

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

СТРОГУШ НАЗАРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 004.9

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ INTERNET OF THINGS 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 наук із соціальних комунікацій, професор кафедри комп'ютерних наук
Кунанець Наталія Едуардівна,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри кібербезпеки
Загородна Наталія Володимирівна,
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 реалізацій та застосунків на базі інформаційних технологій Internet of Things і активній їх інтеграції в середовище сучасних міст

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

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

Наукова новизна отриманих результатів:

- Досліджено мікросервісний підхід до побудови «розумного міста» на базі інформаційної технології IoT та архітектуру протоколів для IoT реалізації «Розумного міста».
- Проаналізовано інфраструктуру «Розумного міста» з використанням IoT.
- Розглянуто аналітичну архітектуру та структуру «Розумного міста».

Практичне значення отриманих результатів.

Результати досліджень проведених в дипломній роботі сприяють формуванню концептуальних та методологічних засад комплексного використання стеку інформаційних технологій Internet of Things 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 – 121 арк. формату А4, графічна частина – 9 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

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

В першому розділі описано концептуальні засади сучасної інформаційно-технологічної та соціокомунікаційної платформи «Розумне місто». Досліджено основні складові концепту «розумного міста» та напрямки його розвитку. Проаналізована концепція Інтернет-пристроїв (IoT). Висвітлено основні визначення характерні для зазначеного класу інформаційних та комунікаційних технологій.

В другому розділі розглянуто реалізації IoT в проектах «розумних міст» та подано їх класифікацію, оскільки очікується, що IoT суттєво покращить інформаційно-технологічну та комунікаційну інфраструктуру «розумних міст». Проаналізовано сенсорну структуру «розумного міста» з використанням IoT та підходи до їх інтерпретації. Наведено етапи сенсорики міських даних засобами IoT-пристроїв.

В третьому розділі проаналізовано мікросервісний підхід до побудови «розумного міста» на базі інформаційної технології IoT. Описана архітектура протоколів для IoT реалізації «розумного міста».

В четвертому розділі описана інфраструктура «розумного міста» з використанням IoT. Описана узагальнена аналітична структура «розумного міста» з використанням IoT.

В спеціальній частині проаналізовано досвід в експериментальних проектах «розумних міст» у країнах ЄС. Досліджено аспекти реалізації проектів класу «розумне місто» у Флоренції (Італія) та Франкфурті (Німеччина).

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» розраховано основні техніко-економічні показники проведених досліджень інформаційних технологій Internet of Things в проектах класу «Розумне місто»

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» досліджено нормування параметрів мікроклімату та вимоги електробезпеки до приміщень з ЕОМ. Розглянуто попередження наслідків аварій на виробництвах із застосуванням аміаку, вплив аміаку на організм людини, перша допомога та профілактика уражень. Описано джерела, зони дії та рівні забруднення навколишнього середовища у разі аварій на хімічно і радіаційно небезпечних об'єктах та мінімізація їх негативного впливу.

В частині «Екологія» розглянуто вплив електромагнітного забруднення довкілля на людський організм та шляхи його зменшення.

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. Складові елементи концепту «Розумного міста». Інформаційні потоки «Розумного міста». Сенсорна структура «Розумного міста» з використанням IoT. Етапи сенсорики за допомогою IoT-пристроїв. Концептуальне представлення міської мережі IoT-пристроїв на основі веб-сервісного підходу. Інфраструктура IoT в комплексі з стеками даних та комунікацій. Узагальнена аналітична структура «Розумного міста». Висновки.

ВИСНОВКИ

В першому розділі дипломної роботи освітнього рівня «Магістр»:

– Описано концептуальні засади сучасної інформаційно-технологічної та соціокомунікаційної платформи «Розумне місто».

– Розглянуто дві ключових сутності концепту «Розумне місто»: технологічно орієнтована інформаційна та комунікаційна платформа та соціальна концепція.

– Досліджено основні складові концепту «Розумного міста» та напрямки його розвитку.

– Проаналізована концепція Інтернет-пристроїв.

– Висвітлено основні визначення характерні для зазначеного класу

інформаційних та комунікаційних технологій.

– Описано методи взаємодії Інтернет-пристроїв з іншими сутностями в інформаційно-технологічному середовищі «Розумного міста».

– Розглянуто актуальність використання Інтернет-пристроїв для покращення функціонування сервісних процесів та підвищення ефективності міського управління.

В другому розділі дипломної роботи:

– Розглянуто реалізації IoT в проектах «Розумних міст» та подано їх класифікацію.

– Проаналізовано сенсорну структуру «Розумного міста» з використанням IoT та підходи до їх інтерпретації.

– Наведено етапи сенсорики міських даних засобами IoT-пристроїв.

В третьому розділі дипломної роботи:

– Проаналізовано мікросервісний підхід до побудови «Розумного міста» на базі інформаційної технології IoT.

– Описана архітектура протоколів для IoT реалізації «Розумного міста».

В четвертому розділі дипломної роботи:

– Описана інфраструктура «Розумного міста» з використанням IoT.

– Досліджена узагальнена аналітична структура «Розумного міста» з використанням IoT.

В спеціальній частині дипломної роботи проаналізовано досвід в експериментальних проектах «Розумних міст» у країнах ЄС. Досліджено аспекти реалізації проектів класу «Розумне місто» у Флоренції (Італія) та Франкфурті (Німеччина).

В шостому розділі дипломної роботи розраховано основні техніко-економічні показники проведених досліджень інформаційних технологій Internet of Things в проектах класу «Розумне місто».

В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» досліджено нормування параметрів мікроклімату та вимоги електробезпеки до приміщень з ЕОМ. Розглянуто попередження наслідків аварій на виробництвах із застосуванням аміаку, вплив аміаку на організм людини, перша допомога та профілактика уражень. Описано джерела, зони дії та рівні забруднення навколишнього середовища у разі аварій на хімічно і радіаційно небезпечних об'єктах та мінімізація їх негативного впливу.

В розділі «Екологія» розглянуто вплив електромагнітного забруднення довкілля на людський організм та шляхи його зменшення. Описано статистику екології об'єктів природного середовища.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. КОНЦЕПЦІЯ «РОЗУМНОГО МІСТА» / [Н.В. Строгуш, Р. В. Батерняк,, І. В. Довганик 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» / [Н.В. Строгуш, Р. В. Батерняк,, І. В. Довганик 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 Internet of Things в проектах класу «Розумне місто». Концепція Інтернет-пристроїв (IoT) була запропонована Кевіном Ештоном в 1999 році, коли набули поширення технологічні пристрої інтегровані з комунікаційними засобами. Інтернет-пристрої визначаються як самоорганізовані системи без концептуальних обмежень, що входять до складу конвергентних систем, та призначені для підвищення ефективності процесів в цих системах.

В першому розділі дипломної роботи описано концептуальні засади сучасної інформаційно-технологічної та соціокомунікаційної платформи «Розумне місто». Досліджено основні складові концепту «розумного міста» та напрямки його розвитку. Проаналізована концепція Інтернет-пристроїв (IoT). Висвітлено основні визначення характерні для зазначеного класу інформаційних та комунікаційних технологій.

В другому розділі дипломної роботи розглянуто реалізації IoT в проектах «розумних міст» та подано їх класифікацію, оскільки очікується, що IoT суттєво покращить інформаційно-технологічну та комунікаційну інфраструктуру «розумних міст». Проаналізовано сенсорну структуру «розумного міста» з використанням IoT та підходи до їх інтерпретації. Наведено етапи сенсорики міських даних засобами IoT-пристроїв.

В третьому розділі дипломної роботи освітнього рівня «Магістр» проаналізовано мікросервісний підхід до побудови «розумного міста» на базі інформаційної технології IoT. Описана архітектура протоколів для IoT реалізації «розумного міста».

В четвертому розділі дипломної роботи описана інфраструктура «розумного міста» з використанням IoT. Описана узагальнена аналітична структура «розумного міста» з використанням IoT.

В спеціальній частині дипломної роботи проаналізовано досвід в експериментальних проектах «розумних міст» у країнах ЄС. Досліджено аспекти реалізації проектів класу «розумне місто» у Флоренції (Італія) та Франкфурті (Німеччина).

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

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

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

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

Ключові слова: INTERNET OF THINGS, ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ІНТЕРФЕЙС, ЗАСТОСУНОК, СЕРВЕР, РОЗУМНЕ МІСТО.

ANNOTATION

The thesis is devoted to the systematization of the use of information technologies Internet of Things in the projects of the "Smart City" class. The Internet Device Concept (IoT) was proposed by Kevin Ashton in 1999, when technological devices integrated with communication tools became popular. Internet devices are defined as self-organized systems without conceptual constraints that are part of convergent systems and are designed to increase the efficiency of processes in these systems.

The first section of the thesis describes the conceptual foundations of the modern informational, technological and socio-communicative platform "Intelligent City". The main components of the concept of "smart city" and directions of its development are investigated. The concept of Internet devices (IoT) is analyzed. The main definitions characteristic for the given class of information and communication technologies are highlighted.

In the second section of the thesis IoT implementation in "smart cities" projects is considered and their classification is given, as IoT is expected to significantly improve the information, technology and communication infrastructure of "smart cities". The sensory structure of "smart city" with the use of IOT and approaches to their interpretation are analyzed. The stages of sensor data of urban data by means of IoT-devices are presented.

In the third section of the diploma work of educational level "Master" the micro-service approach to building "smart city" on the basis of information technology IoT has been analyzed. The architecture of the protocols for the IoT implementation of the "smart city" is described.

The fourth section of the thesis describes the infrastructure of a "smart city" using IOT. The generalized analytical structure of "smart city" with the use of IoT is described.

The special part of the thesis analyzes the experience in the pilot projects of "smart cities" in the EU countries. The aspects of implementation of "smart city" projects in Florence (Italy) and Frankfurt (Germany) are investigated.

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

Object of research: information technologies Internet of Things, applied applications for organization of city services and services.

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

The purpose of the work: the formation of conceptual foundations of the use of the class of information technology Internet of Things in the application of "smart cities", the development of recommendations and typical architectures.

Keywords: INTERNET OF THINGS, INFORMATION TECHNOLOGIES, INTERFACE, APPLICATION, SERVER, SMART CITY.