

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ПРОГРАМНОЇ
ІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

ДОВГАНИК ІГОР ВАСИЛЬОВИЧ

УДК 004.9

**СИСТЕМНЕ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
BIGDATA В ПРОЕКТАХ КЛАСУ „РОЗУМНЕ МІСТО”**

124 «Системний аналіз»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2018

Роботу виконано на кафедрі комп'ютерних наук Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: доктор технічних наук,
професор кафедри комп'ютерних наук
Пасічник Володимир Володимирович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя,

Рецензент: доктор фізико-математичних наук,
професор кафедри фізики
Дідух Леонід Дмитрович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя,

Захист відбудеться 24 лютого 2018 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №30 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд. 702

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи зумовлена активним розвитком інформаційних і комунікаційних технологій та їх інтеграцією в міське середовище. Також актуальність зумовлена бурхливим розвитком проєктів класу «розумне місто» і відсутністю системних концептуальних напрацювань в цій галузі.

Мета роботи: формування концептуальних засад використання класу інформаційних технологій «BigData» в прикладних застосуваннях «розумних міст», розробка рекомендацій та типових архітектур.

Об'єкт, методи та джерела дослідження: інформаційні технології BigData, прикладні застосування для організації міських служб та сервісів.

Наукова новизна отриманих результатів:

- Проведено вибір типів моделей даних для представлення Великих даних в проєктах «розумних міст».
- Досліджено використання просторів даних для моделювання Великих даних в «розумних містах».
- Проаналізовано інформаційні технології BigData в «розумному місті».

Практичне значення отриманих результатів.

Результати досліджень проведених в дипломній роботі сприяють формуванню концептуальних та методологічних засад комплексного використання стеку інформаційних технологій BigData в проєктах класу «розумне місто».

Апробація. За результатами досліджень проведених в рамках магістерської роботи зроблено дві доповідні на V науково-технічній конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» 1-2 лютого 2018 року з публікацією тез доповідей.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 134 арк. формату А4, графічна частина – 9 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд сучасного стану класу інформаційних та комунікаційних технологій BigData в проєктах «Розумних міст» та охарактеризовано основні завдання, які необхідно вирішити.

В першому розділі розглянуті перспективи розвитку «розумного міста» з використанням великих даних. Розкрито поняття персептивного міста та розглянуто «розумне місто» як система систем. Розглянуто застосування великих даних в «розумному місті».

В другому розділі описано вибір типів моделей даних для представлення Великих даних в проєктах «розумних міст». Розглянуто поняття структурованих та слабоструктурованих даних. Досліджені існуючі методи організації зберігання й доступу до слабоструктурованої інформації застосовні в проєктах «розумних міст».

В третьому розділі описано використання просторів даних для моделювання Великих даних в «розумних містах». Проведена формалізація каталогу простору

даних «розумного міста». Розглянута модель федеративного сховища Великих даних «розумного міста».

В четвертому розділі описані інформаційні технології BigData в «розумному місті», зокрема наведена структура великих даних «розумного міста» та описано метод перетворення даних в модель «сутність-характеристика».

В спеціальній частині розглянуті експериментальні проекти «розумних міст» у країнах ЄС. Досліджено досвід реалізації проектів «розумних міст» для Іссі-ле-Муліно (Франція) та Ліон (Франція).

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» розраховано основні техніко-економічні показники проведених досліджень щодо системного використання інформаційних технологій BigData в проектах класу «Розумне місто».

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» описано комплекс заходів щодо збереження здоров'я та підвищення працездатності користувачів ЕОМ, забезпечення захисту працівників суб'єктів господарювання та населення від впливу іонізуючих випромінювань. Розглянуто захист інформаційних управляючих систем від ушкоджень, що викликані дією ЕМІ ядерних вибухів.

В частині «Екологія» розглянута стратегія і тактика збереження й розвитку життя на землі. Значна частина сучасних наукових досліджень присвячена альтернативній енергетиці тому в цьому розділі проаналізовано отримання енергії за рахунок альтернативних джерел.

У загальних висновках щодо дипломної роботи описано прийняті в проекті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво;

В додатках до пояснювальної записки приведено ксерокопії тез доповідей.

В графічній частині подано тему, мету та завдання до дипломної роботи. Система управління «розумним містом». Порівняльна характеристика OLAP та Великих даних. Придатність моделей даних до підтримання мов запитів та до використання в проектах «Розумних міст». Рівні реалізації фізичної моделі простору даних в проектах класу «розумне місто». Подання даних. Архітектура федеративного сховища даних «розумного міста». Архітектура технологій передачі великих даних для «Розумного міста» Висновки.

ВИСНОВКИ

Дипломна робота освітнього рівня «Магістр» присвячена систематизації використання інформаційних технологій BigData в проектах класу «Розумне місто». BigData (Великі дані) є терміном, який використовується для ідентифікації наборів даних, які неможливо опрацьовувати засобами існуючих методологій та програмних засобів баз даних через їх великий розмір і складність. Застосування великих технологій даних для «розумного міста» дозволяє ефективно зберігати та обробляти дані для отримання інформації, яка може покращити різні сервісні послуги міста.

В першому розділі дипломної роботи:

– Розглянуті перспективи розвитку «розумного міста» з використанням великих даних.

– Розкрито поняття персептивного міста та розглянуто «розумне місто» як система систем.

– Розглянуто застосування великих даних в «розумному місті», зокрема «розумні» GRID-мережі, «розумна» охорона здоров'я, «розумний» транспорт та «розумне» урядування.

– Проаналізовано проблеми опрацювання різнотипної інформації в проектах «розумних міст».

– Розглянуто концепції «Великих даних» та роботи з ними. Зокрема описано концепцію NoSQL, аналіз програмного забезпечення для роботи з Великими даними та особливості перетворення NoSQL в інші формати.

В другому розділі дипломної роботи:

– Описано вибір типів моделей даних для представлення Великих даних в проектах «розумних міст».

– Розглянуто поняття структурованих та слабоструктурованих даних.

– Досліджені існуючі методи організації зберігання й доступу до слабоструктурованої інформації застосовні в проектах «розумних міст», зокрема описна слабоструктурована інформація в OEM-поданні та XML-представленні.

– Описано доступ до слабоструктурованої інформації в XML-представленні.

– Розглянуто слабоструктуровану інформацію в RDF та документо-орієнтованому представленні.

В третьому розділі дипломної роботи:

– Описано використання просторів даних для моделювання Великих даних в «розумних містах».

– Проведена формалізація каталогу простору даних «розумного міста».

– Розглянута модель федеративного сховища Великих даних «розумного міста».

В четвертому розділі дипломної роботи:

– Описані інформаційні технології BigData в «розумному місті».

– Наведена структура великих даних «розумного міста» та описано метод перетворення даних в модель «сутність-характеристика».

– Досліджено схему перетворення даних в моделі «сутність-характеристика», схему конвертації XML-БД з врахуванням моделі «сутністьхарактеристика» та схему конвертації графової БД.

В спеціальній частині дипломної роботи освітнього рівня «магістр» розглянуті експериментальні проекти «розумних міст» у країнах ЄС. Досліджено досвід реалізації проектів «розумних міст» для Іссі-ле-Муліно (Франція) та Ліон (Франція).

В шостому розділі дипломної роботи розраховано основні техніко-економічні показники проведених досліджень щодо системного використання інформаційних технологій BigData в проектах класу «Розумне місто».

В сьомому розділі дипломної роботи описано комплекс заходів щодо збереження здоров'я та підвищення працездатності користувачів ЕОМ, забезпечення захисту працівників суб'єктів господарювання та населення від впливу іонізуючих

випромінювань. Розглянуто захист інформаційних управляючих систем від ушкоджень, що викликані дією ЕМІ ядерних вибухів.

Важливою складовою проектів класу «розумне місто» є концепція сталого розвитку, тому в розділі дипломної роботи «Екологія» розглянута стратегія і тактика збереження й розвитку життя на землі. Значна частина сучасних наукових досліджень присвячена альтернативній енергетиці тому в цьому розділі проаналізовано отримання енергії за рахунок альтернативних джерел.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. КОНЦЕПЦІЯ «РОЗУМНОГО МІСТА» / [Довганик І.В., Батерняк Р. В., Ткаченко Є.І. та ін.]. // Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції „Інформаційні моделі, системи та технології“ Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, (Тернопіль, 1 – 2 лютого 2018 р.). – Тернопіль: Тернопільський національний тех. – 2018. – С. 19.

2. ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ ПОТРЕБИ «РОЗУМНИХ МІСТ» / [Довганик І.В., Батерняк Р. В., Ткаченко Є.І. та ін.]. // Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції „Інформаційні моделі, системи та технології“ Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, (Тернопіль, 1 – 2 лютого 2018 р.). – Тернопіль: Тернопільський національний тех. – 2018. – С. 20.

АНОТАЦІЯ

Дипломна робота присвячена систематизації використання інформаційних технологій BigData в проектах класу «Розумне місто». BigData (Великі дані) є терміном, який використовується для ідентифікації наборів даних, які неможливо опрацьовувати засобами існуючих методологій та програмних засобів баз даних через їх великий розмір і складність. Застосування великих технологій даних для «розумного міста» дозволяє ефективно зберігати та обробляти дані для отримання інформації, яка може покращити різні сервісні послуги міста.

В першому розділі дипломної роботи аналітичний огляд літературних та інших джерел. Розглянуті перспективи розвитку «розумного міста» з використанням великих даних. Розглянуто застосування великих даних в «розумному місті». Проаналізовано проблеми опрацювання різнотипної інформації в проектах «розумних міст».

В другому розділі описано вибір типів моделей даних для представлення Великих даних в проектах «розумних міст». Досліджені існуючі методи організації зберігання й доступу до слабоструктурованої інформації застосовні в проектах «розумних міст».

В третьому розділі описано використання просторів даних для моделювання Великих даних в «розумних містах». Проведена формалізація каталогу простору даних «розумного міста». Розглянута модель федеративного сховища Великих даних «розумного міста».

В четвертому розділі дипломної роботи описані інформаційні технології BigData в «розумному місті», зокрема наведена структура великих даних «розумного міста» та описано метод перетворення даних в модель «сутність-характеристика».

В спеціальній частині дипломної роботи освітнього рівня «магістр» розглянуті експериментальні проекти «розумних міст» у країнах ЄС. Досліджено досвід реалізації проектів «розумних міст» для Іссі-ле-Муліно (Франція) та Ліон (Франція).

В повному обсязі виконано розділи «Обґрунтування економічної ефективності», «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» та «Екологія».

Об'єкт дослідження: інформаційні технології BigData, прикладні застосування для організації міських служб та сервісів.

Предмет дослідження: сукупність теоретичних та практичних засад системного використання інформаційних технологій BigData в проектах класу «розумне місто».

Мета роботи: формування концептуальних засад використання класу інформаційних технологій «BigData» в прикладних застосуваннях «розумних міст», розробка рекомендацій та типових архітектур.

Ключові слова: BIGDATA, ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ІНТЕРФЕЙС, ЗАСТОСУНОК, СЕРВЕР, РОЗУМНЕ МІСТО.

ANNOTATION

The thesis is devoted to the systematization of the use of BigData information technologies in the projects of the "Intelligent City" class. BigData (Big Data) is a term used to identify datasets that can not be processed by means of existing database methodologies and software because of their large size and complexity. The use of large data technologies for a "smart city" allows efficient storage and processing of data to obtain information that can improve the various city services.

In the first section of the thesis analytical review of literary and other sources. The prospects of "smart city" development with the use of large data are considered. The application of large data in "smart city" is considered. Problems of processing various types of information in the projects of "smart cities" are analyzed.

The second section describes the choice of data model types for representing large data in "smart cities" projects. The existing methods of organizing storage and access to poorly structured information are explored in the projects of "smart cities".

The third section describes how to use data spaces to model large data in "smart cities." The formalization of the directory of data space of the "smart city" has been carried out. The model of the federal repository of the Great Data of "smart city" is considered.

The fourth section of the thesis describes the BigData information technology in a "smart city", in particular, the structure of large data of the "smart city" is described, and the method of data transformation into the "essence-characteristic" model is described.

In the special part of diploma work of the educational level "Master" the pilot projects of "smart cities" in the EU countries are considered. The experience of implementing "smart cities" projects for

Issy-le-Mulino (France) and Lyon (France).

The sections "Rationale for economic efficiency", "Occupational safety and safety in emergencies" and "Ecology" are executed in full.

Object of research: information technologies BigData, applied applications for the organization of city services and services.

Subject of research: a set of theoretical and practical principles of systematic use of BigData information technologies in the projects of the "smart city" class.

Objective: To formulate the conceptual framework for using the "BigData" class of information technology in applied applications of "smart cities", to develop recommendations and typical architectures.

Keywords: BIGDATA, INFORMATION TECHNOLOGIES, INTERFACE, APPLICATION, SERVER, SMART CITY.