



IMP

2021/2022

ESP32: Měření srdečního tepu [digitální senzor]

11.12.2021

Ladislav Dokoupil (xdokou14)

Úvod

Zadáním projektu bylo vytvořit funkční měřič teploty s pomocí vývojové desky WeMos D1 R32. Měření teploty má probíhat pomocí senzoru MAX30102 komunikujícím s deskou přes I2C rozhraní. Následný výstup by měl být zobrazen na OLED displeji SSD1306, kterému jsou data zaslaná přes SPI rozhraní.

Zapojení

Oba moduly lze napájet jak z 3.3V tak z 5V. Datové spojení je předpokládáno následovně: pro část arduino:

- SSD1306 MOSI 19
- SSD1306 CLK 18
- SSD1306 DC 13
- SSD1306 CS 12
- SSD1306 RESET 23
- MAX30102 SCL výchozí
- MAX30102 SDA výchozí

pro část espressif:

- SSD1306 MOSI 19
- SSD1306 CLK 18
- SSD1306 DC 13
- SSD1306 CS 12
- SSD1306 RESET 23
- MAX30102 SCL 14
- MAX30102 SDA 27

Řešení projektu

Implementace se nachází ve složce src a případné knihovny modulů se nachází také v této složce.

Espressif

Při řešení jsem nejdříve využil vývojovou platformu espressif, zde jsem využil volně dostupné open source knihovny pro displej SSD1306, která implementuje SPI komunikaci s modulem, nastavování DC pinu, nastavování registrů pro napájení a nastavení interního hodinového signálu, ale i zjednodušuje práci s pamětí určenou k výstupu na displej. Také umožňuje do paměti zapisovat textové řetězce, které se vhodně zobrazí [1]. Dále jsem využil open source knihovny pro práci se senzorem MAX30102 [2], která zjednodušuje inicializaci senzoru a přijímání dat z něj.

V rámci programu jsem si pro větší abstrakci definoval makra pro fyzické zapojení pinů, následně jsem v hlavní funkci `app_main()` inicializoval displej, senzor a I2C rozhraní pro komunikaci. V následující hlavní smyčce jsem už jen sbíral data ze senzoru a následně zpracoval pro zobrazení.

Arduino

Následně jsem testoval funkčnost i v arduino frameworku. Pro každé zařízení je zde již vytvořena knihovna[3]. Zase jsem si zde definoval makra pro fyzické zapojení pinů s výjimkou SDA/SCL pro senzor MAX30102, který jsem zde ponechal na výchozích pinech.

Inicializace displeje a senzoru tepu probíhá ve funkci `setup()` a následná hlavní smyčka je implementována funkcí `loop()`.

Ve funkci `loop` je v každé iteraci vzata hodnota senzoru a pokud odpovídá požadavkům (prst přiložen a z fyziologického pohledu možná hodnota tepu) je uložen do pole. K výpočtu tepu je použit průměr čtyř vzorků a výstup na displej je zajištěn díky pomocné funkci `displayText()`.

Výstup

Odkaz na google drive s komentovaným výstupem projektu je dostupný zde:

<https://drive.google.com/file/d/1WTsZYtawQWdu3ZXr-uNnR7XA9v73lzWY/view?usp=sharing>

[g](#)

Reference

[1] knihovna pro ssd1306 pro esp <https://github.com/nopnop2002/esp-idf-ssd1306>

[2] knihovna pro max30102 pro esp https://github.com/Gustbel/max30102_esp-idf

[3] knihovna pro ssd1306 pro arduino https://github.com/adafruit/Adafruit_SSD1306