

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

**Ovládání RGB led**

Mikroprocesorové a vestavěné systémy

Alena Klimecká (xklime47)

15. prosince 2023

# 1 Úvod

Cílem projektu je vytvoření kódu pro ESP32. Pomocí něj budou ovládány skupiny LED diod a jedna RGB za pomoci bluetooth rozhraní.

## 2 Návrh projektu

Mikrokontrolér ESP32 v tomto projektu slouží jako server, který přijímá data z webové stránky přes bluetooth rozhraní.

Webová stránka je uzpůsobena pro mobilní zařízení. Obsahuje tlačítko na spárování s mikrokontrolérem. Dále tlačítka pro spuštění jednotlivých animací, které po kliknutí přidají animaci do fronty, takže jakmile jsou dokončeny dříve spuštěné aplikace, následuje za nimi další vybraná. Poslední obsah webové stránky je možnost, navolení tři rychlostních režimů, automaticky je navolena ta nejpomalejší. Rychlost lze měnit i při chodu animací.

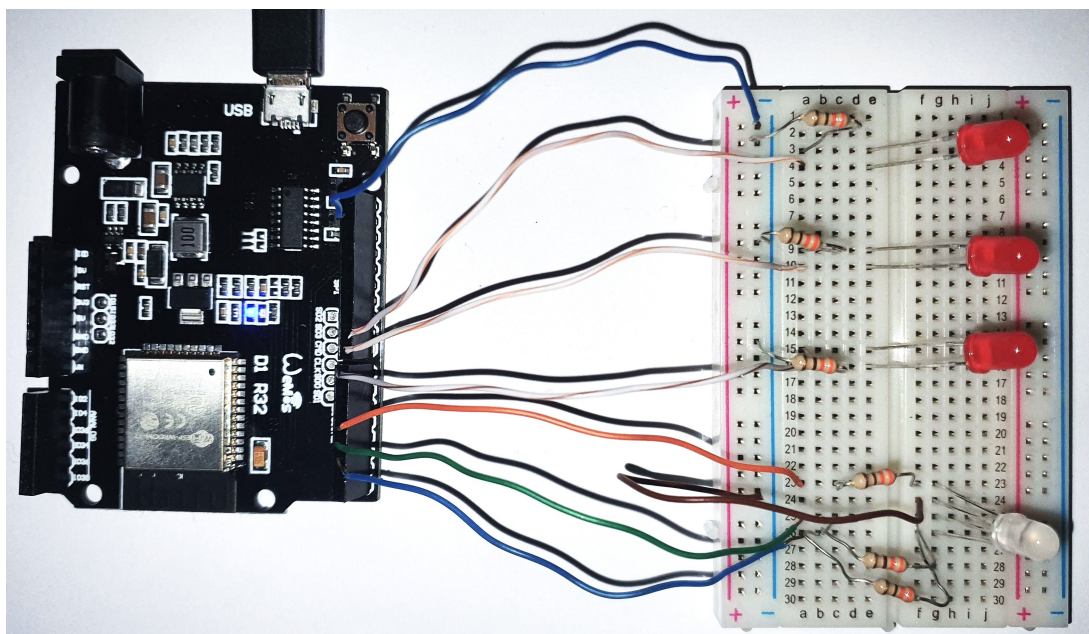
Projekt obsahuje světelné animace tvořené třemi LED diodami a jednou RGB led. Jako animace byla navržena řešení odrážející různá použití v reálném světě. První dvě animace simulují startovací odpočty. První z nich je obecný, zde je vzestupné zapnutí a vypnutí červených diod a nakonec pokyn startu zelenou diodou. Druhý je konkrétní příklad startování na závodech Formule. Třetí animace značí odbočení na silnicích nebo letištích. Poslední dvě jsou vyloženě zaměřené na RGB. Zde je konkrétně animace semaforu, tedy postupně červená, žlutá a zelená. Poslední animace ukazuje i příklady jiných barev, které je možno vytvořit. Je to například fialová a tyrkysová.

## 3 Prostředky řešení

K programování bylo využito prostředí IDF a Visual Studio Code s rozšířením PlatformIO. Pro tvorbu webové stránky bylo použito html a JavaScript.

## 4 Zapojení

Pro připojení led diod k desce s modulem ESP32 byly použity piny GPIO 12, 13, 14. Pro RGB jsou to piny 17, 25 a 26. Každá část s LED diodou je opatřena 330 ohm rezistorem. U RGB je stejným rezistorem opatřen každý z kanálů. Konkrétní zapojení je ukázáno na fotografii.



Obrázek 1: Fotografie zapojení

## 5 Implementace

Nejdříve byla potřeba inicializovat non-volatile paměť, profily GAP a GATT pro komunikaci mezi bluetooth zařízeními, nastavit název zařízení a provést ostatní inicializace a nastavení potřebné pro BLE, které je v tomto projektu používáno. Dále bylo nutné v konfiguraci desky BLE povolit. Důležité je také nastavit jak na straně serveru, tak na straně html korektně všechna UUID, což je nutné pro komunikaci. Tímto způsobem pak přijímáme z webové aplikace zprávy.

V případě tohoto projektu komunikujeme pomocí kódů. Po stisknutí tlačítka je na zadaný typ sekvence odesláno číslo. Pokud jde o kód 1, 2 nebo 3, jedná se o rychlost, která se následně nastaví na zadanou hodnotu. V druhém případě, kdy je kód v rozmezí 11–15 se jedná o animaci. Tento kód se při přijetí ve funkci `devicewrite()` zařadí do fronty a čeká, až přijde na řadu v hlavní smyčce programu `processanimations()`. Zde jsou spouštěny postupně funkce jednotlivých animací a odstraněny z fronty.

Jednotlivé animace nejdříve nakonfigurují porty a provedou spouštění a vypínání jednotlivých diod. Vnitřní časovač je zde ovlivněn také globální hodnotou `speed`, která už byla dříve zmíněna.

## 6 Výsledný projekt

Všechny navrhnuté části projektu se podařilo dokončit. Odkaz na prezentaci řešení je přiložen v souboru `dodatek.txt` nebo přímo zde <https://youtu.be/dr4dR24Nvzg>.