

SYSTÉM MERANIA NÁVŠTEVNOSTI PREVÁDZKY

Marek Juris

1. Úvod – prečo tento projekt vznikol

Tento projekt vznikol najmä z osobnej potreby. Pri práci a pozorovaní prevádzky som si uvedomil, že neexistuje presný prehľad o tom, koľko zákazníkov ju navštevuje, v akých časoch prichádzajú a ako sa pohybujú počas dňa.

Tieto informácie úzko súvisia s celkovým fungovaním prevádzky – od plánovania personálu až po riadenie zásob a dostupnosť tovaru. Bez reálnych dát sa rozhodnutia robia iba na základe odhadov, čo môže viesť k neefektívnemu využitiu zamestnancov, zbytočným nákladom alebo naopak nedostatočnému pokrytiu počas špičky.

Zároveň tieto údaje umožňujú porovnávať návštevnosť s tržbami, čo poskytuje presnejší pohľad na výkonnosť prevádzky a správanie zákazníkov.

Práve tento problém ma motivoval vytvoriť vlastné riešenie, ktoré dokáže automaticky zaznamenávať návštevnosť a poskytovať presné údaje využiteľné v praxi.

Cieľom projektu preto nebolo len vytvoriť technické zariadenie, ale vyriešiť konkrétny problém z reálneho prostredia a overiť funkčnosť riešenia v dlhodobej prevádzke.

2. Navrhnuté riešenie

Na základe identifikovaného problému som navrhol systém, ktorý automaticky monitoruje pohyb osôb pri vstupe do prevádzky a zaznamenáva ich vstupy a výstupy.

Systém funguje plne automaticky bez potreby zásahu používateľa. Jeho úlohou je zbierať presné údaje o návštevnosti a poskytovať ich v reálnom čase.

Pri návrhu som sa riadil princípom, že jednoduchosť je kľúč, preto som sa snažil vytvoriť riešenie, ktoré je technicky nenáročné, spoľahlivé a ľahko použiteľné v praxi.

Zariadenie:

- zaznamenáva každý prechod osoby,
- rozlišuje smer pohybu (vstup / výstup),
- priebežne aktualizuje počet osôb v priestore,
- odosiela údaje do online databázy.

Riešenie nevyžaduje zložitú inštaláciu ani údržbu a je vhodné pre dlhodobú prevádzku. Praktická využiteľnosť systému bola overená jeho reálnym nasadením.

3. Princíp fungovania systému

Systém je umiestnený pri vstupe do prevádzky a jeho úlohou je zaznamenávať každý prechod osoby.

Základom sú dva infračervené senzory umiestnené za sebou v smere pohybu. Každý senzor vytvára neviditeľný infračervený lúč, ktorý je pri prechode osoby prerušený.

Systém sleduje poradie aktivácie senzorov a na základe toho určuje smer pohybu:

- prvý senzor → druhý senzor = vstup,
- druhý senzor → prvý senzor = výstup.

Na základe tejto logiky systém:

- upraví aktuálny počet osôb v priestore,
- zaznamená typ udalosti,
- odošle údaje na spracovanie.

Celý proces prebieha automaticky v reálnom čase. Implementovaná logika zároveň zabraňuje opakovanému započítaniu jednej osoby a znižuje riziko chýb.

4. Technické riešenie

Technické riešenie je navrhnuté s dôrazom na jednoduchosť, spoľahlivosť a praktické využitie.

Základom systému je mikrokontrolér ESP32, ktorý spracováva údaje zo senzorov a riadi celý systém. Výhodou je integrovaná WiFi komunikácia a dostatočný výkon pre spracovanie dát.

Na detekciu pohybu sú použité dva infračervené senzory typu IR break-beam s digitálnym výstupom.

Zapojenie:

- S1 → GPIO 18, S2 → GPIO 19, napájanie 3,3 V, spoločná zem.

Mikrokontrolér vyhodnocuje signály pomocou stavového algoritmu, ktorý zabezpečuje presné rozlíšenie vstupu a výstupu.

Dáta sú odosielané cez WiFi pomocou HTTP požiadaviek. Serverová časť je realizovaná pomocou Google Apps Script, ktorý údaje ukladá do Google Sheets.

Výhody riešenia:

- bez potreby vlastného servera,
- jednoduchá implementácia,
- prístup k dátam odkiaľkoľvek.

5. Reálne nasadenie systému

Systém bol reálne nasadený v dvoch prevádzkach, kde funguje nepretržite niekoľko mesiacov.

Zariadenie je umiestnené pri vstupe a automaticky zaznamenáva pohyb zákazníkov bez potreby zásahu obsluhy.

Počas prevádzky sa potvrdila:

- spoľahlivá detekcia,
- presné rozlišovanie smeru,
- stabilná prevádzka bez výpadkov,
- bezproblémové ukladanie dát.

Systém bol testovaný v rôznych podmienkach a preukázal stabilnú funkčnosť. Nevyžaduje údržbu a pracuje plne automaticky.

Týmto nasadením sa potvrdilo, že ide o reálne použiteľné riešenie, nie iba prototyp.



Ukážka zapojenia senzorov v prevádzke

6. Výsledky, prínos a záver

Systém poskytuje presné údaje o návštevnosti, ktoré umožňujú lepšie riadenie prevádzky.

Na základe dát je možné:

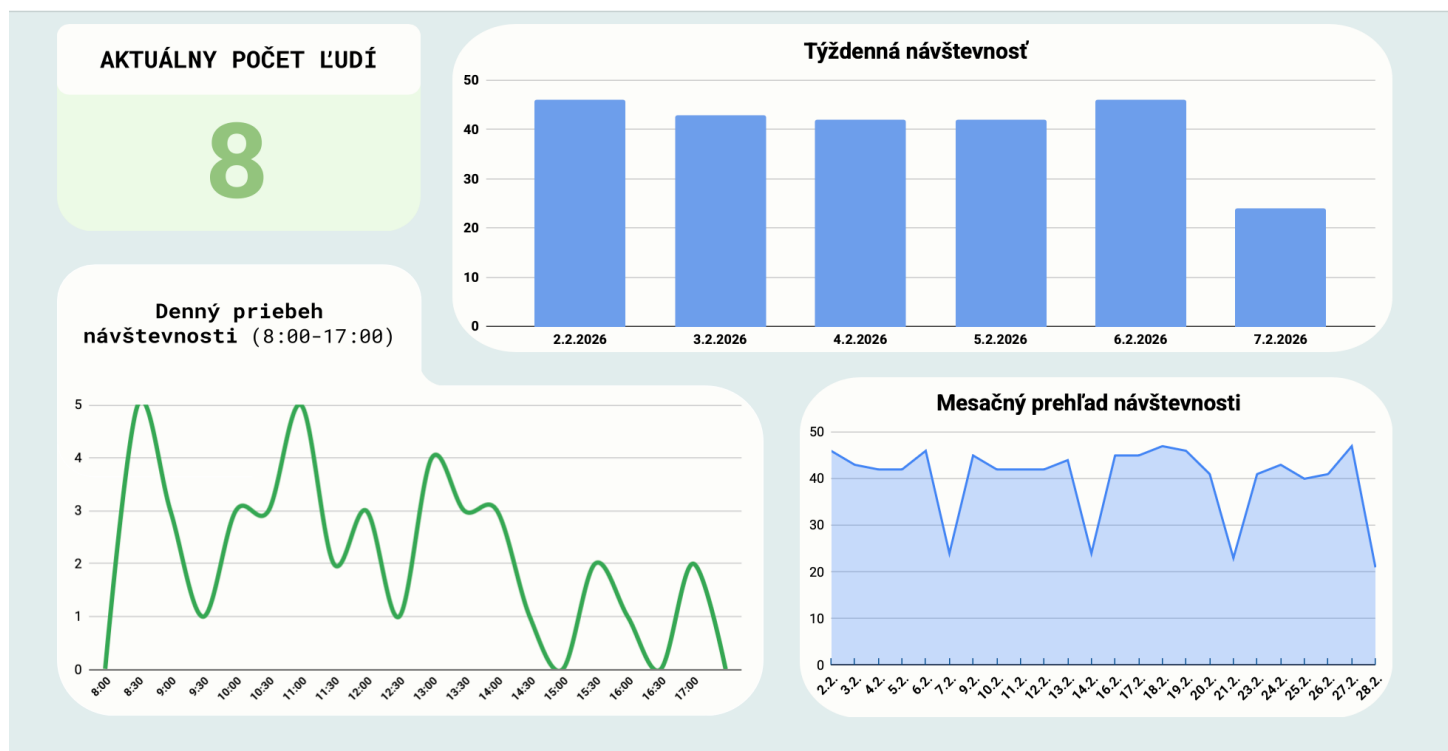
- identifikovať najvyťaženejšie časy,
- optimalizovať pracovné zmeny,
- upraviť otváracie hodiny,
- efektívnejšie riadiť zásoby a tovar.

Zároveň je možné porovnávať návštevnosť s tržbami, čo poskytuje hlbší pohľad na fungovanie prevádzky.

Najväčším prínosom systému je prechod od odhadov k reálnym dátam, na základe ktorých je možné robiť presné rozhodnutia.

Projekt splnil svoj cieľ. Vznikol funkčný systém, ktorý je reálne používaný a overený v praxi, čo potvrdzuje jeho praktickú hodnotu.

MONITOROVANIE NÁVŠTEVNOSTI



Ukážka zobrazenia UI v databaze