



Vyšší odborná škola  
a Střední průmyslová škola elektrotechnická,  
Plzeň, Koterovská 85

## ROČNÍKOVÁ PRÁCE S OBHAJOBOU

Téma: Inteligentní inventární systém

Autor práce: Lukáš Vágner  
Třída: 3.M  
Vedoucí práce: Ing. Pavel Jedlička  
Dne: 10. března 2024

Hodnocení:



**Vyšší odborná škola a  
Střední průmyslová škola elektrotechnická Plzeň,  
Koterovská 85**

ZADÁNÍ ROČNÍKOVÉ PRÁCE	
Školní rok	2023/ 2024
Studijní obor	78-42-M/01 Technické lyceum
Jméno a příjmení	Lukáš Vágner
Třída	3.M
Předmět	Kybernetika
Hodnoceno v předmětu	Kybernetika
Téma	Inteligentní Inventární systémy
Obsah práce	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Návrh velikosti a tvaru krabiček</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Návrh designu stojanu na krabičky</li><li>○ Výroba samostatného stojanu</li><li>○ Výroba krabice na uložení mikropočítače a čtečky karet/čipu</li></ul></li><li>• <b>Softwarová část</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Vymyslet si schéma kódu co mají dělat jednotlivé části</li><li>○ Naprogramovat a zprovoznit funkčnost celého systému zatím bez web-aplikaces</li></ul></li><li>• <b>Uživatelské rozhraní</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ zavedení přihlašovacího systému pomocí kartami/čipy</li><li>○ Vytvoření webového rozhraní pro sledování stavu inventárního systému</li><li>○ vizualizace inventury</li></ul></li></ul>
Zadávací učitel Příjmení, jméno	Ing. Jedlička Pavel
Podpis zadávajícího učitele	
Termín odevzdání	30. dubna 2024

## Anotace

Cílem této ročníkové práce by bylo vyrobit systém, který by kontroloval, kdo a kdy si vypůjčil nějakou položku ze skříně. Jednotliví lidé by se ověřovali stejnou identifikační kartou jako používají ve školním systému doposud. Dále by byla možnost podívat se na obsah skříně online na webserveru, ve kterém by byla vidět všechna data o různých výpůjčkách jako je: čas a UID karty uživatele.

„Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně a použil(a) literárních pramenů a informací, které cituji a uvádím v seznamu použité literatury a zdrojů informací.“

V Plzni dne:

Podpis:

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Návrh</b>	<b>5</b>
2.1	3D design . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Hardware</b>	<b>5</b>
3.1	Výběr komponentů . . . . .	6
3.1.1	Raspberry pi zero WH . . . . .	6
3.1.2	Pn532 - NFC/RFID čtečka karet . . . . .	6
3.1.3	Pcf-8575 - 16bit I/O expander pinů připojený přes I2C . . . . .	7
3.1.4	TCRT-5000 - Infračervený optický senzor . . . . .	7
3.1.5	WS2812B - RGB led . . . . .	8
<b>4</b>	<b>Software</b>	<b>9</b>
4.1	1.Thread - Main . . . . .	9
4.2	2.Thread - Flask . . . . .	10
4.3	Web . . . . .	10
<b>5</b>	<b>Text s citacemi</b>	<b>11</b>

# 1 Úvod

Úvod k této práci je zaměřen na návrh a implementaci inteligentního inventárního systému, který slouží k evidenci a správě vypůjčených položek ve školních dílnách. Cílem této práce je vytvořit systém, který monitoruje, kdo si půjčuje danou položku a kdy k tomu došlo. Tento systém zahrnuje hardwarovou část, zahrnující návrh stojanů pro uskladnění krabiček, a softwarovou část, která zajišťuje správu a sledování inventáře, který je vidět jak fyzicky tak na webu.

## 2 Návrh

### 2.1 3D design

## 3 Hardware

## 3.1 Výběr komponentů

### 3.1.1 Raspberry pi zero WH

- **W** - značí že deska obsahuje vestavěnou anténu pro Wifi a Bluetooth pro nás důležité z důvodu potřeby webového rozhraní
- **H** - Značí že deska má předinstalovaný GPIO header
- tuto desku jsme vybrali hlavně kvůli jejím malým rozměrům, dostatečnému výkonu pro naše využití a vestavěné anténě pro Wifi.



Obrázek 1: Raspberry pi zero WH

### 3.1.2 Pn532 - NFC/RFID čtečka karet

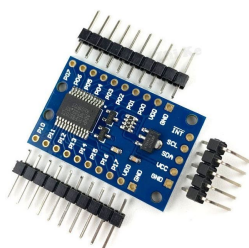
- Připojená k RPi pomocí I2C na defaultní adrese 0x24
- Tuto čtečku jsme vybrali kvůli její velké kompatibilitě s velkým množstvím různých karet/čipů



Obrázek 2: NFC/RFID čtečka Pn532

### 3.1.3 Pcf-8575 - 16bit I/O expander pinů připojený přes I2C

- 16 pinový Input Output expander
- Připojený k RPi pomocí I2C na defaultní adrese 0x20
- Tento expander používáme ke sběru dat z jednotlivých senzorů **TCRT-5000**(viz níže) možnost připojit až 16 senzorů.
- Pokud by se chtěl systém rozšířit není problém přidat další expander nastavený na jinou adresu I2C



Obrázek 3: 16-bit expander Pcf-8575

### 3.1.4 TCRT-5000 - Infračervený optický senzor

- Senzor využívaný ke kontrole stavu jednotlivých pozic ve skřini
- výstup 1- při objektu před ním 0- když se před ním nic nenachází
- Jednou z nevýhod senzor nepozná když předmět který se před něj umístí bude tmavší barvy, protože barva pohltí světlo vyslané infračervenou led
- výstup senzoru připojen k **Pcf-8575**



Obrázek 4: Optický senzor TCRT-5000

### 3.1.5 WS2812B - RGB led

- využívána k signalizaci jednotlivých stavů na pozicích ve skříní
- vybrali jsem ji kvůli možnosti ovládání jednotlivých led zapojených v sérii za sebou pomocí jednoho datového vstupu připojenému k RPi



Obrázek 5: WS2812B



## 4 Software

Hlavní kód je psán v Pythonu. V kódu můžeme najít několik funkcí a řešení různých případů, které mohou nastat. Program běží pomocí knihovny **threads** ve dvou samostatných vláknech jedno pro samotné přihlašování a vypůjčování / vracení krabiček a druhý pro lokální webový server, který běží pomocí knihovny **Flask**.

### 4.1 1.Thread - Main

V hlavním (Main) vlákne najdeme:

- **Check-card** Neustále sledování zda nebyla přiložena identifikační karta nebo NFC čip nalepený na boxu pokud se tak stane zavolá jiné funkce pokud byl přiložen čip nějaké z krabiček zavolá funkci **Return-box** (viz níže). Pokud bude přiložena jakákoliv jiná karta uloží dočasně její unikátní identifikační číslo.
- **Check-change** Neustále hlídá zda nějaký ze senzorů vzdálenosti nezaznamenal změnu stavu (1- krabička se zde nachází, 0 - krabička se zde nenachází). Pokud nastane změna stavu tak funkce postupně projíždí všechny možnosti. Nejdříve Byla krabička odstraněna nebo ji někdo vrátil. Jestli že byla krabička odstraněna řešíme zda byl přihlášen uživatel, pokud ano poté se jen zapíše čas výpůjčky a identifikační číslo uživatele a vše je v pořádku. Pokud uživatel není přihlášen začne blikat podsvícení krabičky a přihlašovací zařízení a nastane 10 vteřinové okno kdy má uživatel možnost se přihlásit za předpokladu že se tak stane vše se zopakuje jako kdyby byl přihlášen. Pokud ne je box označen za ukradnutý a podsvícení políčka svítí červeně dokud se nevrátí nebo tento stav není zresetován. Druhá možnost krabička byla vrácena v tomto případě se podívá zda předtím byl načten její čip pokud ano vše je v pořádku a zapíše se jen čas vrácení. Pokud předtím nebyla načtena podsvícení se rozsvítí červeně a označí se jako krabička vrácená na špatné místo. Opravit lze přemístěním krabičky na správné místo postupně pomocí funkce **Return-box** (viz níže).
- **Return-box** Tato funkce je vyvolána ve chvíli kdy byl načte čip na krabičce. V tu chvíli se najde v databázi kam samotná krabička patří a rozbliká se místo kam se má krabička vrátit. Po vrácení je krabička označena za vrácenou a podsvícení se změní na zelenou.
- **log** Tohle je zapisování jakékoliv změny do textového dokumentu například: výpůjčka, vrácení, samotné přihlášení, ukradnutý box, načtení systému po odpojení z napájení atd...

- **box-colors** Stará se o různé podsvícení jednotlivých políček podle jejich aktuálního stavu.

## 4.2 2.Thread - Flask

V tomto vlákně najdeme pouze spuštění lokálního Web-serveru a obnovování informací o aktuálním stavu sestavy.

## 4.3 Web

## 5 Text s citacemi

Tady napíšu nějaký text a přidám k němu odkaz na zdrojovou literaturu. (Einstein 1905)

### Seznam použité literatury a zdrojů informací

Einstein, Albert (1905). „Zur Elektrodynamik bewegter Körper. (German) [On the electrodynamics of moving bodies]“. In: *Annalen der Physik* 322.10, s. 891–921. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/andp.19053221004>.