

LoRa-Tracker - Zukunft des Logistik Managements

Studiengang: BSc in Mikro- und Medizintechnik | Vertiefung: Sensorik
Betreuer: Prof. Dr. Bertrand Dutoit
Experte: Simon Rohrbach (Balluff AG)
Industriepartner: Balluff AG, Bellmund

LoRa (Long Range) ist ein Low Power Funkstandard, welcher es erlaubt, batteriebetriebene Sensoren über mehrere Jahre autonom zu betreiben. Die Ortung mittels LoRa stellt eine energieeffiziente Alternative zur Ortung mittels GPS dar. Dabei können Anwendungen im Bereich der Logistik zur Lokalisierung von Paketen oder Fahrzeugen verwendet werden.

Ausgangslage

Das LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) dient zur Übermittlung von Sensordaten in Low Power Internet of Things Anwendungen. Dazu werden kleine Datenpakete vom Sensor an die sich in Reichweite befindenden Gateways gesendet. Da das LoRaWAN auf dem freien Frequenzband, dem ISM-Band (Industrial, Scientific and Medical Band) betrieben wird, untersteht es einem Duty Cycle von maximal 1%. Dies bedeutet, dass die Signaldauer höchstens 1% des Tages betragen darf. Zur Anwendung kommen somit Sensoren, welche nur gelegentlich geortet werden müssen. Dies kann zum Beispiel in der Logistik zum Orten von Paketen und Fahrzeugen zur Anwendung kommen.

Ziele

Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines LoRa-Trackers, welcher die Ortung auf zwei Varianten ermöglicht. So soll die Ortung mittels Signalstärkemessung und mittels Signallaufzeitmessung erfolgen. Auf dem LoRa-Tracker dient ein GPS-Modul zur Ermittlung der Referenzkoordinaten. Zum einen soll für die Ortung zu Testzwecken das Netzwerk der Swisscom

verwendet werden, da dies eine gute Abdeckung in der Schweiz aufweist, zum anderen soll eine Ortung mittels des Community basierten Netzwerks TTN (The Things Network) ermöglicht werden. Ein weiterer Teil der Arbeit beinhaltet die Installation und das Ausmessen des firmeneigenen Outdoor Gateways der Balluff AG in Bellmund. Dazu soll die Reichweite des Gateways ermittelt werden.

Vorgehen

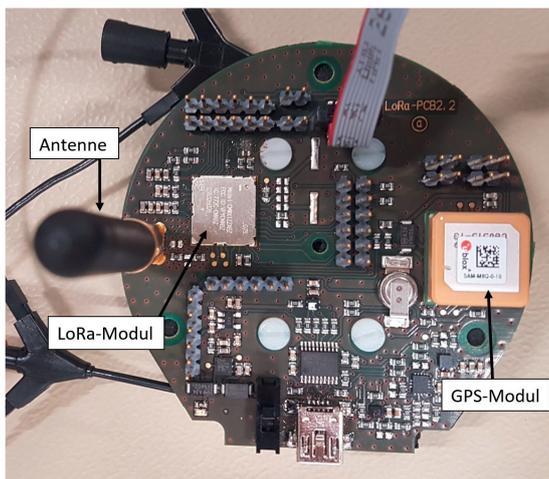
Im ersten Schritt wurde der LoRa-Tracker entwickelt und in Betrieb genommen. Dazu wurde eine Software-Erweiterung von STMicroelectronics verwendet, welche auf die Anwendung angepasst wurde. Für die Ortungsmessung wurde ein Account bei Swisscom und dem TTN erstellt. Um die Ortung im TTN zu ermöglichen, wurden Ortungsalgorithmen integriert. Die Auswertung aus den Ortungsmessungen der verschiedenen Varianten sollen Aufschluss über die Genauigkeiten der Lokalisierung liefern. In einem weiteren Schritt wurde das firmeneigene Gateway der Balluff AG in Bellmund installiert und in Betrieb genommen. Dazu wurde ein Account bei Loriot eingerichtet, welcher es ermöglicht, ein privates LoRaWAN aufzubauen. Mittels einer Simulationssoftware für Antennen konnte die Reichweite des Gateways ermittelt werden. Mit anschließenden Signalstärkemessungen wurde die Richtigkeit der Simulation überprüft.

Ergebnisse

Das LoRaWAN ermöglicht eine GPS-freie Ortung, wobei die Genauigkeiten von der Geometrie und Dichte der Gateway-Bereitstellung sowie von den Umgebungsbedingungen abhängen. Erste Messungen mittels der Ortung über die Signalstärke im TTN haben vielversprechende Aussichten ergeben. Die Ortungsmessungen über das Swisscom-Netz sind zurzeit noch am Laufen. Die Ausmessung des firmeneigenen Gateways der Balluff AG, Bellmund zeigen gute Übereinstimmungen mit der Simulation.



Michael Moll
moll_michael@hotmail.com



Entwickelter LoRa-Tracker ermöglicht den Vergleich zwischen LoRa- und GPS-Ortung