

Inteligentna stacja do monitorowania i pielęgnacji roślin doniczkowych

Patrick Bajorski
Jan Banasik
Gabriel Filipowicz



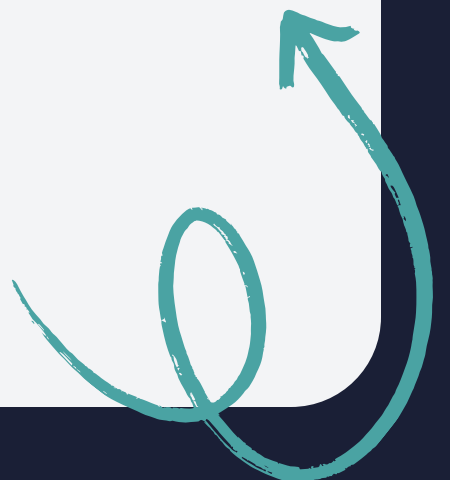
Rośliny wymagają stałej opieki

Problem

- Brak regularnej kontroli nad kluczowymi parametrami (woda, światło) prowadzi do obumierania roślin.
- Trudno jest zapewnić odpowiednią opiekę podczas nieobecności (np. urlopu).
- Każda roślina ma inne, specyficzne wymagania, które trudno spamiętać.

Rozwiązanie

- Stworzenie autonomicznego urządzenia, które monitoruje parametry życiowe rośliny 24/7.
- Zapewnienie automatycznego nawadniania, gdy parametry rośliny spadną poniżej określonych w profilu progów.
- Umożliwienie zdalnego podglądu i manualnej kontroli za pomocą dedykowanej aplikacji mobilnej.



Architektura Systemu - jak to działa?

ESP32

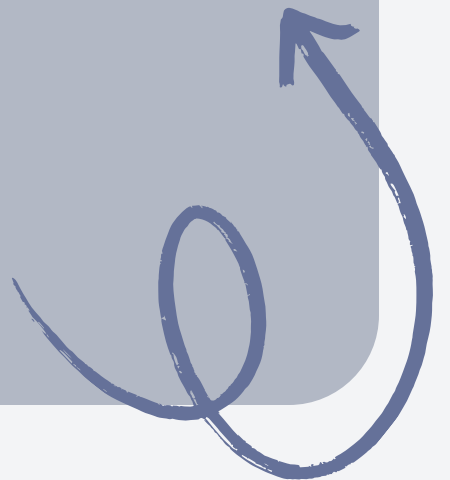
ESP32 zbiera dane z czujników, umożliwiając precyzyjne monitorowanie roślin. Działa jako centralny element systemu, zapewniając efektywność operacyjną.

WiFi i Serwer

Połączenie WiFi do serwera pozwala na przesyłanie danych w czasie rzeczywistym oraz zdalne zarządzanie stacją. Umożliwia to łatwą kontrolę przez aplikację mobilną.

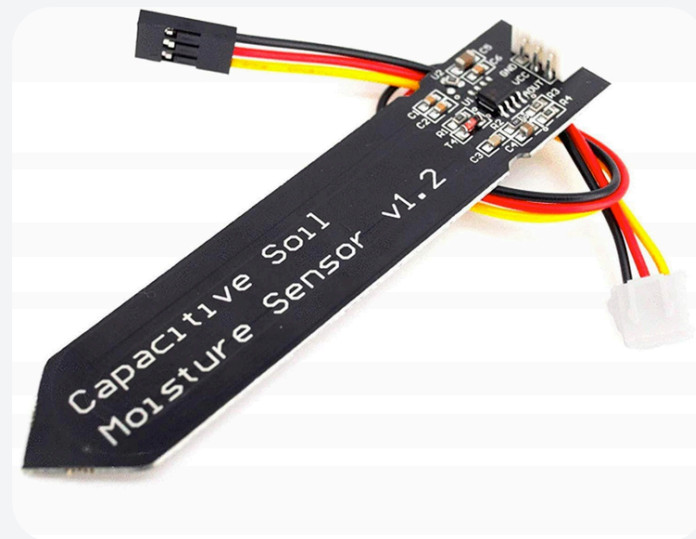
Aplikacja mobilna

Aplikacja mobilna komunikuje się z serwerem oraz ESP32, pozwalając użytkownikom na monitorowanie stanu roślin oraz zarządzanie parametrami w sposób wygodny i intuicyjny.



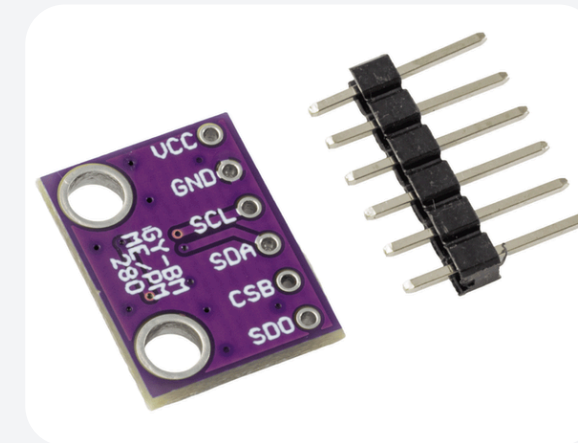
Kluczowe sensory

Pojemnościowy czujnik wilgotności gleby



- **Cel:** Pomiar wilgotności gleby.
- **Dlaczego pojemnościowy?:** W przeciwieństwie do tańszych czujników rezystancyjnych, nie koroduje w glebie, co zapewnia długą i stabilną pracę.
- **Parametry:**
 - **Interfejs:** Analogowy (podłączony do pinu ADC w ESP32).
 - **Napięcie zasilania:** 3.3V.

Czujnik BME280



- **Cel:** Pomiar warunków otoczenia (powietrza).
- **Parametry:**
 - **Mierzy:** Temperaturę (Zakres pomiarowy: od -40°C do 85°C, Dokładność: $\pm 1^\circ\text{C}$), Wilgotność powietrza (Zakres pomiarowy: od 10% RH do 80% RH, Dokładność: $\pm 3\%$ RH) oraz Ciśnienie atmosferyczne (Zakres pomiarowy: od 300 hPa do 1100 hPa, Dokładność: ± 1 hPa)
 - **Interfejs:** I2C (komunikacja cyfrowa, 2 linie danych: SDA, SCL).
 - **Napięcie zasilania:** 3.3V.

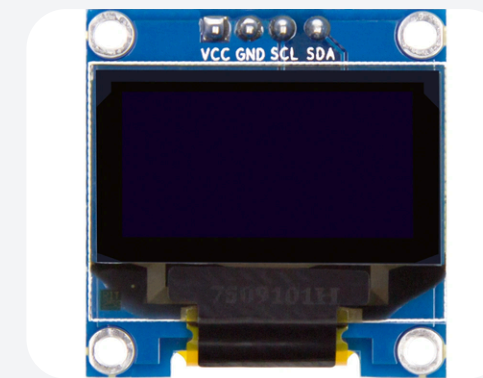
Sensory i komponenty - c.d.

Cyfrowy Czujnik Natężenia Światła BH1750



- **Cel:** Pomiar nasłonecznienia (jak dużo światła otrzymuje roślina).
- **Parametry:**
 - **Napięcie zasilania:** od 3.3V
 - **Średni pobór prądu:** 120 μ A
 - **Zakres:** 1 - 65535 luksów (lx).
 - **Interfejs:** I2C (może dzielić magistralę z BME280).

Wyświetlacz OLED 0.96" (SSD1306)



- **Cel:** Lokalny podgląd statusu (np. "Łączenie z WiFi...", "Podlewanie...", aktualna wilgotność).
- **Parametry:**
 - **Kąt widzenia:** powyżej 160 °
 - **Temp. pracy:** od -20 °C do 70 °C
 - **Złącza goldpin** - raster 2,64 mm
 - **Interfejs:** I2C (4 piny: VCC, GND, SCL, SDA).
 - **Rozdzielczość:** 128x64 pikseli, monochromatyczny.



Wykorzystany Stos Technologiczny

Urządzenie (Firmware ESP32)

Firmware **ESP32** wykorzystuje **ESP-IDF (C)**, co zapewnia pełną kontrolę nad sprzętem, pamięcią oraz trybami uśpienia. Wspiera komunikację przez protokoły:

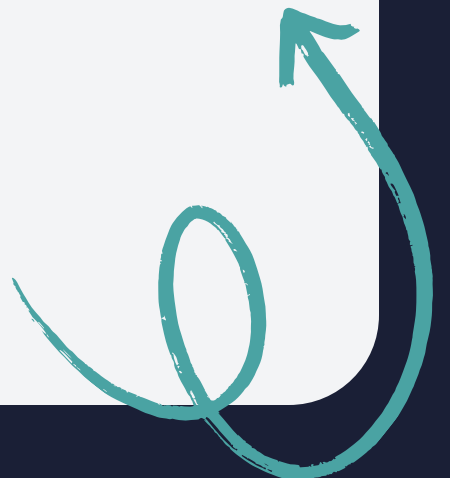
- **MQTT**: Do komunikacji z serwerem.
- **BLE**: Do wstępnej konfiguracji WiFi (provisioning).
- **I2C / ADC**: Do obsługi sensorów i wyświetlacza.

Serwer (Backend)

Backend używa **Mosquitto** jako lekkiego brokera **MQTT**. Logika aplikacji oparta jest na **Javie (SpringBoot)**, z bazą danych **PostgreSQL**.

Aplikacja Mobilna (Frontend)

Frontend oparty na **React Native** umożliwia komunikację przez **HTTP (REST API)** oraz **BLE** do parowania. To zapewnia łatwy dostęp do danych użytkownika.



Co wyróżnia nasz projekt?

Profile Roślin

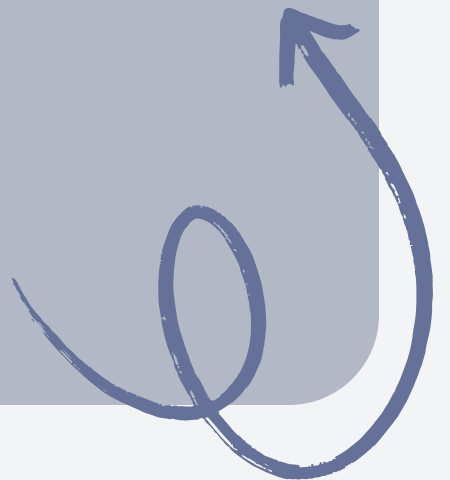
Użytkownicy mogą ustawić **progi** wilgotności i nasłonecznienia dla różnych gatunków roślin, co pozwala na **lepszę dostosowanie** opieki oraz automatyzację podlewania.

Działanie Offline

System pozwala na **buforowanie danych** w przypadku utraty połączenia z Internetem, a także automatyzację podlewania według **ustawionych profili** roślin, zapewniając niezawodność (profile zapisywane są w pamięci Flash).

Bezpieczna Konfiguracja

Użycie technologii **BLE** do przesyłania danych WiFi z telefonu do stacji zwiększa bezpieczeństwo i eliminacja **wielokrotnego podawania** haseł przy połączeniu.



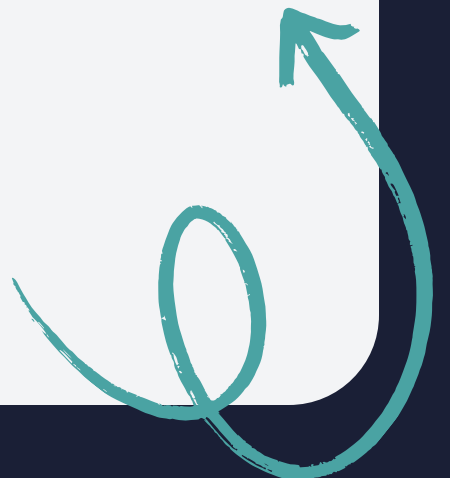
Podsumowanie

Gotowość do wdrożenia na produkcję

System zaprojektowany będzie pod wiele czujników, aby umożliwić stworzenie faktycznego “**Smart Garden**”. Zaimplementowane zostaną funkcjonalności, które w przyszłości pozwolą na wymianę informacji o nasłonecznieniu między stacjami i sugerowanie, gdzie najlepiej postawić daną roślinę.

Podsumowanie

Projekt ma na celu stworzenie prototypu **inteligentnej stacji**, która kompleksowo monitoruje roślinę, oferując automatyzację podlewania oraz zdalny dostęp przez aplikację mobilną, co zapewnia wygodę użytkownika.





Dziękujemy
za uwagę!