

УДК 681.5

В. С. Олійник, студент групи ПМ-01мп
КПІ ім. Ігоря Сікорського

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ БУДИНКУ З ВИКОРИСТАННЯМ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Анотація. У статті наведена структура побудови системи моніторингу будинку з використанням хмарних технологій. Описані переваги використання хмарних технологій. Наведена та описана схема обміну даними між компонентами системи.

Ключові слова: мікроконтролер, датчик, MQTT, HTTP, Telegram, хмарний сервіс.

ВСТУП

Останнім часом широкої популярності набувають системи розумного будинку та інтернету речей (Internet of Things). І це закономірно, так як кожна людина хоче контролювати свій будинок та бути захищеною від несподіваного потопу чи пожежі. Існує багато різноманітних систем, але одна із ключових проблем – висока ціна. Описана система у статті – це вирішення проблеми високої ціни завдяки використанню хмарних технологій.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Smart home або розумний дім – це зручне налаштування будинку, де приладами та пристроями можна автоматично керувати віддалено з будь-якого місця, де є підключення до Інтернету, за допомогою мобільного або іншого мережевого пристрою. Пристрої в розумному домі з'єднані між собою через Інтернет, що дозволяє користувачеві дистанційно керувати такими функціями, як безпека дому, температура, освітлення [1].

Є два види підключення розумного будинку: дротове та бездротове.

Переваги дротового розумного будинку:

- надійність, так як немає різних перешкод у вигляді стін або нестабільного зв'язку;
- швидкість передачі інформації також буде швидше, ніж передача по бездротовому каналу зв'язку;
- збільшений термін служби, так як немає необхідності замінювати живильні елементи в різних пристроях розумного будинку.

Недоліки дротової системи:

- висока вартість розробки проекту й монтажу системи, так як потрібно провести кабелі до кожного пристрою окремо, а це можуть бути сотні, а то і кілометри дротів;
- монтаж системи необхідно довіряти тільки компаніям і фахівцям, що спеціалізуються саме на певних марках і моделях системи;
- при ремонті будинку або квартири, необхідно врахувати місце установки інформаційних та керуючих панелей.

Переваги бездротової системи:

- легке та швидке встановлення системи;
- дану систему можна встановлювати з готовим ремонтом;
- вартість є низькою в порівнянні з провідною системою.

Недоліки бездротової системи:

- слабка перешкодозахищеність зв'язку;
- регулярна заміна живильних елементів [2].

СТРУКТУРА СИСТЕМИ ТА ПРИНЦИП РОБОТИ

На відміну від класичних систем розумного будинку та систем безпеки будинку, де є центральний контролер, через який компоненти взаємодіють, дана система бездротова та децентралізована. Датчики не залежать один від одного. Кожен датчик під'єднаний до мікроконтролера, який у свою чергу передає покази датчика на сервер через WiFi. Тому датчик та мікроконтролер являє собою автономний компонент системи. Уся інфраструктура знаходиться на хмарних серверах, що робить систему більш безпечною, ефективною та швидко налаштовуваною. Такий підхід дозволяє спростити монтаж системи, так як потрібно тільки налаштувати підключення до хмарних сервісів та розташувати датчики по будинку.

У такій системі можна моніторити параметри, такі як: температура та вологість. Також задля безпеки можна встановити датчик детектування диму, датчик протікання води, датчик відкриття дверей. Цей мінімальний набір датчиків дозволить підвищити безпеку будинку.

Варто також відмітити, що така система реалізується на фоні нестачі електронних компонентів на ринку. Тому завдяки простоті та невибагливості дана система є привабливою.

Для управління системою та отримання даних використовується месенджер Telegram. Telegram – це хмарний сервіс для обміну повідомленнями. Використання даного месенджера є вдалим рішенням, так як він є поширеним і користувачам не потрібно встановлювати додаткове програмне забезпечення. У Telegram є можливість створювати ботів. Боти — це сторонні програми, які працюють усередині месенджера Telegram. Користувачі можуть взаємодіяти з ботами, надсилаючи їм повідомлення, команди та вбудовані запити. Боти керуються за допомогою HTTP-запитів до Telegram API. Тому, використовуючи Telegram бота, можна взаємодіяти із користувачами месенджера.

Система використовує для передачі даних протокол MQTT.

MQTT – це клієнт-серверний транспортний протокол обміну повідомленнями. Він легкий, відкритий, простий і розроблений таким чином, щоб його можна було легко реалізувати. Ці характеристики роблять його ідеальним для використання в багатьох ситуаціях, включаючи обмежені середовища в контексті інтернету речей (IoT), де потрібен невеликий обсяг коду та висока пропускну здатність мережі [3].

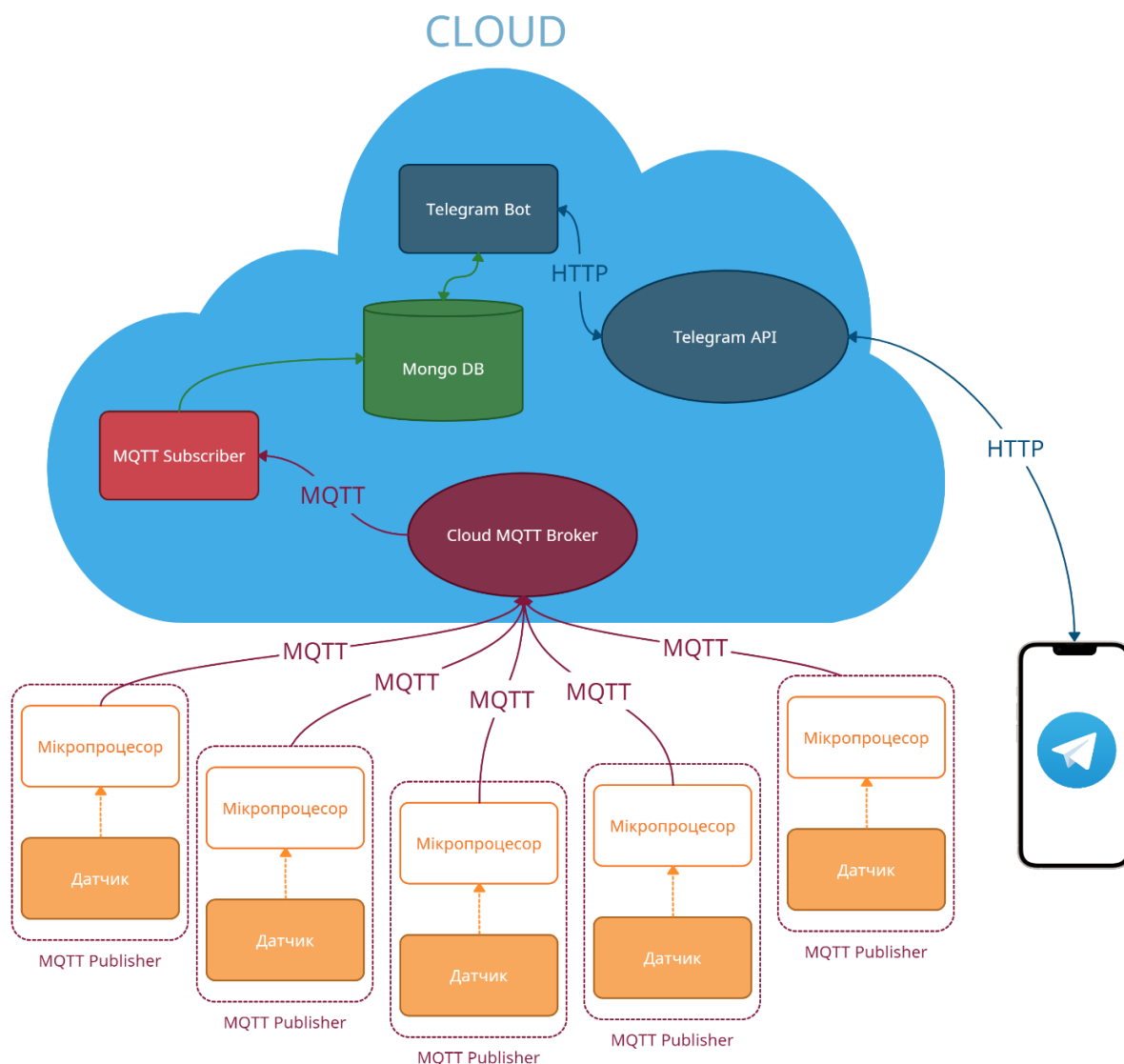


Рис. 1. Схема взаємодії та обміну даними у системі

На рис. 1 наведено схему взаємодії та обміну даними. Мікропроцесор із датчиком виступають у цій системі MQTT видавцями (MQTT Publisher) та в безперервному режимі відправляють дані через протокол MQTT до Cloud MQTT брокера. Далі брокер відправляє отримані дані від MQTT видавців до MQTT підписників (MQTT Subscriber). MQTT підписник – це сервер, що відразу отримує передану інформацію та записує її у базу даних Mongo DB. Коли користувач робить запит у Telegram боті, то бот звертається до бази даних Mongo DB і видає користувачу запитану інформацію. Також при екстрених ситуаціях користувач отримує сповіщення.

Мікропроцесори – важлива складова системи, так як вони обробляють покази датчика та передають їх на сервер. Для таких цілей потрібен мікропроцесор, обладнаний WiFi модулем та в той же час енергоефективний і недорогий у ціні. Проаналізувавши доступні на ринку мікропроцесори, найкращим виявився процесор ESP-32. ESP32 — це серія мікроконтролерів типу SoC (System on a chip), що мають інтегровані контролери Wi-Fi і Bluetooth, низьке енергоспоживання і невисоку ціну [4].

ВИСНОВКИ

Таким чином, було розроблено структуру децентралізованої системи моніторингу будинку з використанням хмарних технологій. Використання хмарних технологій дозволяє зменшити витрати на обслуговування, встановлення та налаштування компонентів, так як усі компоненти системи, крім необхідних, винесені у хмарні сервіси. Також завдяки використанню MQTT протоколу підвищена надійність та швидкість передачі даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Smart Home [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.investopedia.com/terms/s/smart-home.asp> (дата звернення: 18.11.2021)
- [2] What are the types and features of smart homes [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.smarthouse.ua/en/kakie-byvayut-umnye-doma-vidy-i-osobennosti.html> (дата звернення: 18.11.2021)
- [3] Introducing the MQTT Protocol [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.hivemq.com/blog/mqtt-essentials-part-1-introducing-mqtt/> (дата звернення: 18.11.2021)
- [4] ESP32 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://en.wikipedia.org/wiki/ESP32> (дата звернення: 18.11.2021)

Наук. керівник – к.т.н., доц. Гришанова І. А.