Міністерство освіти і науки України

Львівський національний університет імені Іванка Франка

Факультет електроніки та комп’ютерних технологій Кафедра системного проектування

Курсова робота

Віддалене керування пристроєм ІоТ через Arduino Cloud

Виконав: студент групи ФеІ – 21

спеціальності 122 – Комп’ютерні науки

Крамар А.О.

Науковий керівник:

доц. Кушнір О.О.

« » 2024 р.

Львів 2024

1. **Анотація та її переклад (Abstract)**
2. **Перелік умовних позначень та скорочень *(за наявності)***
3. **Зміст**
4. **Вступ**
5. **Постановка завдання:**
   1. **Вхідні дані для виконання проекту**
   2. **Що планується отримати в результаті виконання проекту**
   3. **Аналіз конкурентних, аналогічних чи близьких рішень**
   4. **Архітектура рішення ...**
   5. **Вибір і обгрунтування засобів та технологій використаних для виконання проекту виконувати опрацювання даних введених користувачем та збережених у базі даних х метою отримання додаткових відомостей, що мають цінність для користувачів проекту.**
6. **Теоретичні відомості.**
   1. **Додаткові теоретичні відомості, які необхідно опрацювати і описати виходячи з завдань курсової.**
   2. **Технології, засоби, мови програмування використані для виконання проекту. (Писати про те що дійсно використовувалося, а не загальні дані)**
   3. **​**
7. **Реалізація проекту. Послідовний опис виконання проекту з документуванням коду. 8.1.**

**8.2.**

1. **Тестування**
   1. **Методика тестування результатів**
   2. **Результати тестування**
   3. **Відповідність проекту поставленому завданню**
2. **Демонстрація функціональних можливостей розробленого проекту 11.Висновки**
   1. **Основні результати проекту**
   2. **Шляхи покращення**
   3. **Перспективи використання**
3. **Список використаних джерел**
4. **Додатки *(за наявності)***

**ЗМІСТ**

**АНОТАЦІЯ**................................................................................................................

**ВСТУП**........................................................................................................................

**РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ПРО IOT ТА СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ НА ЙОГО ОСНОВІ**................................

1.1 Теоретичні відомості.......................................................................................

1.1.1 Знайомство з IoT.....................................................................................

1.1.2 Концепція технології та підходи до її проектування..........................

1.2 Постановка завдання.......................................................................................

1.2.1 Що планується отримати в результаті виконання проекту.................

1.2.2 Аналіз аналогічних, чи близьких рішень.............................................

1.2.3 Вибір засобів та технологій для виконання проекту...........................

**РОЗДІЛ 2. РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ**.....................................................................

2.1 Реалізація апаратної частини проекту............................................................

2.1.1 Розгляд модуля ESP-01 для вирішення задач проекту........................

2.1.2 Побудова електричного кола(схеми?) на макетній платі....................

2.1.3 Підключення до ПК та перевірка роботи модуля ESP-01..................

2.2 Підключення до Arduino Cloud......................................................................

2.2.1 Встановлення Arduino Cloud Agent.....................................................

2.2.2 Додавання пристрою та речі(Thing?) для його обробки у хмару......

2.2.3 Підключення пристрою та його прошивка(?).....................................

2.2.4 Реалізація керування через вбудовану Dashboard...............................

2.3 Реалізація бібліотеки Python для керування пристроєм...............................

**РОЗДІЛ 3. ТЕСТУВАННЯ ТА ДЕМОНСТРАЦІЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ПРОЕКТУ**...........................................................................

3.1 Тестування проекту..........................................................................................

3.1.1 Методики тестування проекту...............................................................

3.1.2 Тестування проекту................................................................................

3.2 Демонстрація функціональних можливостей проекту.................................

**ВИСНОВКИ**...............................................................................................................

Основні результати проекту..................................................................................

Шляхи покращення...............................................................................................

Перспективи використання..................................................................................

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**..............................................................

**ВСТУП**

Розглядаючи сучасні тенденції у розвитку концепцій взаємодії мережевих

пристроїв, їх взаємної комунікації та практичного застосування, не складно

помітити актуальності розгляду концепції інтернету речей (IoT) та активного

розвитку як і підходів до проектування подібних систем і спектру технологій,

що при ньому використовуються, так й еволюції протоколів зв’язку, що

забезпезпечують зв’язок між пристроями.

Відповідно до цього, метою даної роботи є всеосяжне знайомство з даною

концепцією, зокрема, на прикладі самостійної побудови простого пристрою

IoT та підключення його до хмарної системи Arduino Cloud, зрозуміти

технологію поетапного проектування схожих систем, акцентуючи увагу як і на

апаратній частині проекту, так і на етапі завантаження програмного

забезпечення на пристрій та його підключенні до мережі і дистанційної

взаємодії. Робота з даною платформою є доречною ще і з тих причин, що вона

надає широкий спектр інструментів для встановлення зв’язку та віддаленого

керування мережею пристроїв через функціонал бібліотек для мов

програмування Python та JavaScript, що дозволяє встановлювати зв’язок з

Arduino Cloud навіть у тих проектах, де можливість такої взаємодії може

здатися неочевидною.

**РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ПРО IOT ТА СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ НА ЙОГО ОСНОВІ**

1.1 Теоретичні відомості

1.1.1 Знайомство з IoT

Розглядаючи загальні основи даної технології та припускаючи, що дана

робота є ознайомчою, вважатимемо доцільним виокремити основи даної концепції.

За узагальнюючим визначенням, запропонованим компанією Gartner, «IoT (Internet of Things) — це мережа фізичних об'єктів, які мають вбудовані технології, що дозволяють здійснювати взаємодію з зовнішнім середовищем, передавати відомості про свій стан і приймати дані ззовні», яке вдало репрезентує суть концерції, адже засобами для взаємодії з мережею в даному випадку може бути буть-який, навіть буденний предмет, і те, які саме дані він буде передавати / одержувати, може обмежуватись лише поточними потребами та цілями проекту.

Зауважимо, що взаємодія між пристроями та мережею найчастіше обмежена різними об’єктивними факторами, які неможливо наперед передбачити (проблеми з підключенням пристрою, негаразди зі живленням, необхідність зміни програмного забезпечення тощо), відповідно до цього в концепції IoT окремо розділяють пристрій, як фізичний об’єкт, що не завжди може обмінюватись даними, та *річ* (Thing) — абстрактне представлення даного об’єкту в мережі, що відображає його стан та дані, якими він обмінюється. Дане розмежування досить вдало відображене у Arduino Cloud, де можна у зручному форматі ознайомитись з цією концепцією.

Також доповнимо зазначену інформацію рядом термінів, що часто використовуються у даному контексті та описують ключові елементи типової моделі інтернету речей:

* *Сенсори (датчики, сенсорні пристрої)* — це пристрої, які призначені для збору інформації з навколишнього середовища або про стан об'єкта через вимірювання фізичних величин, як-от температура, вологість тощо. Сенсори є джерелом даних для IoT-систем.
* *Актуатори (виконавчі пристрої)* — це пристрої, які виконують певні фізичні дії на основі отриманих команд із системи управління. Вони перетворюють сигнали від сенсорів або контролерів на фізичні дії, наприклад, включення світла, рух механізмів, запуск двигунів тощо.
* *Контролери (пристрої управління)* — це пристрої, які забезпечують управління сенсорами та актуаторами, беручи на собі задачу здійсення первинної обробки зібраних даних до передачі даних на сервер або хмару для подальшого аналізу.
* *Концентратори (хаби)* — це пристрої, що групують кілька IoT-пристроїв та забезпечують їх зручне підключення до основної мережі. Нерідко їх наявність може бути зумовлена відсутністю можливості у деяких IoT-пристроїв здійснити безпосереднє підключення до мережі.
* *Хмарні платформи (сервери)* — це системи обробки, зберігання та аналізу великих обсягів даних, які збираються IoT-пристроями. Хмарні платформи задають бізнес-модель системи, дозволяють працювати безлічі пристроїв, як одне ціле.

1.1.2 Концепція технології та підходи до її проектування

Аналізуючи створення відповідних систем IoT, стає очевидним, що, залежно від потреб конкретного проекту, підхід до її проектування може бути зовсім різний.

Одним з ключових аспектів, де з’являються відмінності, є те, як саме взаємодіють пристрої IoT з мережею. Найчастіше, для них не передбачається значних обчислень, їх роль в даній системі часто обмежується лише одержанням даних та виконання певних дій в першу чергу на апаратному рівні, а для побудови моделі взаємодії всіх підключених до мережі пристроїв використовується серверна або хмарна інфраструктура. Такий підхід можна охарактеризувати як хмарнийпідхід *(«Cloud Computing»*).

Даний підхід, хоча і є в міру загальноприйнятим, але подеколи не може забезпечити необхідну швидкість обробки інформації і коректну роботу системи загалом. В такому разі застосовують периферійний підхід («*Edge Computing»*), де левова частка обробки зібраних даних відбувається безпосередньо на пристроях («переферія» мережі).

Розглядаючи проектування таких систем загалом, можна згадати про рівневий (*«Layered Architecture»*) підхід, на який особливо слід звертати увагу при побудові масштабних багатопланових мереж пристроїв, адже при ньому

IoT-система поділяється на окремі рівні, кожен з яких виконує свою функцію в архітектурі. Зазвичай виділяють рівень сенсорів, рівень передачі даних, рівень обробки та рівень застосунків.

На фоні розглянутих аспектів проектування наявне ще одне питання, що не було порушено, та проте, яке має вирішальне значення у IoT-проектах, які виконують критичні задачі - фактор безпеки. Безпековий підхід (*«Security-First»*), при якому ключовими є використання криптографічних методів для захисту даних при передачі; підхід, за якого на кожному шарі IoT-системи використовуються окремі механізми захисту (на апаратному, програмному та мережевому рівнях). Якщо не надати достатньої уваги даному аспекту, наслідки від несанкціонованого зовнішнього втручання у роботу системи можуть бути невідворотними. Питання захисту даних при передачі в значній мірі залежить від використаного протоколу передачі даних та його безпекових можливостей.

Розуміючи суть вищеописаних підходів та комбінуючи їх в тих, чи інших IoT-проектах, ми зможемо побудувати мережу пристроїв згідно з наданими цілями та ресурсами.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

|  |  |
| --- | --- |
| Електронні ресурси | Internet of Things, IoT. URL: https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/internet-veschej-internet-of-things-iot |
|  | IoT Platform Design Methodology: Top 5 Approaches,URL:https://minnovation.com.au/iot-platform/iot-platform-design-methodology-top-5-approaches/ |