

iPot  
pomocnik do podlewania

Sara Łukasik

4 lipca 2021

# **1 Cel i zarys projektu**

Celem projektu było wykonanie narzędzia ułatwiającego podlewanie rośliny oraz planowanie tego podlewania. Stworzono układ umożliwiający pomiary wilgotności i temperatury powietrza oraz wilgotności gleby. Dodatkowo układ działa w dwóch trybach- w jednym przypomina o podaniu rośliny, w drugim robi to automatycznie.

# **2 Użyte komponenty oraz mechaniczna konstrukcja układu**

## **2.1 Elektronika**

Użyte komponenty:

- Arduino:
  - 1 x płytka Arduino Nano 33 IoT,
- TowerPro Pte Ltd:
  - 1 x Micro Servo SG90,
- nieznanych firm:
  - 2 x key switch module,
  - 1 x niebieska dioda LED,
  - 1 x DHT11,
  - 1 x czujnik wilgotności gleby,
  - 1 x OLED I2C (128 x 64),
  - 1 x zasilacz 5 V,
  - 1 x płytka stykowa,
  - 1 x rezystor 3 k  $\Omega$ ,
  - $\infty$  x kabelek do płytki stykowej.

## 2.2 Konstrukcja statyczna oraz system nawadniania

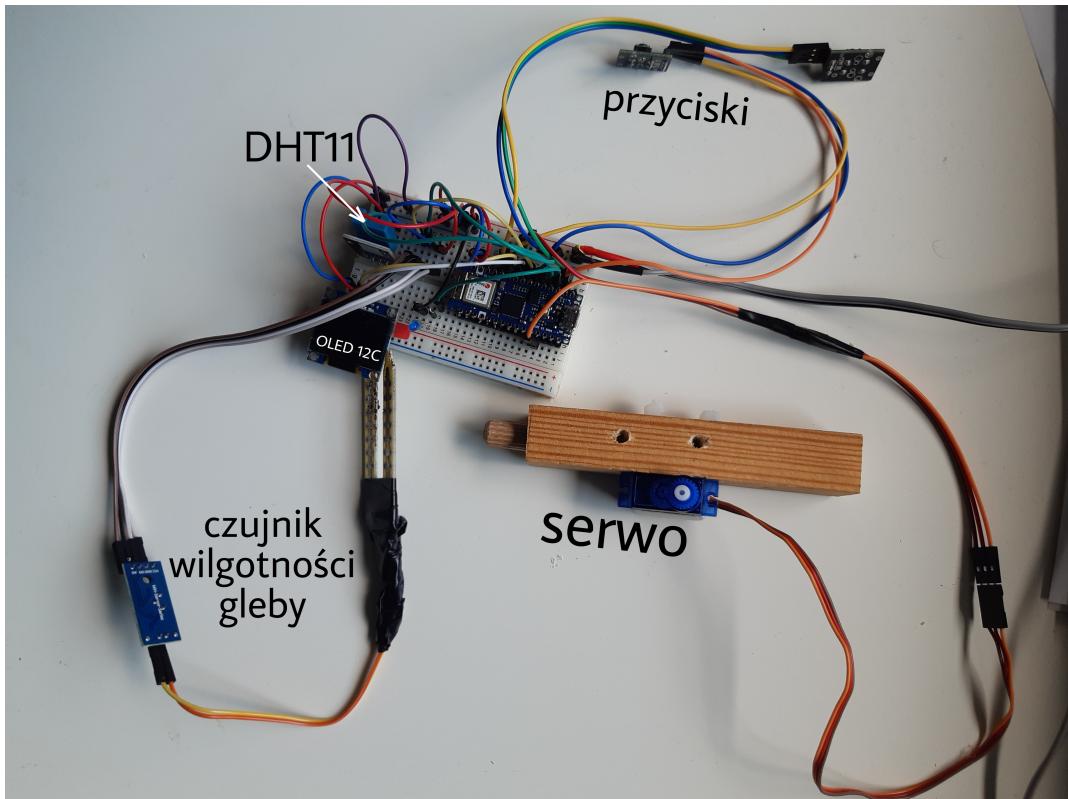
W projekcie wykorzystano plastikową butelkę oraz deski do skonstruowania statycznej podstawki pod doniczkę umożliwiającą podlewanie jednej rośliny. Konstrukcja może być zmieniana (ilość i kształt otworów w butelce, szerokość podstawki, pozycja butelki, jej rozmiar...), co pozwala podlewać większą ilość roślin. Konstrukcja drewniana została zaprojektowana oraz złożona przeze mnie, jednak cięcia desek oraz bardziej istotne otwory zostały wykonane przez osobę trzecią. Mechanizm podlewania opiera się na zasadzie kontrolowania ciśnienia w butelce za pomocą manipulacji jej zakrętki. Odkręcenie zakrętki przez serwo powoduje wzrost ciśnienia i wyciek wody. Zakończenie zakrętki sprawia, że ciśnienie wewnętrz maleje i woda przestaje płynąć. W celu napełnienia butelki należy odczepić zakrętkę od serwa, wyjąć beleczkę z serwem, nalać wody i szybko zakończyć butelkę. Następnie włożyć beleczkę i przymocować serwo do butelki.



Rysunek 1: Zdjęcie podstawki na doniczce wraz z zamocowaną butelką.

### 3 Schemat połączeń

Schemat połączeń wykonany w programie EasyEDA załączony został dla większej czytelności jako osobny plik (folder iPot > Schemat.pdf). W niniejszym dokumencie przedstawione zostało zdjęcie układu. Zachęca się czytelnika do obejrzenia pozostałych zdjęć (folder iPot > zdjęcia).



Rysunek 2: Zdjęcie układu wraz z opisem podstawowych komponentów.

### 4 Omówienie działania układu

W nieniejszej części omówiona zostanie obsługa układu. Czytelnika zachęca się do zapoznania z krótkimi filmami o luźnym charakterze pokazowym, mającymi na celu zaprezentowanie działania (folder iPot > folder filmy).

Obsługę programu umożliwiają dwa przyciski. Przy ich pomocy można wybrać okres czasu, co jaki roślina powinna być podlewana. Najmniejszym z nich jest godzina, największym 750 godzin. W celu zapewnienia optymalnej

pracy mikrokontroler należy resetować co ok. 40 dni. Pojedyncze kliknięcie w odpowiedni przycisk zmniejsza/zwiększa okres o godzinę i resetuje odmierzanie czasu. Kliknięcie obu przycisków mikrokontrolera powoduje zmianę trybu pracy (MANUAL/AUTO). Uwaga dotycząca prezentacji urządzenia: wgrany kod działający podczas prezentacji ma dodaną jedną linijkę, która sprawia, że zamiast odmierzyć godzinę mikrokontroler odmierza kilkadziesiąt sekund. Zabieg ten miał na celu ułatwienie prezentacji. Dodana linijka została wykomentowana w kodzie (folder iPOT -> folder smartpot -> smartpot.ino).

#### **4.1 Działanie programu w trybie MANUAL**

Tryb MANUAL przeznaczony został dla osób chcących podlewać rośliny samodzielnie, oraz takich, które nie mają miejsca na układ podlewający. W trybie MANUAL jeśli timer nie zostanie ustwiony, pomiary będą wykonywane co 3 sekundy i aktualizowane. Tryb auto nie wymaga podłączonego serwo. Po ustawieniu timera, po upływie określonej liczby godzin, timer zeruje się, zaś dioda miga aż do momentu ponownego ustawienia timera. Rozważano opcję dodania sygnału dźwiękowego, jednak po testach uznano ją za zbyt irytującą i zmniejszającą komfort użytkownika.

#### **4.2 Działanie programu w trybie AUTO**

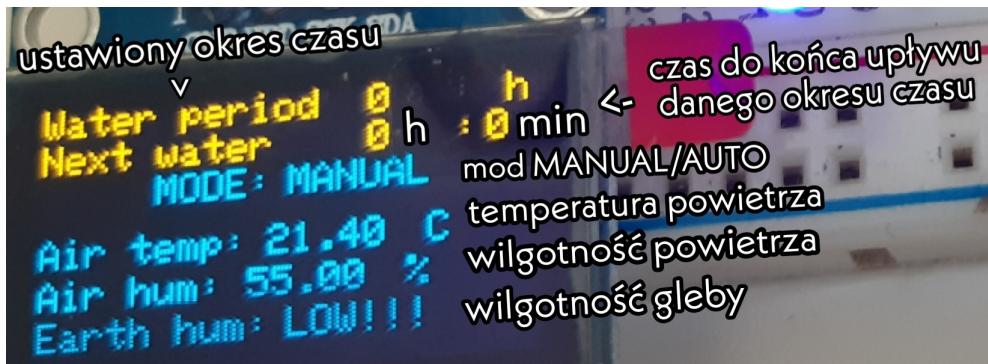
Tryb AUTO przeznaczony został dla osób, które nie chcą lub nie mogą podlewać własnych roślin. W trybie AUTO również jeśli timer nie zostanie ustwiony, pomiary będą wykonywane co 3 sekundy i aktualizowane. Po ustawieniu timera, po upływie określonego okresu czasu, serwo odkręci, a następnie zakręci butelkę, zaś timer ulegnie wyzerowaniu i ponownie zacznie odliczać określony czas. W przypadku posiadania tylko jednego układu podlewającego (np. jednej podziurawionej butelki) ilość wylewanej wody można łatwo kontrolować zmieniając czas i zakres ruchu serwa. Maksymalne opóźnienie czasowe w podlewaniu, podczas działania programu po upływie 40 dni, wynosi ok. 9.6 s. Po tym czasie zalecane jest zresetowanie mikrokontrolera.

#### **4.3 Pomiary wykonywane przez program**

Co 3 sekundy program wykonuje serię pomiarów: temperatury powietrza (powadawana w stopniach Celsjusza), wilgotności powietrza (podawana w procentach), wilgotności gleby (komunikaty od najwilgotniejszej gleby do najbardziej suchej: HIGH!!!/HIGH/MEDIUM H/ MEDIUM L/LOW/LOW!!!).

Należy wspomnieć o niskiej jakości czujnika gleby- pomiary przez niego

wykonywane często szybko się zmieniają przy stałych warunkach. Jednocześnie czujnik nie jest odporny na korozję, co po kilku tygodniach może całkowicie uniemożliwić pomiary. Termometr nie był skalibrowany i podawał temperaturę o 5 °C za wysoką, co skorygowano w kodzie programu. Z powodu braku odpowiednich narzędzi do weryfikacji wilgotności powietrza, przyjęto ten odczyt za miarodajny.



Rysunek 3: Opis danych na wyświetlaczu.

## 5 Podsumowanie, dalsze możliwości rozwoju

Zmontowane urządzenie spełnia swoje funkcje, jednak pozostawia wiele możliwości rozwoju. Istotne ulepszenia, których ze względu na ograniczoną ilość guzików (dwa) i czasu nie wprowadzono, to między innymi:

1. Tryb, w którym pomiary są zapisywane do pamięci mikrokontrolera.
2. Panel ustawień, w którym można byłoby sterować tym, jak długo i jak bardzo serwo ma otwierać butelkę.
3. Mod, w którym podlewanie zależało by od wilgotności gleby (do implementacji niezbędny byłby lepszy czujnik).
4. Wykorzystanie modułu wifi do przesyłania danych na komputer/telefon (próba implementacji zakończyła się niepowodzeniem - przesyłanie danych powodowało zakłócenia działania programu, myślę, że rozwiązaniem byłaby inna konstrukcja głównej pętli).
5. Mod, w którym mikrokontroler wchodzi w stan uśpienia i wybudza się jedynie po upływie timera/przy kliknięciu w przyciski.
6. Zamiana w kodzie funkcji millis() na bardziej profesjonalny timer, który nie wymagałby resetowania po 40 dniach.