспособна и стабилна референтна архитектура, а формулираните работни хипотези са доказани.

Докторантът изразява намерения да продължи изследванията и разработките си в областта на машинното обучение и създаването на предсказващи модели на базата на натрупаните от референтните архитектури големи Интернет на обектите данни.

За целите на изследването са проучени 65 (3 от цитираните 68 публикации са с участие на дисертанта) литературни източника, публикувани в периода 2015 -2021 г. на български и на английски език, които създават добра основа за анализ и разработка.

3. Оценка на получените научни и научно-приложни резултати

Общото впечатление от дисертационния труд е, че той е резултат от задълбочена и добросъвестно извършена изследователска работа.

Направеното прочуване на световния опит е достатъчно подробно и задълбочено, изложението е правилно структурирано, ясно, логично, отлично илюстрирано и оформено.

Докторантът изразява мотивирано становището си по всеки разгледан аспект, научните постижения са апробирани с практическа реализация.

Високо оценявам огромното количество работа, включително сериозните усилия положени за преодоляване на всички технологични проблеми, които неизбежно съпътстват инсталирането, конфигурирането и интегрирането на нови платформи, в условията на неостатъчно опит и ограничена документация. Полезността и практическата приложимост на резултатите от изследователската и експериментална работа по дисертационния труд на Явор Христов са получили признание и в представения положителен отзив от Директора на Центъра за компютърни иновативни системи проф. Кисимов, в който се подчертава, че благодарение на отличната научно-приложна и научна дейност на Явор Христов, „Центърът за компетентност е получил нови и по-големи възможности за работа с големи данни и данни от IoT“.

4. Оценка на научните и научно-приложни приноси

В дисертационния труд на Явор Христов коректно и обосновано се посочват 5 научни и 3 научно-приложни приноси, които приемам.

Като основни научни приноси се открояват:

- Направеният обзор и анализ на референтни архитектури, чрез който се установява, че не съществува еталонна и общоприета референтна архитектура;
- Създаденият метод за количествена оценка на референтни архитектури, който създава основа за оптимизация на процесите на избор на референтна архитектура;
- Проектираната, на базата на създадения метод, софтуерна архитектура позволяваща класификация на входните данни с цел избор на адекватен инструмент за анализ и реализираща комплексно решение за работа с големи данни от постъпването им до тяхната визуализация с помощта на софтуер за бизнес анализ.

Като най-важни научно-приложни приноси на разработката могат да се посочат:

- Създадената платформа за големи данни на базата на референтна архитектура за Интернет на обектите, която е доказано работоспособна, гъвкава и скалируема;

- Разработените прототипи за приемане, ръчна и автоматична обработка на данни от метеорологични сензори, от транспортни средства и за финансови показатели. Прототипите демонстрират широката приложимост както на създадената платформа, така и на стоящата в основата ѝ референтна архитектура.

5. Оценка на публикациите по дисертацията

Свързаните с дисертационния труд публикации на докторанта са 5 (4 от тях самостоятелни) доклада на английски и език, всичките в международни научни форуми, един, от които е престижен форум на IEEE. Всички публикации са индексирани, а докладът „Building personal virtual private networks in public cloud platforms“, който е публикуван и в списание Industry 4.0, Vol. 5 (2020), Issue 3 на International Scientific Journal е цитиран в статия на списание Jurnal Syntax Admiration, Vol. 2 No. 4 (2021).

6. Оценка на автореферата

Авторефератът е разработен в обем от 66 страници. Като структура и съдържание той отговаря напълно на съдържанието на дисертационния труд и коректно (независимо от някои несъществени технически пропуски) обобщава направените научни изследвания и постигнатите резултати.

7. Критични бележки, препоръки и въпроси

Докторантът е приел практически всички препоръки и добросъвестно е отразил всички бележки, които бяха направени при представяне на труда в Катедрата. Към представената за защита версия дисертацията могат да бъдат отправени някои въпроси и бележки, които целят прецизиране и уточняване на някои аспекти на труда и не намаляват безспорните му достойнства.

- Как (чрез кои компоненти и настройки) предложената референтна архитектура и разработените приложения за нейното апробиране гарантират, че е спазен един от основните принципи при работа с големи данни, а именно обработките да се изпращат при данните, вместо данните да се транспортират за обработка, както е в редица традиционни системи?
- Има ли ограничения при използването на уеб версията на PowerBI за преглед и евентуално филтриране и/или

обобщаване на създадените в IV глава визуализации на експерименталните резултати, в сравнение с възможностите на настолната версия, която е използвана при тяхната разработка?

- Списъкът с литературни източници не е организиран и оформен съгласно възприетата в Университета практика.

8. Заключение

В заключение считам, че **Явор Чавдаров Христов** е представил дисертационен труд основан на подробно, задълбочено и добросъвестно проведено изследване, който е разработен на много високо научно и професионално ниво. Със своите научни и научно-приложни приноси разработката може да бъде полезна както за бъдещи теоретични изследвания в тази област, така и в практиката на разработчиците и системните архитекти в областта на големите данни и интернет на обектите. Представеният за рецензиране дисертационен труд напълно отговаря на изискванията на Закона за развитието на академичния състав на Република България, на Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и на Правилника за организация и провеждане на конкурси за придобиване на научна степен и за заемане на академична длъжност на УНСС. Поради това с пълна убеденост предлагам на уважаемото научно жури да бъде присъдена научната и образователна степен „доктор“ на **Явор Чавдаров Христов** по научната специалност „Приложение на изчислителната техника в икономиката“.

12.05.2021
София

Подпис:
/доц.д-р Моника Цанева/