



IMP - Mikroprocesorové a vestavěné systémy

Přístupový terminál

Jakub Dyrčík xdyrci02

13.12.2024

1. Úvod

Projekt sa zameriava na vytvorenie programu pre mikrokontrolér ESP32, ktorý umožňuje spracovanie vstupu z terminálu a reaguje na tento vstup pomocou dvoch LED diód. Systém ponúka základnú funkcionality uzamknutia a odomknutia pomocou správneho prístupového kódu, ako aj možnosť meniť konfigurácie, ako sú heslo a čas otvorenia.

2. Návrh

2.1 Pripojenie maticovej klávesnice

Na pripojenie maticovej klávesnice k mikrokontroléru boli použité GPIO piny, ktoré sú konfigurované ako vstupné a výstupné.

- **Stĺpce:** Nastavené ako výstupy.
- **Riadky:** Nastavené ako vstupy.

Tento spôsob umožňuje šetriť GPIO piny, pretože namiesto jedného pinu na každé tlačidlo sa využíva maticové schéma. Pri stlačení tlačidla systém detekuje prienik signálu medzi stĺpcami a riadkami.

2.2 Pripojenie LED diód

- Používajú sa dve LED diódy:
 - **Zelená LED:** Signalizuje "otvorený" stav alebo správnu zmenu nastavení.
 - **Červená LED:** Signalizuje "uzamknutý" stav alebo chybové stavy.
- Pre LED diódy boli vybrané dva samostatné GPIO piny konfigurované ako výstupy. Zapínanie a vypínanie LED diód sa realizuje na základe stavu systému.

2.3 Spracovanie vstupu

1. **Inicializácia GPIO pinov:** Na začiatku programu sa inicializujú GPIO piny podľa potreby.
2. **Sledovanie vstupu:** Pomocou funkcie `vTaskCreate` je vytvorená úloha na sledovanie prerušení terminálu:
 - Po detekcii vstupu sa stlačený znak uloží do **input bufferu**.
 - Vstup sa spracováva priebežne, kým nie je stlačený znak #. Tento znak indikuje koniec vstupu a spúšťa spracovanie zadaných údajov.

2.4 Spracovanie hesla

- Ak je zadané heslo správne:
 - Rozsvieti sa zelená LED.
 - Červená LED sa vypne.
- Ak je heslo nesprávne:
 - Červená LED trikrát blikne a následne zostane svietiť.

2.5 Zmena nastavení

Pre zmenu hesla alebo času otvorenia je potrebné použiť špecifickú syntax:

1. Zadanie znaku * indikuje začiatok konfigurácie.
2. Ak sme v zamknutom stave treba zadať správne heslo.
3. Po overení hesla sa vyberie, ktoré nastavenie sa bude meniť:
 - Znak *: Zmena hesla.
 - Dva znaky **: Zmena času otvorenia.
4. Nakoniec sa zadá nová hodnota:
 - **Heslo:** Musí mať 4 číslice.
 - **Čas otvorenia:** Môže mať maximálne 4 číslice a nesmie to byť jedniná číslica 0.

2.6 Bluetooth

Pri bluetooth zmene hesla alebo času otvorenia je potrebné mať odomknutý terminal(byť v otvorenom stave). Pre prácu s Bluetooth pripojením som vychádzal z tutoriálov GATT Server Service Table Example Walkthrough [1] a Gatt Server Example Walkthrough[2]. Ako ďalšie som použila aj dokumentáciu espressif[3].

3.Implementacia

Projekt bol realizovaný v prostredí VS Code s využitím nástroja PlatformIO. Ako vývojové prostredie bol zvolený ESP-IDF. Na ukladanie hodnôt, ktoré musia zostať prístupné aj po vypnutí mikrokontroléra, bola použitá stála pamäť (Non-Volatile Storage).

4.Spustenie a použitie

Po nahratí kódu na mikrokontrolér sa rozsvieti červená LED dióda, ktorá signalizuje, že systém je v uzamknutom stave. Následne môžeme zadať heslo na prechod do otvoreného stavu alebo pomocou špeciálnej syntaxe, uvedenej v kapitole 2.5, zmeniť heslo alebo nastaviť čas otvorenia. Podrobnejšia ukážka použitia je uvedená v priloženom videu [5], , v ktorom je možné vidieť aj webovú stránku použitú na overenie správnej komunikácie zariadenia cez Bluetooth [6]. Heslo je obmedzené na 4 znaky. Čas otvorenia je taktiež obmedzený na 4 znaky.

5.Zdroje

[1] - *GATT Server Service Table Example Walkthrough*. Online. Dostupné z:

https://github.com/espressif/esp-idf/blob/master/examples/bluetooth/bluedroid/ble/gatt_server_service_table/tutorial/Gatt_Server_Service_Table_Example_Walkthrough.md. [cit. 2024-12-13].

[2] - *Gatt Server Example Walkthrough*. Online. Dostupné z:

https://github.com/espressif/esp-idf/blob/master/examples/bluetooth/bluedroid/ble/gatt_server/tutorial/Gatt_Server_Example_Walkthrough.md. [cit. 2024-12-13].

[3]- *ESP-IDF Programming Guide*. Online. Dostupné z:

<https://docs.espressif.com/projects/esp-idf/en/stable/esp32/index.html>. [cit. 2024-12-13].

[4]- doc. Ing. BIDLO, Michal Ph.D.. Platforma Minerva (FITkit3)(Democvičenie+kod).

Z 17.10.2024. [cit. 2024-12-13].

[5]<https://drive.google.com/file/d/1bfRbG8CC0JwC66XrSAQ7Oni40dW3WOKA/view?usp=sharing>

[6]- <https://www.stud.fit.vutbr.cz/~xdyrci02/IMP/>