Evaluierung von Lokalisierungsmöglichkeiten an Hand von Signalstärkenmessungen im LoRa "IoT-Funk"

LoRa ist ein Funkstandard zur Vernetzung von IoT-Geräten mit geringem Stromverbrauch. Ein IoT-Gerät sendet zur Kommunikation ein Signal, dass von (potentiell) mehreren Empfangsstationen (Gateways) empfangen wird. Dabei führt jedes Gateway Messungen des Empfangspegels durch. Das öffentlich zugängliche The Things Network Netzwerk besteht aus einer Vielzahl solcher Gateways. Die Position dieser Gateways ist bekannt. Zusätzlich existiert eine öffentliche Datenbank, welche Signalstärkemessungen an unterschiedlichen Orten beinhaltet, siehe Abbildung 1. Die Screenshots stammen aus https://ttnmapper.org.



Abbildung 1: Beispielhafte Positionen von Gateways und zugehörige gemessene Signalstärken (Furtwangen und Freiburg)

In dieser Arbeit sollen Methoden evaluiert werden, um an Hand mehrerer Signalstärkemessungen eines sendenten IoT-Gerätes die Position des Gerätes zu bestimmen. Ausgehend aus den bekannten Signalstärken und Gateway-Positionen soll hierfür ein Modell der Signalpegel erstellt werden. Dieses Modell soll für die Lokalisierung herangezogen werden.

Zur Durchführung dieser Arbeit ist es zuerst notwendig weitere LoRa Gateways in Furtwangen mit dem The Things Network zu verbinden und Messungen der Signalpegel an weiteren Orten in Furtwangen durchzuführen. Daraufhin soll ein Tool entwickelt werden, welches Signalpegel an nicht gemessenen Orten interpoliert. Anhand dieser interpolierten Signalstärkekarte soll im letzten Schritt die Positionsabschätzung durchführt werden. Hierbei sollen verschieden Methoden zur Positionsbestimmung evaluiert, verglichen und erweitert werden. LoRa Gateway und LoRa IoT-Geräte werden gestellt.

Weitere Informationen:

- Datenbank mit Signalstärkemessungen https://ttnmapper.org/heatmap/
- Das The Things Network https://thethingsnetwork.org/
- Lokalisierung in WLAN: https://people.cs.rutgers.edu/~rmartin/papers/area-wln.pdf

Voraussetzung: Bereitschaft zur Einarbeitung in das Thema LoRa, Kenntnisse in der Programmierung von grafischen Oberflächen, Erfahrungen mit Web-APIs zum Abrufen von Datenbanken.