

КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА ОБРОБКИ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто комп'ютерну систему з дистанційним керуванням як приклад впровадження технологій Інтернету речей (IoT). Приділено увагу оптимізації енергоспоживання та покращенню контролю температури через використання сенсорів і бездротового зв'язку для моніторингу та управління системою в реальному часі. Розроблено структуру веб-додатку для дистанційного керування системою опалення.

Ключові слова: комп'ютерні системи, обробка даних, аналіз даних, Інтернет речей, IoT, архітектура, збору даних, алгоритми аналізу.

Abstract

The article considers a computer system with remote control as an example of the implementation of Internet of Things (IoT) technologies. Attention is paid to optimizing energy consumption and improving temperature control through the use of sensors and wireless communication to monitor and control the system in real time. The structure of the web application for remote control of the heating system has been developed.

Keywords: computer systems, data processing, data analysis, Internet of Things, IoT, architecture, data collection, analysis algorithms.

Вступ

У сучасному світі обробка та аналіз даних стають ключовими аспектами в різних галузях. З розвитком Інтернету речей (IoT) виникає необхідність у створенні ефективних комп'ютерних систем, які здатні обробляти великі обсяги даних в реальному часі. IoT передбачає взаємозв'язок різноманітних пристроїв, які збирають і обмінюються даними, що відкриває нові можливості для аналізу і прийняття рішень.

Основна частина

Архітектура комп'ютерних систем для обробки даних в умовах Інтернету речей складається з трьох основних рівнів: пристроїв, мережі та хмарних сервісів. На первинному рівні розташовані різноманітні сенсори та пристрої, які виконують функцію збору даних з навколишнього середовища. Це можуть бути температурні датчики, датчики вологості, датчики руху, камери, та інші пристрої, що фіксують фізичні параметри.

Другий рівень системи включає мережеву інфраструктуру, що забезпечує передачу зібраних даних. Використовуються різні технології, такі як Wi-Fi, Zigbee, LoRa, та мобільні мережі (4G/5G), які дозволяють здійснювати комунікацію між пристроями та хмарними сервісами [1]. Вибір технології передачі даних залежить від специфіки застосування, вимог до пропускної здатності та енергоефективності.

На третьому рівні відбувається обробка даних у хмарі, де розгортаються потужні платформи для зберігання, аналізу та візуалізації даних. Хмарні сервіси надають інструменти для масштабування, що дозволяє обробляти великі обсяги інформації без необхідності в дорогих локальних рішеннях. Це особливо важливо для IoT, де кількість підключених пристроїв постійно зростає.

Збір даних в системах IoT відбувається через різноманітні механізми. Основні методи включають використання сенсорів, які реєструють фізичні параметри, та виконують функцію моніторингу. Наприклад, у смарт-будинках датчики можуть контролювати температуру, освітленість, якість повітря, а також управляти системами опалення та охолодження.

Для прикладу було розроблено структуру веб-додатку дистанційного керування системою опалення, що складається з восьми головних сторінок (рисунок 1).



Рис. 1. Структура системи дистанційного керування системою опалення

Початок роботи системи включає в себе аналіз розміру екрану пристрою, з якого користувач зайшов у систему. Для цього автоматично визначається роздільна здатність екрану, і за допомогою цього аналізу, застосунок може адаптувати свій інтерфейс та вигляд до поточних параметрів пристрою, забезпечуючи оптимальне відображення і зручну навігацію для користувача. Нижче наведений детальний опис головних сторінок системи.

Перша — сторінка авторизації в системі, є початковим кроком для входу користувача в обліковий запис та отримання доступу до функціональності системи. На цій сторінці користувачу необхідно ввести свої облікові дані, такі як ім'я користувача або електронну пошту та пароль.

Друга — сторінка реєстрації, яка дозволяє користувачам створювати особисті облікові записи і отримувати доступ до додаткового функціоналу. Зазвичай, на сторінці реєстрації користувачам пропонується заповнити форму з обов'язковими полями, такими як ім'я, електронна пошта та пароль. Також можуть бути додаткові поля для введення інформації, яка вимагається в конкретному додатку. Після введення необхідних даних, користувач натискає кнопку "Зареєструватися", і його обліковий запис створюється в системі. Часто на сторінці реєстрації також можуть бути посилання на умови використання, політику конфіденційності або інші важливі документи.

Третя — вхід на сторінку користувача, є важливим етапом взаємодії з веб-додатком, який дозволяє користувачам отримати доступ до свого особистого облікового запису. Зазвичай, на сторінці входу користувачеві пропонується ввести свої облікові дані, такі як електронна пошта або ім'я користувача та пароль. Ці дані перевіряються на відповідність зареєстрованим обліковим записам в системі. Якщо дані введені вірно, користувачу надається доступ до особистого кабінету або іншого захищеного функціоналу. У разі невірних облікових даних або відсутності облікового запису користувачу може бути відображена повідомлення про помилку або запропоновано повторити спробу входу.

Четверта — сторінка керування опаленням, є важливою частиною системи дистанційного керування опаленням і надає користувачу можливість контролювати і налаштовувати параметри опалювальної системи. На ній розміщено різноманітні елементи інтерфейсу, такі як кнопки та текстові поля, за допомогою яких користувач може встановлювати бажану температуру в окремих кімнатах своєї оселі. Крім того, на сторінці відображені інформаційні дані, наприклад, поточна температура в окремих кімнатах. Завдяки сторінці керування опаленням користувач може зручно та ефективно керувати режимами опалення та створювати комфортні умови в своєму приміщенні.

П'ята — сторінка учасників сім'ї, яка дозволяє користувачу вести список учасників своєї сім'ї. На цій сторінці можна додавати нові записи з інформацією про кожного члена сім'ї, такі як ім'я, вік, стать,

контактні дані тощо. Крім того, користувач може редагувати, видаляти або переглядати існуючі записи. Також дозволяє зручно організувати та відстежувати дані про членів сім'ї, що сприяє кращій комунікації та взаємодії всередині родини.

Шоста — сторінка оплати послуг, дозволяє користувачам здійснювати оплату за надані послуги. На цій сторінці користувачі можуть вибрати тип послуги, яку вони бажають оплатити, вказати необхідну кількість або період, а також здійснити оплату за допомогою різних доступних методів, таких як кредитні картки, електронні платіжні системи тощо. Крім того, сторінка відображатиме інформацію про попередні платежі, історію транзакцій і надавати можливість завантаження квитанцій або отримання підтверджень оплати. Це дозволяє забезпечити зручний та безпечний процес оплати послуг для користувачів веб-додатку.

Сьома — сторінка сповіщень, є елементом веб-додатку, який дозволяє користувачам отримувати різноманітні сповіщення та повідомлення. На цій сторінці користувачі можуть переглядати сповіщення про важливі події, такі як нові повідомлення, оновлення, запрошення або нагадування. Сторінка може включати фільтри та сортування, щоб користувачі могли швидко знайти необхідну інформацію. Крім того може також надавати можливість взаємодії з сповіщеннями, наприклад, позначити їх як прочитані, видаляти або зберігати для подальшого використання. Таким чином, сторінка сповіщень забезпечує зручний спосіб для користувачів отримувати та керувати сповіщеннями, що допомагає забезпечити ефективну комунікацію та взаємодію в межах веб-додатку.

Восьма — сторінка налаштувань, являє собою одну із найважливіших сторінок. Тут здійснюється налаштування різних опцій та особистих налаштування відповідно до своїх потреб і вимог. На цій сторінці користувачі можуть змінювати особисті дані, такі як ім'я, електронну пошту або пароль, зберігати зміни та виходити з акаунту. Сторінка налаштувань забезпечує користувачам можливість контролювати та налаштовувати додаток згідно з їхніми актуальними персональними даними, що надасть змогу налаштовувати різні аспекти додатку відповідно до їхніх потреб і вподобань.

Система для обробки та аналізу даних з використанням інтернету речей була реалізована з використанням клієнт-серверної архітектури та фреймворку. Розробка відбувалась в середовищі Microsoft Visual Studio 2022 та XXAMP. На рисунку 2 наведені скріни інтерфейсу реалізованого веб-додатку.

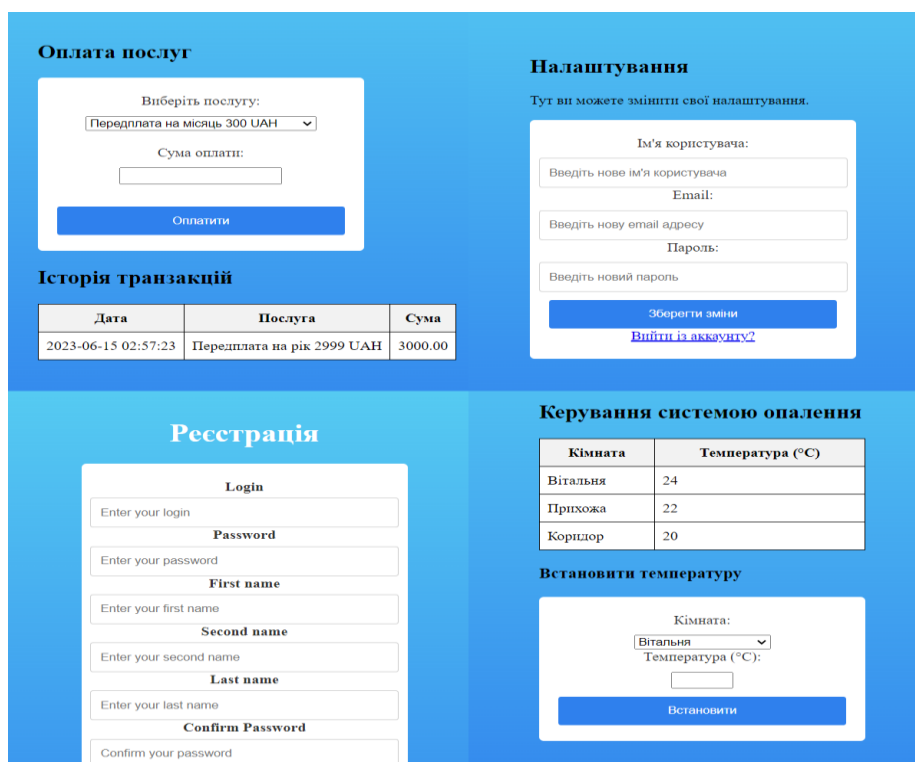


Рис. 2. Інтерфейс сторінок веб-додатку

Важливою складовою є механізми обробки даних на рівні пристроїв. Багато IoT-пристроїв оснащені вбудованими алгоритмами, які дозволяють здійснювати попередню обробку даних перед їх відправкою на хмару. Це зменшує обсяги даних, що передаються, і знижує навантаження на мережу [2].

Після збору даних наступним кроком є їх обробка та аналіз. Для цього використовуються різноманітні алгоритми, включаючи машинне навчання, статистичний аналіз, та аналітичні методи. Алгоритми машинного навчання дозволяють ідентифікувати патерни у великих обсягах даних, що робить їх особливо корисними в таких сферах, як прогнозування попиту, моніторинг стану обладнання [3, 4], а також управління ризиками.

Крім того, важливу роль відіграють методи візуалізації даних, які допомагають зрозуміти результати аналізу та виявити тренди. Візуалізація даних може бути реалізована через інтерактивні панелі управління, що надають користувачам можливість швидко отримувати необхідну інформацію та приймати обґрунтовані рішення.

Хоча системи IoT мають безліч переваг, існують і певні виклики. Одним з них є питання безпеки даних. Забезпечення захисту інформації, що передається, є критично важливим, оскільки злом або витік даних можуть мати серйозні наслідки. Використання сучасних технологій шифрування, а також методів автентифікації є необхідною умовою для безпеки.

Іншим викликом є інтероперабельність різних пристроїв та платформ. Стандартизація комунікаційних протоколів і форматів даних може значно спростити інтеграцію різноманітних IoT-рішень.

Перспективи розвитку комп'ютерних систем для обробки та аналізу даних в умовах IoT включають подальше вдосконалення алгоритмів аналізу, впровадження штучного інтелекту для автоматизації процесів, а також розширення використання технологій edge computing, що дозволяють обробляти дані безпосередньо на пристроях, зменшуючи затримки та підвищуючи ефективність.

Таким чином, інтеграція IoT у комп'ютерні системи для обробки та аналізу даних відкриває нові можливості для оптимізації бізнес-процесів, покращення якості послуг та створення нових продуктів.

Висновки

Комп'ютерні системи для обробки та аналізу даних в умовах Інтернету речей відкривають нові горизонти для бізнесу та науки. Інтеграція IoT з потужними алгоритмами обробки даних дозволяє отримувати цінні інсайти та ухвалювати більш обґрунтовані рішення. У майбутньому розвиток таких систем сприятиме подальшій автоматизації процесів і вдосконаленню технологій, що, в свою чергу, вплине на всі сфери життя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інтернет речей [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Інтернет_речей
2. Що таке Інтернет Речей? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://iot.lviv.ua/що-такеінтернет-речей/>
3. Internet of Things, IoT [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.it.ua/knowledgebase/technology-innovation/internet-veschej-internet-of-things-iot>
4. Використання баз даних для реалізації функціональності Internet of Things в Android-додатках / О. В. Бурдейний, О. С. Городецька // Тези доповіді. ЛІІ науково-технічній конференції факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінниця 2024 р. 3 с. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2024/paper/view/20046/16614>
5. Т. Мартинюк, О. Войцеховська, О. Городецька, і А. Рижков, «Модуль інтеграції вебзастосунків із штучним інтелектом», ІТКІ, вип. 59, вип. 1, с. 5–12, Трав 2024. DOI:<https://doi.org/10.31649/1999-9941-2024-59-1-5-12>.

Сліденко Дмитро Олександрович – студент групи ІКІ-23м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dmytrosled@gmail.com.

Городецька Оксана Степанівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: horodecka.os@gmail.com.

Куклій Данило Вячеславович – студент групи ІСП-196, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: danylokukliiy@gmail.com.

Городецька Софія Віталіївна – учениця 10-М1 класу, комунальний заклад «Подільський науковий ліцей» Вінницької обласної Ради, e-mail: horodetska.s@gmail.com.

Slidenko Dmytro – student of the 1KI-23m group, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsa National Technical University, Vinnytsa, e-mail: dmytrosled@gmail.com.

Horodetska Oksana – Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor of the Computer Techniques Chair Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: horodecka.os@gmail.com.

Kuklii Danylo – student of group 1SP-19b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: danylokukliy@gmail.com.

Horodetska Sofiia – lyceum student of the 10-M1 class, Municipal Institution "Podilskyi Scientific Lyceum" of the Vinnytsia Regional Council, e-mail: horodetska.s@gmail.com.