

## Рішення обміну даних в системах автоматизації

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

*В даний час системи промислової автоматизації в основному використовуються з пропрієтарним обладнанням та програмним забезпеченням. Створення таких систем потребує відносно великих витрат. Це є проблемою, коли проектування систем управління відбувається з обмеженим бюджетом, які створюються, наприклад, у країнах, що розвиваються або малих підприємств. Зараз з'явилися можливості для створення недорогих систем автоматизації за допомогою рішень, поширених на базі open-source та openhardware. У роботі розглядаються рішення обміну даними та використання в системах автоматизації.*

**Ключові слова:** автоматизація, обмін даними, протоколи обміну.

### Abstract

*Currently, industrial automation systems are mainly used with proprietary hardware and software. The creation of such systems requires relatively large costs. This is a problem when designing control systems with a limited budget, which are created, for example, in developing countries or small enterprises. Nowadays, there are opportunities to create inexpensive automation systems using open-source and openhardware solutions. The work considers solutions for data exchange and use in automation systems.*

**Keywords:** automation, data exchange, exchange protocols.

### Вступ

Популярність рішень з відкритим вихідним кодом і апаратних засобів на основі відкритого програмного забезпечення в промисловості зараз не дуже висока. У системах керування зазвичай використовується пропрієтарне апаратне та програмне забезпечення створене комерційними компаніями. Проте ситуація може змінитися в найближчі роки. Це викликано популяризацією відкритих стандартів обміну даних в галузях, які мають доступні реалізації на основі моделлей ліцензування з відкритим кодом.[1]

Розвиток відкритих апаратних платформ є ще одним фактором, який збільшує популярність відкритих систем управління. Приклади таких платформ — це Arduino і Raspberry Pi. Спочатку вони були створені як платформи для любителів і освіти ринку. Однак їх вражаюча популярність викликана тим, що варіанти обладнання сумісні з платформами призначеними для промислового застосування.[2]

### Аналіз протоколів обміну даними в системах автоматизації

Сучасні системи керування зазвичай складаються з кількох пристроїв які обмінюються даними. У разі зв'язку між пристроями, побудованих за різними технологіями та поставлених різними виробниками, необхідно використовувати відкриті стандарти обміну даними. Ця особливість є важливою при спробі створити систему управління на основі відкритих технологій. Найчастіше використовуються відкриті стандарти, для яких є реалізації з відкритим кодом, що включають:

- Modbus
- OPC

- OPC UA
- MQTT

Modbus є одним із найпопулярніших протоколів обміну даними в системах автоматизації. Це реалізовано в більшості комерційно доступних контролерів PLC та візуалізаційних системах. Існує також багато варіацій з відкритим кодом, що використовують цей протокол.

OPC — це відкрита комунікаційна платформа на основі стандартів Windows COM (Component Object Model) і DCOM (distributed COM). Розробкою стандарту OPC займається OPC Foundation. OPC вимагає тільки один сервер для інтеграції великих промислових систем управління з використанням різних протоколів зв'язку.

MQTT — це спрощений протокол передачі даних за принципом публікації-підписки. Перевага цього протоколу — це простота та механізм, який використовується для обміну даними, що дозволяє знизити витрати на мережу. Головна частина комунікаційної системи вимагає спеціального додатка під назвою брокер повідомлень, який можна порівняти з сервером.

Найпопулярнішими брокерами є:

- Mosquitto,
- RabbitMQ,
- HiveMQ,
- Брокер Erlang MQTT.

Кожне повідомлення MQTT має містити тему, яку брокер може використовувати для оновлення вже існуючої теми або для пересилки повідомлення клієнтам, підписаним на певну тему. Клієнти MQTT повідомляють брокера назву теми, на яку вони хочуть підписатися. Нові дані, які потребують повідомлення від брокера надсилаються клієнтами на брокера. Брокерська програма надсилає повідомлення всім підписаним клієнтам. [3] Обмін даними показано на рис. 1

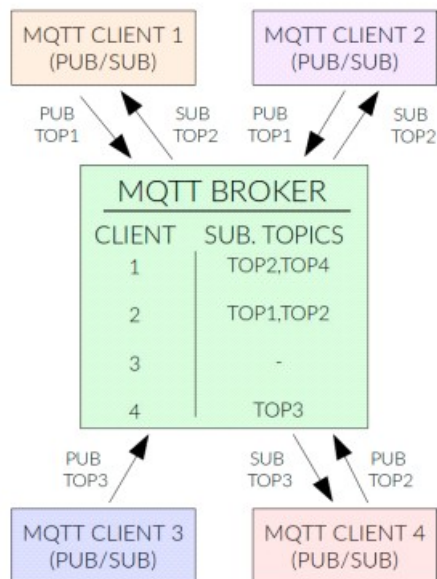


Рис. 1 — Обмін даними MQTT брокера

Практично MQTT — це простий протокол обміну даними, що не вимагає налаштування. Недоліками рішень на основі цього протоколу є: відсутність вбудованих функцій, які дозволяють ефективно реалізовувати режим реального часу системи та спрощені механізми безпеки. У випадку більш складних і вимогливих систем необхідно використовувати більш складні протоколи.

## Висновки

Враховуючи існуючі рішення, можна розробити повну систему управління, повністю засновану на відкритому програмному забезпеченні та обладнанні. У випадку промислових систем, де потрібна сертифікована продукція, можливе використання сертифікованого обладнання, архітектура якого базується на відкритих рішеннях і сумісна з ними. Аналізуючи швидкість, з якою розвиваються платформи Arduino і Raspberry Pi, можна припустити, що відкриті апаратні платформи і відкриті вихідні програмні рішення все більше розширюватимуться. Для таких систем базовим протоколом зв'язку доречно використовувати MQTT.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. L. M. Herger and M. Bodarky. Engaging students with open source technologies and arduino. In 2015 IEEE Integrated STEM Education Conference, pages 27-32
2. G. E. Real, M. Florencia Jaur, and A. O. Vitali. Data acquisition and industrial control system based on arduino due using open-source hardware and software. In 2018 XIII Technologies Applied to Electronics Teaching Conference (TAE), pages 1-7
3. R. Kazala, P. Straczynski, A. Taneva, and S. Penkov. The use of iot technologies for the monitoring of electrotechnological systems. In 2018 Conference on Electrotechnology: Processes, Models, Control and Computer Science (EPMCCS), pages 1-9

**Рудич Єлизавета Олександрівна** — студентка групи 1АКІТ-21м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: [liza79682@gmail.com](mailto:liza79682@gmail.com)

**Rudych Elizabeth O.** — student of group 1AKIT-21m, faculty of intelligent information technologies and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia