

УДК: 621.317.2:004.896:621.3.049.77

ЛАБОРАТОРНИЙ КОМПЛЕКС З ДОСЛІДЖЕННЯ ВБУДОВАНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Ю.О. Лебеденко, кандидат технічних наук, доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

І.О. Наконечний, магістрант

Київський національний університет технологій та дизайну.

Ключові слова: IoT, вбудовані системи, STM32, ESP32, C/C++, STM32CubeIDE.

Розробка навчального курсу з IoT та вбудованих систем є актуальною задачею сучасної освіти. Ця робота пропонує комплексний підхід до створення лабораторного комплексу для навчання основ вбудованих систем. Основна мета полягає у розробці лабораторного комплексу, який би охоплював теоретичні та практичні аспекти вбудованих систем, з особливим акцентом на мікроконтролери ESP32 та STM32.

Одним з найбільш популярних є **ESP32**, виробництва Espressif Systems. Можна сказати що ESP32 підходить для побудови лабораторного комплексу. Але є недолік у нестачі великого об'єму кількості периферії, які були б доступні з самого початку.

Порівняльний аналіз ESP32 та STM32 виявив, що STM32 переважає за такими параметрами, як потужність обробки, кількість входів/виходів та гнучкість налаштувань. Акцент робиться на мовах програмування C та C++, які є стандартом у розробці вбудованих систем. Використання STM32CubeIDE та GCC забезпечує гнучкість та широкі можливості для розробки.

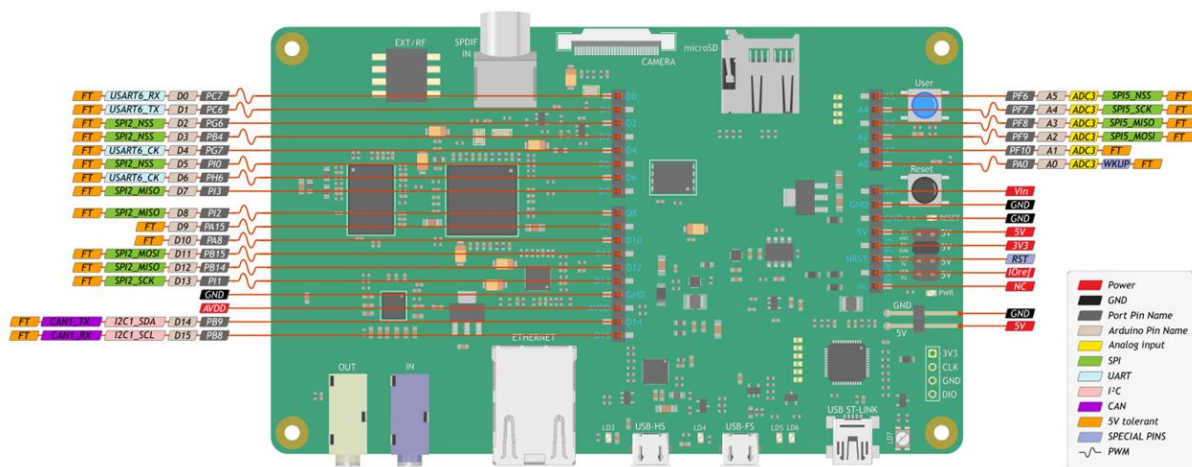


Рисунок 1 – Зображення периферії на платі STM32F746G

Для вивчення самого програмування комплексу можна зробити алгоритми читання карти пам'яті за допомогою вбудованого SD Card слоту.

Основна програма, яка буде керувати комплексом, буде автоматично визначати та дозволить з будь-яким модулем та датчиком, який буде підключений до комплексу.

Розробка програмного забезпечення для мікроконтролерів STM32 вимагає глибокого розуміння апаратного забезпечення та специфікацій системи, а також знання відповідних мов програмування та роботи з перерахованим вище програмним забезпеченням. Однак дозволяється паралельне та поетапне вивчення та дослідження вбудованих систем.

ВИСНОВОК

Вбудовані системи стали невід'ємною частиною сучасного світу, від простих побутових приладів до складних промислових систем. Вони є основою автоматизації багатьох процесів і завдань.

Отже, забезпечення якісної освіти в цій області є критично важливим для підготовки спеціалістів, здатних розробляти та впроваджувати ефективні вбудовані рішення.

Впровадження лабораторного комплексу на базі STM32F746G є важливим кроком у підготовці кваліфікованих фахівців у галузі автоматизації та IoT.

Ефективна практична підготовка забезпечує студентам необхідні навички та знання для успішної кар'єри у цій швидкозростаючій сфері.

Для побудови необхідне розуміння розробки програмного забезпечення для лабораторного комплексу.

Головними інструментами виступатимуть мова програмування C та C++, середовище розробки STM32CubeIDE, стандартний компілятор GCC, засіб відлагодження вбудованих систем ST-Link та операційна система реального часу.

Список використаних джерел

1. Офіційна документація на плату STM32F746G-DISCO [Електронний ресурс] – Режим доступу <https://www.st.com/en/evaluation-tools/32f746gdiscovery.html>

2. Офіційна документація на серію мікроконтролерів ESP32 [Електронний ресурс] – Режим доступу https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32_datasheet_en.pdf