# **Řídicí systémy s počítači**

# Aplikace pro komunikaci s PIR senzory

# Bc. David Racl Bc. Lucie Zámečníková Bc. Boris Pustějovský 2022

# Analýza technologického řešení

Pro řešení zadané problematiky byl zvolen distribuovaný systém. Systém (SW) bude umístěn na serveru, a bude komunikovat s HW pomocí ethernetu.

Z hlediska senzorů byly zvoleny PIR senzory, které jsou propojeny s MCU Raspberry Pico. Raspberry Pico je připojeno k ethernetu pomocí PoE kabelu, pomocí kterého je napájen, a odesílá pakety vyvíjenému systému.

## Rozmístění PIR senzorů



Obrázek : Mapa rozmístění PIR senzorů

Uživatelské rozhraní SW bude tenký klient, který bude zobrazovat aktuální stav systému, a umožňuje stažení historických dat obsluze.

Data se budou ukládat do nerelační databáze Mongo DB, odkud si bude moct obsluha stáhnout historická data.

# SW analýza

## Obecná analýza

Aplikace bude přijímat pakety od PIR senzorů, na základě kterých bude zasílat requesty nadřazenému SW o zapnutí světel. Aplikace bude zároveň zasílat pravidelně po specifikované době dotazy Raspberry Pico, jestli je senzor funkční. V případě, že SW do požadované doby neodpoví, bude systémem zaslán požadavek o přepnutí osvětlení do automatického režimu.

## Analýza struktury vnějšího prostředí

Se SW nebude pravidelně pracovat žádná obsluha. Systém bude fungovat plně automaticky, ale bude umožňovat stažení dat z databáze.

## Analýza funkcí

Aplikace bude zasílat dotazy PIR senzorům, bude přijímat odpovědi od PIR senzorů, bude zasílat požadavky nadřazené aplikaci a ukládat přijaté požadavky do nerelační databáze.

Aplikace bude zasílat dotazy PIR senzorům každých 15 sekund. Pokud neodpoví do 5 sekund, bude PIR senzor označen za nefunkční. Následně zašle ještě dvakrát totožný dotaz, potom odešle tento příznak i nadřazenému systému.

Zbytek funkcí se bude provádět při zaznamenání pohybu PIR senzorem.

## Analýza komunikace

Aplikace bude přijímat od PIR senzorů pakety ve formátu ….

Příklady zaslaných paketů:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Nadřazenému systému bude posílat pakety ve formátu určeném vývojáři nadřazeného systému.

## Analýza obsahu a struktury informací

Aplikace bude zpracovávat obdržené pakety. Podle obsahu paketů bude vykonávat svůj interní program a skládat paket, který bude zasílat ID světel, které zapnout, nadřazenému systému.

Obdržená a zpracovaná data budou uloženy v nerelační databázi. Data v databázi se budou ukládat s frekvencí jeden soubor/den, kde se budou vyskytovat všechny pakety za celý den. Historie se nebude mazat.

## Analýza toku informací

Aplikace obdrží paket od senzorů, zpracuje paket a zašle požadavek na rozsvícení světla nadřazenému systému. Nezávisle na tomto procesu bude aplikace zasílat dotaz senzorům pro potvrzení správnosti komunikace.

## Analýza slabých míst

Aplikace zasílá nadřazené aplikaci informace o tom, jaké světlo má být zapnuto. Zároveň kontroluje funkčnost senzorů, ale nekontroluje funkčnost nadřazené aplikace. Nadřazené aplikaci jsou data pouze odesílaná, ale není přijímaná zpětná vazba.

# Systémová specifikace

Software je určen pro automatické rozsvícení a zhasínání světel na parkovišti při detekci pohybu člověka, nebo dopravního prostředku.

Pro provoz je potřeba aktivní komunikace Ethernetu pro přenos dat a napájení Raspberry Pico. Z hlediska vnějších dat je systém určen pro detekci pohybu, takže se očekává pohybová aktivita, která bude PIR senzorem detekována.

Z hlediska funkčních požadavků funguje aplikace i celý systém zcela automaticky, proto není potřeba od uživatele či správce žádná pravidelná interakce.

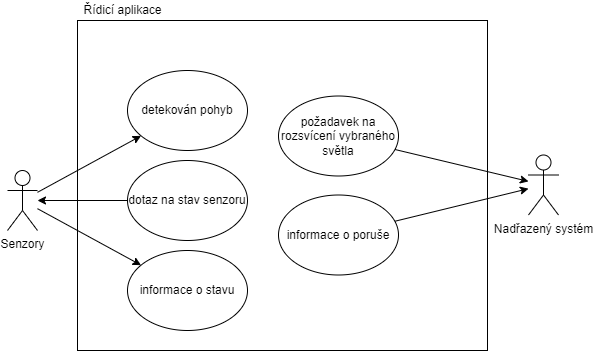
Z hlediska nefunkčních požadavků se očekává, že systém bude odolný vůči rušení i výpadkům. Dostupnost systému by měla být maximální možná – 99,9 %.

## Uživatelské rozhraní

Popis rozhraní, prtscr, …

# UML analýza

## Případy užití



Obrázek : Use Case Diagram

## **UC 1**

1. senzor detekuje pohyb
2. senzor odešle systému informaci, že detekoval pohyb
3. systém obdrží informaci a zvolí ID světla, které má být spuštěno
4. systém odešle ID světla nadřazenému systému

## **UC 2**

1. systém pošle dotaz senzoru
2. senzor odpoví že je v pořádku

## *Rozšíření scénáře*

2.1. senzor neodpoví do požadované doby

2.1.1 systém pošle znovu dotaz senzoru  
2.1.2 senzor neodpoví do požadované doby  
2.1.3 systém pošle informaci o poruše senzoru nadřazenému systému

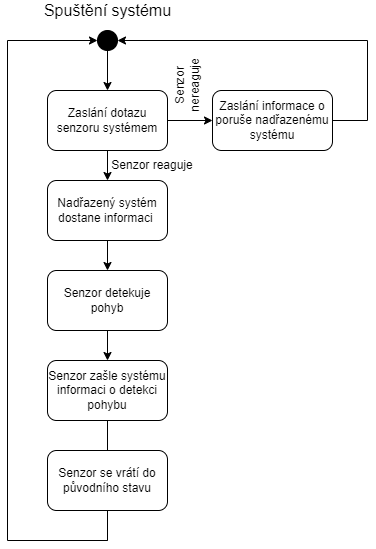
2.2 senzor odpoví, že není v pořádku

2.2.1 systém pošle informaci o poruše senzoru nadřazenému systému

## Stavový diagram

Ve stavovém bloku je zobrazený postup funkce PIR senzoru. Nejprve proběhne spuštění nadřazeného systému, posléze se náš systém zeptá PIR senzorů zda komunikují. Pokud senzor komunikuje správně, náš systém zašle informaci nadřazenému systému o funkčnosti, v opačném případě zašle informaci o nefunkčnosti.

Jakmile senzor zaznamená pohyb zašle paket našemu systému. Systém paket zpracuje a zašle informaci nadřazenému systému, který rozsvítí požadované světlo. Senzor se následně vrátí do stavu, ve kterém neměl zaznamenaný pohyb. Tento cyklus se stále opakuje.



Obrázek : stavový diagram