

GPS-Tracker mit neuen Internet of Things (IoT) Wireless-Technologien LTE-M und NB-IoT

Durch die Abschaltung des 2G-Netzes müssen zahlreiche M2M-Dienste umgerüstet werden, betroffen ist dabei auch der bestehende GPS-Tracker des ISC der ZHAW in Winterthur. Mit den neuen Wireless Technologien wie Narrowband-IoT und LTE Cat-M1 besteht eine gute Alternative, um kleine Datenmengen energieeffizient zu versenden.

Der Fokus dieser Bachelorarbeit lag darauf einen GPS-Tracker wahlweise mit Narrowband-IoT oder LTE Cat-M1 zu entwickeln. Der GPS-Tracker soll dabei alle fünf Sekunden die aktuelle GPS-Position bestimmen und diese über Narrowband-IoT oder LTE-Cat-M1 an einen GPS-Tracker-Server senden, wo die GPS-Position visualisiert wird und einsehbar ist. Die Einsatzdauer soll dabei mindestens 12 Stunden betragen. Aufgrund dieser Vorgaben wurden Hardware- und Softwarekonzepte erstellt, wobei als Wireless-Technologie LTE Cat-M1 gewählt wurde, da dieser aufgrund der Unterstützung von Hand-Over besser geeignet ist.

Als Hardware wurden zwei Development Kits von Nordic Semiconductor evaluiert: das Thingy91 und das nRF9160 Development Kit. Aufgrund der schwachen GPS-Performance beim Thingy91 und des fehlenden Akkumulators beim nRF9160 Development Kit wurde ein eigener Hardwareprototyp basierend auf dem Thingy91 entwickelt, jedoch mit dem Antennendesign des nRF9160 Development Kits. Der Hardwareprototyp wurde zusätzlich mit einem LoRaWAN-Modul entwickelt, um das Abdeckungsgebiet zu vergrössern.

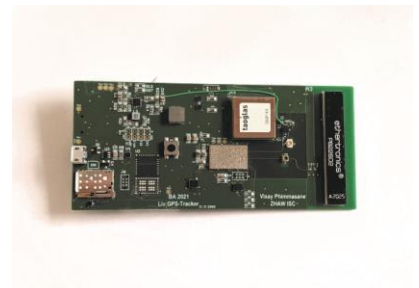
Die Messungen und Tests haben gezeigt, dass der GPS-Tracker mit dem Hardwareprototyp wie gewünscht funktioniert. Es konnte ein Intervall von sechs Sekunden erreicht werden, die ermittelten GPS-Positionen weichen nur wenige Meter von der eigentlichen Position ab. Der LTE-Empfangspegel beim Hardwareprototyp bewegte sich in städtischen Gebieten zwischen -60 und -90 dBm, welches einen guten Empfang darstellt. Somit hat sich der Hardwareprototyp basierend auf einem Thingy91 mit dem Antennendesign des nRF9160 Development Kits bewährt. In Gebieten mit schlechtem bis keinem LTE-Empfang müsste bei schwächerem Empfangspegel das LoRaWAN-Modul zum Einsatz kommen. Mit einer berechneten Laufzeit von 24 Stunden erfüllt die Hardware die Vorgabe von 12 Stunden.

Durch weitere Implementierungen, Reduktion der Hardwaregrösse sowie den Einbau in ein Gehäuse könnte der GPS-Tracker zu einem low-power-GPS-Tracker entwickelt werden, welcher zum Beispiel auch für Fahnenflotten oder Güterüberwachung eingesetzt werden kann.



Diplomand
Vixay Phimmasane

Dozierende
Patrick Rennhard
Luciano Sarperi



Hardwareprototyp GPS-Tracker



Messung mit GPS-Tracker
Hardwareprototyp