

1. OiAK - Projekt

Zdalny pomiar temperatury

Wydział elektroniki

Kierunek: informatyka techniczna

Grupa zajęciowa: Wt 7:30

Semestr: 2020/2021 Lato

Prowadzący:

dr inż. Dominik Żelazny

Autorzy

Byczko Maciej

Zuzanna Jasińska

1.1. Spis treści

- [1. OiAK - Projekt](#)
 - [Zdalny pomiar temperatury](#)
 - [1.1. Spis treści](#)
 - [1.2. Wstęp](#)
 - [1.2.1. Wykorzystane narzędzia](#)
 - [1.2.1.1. Języki programowania](#)
 - [1.2.1.2. Narzędzia informatyczne](#)
 - [1.3. Układ elektroniczny](#)
 - [1.4. Układ fizyczny](#)
 - [1.5. Wykorzystane biblioteki](#)
 - [1.6. Pomiar temperatury](#)
 - [Lampka LED](#)
 - [1.7. Podłączenie do WIFI](#)
 - [1.8. Strona internetowa](#)
 - [1.8.1. Wygląd strony internetowej](#)
 - [1.9. Wnioski](#)
 - [1.10. Bibliografia](#)

1.2. Wstęp

Nasz projekt miał na celu wykonać zdalny pomiar temperatury w czajniku na podstawie termistora (termometru oporowego).

1.2.1. Wykorzystane narzędzia

1.2.1.1. Języki programowania

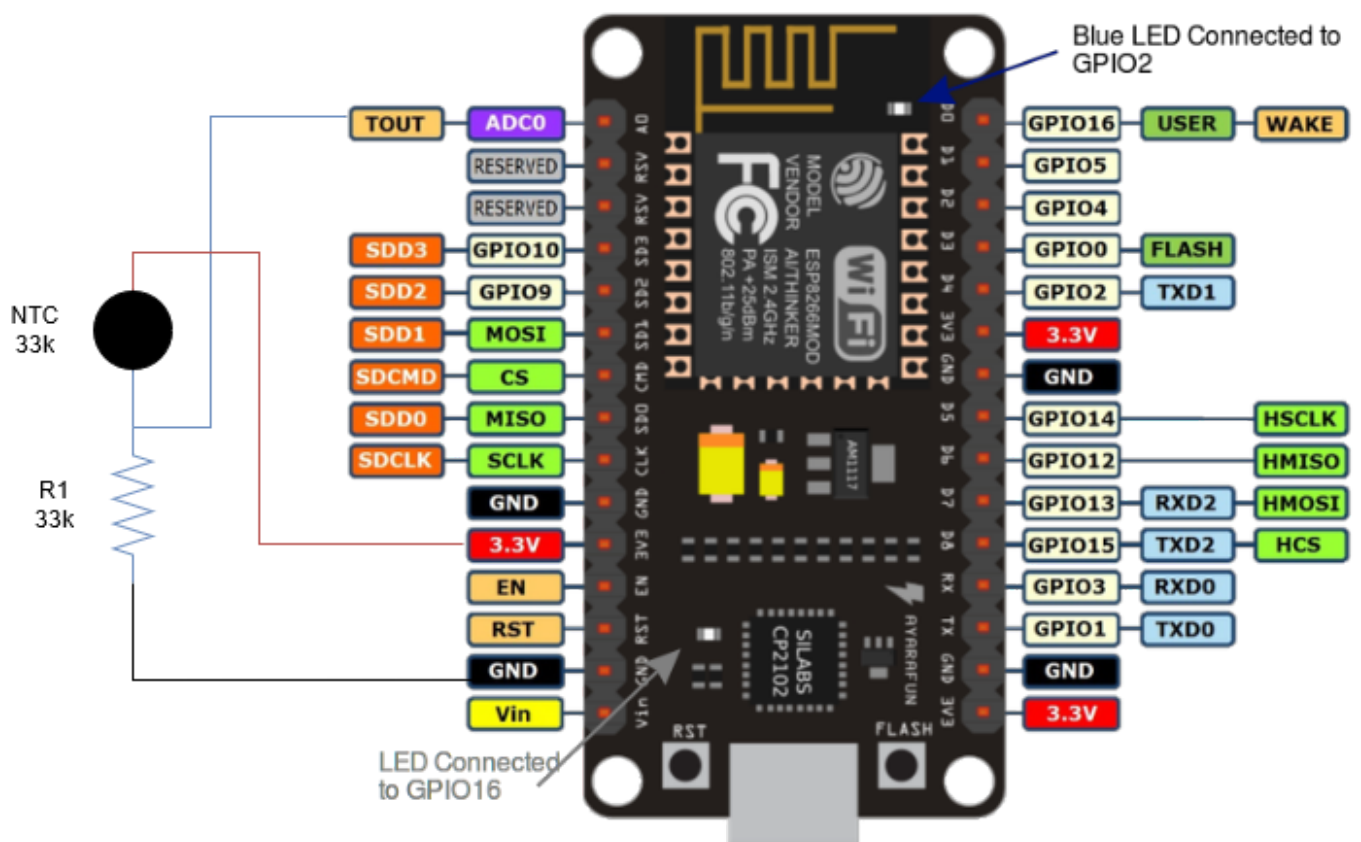
- C++
 - Główna struktura projektu
 - Komunikacja wifi
 - Odczyt temperatury

- HTML (inline)
 - Wyświetlenie pod przypisanym adresem strony z wynikiem pomiaru

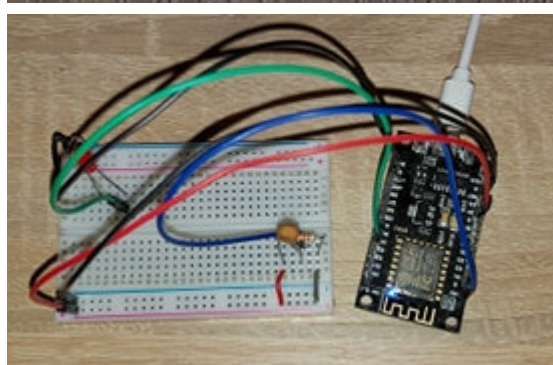
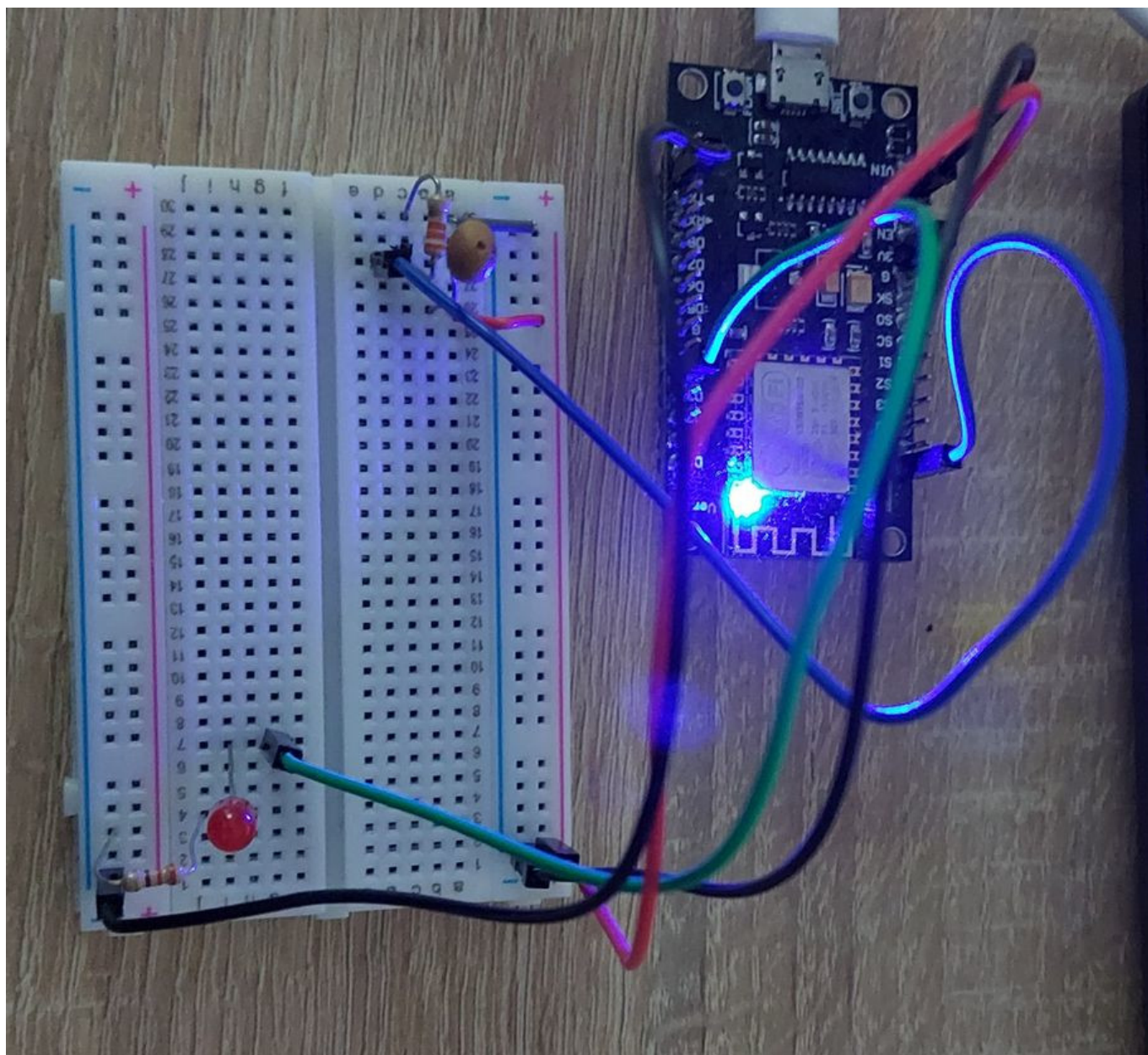
1.2.1.2. Narzędzia informatyczne

- PlatformIO
 - Uruchamianie kodu na podłączonym mikrokontrolerze
- Visual Studio Code
 - Uruchomienie środowiska PlatformIO
- Github
 - Narzędzie wykorzystane do współpracy zdalnej

1.3. Układ elektroniczny



1.4. Układ fizyczny

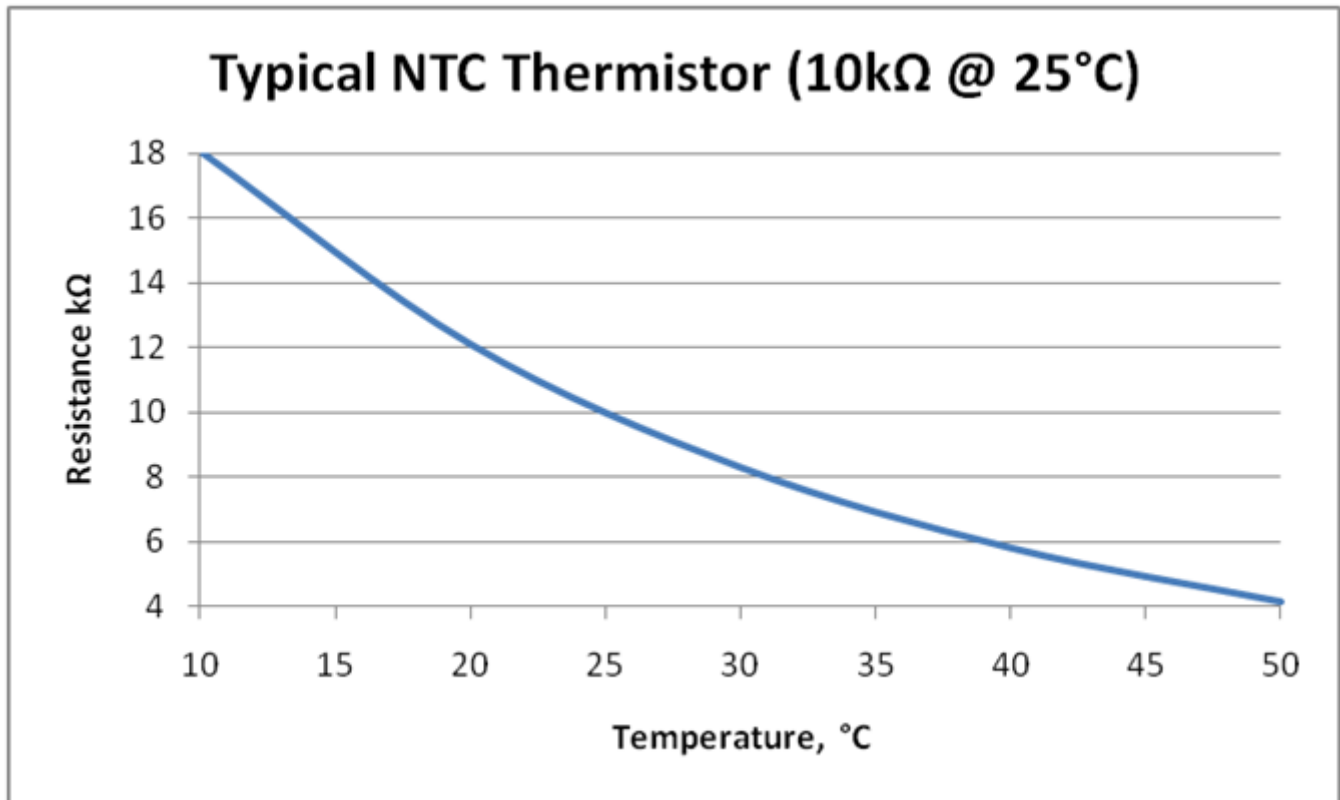


1.5. Wykorzystane biblioteki

- [ESP8266WiFi.h](#) - Pozwala na komunikację wifi, możliwość stworzenia także z urządzenia access pointa
- [NTPClient.h](#) - Odczytanie czasu rzeczywistego
- [WiFiUdp.h](#) - Ustawianie stałego ip oraz protokoły przesyłania

1.6. Pomiar temperatury

Aby wyliczyć temperaturę mierzoną przez termistor musieliśmy skorzystać ze wzorów zamieszczonych w dokumentacjach, aby się zgadzała charakterystyka zależności oporu do temperatury



```
double Volt, Rth, temperature, adc_value; // variable declaration

adc_value = analogRead(A0); // get measurement
Volt = (adc_value * VCC) / adc_resolution; // calculate measurement to volt
Rth = (VCC * R2 / Volt) - R2; // calculate volt to resistance

/* Steinhart-Hart Thermistor Equation:
 * Temperature in Kelvin = 1 / (A + B[ln(R)] + C[ln(R)]^3)
 * where A = 0.001129148, B = 0.000234125 and C = 8.76741*10^-8 */
temperature = (1 / (A + (B * log(Rth)) + (C * pow((log(Rth)),3)))); //
Temperature in kelvin

temperature = temperature - 273.15; // Temperature in degree celsius
```

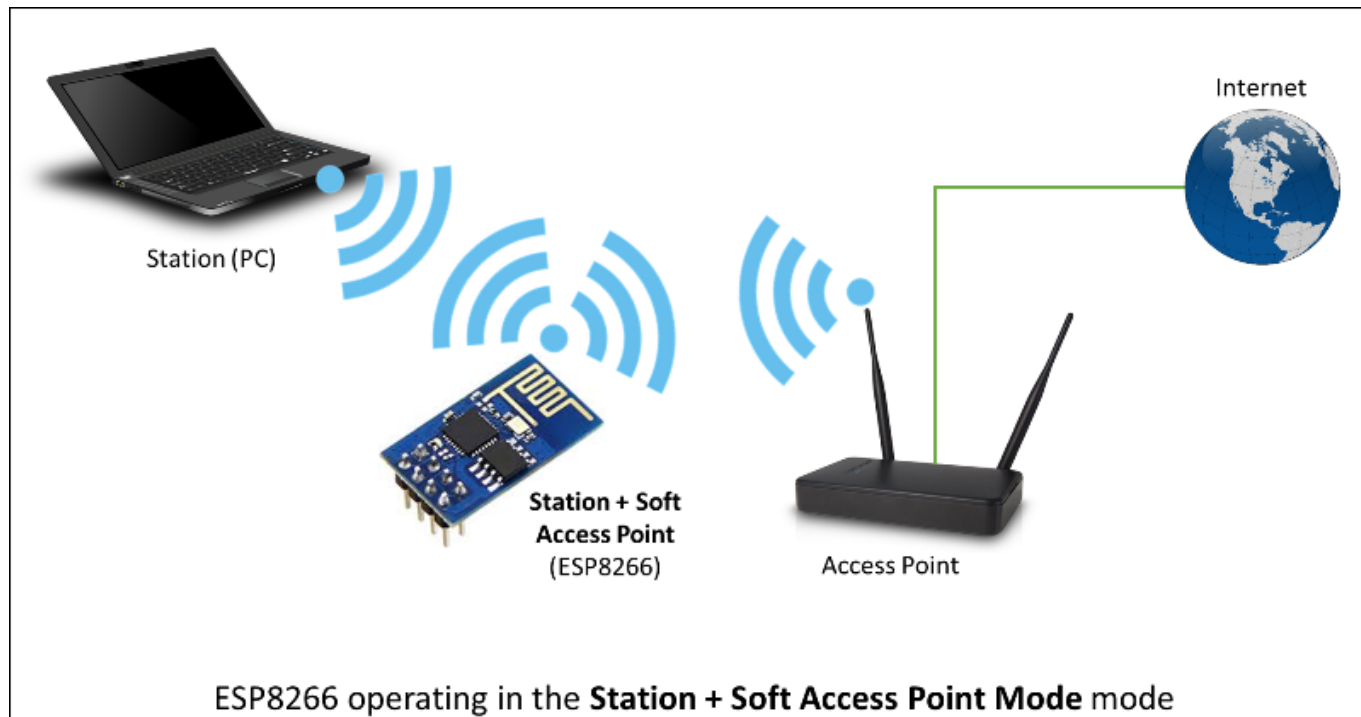
Większość wzorów jest oparta na jednostce **Kelvin** przez co musieliśmy zastosować konwersję na °C.

Lampka LED

Wbudowana lampka LED w ESP8266 znajduje się pod portem 4 GPIO i możemy nią sterować za pomocą przycisku, który wyświetla się na stronie internetowej, pokazujemy za pomocą tego że możemy w zależności od nas sterować danym LEDem i np. w przyszłości zrobić np. migające powiadomienie gdy będzie temperatura ustalona przez nas.

1.7. Podłączenie do WIFI

Komunikacja WIFI była wyzwaniem gdyż było bardzo dużo problemów ponieważ nie chciała działać w języku C, przez co zostaliśmy zmuszeni do przejścia na język C++ gdzie mogliśmy zawrzeć potrzebną nam bibliotekę `ESP8266WiFi.h` która pozwala na utworzenie topologii siatki sieciowej. Wykorzystaliśmy z niej możliwość stworzenia z esp8266 stacji pomiarowej + hosting strony.



```
// Connect to Wi-Fi network with SSID and password
Serial.print("Connecting to "); // connecting information
Serial.println(ssid); // find and connect to wifi with name under ssid variable
WiFi.begin(ssid, password); // try to connect to ssid with given password
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) // indicator that we trying to connect
{
    delay(500);
    Serial.print(".");
}
```

Do strony internetowej podłączamy się pod ip które zostanie pokazane w konsoli

```
WiFi connected.
IP address:
192.168.1.22
```

Należy pamiętać aby wprowadzić w kodzie nazwę urządzenia (routera) do którego chcemy się podłączyć

```
const char *ssid = "<TUTAJ NAZWA WIFI>";
const char *password = "<TUTAJ HASŁO WIFI>";
```


1.8. Strona internetowa

Strona została napisana w czystym HTML wraz z inline CSS, musieliśmy tak to zrobić ponieważ możemy załadować na esp8266 tylko jeden plik przez co wszystko musi być "inline", więc gdy upewniliśmy się że strona internetowa działa w wersji `.html` to przenieśliśmy ją do kodu w `.cpp` i wypisywaliśmy ją za pomocą:

```
client.println("<tutaj linia kodu html>");
```

1.8.1. Wygląd strony internetowej

ESP8266 Web Server

LED - State off



Temperature

81.63 °C

Time: 14:01:45

good for green tea

1.9. Wnioski

Projekt był bardzo dużym wyzwaniem ponieważ po raz pierwszy mieliśmy styczność z mikrokontrolerami, podzespołami użytymi do zbudowania schematu, potrzebowaliśmy do tego pomocy specjalisty. Także

narzędzia informatyczne były nowością, sam kod był pisany głównie w C++ którego nauczyliśmy się równolegle z tym kursem.

Przeszkodą dla wiedzy okazał się limit plików (1) na urządzeniu przez co wszystko poza C++ należało pisać "inline".

1.10. Bibliografia

<https://docs.espressif.com/projects/esp8266-rtos-sdk/en/latest/get-started/index.html#connect>

https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/2c-esp8266_non_os_sdk_api_reference_en.pdf

https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp8266-technical_reference_en.pdf

<https://create.arduino.cc/projecthub/iasonas-christoulakis/make-an-arduino-temperature-sensor-thermistor-tutorial-b26ed3>

<https://esp8266tutorials.blogspot.com/2016/09/esp8266-ntc-temperature-thermistor.html>