УДК 004.415:631.234

РІШЕННЯ ІОТ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОЗУМНОЇ ТЕПЛИЦІ

Заремба А.А.
e-mail: artem.zaremba@nure.ua
Науковий керівник – к.т.н., доцент Рожнова Т.Г.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. АПОТ
м. Харків, Україна

Digital technologies from the Internet of Things offer automation engineering solutions that can be customized specifically for greenhouse applications. The general IoT architecture for an automated greenhouse is considered, which assumes the presence of three main subsystems in the greenhouse system: control and monitoring, greenhouse management information system, and a subsystem for transforming constantly changing data. A functional diagram of the automatic control module for a smart greenhouse is proposed, where the main element is the Arduino platform microcontroller.

Автоматизація теплиць має на увазі відстеження і керування кліматичними параметрами в обмеженому середовищі теплиці для досягнення кращих результатів при вирощуванні рослин [1]. Автоматизація процесу підтримки особливого мікроклімату сприяє підвищенню якості ведення сільського господарства за рахунок збільшення врожайності, водночас економії природних ресурсів.

Цифрові технології Інтернету речей (IoT) пропонують рішення для інженерії з автоматизації, що можна налаштувати спеціально для тепличних застосувань. IoT є системою взаємопов’язаних обчислювальних пристроїв (фізичних об’єктів) з унікальними ідентифікаторами, такі пристрої мають можливість підключатися один до одного, а також до зовнішнього середовища з метою обміну даними без будь-якого втручання з боку людини [2].

Загальну задачу функціонування потоку даних інтернету речей можна розділити на такі чотири етапи:

1. Збирання даних, зазвичай, виконується датчиками або пристроями. Для нашої системи датчики дозволяють збирати дані такі як освітленість, вологість і температура ґрунту або повітря, pH поливної води, концентрацію вуглекислого газу;

2. Зберігання даних. Зазвичай отримані дані з датчиків зберігаються в хмарному сховищі для подальшої обробки, можливе локальне зберігання;

3. Обробка даних. На цьому етапі дані, що зберігаються у хмарі обробляються відповідно до алгоритмів програмного забезпечення мікроконтролера. За аналізом оброблених даних приймаються рішення про команди виконавчим пристроям системи, безпосередньо. Для нашої системи автоматизованої теплиці, можна навести приклад обробки даних з датчика вологості ґрунту і за потреби надається команда на зволоження грунту біля конкретної рослини, що є результатом обробки;

4. Дія. Після завершення обробки даних на основі результатів виконується дія кінцевими пристроями. Така дія виконавчими пристроями, і є результатом

виконання завдання автоматизації. Кінцевий результат може бути таким, як увімкнення світла, відправка повідомлення про пересихання ґрунту, тощо.

Загальна архітектура IoT (рисунок 1) для автоматизованої теплиці передбачає, присутність у складі тепличної системи трьох основних підсистем: контролю і моніторингу, інформаційної системи керування теплицею та підсистеми перетворення постійно змінюваних даних.

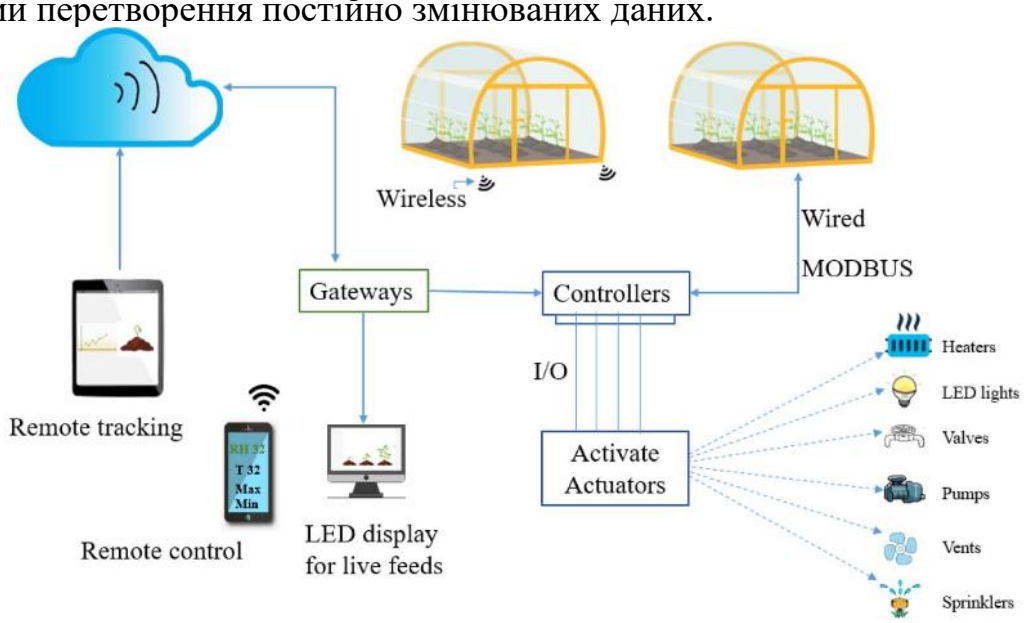

Рисунок 1 – Архітектура IoT для підтримки розумної теплиці

Функціональна схема модуля автоматичного керування розумною теплицею (рисунок 2), де основним елементом є мікроконтролер платформи Arduino, що динамічно забезпечує регулювання характеристиками (температура повітря, вологість ґрунту та освітленість) за допомогою датчиків, що під'єднані до нього, та передає сигнали до контролера управління, забезпечуючи роботу виконавчих механізмів у необхідному режимі. Датчик освітленості фіксує кількість світла, що потрапляє на рослину і при зниженні її нижче за критичну відмітку – вмикається додаткове освітлення. Датчики вологості та температури фіксують вологість та температуру повітря, завдяки чому вчасно відбувається провітрювання, модуль годинника реального часу для керування насосом для подавання поливу до рослин [3]. Додавання до даної системи Wi-Fi модулю, надасть можливості відстеження стану розвитку рослин та вчасно втручатися в зміну режимів за допомогою додатка на Android пристрої.

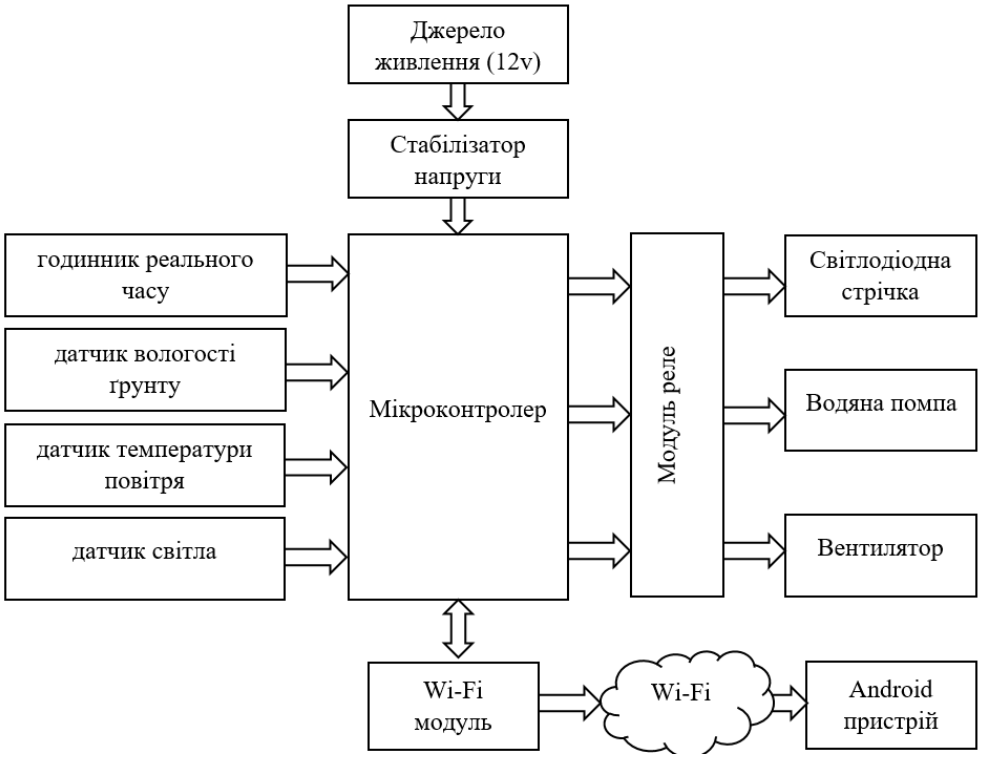

Рисунок 2 – Функціональна схема модуля автоматичного керування розумною теплицею

Наша розробка передбачає використання двох мікроконтролерів, а саме: ATmega2560 на платі Arduino Mega 2560 і ESP8266 на Wi-Fi Wemos D1 mini модулі, які отримують дані з датчиків, обробляють їх та керують всією системою розумної теплиці.

Використання Інтернету речей трансформує сільське господарство, приймаючи обґрунтовані рішення, що забезпечують чітке виконання дій, для ефективного процесу вирощування агрокультур.

Запропонована теплиця з IoT відповідає вимогам енергоефективності та автономності, простоті використання і налаштування пристроїв, простому програмному забезпеченню модуля керування з можливістю додавання функціоналу.

Список використаних джерел:

1. Розумні системи автоматизації тепличного господарства. URL: https://agropeak.com.ua/portfolio/automation-systems/#more (дата звернення: 11.03.2026).

2. Що таке IoT. LanMarket. URL: https://lanmarket.ua/ua/entsiklopediya/besprovodnye-ekhnologii/iot.html (дата звернення: 11.03.2026).

3. Розумна теплиця: як зробити своїми руками? URL: https://novateplica.com.ua/uk/umnaya-teplicza-kak-sdelat-svoimi-rukami/?srsltid=AfmBOopaMNTtP1T3VzmZfGBS1XWunVtPqbsXMHLFaC4 (дата звернення: 11.03.2026).