

1. Zielsetzung und Beschreibung der Funktion

Das System soll die Lichtsignalsteuerung an einer innerörtlichen T-Kreuzung automatisch und dynamisch anpassen. Basierend auf Verkehrsdichte, Fußgängeranforderungen und Notfallsignalen werden die Ampelphasen (Grün/Rot) in Echtzeit optimiert, um Wartezeiten zu minimieren und Rettungskräften Priorität zu gewähren.

2. Eingangsdaten

- Verkehrssensoren (JSON): z.B. {"nord": 12, "ost": 8, "sued": 20}
- Fußgängertaster (Boolean): Anforderung durch Knopfdruck
- Notfallsignal (Boolean): Vorrang für Polizei/Rettung
- Systeminterne Uhr (Zeitstempel): zur Berechnung von Wartezeiten

3. Verarbeitung / Logik

1. Die Sensorwerte werden im 5-Sekunden-Takt ausgewertet.
2. Notfallsignale erhalten oberste Priorität -> sofortige Grünschalung für betroffene Richtung.
3. Fußgängeranforderungen werden innerhalb von max. 90 Sekunden bedient.
4. Bei normalem Verkehr wird die Richtung mit der höchsten Dichte bevorzugt.
5. Grünphasen werden je nach Verkehrslast berechnet:
 - bis 5 Fahrzeuge -> 5 Sekunden
 - 6-15 Fahrzeuge -> 10 Sekunden
 - 16-25 Fahrzeuge -> 20 Sekunden
 - über 25 Fahrzeuge -> 30 Sekunden

4. Ausgangsdaten

- Ampelsteuerbefehl: Umschaltung auf GRÜN / ROT je Richtung
- Log-Eintrag: Timestamp, Eventtyp, Auslöser, Dauer
- JSON-Export: für Verwaltung / Analyse (optional)

5. Datensicherung & Protokollierung

- Speicherung in SQL-Datenbank mit Index auf timestamp und event_type
- Datenrotation nach 48 Stunden
- Optionaler JSON-Export für Auswertung

6. Randbedingungen

- Mindestgrünphase: 5 Sekunden
- Maximalgrünphase: 30 Sekunden (außer Notfall)
- Fußgänger-Wartezeit max.: 90 Sekunden
- Reaktionszeit bei Notfall: < 2 Sekunden

- Priorität: Notfall > Fußgänger > Verkehrsfluss

7. Umsetzung (Beispiel: Pseudocode)

WENN Notfall -> sofort grün

SONST WENN Fußgänger wartet > 90s -> grün für 8s

SONST wähle Richtung mit max. Verkehr

-> berechne Grünphase je nach Dichte (5-30s)

-> logge Event

-> führe Umschaltung durch

8. Live-Demo (Python, online ausführbar):

<https://replit.com/@d1m33730/dynamischeampel>