

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

ТКАЧЕНКО ЄВГЕН ІГОРОВИЧ

УДК 004.9

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ В ПРОЕКТАХ
КЛАСУ "РОЗУМНЕ МІСТО"**

122 «Комп'ютерні науки»

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: кандидат технічних наук, доцент кафедри кібербезпеки
Боднарчук Ігор Орестович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя,

Захист відбудеться 21 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 бурхливим розвитком інформаційних і комунікаційних технологій та проектів класу «розумне місто» й відсутністю системних концептуальних напрацювань в цій галузі.

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

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

Наукова новизна отриманих результатів:

- Проаналізовано способи організації та розгортання хмарних сервісів в проектах класу «розумне місто».
- Досліджено підходи до реалізації архітектури проектів класу «розумне місто» на базі хмарних обчислень.
- Розглянута обчислювальна архітектура надання інформаційно-технологічних послуг у «розумних містах».

Практичне значення отриманих результатів.

Результати досліджень проведених в дипломній роботі сприяють формуванню концептуальних та методологічних засад комплексного використання стеку інформаційних технологій хмарних обчислень в проектах 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 – 128 арк. формату А4, графічна частина – 9 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

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

В **першому розділі** проаналізовано концепцію «розумного міста», описано крос-тематичне управління і аналітичне опрацювання даних для різних «розумних» міських програм в хмарному середовищі.

В **другому розділі** проаналізовано переваги інформаційних технологій на базі хмарних сервісів в проектах класу «розумне місто».

В **третьому розділі** досліджено способи організації та розгортання хмарних сервісів в проектах класу «розумне місто». Розглянуто особливості організації хмарних спільнот.

В **четвертому розділі** В четвертому розділі магістерської роботи заропонована узагальнена багатошарова архітектура.

В спеціальній частині описані експериментальні проекти «розумних міст» у країнах ЄС, зокрема досліджено концепції, розробки та застосунки створені в Амстердамі (Нідерланди) та Барселоні (Іспанія).

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» розраховано основні техніко-економічні показники проведених науково-дослідних робіт для вивчення інформаційних технологій хмарних обчислень в проектах класу «Розумне місто».

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто організаційні заходи та технічні засоби із забезпечення пожежної безпеки. Описано запобігання та ліквідація наслідків аварій на виробництвах із застосуванням хлору, його вплив на людей, перша допомога при ураженнях хлоровмісними речовинами та профілактика уражень. Висвітлена організація оповіщення і зв'язку у надзвичайних ситуаціях техногенного та природного характеру.

В частині «Екологія» розглянуто добування електроенергії за рахунок спалювання мінерального палива, забруднення довкілля при цьому та шляхи його зменшення. Описано статистичне оцінювання техногенних впливів.

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. Крос-тематичне управління і аналітичне опрацювання даних для різних «розумних» міських програм в хмарному середовищі. Інформаційна перспектива проектів класу «Розумне місто». Хмарні обчислення. Категорії хмарних послуг в проектах класу «Розумне місто». Варіанти розгортання міських «розумних» застосунків та «розумних» сервісів в проектах класу «Розумне місто». Узагальнена архітектура проекту «Розумного міста». Обчислювальна архітектура хмарних послуг у «Розумних містах». Висновки.

ВИСНОВКИ

В першому розділі дипломної роботи:

- Проаналізовано концепцію «розумного міста».
- Описано крос-тематичне управління і аналітичне опрацювання даних для «розумних» міських програм в хмарному середовищі.
- Розглянуто інформаційну перспективу проектів класу «розумне місто».
- Виділено залежності між громадянами, даними, інформаційними та комунікаційними засобами, використанням і наданням муніципальних послуг за допомогою застосунків та сервісів, а також муніципальним управлінням.
- Досліджено обчислювальні потреби проектів класу «розумне місто» та задачі в проектах класу «розумне місто», що можуть бути вирішені за допомогою технологій хмарних обчислень.
- Сформовано перелік питань, що потребують дослідження.

В другому розділі магістерської роботи:

- Проаналізовано переваги інформаційних технологій на базі хмарних сервісів в проектах класу «розумне місто».
- Описано основні принципи організації та функціонування хмарних сервісів.
- Розглянуто характеристики інформаційних технологій хмарних обчислень застосованих в проектах «розумних міст».
- Виділено категорії хмарних послуг для використання в проектах класу «розумне місто».
- Проаналізовано приклади використання технологій хмарних обчислень в проектах класу «розумне місто».

В третьому розділі магістерської роботи:

- Досліджено способи організації та розгортання хмарних сервісів в проектах класу «розумне місто».
- Розглянуто особливості організації хмарних спільнот.
- Проаналізовано підходи до реалізації архітектури проектів класу «розумне місто» на базі хмарних обчислень.

В четвертому розділі магістерської роботи:

- Заропонована узагальнена архітектура «розумного міста».
- Спроектовано архітектуру центру аналітичного опрацювання даних «розумного міста».
- Представлено обчислювальну архітектуру надання інформаційно-технологічних послуг у «розумних містах».
- Описано перспективи та потреби подальших досліджень.

В «Спеціальній частині» дипломної роботи освітнього рівня «Магістр» описані експериментальні проекти «розумних міст» у країнах ЄС. Досліджено концепції, розробки та застосунки створені в Амстердамі (Нідерланди) та Барселоні (Іспанія) для реалізації «розумного міста».

В шостому розділі дипломної роботи розраховано основні техніко-економічні показники проведених науково-дослідних робіт для вивчення інформаційних технологій хмарних обчислень в проектах класу «Розумне місто».

У сьомому розділі дипломної роботи розглянуто організаційні заходи та технічні засоби із забезпечення пожежної безпеки. Описано запобігання та ліквідація наслідків аварій на виробництвах із застосуванням хлору, його вплив на людей, перша допомога при ураженнях хлоровмісними речовинами та профілактика уражень. Висвітлена організація оповіщення і зв'язку у надзвичайних ситуаціях техногенного та природного характеру.

У восьмому розділі розглянуто добування електроенергії за рахунок спалювання мінерального палива, забруднення довкілля при цьому та шляхи його зменшення. Описано статистичне оцінювання техногенних впливів.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. КОНЦЕПЦІЯ «РОЗУМНОГО МІСТА» / [Ткаченко Є.І., Батерняк Р. В., Довганик І. В. 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» / [Ткаченко Є.І., Батерняк Р. В., Довганик І. В. 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 хмарних обчислень в проектах класу «Розумне місто», котрі використовують різноманітні – рішення на базі інформаційних та комунікаційних технологій для вирішення реальних проблем міського буття. Присутнє широке коло наукових проблем і технічних можливостей для реалізації перспективних інтелектуальних сервісів та мереж в проектах класу «розумне місто», які можуть бути вирішені за допомогою класу хмарних інформаційних технологій.

В першому розділі магістерської роботи проаналізовано концепцію «розумного міста», описано крос-тематичне управління і аналітичне опрацювання даних для різних «розумних» міських програм в хмарному середовищі.

В другому розділі магістерської роботи проаналізовано переваги інформаційних технологій на базі хмарних сервісів в проектах класу «розумне місто». В третьому розділі магістерської роботи досліджено способи організації та розгортання хмарних сервісів в проектах класу «розумне місто». Розглянуто особливості організації хмарних спільнот. В четвертому розділі магістерської роботи заропонована узагальнена багатопарова архітектура.

В п'ятому розділі дипломної роботи освітнього рівня «Магістр» описані експериментальні проекти «розумних міст» у країнах ЄС, зокрема досліджено концепції, розробки та застосунки створені в Амстердамі (Нідерланди) та Барселоні (Іспанія). В повному обсязі виконано розділи «Обґрунтування економічної ефективності», «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» та «Екологія».

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

Предмет дослідження: теоретичні та практичні засади системного використання інформаційних технологій хмарних обчислень в проектах класу «розумне місто».

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

Ключові слова: АРХІТЕКТУРА, ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ІНТЕРФЕЙС, ЗАСТОСУНОК, ПОСЛУГИ, РОЗУМНЕ МІСТО, СЕРВЕР, ХМАРНІ ОБЧИСЛЕННЯ.

ANNOTATION

The thesis is devoted to the systematization of the use of information technologies of cloud computing in "Smart City" projects, which use a variety of solutions based on information and communication technologies to solve real problems of urban living. There is a wide range of scientific problems and technical possibilities for the implementation of promising intelligent services and networks in the projects of the "Smart city" class, which can be solved with the help of a class of cloud information technologies.

The first section of the master's thesis analyzes the concept of "smart city", describes cross-thematic control and analytical processing of data for various "smart" urban programs in a cloud environment.

In the second section of the master's thesis the advantages of information technologies based on cloud services in the projects of the "Smart city" class are analyzed. The third section of the master's thesis explores how to organize and deploy cloud services in "smart city" projects. Peculiarities of organization of cloud communities are considered. In the fourth section of the master's thesis there is a generalized multilayered architecture.

In the fifth section of the diploma work of the educational level "Master" described the pilot projects of "smart cities" in the EU, in particular, the concepts, developments and applications created in

Amsterdam (Netherlands) and Barcelona (Spain). The sections "Rationale for economic efficiency", "Occupational safety and safety in emergencies" and "Ecology" are executed in full.

Object of research: information technologies of cloud computing, applied applications for organization of city services and services.

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

The purpose of the work: the formation of the conceptual framework for the use of the class of information technology cloud computing in the application of "Smart cities", the development of recommendations and typical architectures.

Keywords: ARCHITECTURE, INFORMATION TECHNOLOGIES, INTERFACE, APPLICATION, SERVICES, SMART CITY, SERVER, CLOUD COMPUTING.