

sinalta (Smart Illumination Network And Live Traffic Analysis)

Studiengang: BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie | Vertiefung: Embedded Systems
Betreuer: Prof. Martin Kucera, Prof. Dr. Horst Heck
Experte: Thomas Fankhauser

Sinalta ist eine moderne Strassenlampe, welche die Erfassung und Kategorisierung von Verkehrsteilnehmern in Echtzeit ermöglicht. Realisiert wird dies durch eine Kamera, welche Fahrzeuge von oben erfasst und mit Hilfe eines neuronalen Netzwerkes kategorisiert. Darüber hinaus integriert sinalta eine automatische Lichtintensitätsregelung, um Energiekosten und Lichtverschmutzung zu reduzieren.

Ausgangslage

Jeder Kanton ist gesetzlich verpflichtet, den Verkehr auf seinen Kantonsstrassen in Grundkategorien einzuteilen, da viele abgeleitete Berechnungen auf diesen Zahlen basieren (wie Lärmmodellierungen). Diese werden heute auf rudimentäre Weise erfasst, was den Wunsch nach einem kostengünstigen und echtzeitfähigen System aufkommen lässt. Zeitgleich versucht man auf Europas Strassen Energie zu sparen, ohne die Sicherheit einzuschränken. Hier eignen sich intelligente Strassenbeleuchtungen, welche die Lichtintensität dem Verkehrsaufkommen anpassen. Es gilt ein Gesamtsystem zu entwickeln, welches sowohl die Lichtintensität regelt als auch den Verkehr zählt.

Ziele der Arbeit

- Vernetzen der Strassenlaternen über Bluetooth 5.0 Mesh Long Range.
- Realisieren der automatischen Lichtintensitätsregelung mittels PWM.
- Integrieren eines Kamerasystems, welches den Verkehr in seine Grundkategorien einteilt.

Konzept

Das Gesamtsystem besteht aus mehreren Strassenlampen, die untereinander über ein Maschennetzwerk kommunizieren. Zwei oder mehrere Lampen verfügen ausserdem über das Traffic Analysis Modul, welches den Verkehr kategorisiert. Die gesammelten Daten werden in Echtzeit über einen Gateway den zuständigen Behörden zugesendet.

Produkt

Basis Modul

Das Basis Modul ist das Rückgrat von sinalta. Es baut die verschlüsselte Verbindung mit den anliegenden Strassenlaternen auf. Dies geschieht über die im Bluetooth 5.0 definierten Standard Long Range und Mesh. Durch diese 2 Standards ist es möglich, die Kommunikation über einige Strassenlampen hinweg zu führen, was eine erhöhte Ausfallsicherheit garantiert. Zusätzlich ist das Basis Modul für die Lichtintensitätsregelung verantwortlich. Dies geschieht mit Bewegungssensoren, welche bei der Detektierung eines Verkehrsteilnehmers die Lichtintensität erhöht, sowie diese Information an die darauffolgenden Strassenlaternen übermitteln.

Traffic Analysis Modul

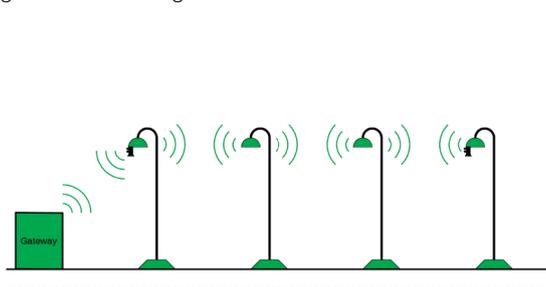
Das Traffic Analysis Modul ist ein Aufsteckmodul für das Basis Modul. Es ist zuständig für die Erfassung und Kategorisierung des Verkehrs. Hierzu werden Verkehrsteilnehmer einzeln vom Live Videostream ausgeschnitten (Pre-Selection Algorithm) und anschliessend vom neuronalen Netzwerk kategorisiert. Die Auswertung der Kategorisierung über ein offenes Interface dem Basismodul übertragen, welches diese Daten schliesslich ans Gateway zu einem zentralen Server schickt.



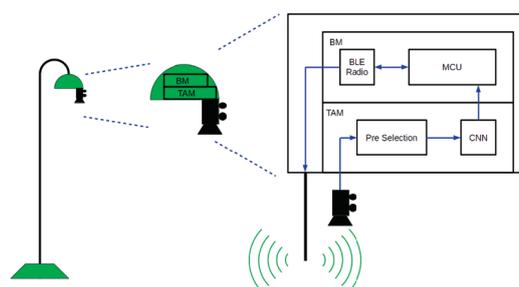
Michel Baour



Joël Michael Gonseth



Gesamtaufbau von sinalta an einer Strasse



Datenfluss der Verkehrskategorisierung