



РЕЦЕНЗИЯ

От: *Проф. д-р Камелия Георгиева Стефанова;*
УНСС;
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“* в УНСС

Основание за представяне на рецензията: участие в състава на научното жури по защита на дисертационния труд съгласно Заповед № 1088/14.04.21 г. на Ректора на УНСС.

Автор на дисертационния труд: *Николай Ангелов Къскатийски*
Тема на дисертационния труд: *Методи за пренос и обработка на данни от Интернет на обектите в платформа за големи данни*

1. Информация за дисертанта

Дисертантът е обучаван по докторска програма към катедра „Информационни технологии и комуникации“, Факултет „Приложна информатика и статистика“ на УНСС, по научна специалност „Приложение на изчислителната техника в икономиката“ съгласно Заповед на ректора на УНСС № 1149/09.05.2017г. Обучението е осъществено в задочна форма през периода 28.03.2017-28.03.2021 г.

В професионален план, в момента, Николай Къскатийски заема длъжността ИТ директор в българския клон на DXC Technology. Позицията му е свързана с организация на работата на звеното за интегриране и поддръжка на информационните технологии на редица западни (Франция, Португалия, Италия и Испания) застрахователни дружества. Работата му изисква познаване на информационно-технологичния сектор, портфолиото от услуги, предоставяни на клиенти, както и трансформационните процеси и предизвикателства на дигиталната

среда за съхранение и обработка на големи данни и данни генерирани от Интернет на Обектите (ИНО), свързани с дейности на застрахователите.

Считам, че докторантът е подходил отговорно към своето професионално развитие като е избрал да положи допълнителни усилия за получаване на докторска степен, която му дава не само знания, но и изследователски умения, необходими за неговата работа.

Обучението в докторантурата е осъществено в задочна форма през периода 28.03.2017-28.03.2021 г. С решение на Катедрен съвет на катедра „Информационни технологии и комуникации“ (Протокол №5/08.04.2021г.), Николай Къскатийски е отчислен с право на защита, след изпълнение на всички заложи задачи в индивидуалния му план за обучение.

2. Обща характеристика на представения дисертационен труд

Избраната за научното изследване проблематика е изключително актуална и важна за съвременните предизвикателства на големите данни и нарастващото значение на Интернет на обектите като един от основните източници за тях. Представената разработка е резултат от задълбочено проучване и запознаване с нови методи и технологии, успешно приложени в решаването на конкретни практически въпроси, значими за развитието на информационните системи.

Дисертационният труд представлява един пространен материал, който отразява усилията на автора да се запознае с много литературни източници и приложни решения, и да разгледа различни аспекти на съвременните информационни технологии - големи данни, подходи за обработка, архитектури, модели на обмен на информация при ИНО, протоколи и платформи, и да достигне до методики за избор на протокол, за да може приложното изследване да бъде насочено към избор на протокол за пренос на данни и запис на пренесените данни в система за големи данни.

Дисертационният труд е разработен в общ обем от 165 стандартни страници. Състои се от четири глави, въведение и заключение в рамките на 146 страници, литература и приложения – в 19 страници.

Целта на дисертационния труд е ясно формулирана и е насочена към изследване на процесите по приемане и интегриране на данни от Ино и определяне на ефективността от взаимодействие на отделните блокове на архитектурата при обработка на големи данни.

Предметът, обектът и изследователските задачи на изследването са добре дефинирани.

Подходящо за предмет на дисертационния труд са избрани подходите за предаване и приемане на данни от Ино и методологията за използване на комуникационни протоколи.

Докторантът формулира като обект на своето проучване и изследване да бъдат методите за комуникация на данни от Интернет на обектите към системите за обработка и съхранение на големи данни за осигуряване на възможности за буфериране, мултиплексиране, интегриране и оперативна съвместимост.

Докторантът демонстрира задълбочено и отговорно отношение в работата с литературни източници. Към труда е представен списък от 96 различни източници. Повечето от тях са посочвани коректно в изложението на дисертацията и са от последните пет години.

3. Оценка на получените научни и научно-приложни резултати

Първа глава на дисертационния труд е посветена на теоретичните проблеми на понятийния обхват на темата, на методите и процесите по извличане и интегриране на данни от Ино. Направено е описание на платформите за работа с големи данни и инструментите за интегриране на данни, като са подбрани сравнителни характеристики на някои от най-широко разпространените платформи, според научни публикации и Интернет класации.

Въпросите, свързани с интегрирането на големи данни, също са описани в тази глава. Представени са слоевете на обработка на данни в архитектурата на големи данни и характеристиките на данните, влияещи върху интеграцията. Описани са Ламбда и Капа архитектури за интегриране на големи данни.

Следващата част от първа глава е посветена на Ино. На Фигура 13

е представена Примерна блокова структура на Интернет на обектите, обобщена от докторанта на базата на ползване на подходите от редица други налични структури, достъпни в научната литература и приложни материали.

Разглеждането на архитектури на Ино и референтни архитектури заемат основно място в първа глава и тъй като това е фокусът на дисертационния труд, авторът споделя мнението на Сантош и колектив за обобщено преставане на референтни архитектури, чрез многосолен модел използван от големите компании в бранша.

Втора глава, поставя същността на проблема на изследването, а именно липсата на единни стандарти на протоколите за свързаност на Ино. Тук в изложението са описани четири модела на обмен на данни и информация между функционални компоненти в Ино. Тези модели са избрани след направено проучване в съществуващата литература, като не се отрича съществуването и на други по-рядко използвани модели на комуникация. След описанието на типовете Ино протоколи, авторът е направил обобщение в Таблица 6 на характеристиките, които оказват влияние върху критериите, обект на разглеждане в дисертацията. След представянето на платформи за работа с Ино, главата завършва с точки Статистическо оценяване и Методи за точково оценяване, които се използват в приложната част за определяне на тегловните коефициенти на критериите за оценка на приложимост на даден протокол и в експерименталната част, за емпиричното определяне на размера на буфера.

Трета глава е посветена на описанието и дефинирането на икономически и технически значими критерии за комуникационните протоколи, използвани в Ино. Представена е и методология, базирана на тези критерии, която предоставя насоки за разбиране на предимствата за употреба на даден протокол в конкретна ситуация.

В приложната глава на дисертацията е свършено много работа и са постигнати значими резултати.

Направена е проверка на хипотезата за избор на протокол, като са написани тестови програми и е избрано устройство, с което да протече проверката, проследени са реакциите на пет от най-известните и използвани протоколи за пренос на данни – MQTT, CoAP, AMQP, DDS и

HTTP. Тестването е извършено със структурирани, полуструктурирани данни и неструктурирани данни. Проследяваните параметри са количество трафик и консумирана енергия от крайните ИНО устройства.

Симулирана е среда за съхранение на данни, които да предават в почти реално време и се записват в HDFS като са предложени и създадени допълнителни блокове в пакета NiFi, които извършват оптимизация на потока от приемани данни от ИНО.

Инсталирани и конфигурирани са редица пакети, които помагат за оптимизация на приеманите данни. Представени са резултатите от изпращане на съобщения и тяхната обработка в система за работа с големи данни. Изведена е зависимост между броя на получени съобщения и времето за запис в HDFS.

Направени са изследвания за ефективността на работа на приеманите съобщения при работа с различни пакети за приемане на съобщенията (NiFi и Kafka). Предложена е оптимизация на потоците на приемане и обработка на данни с буфер, който значително намалява времето за запис.

На базата на направените опити е изведено, че критичното място при приемането на данни от ИНО в система за обработка за големи данни е мястото за организация и съхранение на данните.

4. Оценка на научните и научно-приложни приноси

Посочените 12 приноса са много раздробени и отразяват отделните етапи на процеса на изследването.

Приемам насоките за извеждане на постиженията, очертани в дисертационни труд, основно като изследователски с приложен характер.

Считам, че докторантът е положил задълбочени усилия в подбора, изследването и приложното тестване на различни подходи и методи, които са подходящо подбрани, логически обосновани.

В тази връзка приемам посочените насоки и предлагам формулирането на следните приноси:

- Предложен е подход за избор протокол за предаване и приемане на данни от Ино и е приложен при използването на MQTT, CoAP, AMQP, DDS и HTTP протоколи за пренос на данни.
- Оценена е ролята на различни параметри от процеса - видове данни, количество трафик и консумирана енергия от крайните Ино устройства.
- Предложена е архитектура за съхранение на данни, с включване на допълнителни блокове в пакета NiFi за постигане на пренос в почти реално време и за оптимизиране на потока от приемани данни от Ино.
- Изследвана и изведена е зависимостта между броя на получени съобщения и времето за запис в HDFS
- За целите на повишаване на ефективността на работа на приемане на съобщения при работа с различни пакети (NiFi и Kafka) е предложен подход за оптимизация на потоците с буфер, който значително да намалява времето за запис.

5. Оценка на публикациите по дисертацията

1. Nikolai Kaskatiiski, Models and approaches of Internet of Things in education, 7th International Conference on Application of Information and Communication Technology and Statistics in Economy and Education (ICAICTSEE – 2017), November 3-4th, 2017, UNWE, Sofia, Bulgaria, ISSN 2367-7635 (PRINT), ISSN 2367-7643 (ONLINE) достъпна на: <http://icaictsee.unwe.bg/past-conferences/ICAICTSEE-2017.pdf> pp. 554-561.

В доклада, Николай Къскатийски разглежда приложението на Ино в процеса на обучение. Той прави сравнение между два модела използвани в практиката.

2. Николай Къскатийски, Сравнителна характеристика на данните в застрахователния сектор, Новите информационни технологии и големите данни: Възможности и перспективи при анализите и управленските решения в бизнеса и икономиката и социалната сфера Сборник с доклади от международна научна конференция организирана от катедра „Статистика и иконометрия - със съдействието на факултет „Приложна информатика и статистика - и в партньорство с Националния статистически институт, 6 – 7 юни

2019, издателски комплекс УНСС, ISBN 978-619-232-292-2 стр. 231-242.

В доклада на докторанта е засегната актуална тема за начините, по които застрахователите се сдобиват с данни използвани в бизнеса. Навлизането на големи данни в застрахователния сектор и персонализиране на условията по застраховките благодарение на данни от Ино.

3. Николай Къскатийски, Size and speed of data generated by Fleet Management Software, VIII Международна научна конференция техника. Технологии. Образование. Сигурност 2020 SCIENTIFIC TECHNICAL UNION OF MECHANICAL ENGINEERING INDUSTRY-4.0, 108, Rakovski Str., 1000 Sofia, Bulgaria, ISSN PRINT 2367-8399, ISSN WEB 2534-8493 достъпна на: <https://stumejournals.com/journals/tm/2020/1/pdf> pp. 13-16.

В доклада, авторът изследва реална ситуация за обмен на информация между автомобилен парк и система за наблюдение състоянието на всеки отделен обект. Прави категоризация на данните спрямо честотата, с която се следи и обобщава каква ще е цената за получаване и съхранение в облака на Амазон. Интерес представлява изводът за практичността на решението, когато то се намира в облака.

4. N Kaskatiiski and L Boyanov, Acquiring and storing Internet of Things data into Hadoop, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 1031, International Conference on Technics, Technologies and Education 2020 (ICTTE 2020) 4th-6th November 2020, Yambol, Bulgaria, IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 1031 012060, достъпна на: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1031/1/012060>.

Докладът на докторанта е в съавторство с неговия научен ръководител, третира проблем, изведен по време на разработката на дисертационния труд, а именно забавяне при записване на данни в разпределена файлова система, когато данните са многобройни и идващи от различни източници, което е характерно за Ино. Авторите предлагат възможна промяна на архитектурата, чрез добавяне на буфер, в който данните да се групират преди да се запишат в файловата система. Статията е индексирена в Scopus [https://www.scopus.com/results/results.uri?src=s&st1=&st2=&sot=b&sdt=b&origin=searchbasic&rr=&sl=91&s=\(AUTHORNAME\(Boyanov\)%20AND%20TITLE\(Acquiring%20and%20storing%20Internet%20of%20Things%20data%20into%20Hadoop\)\)&searchterm1=Boyanov&connecto](https://www.scopus.com/results/results.uri?src=s&st1=&st2=&sot=b&sdt=b&origin=searchbasic&rr=&sl=91&s=(AUTHORNAME(Boyanov)%20AND%20TITLE(Acquiring%20and%20storing%20Internet%20of%20Things%20data%20into%20Hadoop))&searchterm1=Boyanov&connecto)

r=AND&searchterm2=Acquiring%20and%20storing%20Internet%20of
%20Things%20data%20into%20Hadoop&searchTerms=&connectors=

Разработените от докторанта публикации са четири доклада на международни научни конференции в страната. Единият е в съавторство.

Целта на дисертацията е посветена на важни въпроси засягащи ефективната интеграция на Ино и е добре отразена в направените публикации. Засегнатите въпроси са значими за съвременните предизвикателства на Ино и големите данни, и щеше да бъде добре ако имаше публикации и в чуждестранни издания, за да може докторантът да представи своите тези на международна аудитория и да се сблъска в дискусия с чуждестранни учени и експерти.

6. Оценка на автореферата

Авторефератът е в обем от 48 страници, съдържа основните моменти от дисертационния труд, както и справка на научните и приложни приноси в дисертационния труд.

7. Критични бележки, препоръки и въпроси

Бих искала да отбележа, че на основата на разработения дисертационния труд, се очертава една важна насока, в която бих препоръчала на докторанта да продължи своите изследователски усилия, а именно, измерването на влиянието на отделни критерии, използвани за оценка на приложимост на комуникационни протоколи в различни икономически области. Могат да бъдат използвани и допълнителни индикатори, методологии и да се изведат конкретни оценки.

Въпросите ми към докторанта са следните:

- Каква е степента на пригодност на различните платформи за работа с големи данни за приемане на данни от Ино?
- Оказва ли влияние вида на мащабирането на системата върху методите за пренос на данни?
- Може ли да се изведе някаква зависимост за използване на определен комуникационен протокол и специфика на приложението му в дадени икономически области?

8. Заключение

По моя преценка, Николай Къскатийски е положил задълбочени усилия и притежава необходимите изследователски умения да формулира и проучва научни задачи. Смятам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията, установени от „Закона за развитието на академичния състав в Република България“, както и на правилника на УНСС за получаване на исканата образователна и научната степен „Доктор“.

Всичко това ми дава основание да препоръчам на уважаемите членове на Научното жури, да присъдим на Николай Къскатийски образователната и научна степен „доктор“ по професионално направление 3.8. Икономика, научна специалност „Приложение на изчислителната техника в икономиката“.

15 май 2021г.

Подпис: .....
Проф. д-р К. Стефанова