



# Mikroprocesorové a vstavané systémy

## M - ESP32: Ovládání RGB LED

13.12.2022

Samuel Šulo (xsulos00)

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Použité postupy</b>	<b>2</b>
2.1	Použitý software . . . . .	2
2.2	Knižnice . . . . .	2
2.3	Zapojenie hardware . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Riešenie</b>	<b>2</b>
3.1	Rozsvietenie diód . . . . .	2
3.2	Wifi rozhranie . . . . .	2
3.3	Soft-AP konfigurácia . . . . .	3
3.4	Web server . . . . .	3
3.5	mDNS protokol . . . . .	3
3.6	Mobilná aplikácia . . . . .	3
3.7	Procesy a rady . . . . .	3
<b>4</b>	<b>Video</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Záver</b>	<b>4</b>

# 1 Úvod

Zadaním projektu bol návrh a implementácia vstavanej aplikácie na doske ESP32. Z dosky sme napojili do obvodu 3 LED diódy a jednu RGB LED. Cieľom je ovládať tieto LEDky cez wifi rozhranie podľa zadaného typu sekvencie.

## 2 Použité postupy

### 2.1 Použitý software

Vstavaná aplikácia je implementovaná v jazyku C pomocou rozhrania IDF za využitia procesov a front. Prostredie pre vývoj som použil rozšírenie PlatformIO vo VS Code zaobstarajúce build, upload na dosku a monitorovanie.

### 2.2 Knižnice

V projekte boli využité knižnice `esp-idf` od Espressif Systems. Konkrétne `esp_wifi.h`<sup>1</sup> pre inicializáciu wifi rozhrania a `esp_http_server.h`<sup>2</sup> pre web server.

### 2.3 Zapojenie hardware

LEDky boli zapojené k doske na piny GPIO. V obvode má každá LED dióda priradený rezistor pre obmedzenie napätia. Taktiež aj RGB LED má pre každý svoj kanál priradený rezistor. Výstup LEDiek je pripojený ku doske na GND tzn. logickú 0.

## 3 Riešenie

### 3.1 Rozsvietenie diód

Na začiatok sme si skúsili LEDky len rozsvietiť. Zapojili sme teda obvod s LEDkami a spustili jednoduchý program, v ktorom sme nastavili všetky použité GPIO piny na výstup a nastavili na ne logickú 1.

### 3.2 Wifi rozhranie

ESP32 doska sa môže chovať ako wifi stanica, ako prístupový bod alebo ako oboje. V tomto riešení sme dosku nastavili ako prístupový bod (hotspot), ku ktorému sa môžu pripojiť všetky okolité wifi zariadenia tzv. stanice ako pc alebo mobil. Po pripojení zariadenia na prístupový bod mu DHCP server priradí IP adresu.

---

<sup>1</sup>[https://github.com/espressif/esp-idf/blob/master/components/esp\\_wifi/include/esp\\_wifi.h](https://github.com/espressif/esp-idf/blob/master/components/esp_wifi/include/esp_wifi.h)

<sup>2</sup>[https://github.com/espressif/esp-idf/blob/master/components/esp\\_http\\_server/include/esp\\_http\\_server.h](https://github.com/espressif/esp-idf/blob/master/components/esp_http_server/include/esp_http_server.h)

### 3.3 Soft-AP konfigurácia

Konfiguračné parametre pre prístupový bod sme nastavili následovne:

- **ssid** (max. 63 znakov) – meno na `esp-wifi`
- **password** (min. 8 znakov) – heslo na `mypassword`
- **channel** (1-3) – číslo wifi kanálu na 1
- **max\_connection** (1-4) – maximálny počet súčasne pripojených klientov na 1

### 3.4 Web server

Naša doska slúži ako server, ktorý je zodpovedný za vykonávanie príkazov HTTP od klienta (webového prehliadača). V našom prípade máme na strane serveru 1 koncový bod (endpoint), na ktorý môže klient poslať 2 požiadavky a to GET a POST, ktoré následne spracujú `handlers`. GET požiadavok zobrazí html stránku pre ovládanie LEDiek a POST požiadavok pošle na server klientom zvolené hodnoty.

### 3.5 mDNS protokol

mDNS sme využili na prevod adresy HTTP web serveru hostovaného našou doskou na nami zvolené doménové meno, ktoré sme nastavili na `esp32`. Na web teda budeme pristupovať pomocou url: `http://esp32.local`.

### 3.6 Mobilná aplikácia

Cez aplikáciu je možné ovládať sekvenciu a rýchlosť LEDiek. Po pripojení na hotspot dosky cez wifi a po prístupe na url `http://esp32.local` vo webovom prehliadači sa zobrazí klientovi html stránka, ktorá zobrazí možnosť vybratia z pomedzi 4 módu a 3 rýchlostí. Po stlačení tlačidla Submit sa odošle POST požiadavok na server, ktorý obsahuje klientom zvolené hodnoty.

### 3.7 Procesy a rady

Po nahraní programu na dosku nám od začiatku na nej beží proces, ktorý čaká dokým není niečo v rade. Rada je typu FIFO (First In, First Out). Akonáhle príde na server požiadavok typu POST, tak sa podľa hodnôt módu a rýchlosti naplní štruktúra hodnotami, ktorú následne pridáme do rady. Proces vezme z rady štruktúru a spustí sekvenciu blikania LEDiek podľa hodnôt v štruktúre.

## 4 Video

Link na Google Drive <sup>3</sup>

---

<sup>3</sup>[https://drive.google.com/file/d/1902Rncni8oKPS0RyTNOXHiF4-kNy5WGF/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1902Rncni8oKPS0RyTNOXHiF4-kNy5WGF/view?usp=share_link)

## **5 Záver**

V projekte sa podarilo implementovať všetky body, pričom náročnosť nebola veľmi vysoká vďaka dostupným knižniciam.