

Fakulta informačních technologií

Vysoké učení technické v Brně

## **ESP8266: snímání teploty (IoT, cloud)**

Mikroprocesorové a vestavěné systémy

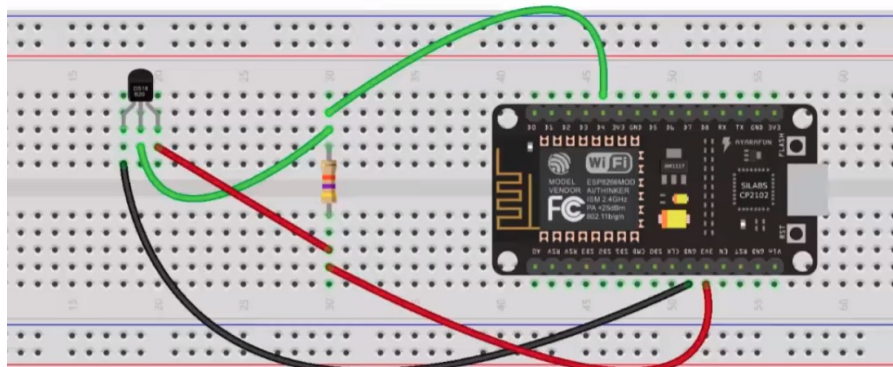
# Zadání

Úkolem bylo vytvořit vestavěný systém za použití modulu WeMos (či NodeMCU) umožňující měřit teplotu pomocí čidla teploty DS18B20. Zařízení má pro komunikaci využívat WiFi v režimu client a má komunikovat s libovolným serverem skrze protokol HTTP.

## Implementace

### Schéma zapojení

Dle specifikovaného zadání jsem sestavil patřičný obvod v nepájivém poli a k modulu NodeMCU jsem na pin D4 připojil stanovené teplotní čidlo. Jako zdroj napětí byl využit vývod 3.3V. Pro správný běh bylo zapotřebí k obvodu připojit odpor o velikosti 4,7 kiloohmů. Schéma zapojení je patrné na obrázku 1.



Obr. 1 – zapojení mikrokontroléru [zdroj: <https://www.youtube.com/watch?v=kKKJcMZ8JqA>]

### Implementace na straně mikrokontroléru

Při implementaci bylo využito prostředí Arduino IDE s přidánými deskami, knihovnami a nastavením pro NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module), 80 Hz, 115200, 4M. Pro správnou komunikaci mezi teplotním čidlem a mikrokontrolérem bylo využito knihoven `OneWire.h` a `DallasTemperature.h`. Rozlišení snímané teploty bylo nastaveno na 0,5 °C. Na počítači byl vytvořen HTTP server za pomoci jazyka PHP. Informace o teplotě jsou z mikrokontroléru na server doručovány skrze protokol HTTP/1.1 pomocí příkazu `POST`, generovaném v kódu MCU. Samotné data jsou pro jednoduchost a snadné zpracování na serveru přenášeny ve formátu `application/json`. Pro vytvoření syntaxe json tak byla do kódu MCU přidána dostupná knihovna pro generování potřebného obsahu `ArduinoJson.h`. Konkrétními zasílanými hodnotami jsou pak `sensorType` pro stanovení druhu senzoru, `sensorNumber` pro případné navýšení počtu senzorů a následně i hodnota `measuredValue`, která nese informaci o naměřené teplotě. Data jsou z mikrokontroléru zasílána v předem stanoveném intervalu 60 sekund. Při jednotlivých pokusech o měření o sobě dává mikrokontrolér vědět pomocí vestavěné led diody. Mezi jednotlivými měřeními je mikrokontrolér pozastaven.

## Implementace na straně serveru

Pro chod na počítači byl použit vestavěný server z jazyka PHP. Ten je na unixových systémech soustěn ve složce se skripty php příkazem **sudo php -S 0.0.0.0:80** (příp. bez použití *sudo* na jiném portu než standardní 80).

Na straně serveru jsou data z příkazu POST přijímána a ukládána do databáze MySQL, kde se navíc zaznamenáván čas příchodu konkrétní zprávy. Poslední naměřená hodnota je vyzobrazena na hlavní stránce `main.php` se zmínkou o které čidlo se jedná. Daná stránka se sama pravidelně aktualizuje a zobrazuje tak nejnovější naměřené hodnoty. Pro procházení dříve naměřených hodnot je možno přejít odkazem na stránku `history.php`.

## Rozdělení projektu

### Seznam souborů

- `imp_mcu_xkubic39.ino` – zdrojový kód pro MCU
- `index.html` – stránka s přesměrováním
- `includes/dbConfig.php` – konfigurační soubor pro MySQL
- `main.php` – soubor zobrazující úvodní stránku na serveru
- `history.php` – soubor s předešlými informacemi o naměřených teplotách
- `.htaccess` – pro konfiguraci serveru

## Závěr

Při testování jsem využíval lokální WiFi vytvořenou skrze mobilní modem, ke kterému jsem připojil daný mikrokontrolér a počítač. Data byla posléze posílána skrze lokální síť a patřičnou IP adresu 192.168.0.100. Při měření byla teplota v okolí kontrolována s pomocí kapalinového teploměru. Výsledky z mikrokontroléru pak posílaly mírně vyšší pokojovou teplotu než sestavený obvod. Výsledný projekt implementuje zadané požadavky.

# Zdroje

- [1] *NodeMCU Documentation* [online]. [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://nodemcu.readthedocs.io/en/master/>
- [2] *GitHub forum: Examples of POST request with ESP8266WiFi.h* [online]. [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://github.com/esp8266/Arduino/issues/1390>
- [3] *DS18B20: Programmable Resolution 1-Wire Digital Thermometer* [online]. [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS18B20.pdf>
- [4] *Youtube.com: DS18B20 with Esp8266 NodeMcu* [online]. [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=kKKJcMZ8JqA>
- [5] *Techtutorialsx: ESP8266: HTTP POST Requests* [online]. [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://techtutorialsx.com/2016/07/21/esp8266-post-requests/>
- [6] *ArduinoTech: Mini webserver NodeMCU s teploměrem DS18B20* [online]. [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://www.arduinotech.cz/inpage/nodemcu-wifi-modul-s-esp8266-496/>
- [7] *JakPsátWeb: PHP - Jak začít?* [online]. [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://www.jakpsatweb.cz/php/jak-zacit.html>
- [8] *Google Charts: Documentation* [online]. [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://developers.google.com/chart/interactive/docs/>
- [9] *PHP Documentation: Built-in web server* [online]. [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <http://php.net/manual/en/features.commandline.webserver.php>