



Prezenční systém pomocí RFID karet

Ročníková práce z předmětu PSS

Martin Pop

C3a

[GitHub repozitář](#)



Obsah

Anotace.....	2
Úvod.....	2
Ekonomická rozvaha.....	3
Vývoj.....	3
Hardware.....	3
Software.....	4
Uživatelské rozhraní.....	4
Testování.....	5
Spuštění.....	6
Závěr.....	6

Anotace

Cílem této práce bylo vytvořit systém prezence využívající RFID čtečku a Raspberry Pi. Uživatelé se pomocí RFID čipu mohou přihlásit a odhlásit, přičemž jejich průchody jsou zaznamenány do databáze. Výsledkem je webová aplikace umožňující správu karet, sledování přítomnosti a zobrazení historie přístupů.

Úvod

Prezenční systémy zajišťují nejen přehled o tom, kdo se kdy nachází v budově, ale také umožňují zpětné dohledání záznamů a zajištění bezpečnosti. Cílem této práce bylo navrhnout a realizovat jednoduchý, ale funkční systém prezence využívající RFID technologii.

RFID (Radio Frequency Identification) je bezkontaktní metoda identifikace, která se v praxi běžně používá například v kartách pro vstup do budov nebo při označování zboží. Tato technologie je spolehlivá, levná a snadno implementovatelná pomocí dostupných komponent. Celý systém řídí Raspberry Pi 4, ke kterému byla připojena RFID čtečka typu MFRC522 a jednoduchý bzučák sloužící jako zvuková odezva na přiložení čipu.

Součástí řešení je i webová aplikace postavená na frameworku Flask, která umožňuje správu RFID karet, zobrazení historie průchodů a přehled aktuálně přítomných osob. Data jsou ukládána do databáze SQLite. Celý systém je navržen jako lokální řešení vhodné pro menší organizace, kde není potřeba složitý serverový systém ani náročná infrastruktura.

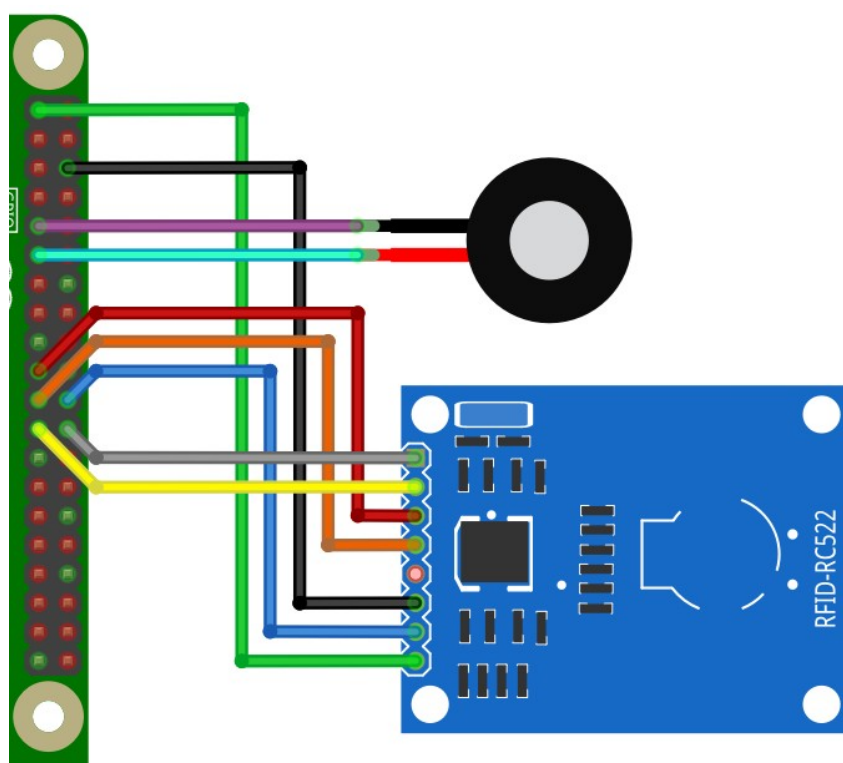
Ekonomická rozvaha

Na trhu existují placené prezentační systémy využívající RFID, které však často vyžadují připojení k internetu. Oproti tomu tento systém je plně lokální, bez potřeby internetu či externího serveru. Náklady na hardware (Raspberry Pi, RFID čtečka, čipy, buzzer) jsou nízké, přibližně 1 500 - 2 000 Kč, a pro jeho provoz stačí pouze připojení k napájení. Projekt lze využít jako jednoduchý a cenově dostupný prezentační systém pro školy, dílny nebo malé firmy.

Vývoj

Hardware

Raspberry Pi byl vybrán kvůli své nízké spotřebě a dostatečné výpočetní síle. Je napájen přes 5.1V=3A adaptér. K němu je připojena RFID čtečka MFRC522 přes GPIO piny, díky které lze načítat UID z RFID karet. Pro jednoduchou zpětnou vazbu při přiložení karty je připojen buzzer, který signalizuje načtení karty. Vše je umístěno do plastové krabičky, která chrání komponenty a zajišťuje snadnou manipulaci a použití v praxi.



Obrázek 1: Schéma zapojení

RPi pin	MFRC522
1 (3V3)	3.3V
6 (GND)	GND
19 (GPIO 10)	MOSI
21 (GPIO 9)	MISO
22 (GPIO 25)	RST
23 (GPIO 11)	SCK
24 (GPIO 8)	SDA

Tabulka 1: Zapojení s MFRC522

RPi pin	Buzzer
9 (GND)	-
11 (GPIO 17)	+

Tabulka 2: Zapojení s Buzzrem

Software

Pro backend byla zvolena knihovna Flask kvůli jednoduchosti a rychlosti vývoje. Databáze SQLite je dostačující pro lokální použití bez potřeby instalace serveru. Čtečka je ovládána pomocí knihoven MFRC522-python a spidev, které umožňují přístup k čtečce přes SPI rozhraní Raspberry. Aplikace je v produkčním prostředí spouštěna pomocí WSGI serveru Waitress, který zajišťuje stabilní a spolehlivý běh webového rozhraní.

Soubor „rfid_reader.py“ načítá UID z RFID čtečky a vytváří záznamy o příchodu nebo odchodu. „db_access.py“ obsahuje funkce pro práci s databází, včetně přidávání karet, validace nebo výpisu dat. „setup_db.py“ slouží pro vytvoření databázových tabulek a inicializaci systému. Hlavní soubor „app.py“ tvoří jádro webové aplikace, kde jsou definovány všechny routy a zpracování formulářů, které filtrují záznamy. Do souboru .env je nutné uvést proměnné prostředí, konkrétně FLASK_SECRET_KEY pro zajištění bezpečnosti webové aplikace a DATABASE_NAME pro určení názvu databáze.

Uživatelské rozhraní

Uživatelské rozhraní je řešeno jako jednoduchá webová aplikace, přístupná přes prohlížeč v lokální síti. Webová část využívá HTML a základní CSS styly. Rozhraní umožňuje správu karet, zobrazení záznamů o příchodech a odchodech, sledování aktuální přítomnosti osob a filtrování záznamů podle uživatele nebo časového období.

Testování

Při testování systému bylo ověřeno jeho chování v běžných i hraničních situacích. Testování probíhalo prakticky přímo na zařízení s reálnými RFID čipy. Bylo provedeno pět základních scénářů:

1. **Přiložení platného čipu** – záznam se úspěšně uložil do databáze.
2. **Přiložení neplatného čipu** – přístup byl zamítnut, záznam se neuložil.
3. **Vícenásobné přikládání čipu v krátkém čase** – systém správně rozpoznal změnu stavu (vchod/odchod).
4. **Úprava údajů o kartě přes webové rozhraní** – změny se okamžitě projevily.
5. **Nasazení aplikace (spuštění přes systemd)** – služba se automaticky spustila po restartu zařízení a systém fungoval bezchybně.

Spuštění

1. Vytvoření projektu

Nejprve je nutné vytvořit kořenovou složku projektu a následně do ní přesunou všechny soubory.

2. Virtuální prostředí a závislosti

V rámci této složky se vytvoří virtuální prostředí a následně aktivuje. Potom se nainstalují všechny požadované knihovny které jsou v „requirements.txt”.

3. Konfigurace prostředí

V kořenové složce je nutné vytvořit .env soubor do kterého je třeba zadat proměnné prostředí „DATABASE_NAME“ a „FLASK_SECRET_KEY“ ,které aplikace vyžaduje pro bezpečný běh a připojení k databázi.

4. Inicializace databáze

Po správném nastavení prostředí je nutné spustit skript „setup_db.py“, který vytvoří potřebné databázové tabulky a připraví systém k provozu.

5. Automatické spuštění při startu systému

Pro zajištění automatického spuštění aplikace při startu zařízení je vhodné nakonfigurovat službu pomocí systemd. Vytvoří se soubor .service, který bude spouštět aplikaci jako systémovou službu na pozadí.

Poznámka: předpokládá se že na RPi je nakonfigurováno připojení do sítě. Podrobnější informace o spuštění i s konkrétními příkazy jsou v souboru „README.md“

Závěr

Projekt úspěšně implementuje základní systém prezence pomocí RFID karet. Uživatelé se mohou přihlašovat a odhlašovat pomocí čipu, a jejich přítomnost je snadno sledovatelná přes webové rozhraní. Systém je navržen s důrazem na jednoduchost a přehlednost. Do budoucna je možné doplnit např. autentizaci správců, export dat do CSV nebo vzdálenou správu přes internet.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Schéma zapojení.....3

Seznam tabulek

Tabulka 1: Zapojení s MFRC522.....4

Tabulka 2: Zapojení s Buzzrem.....4