

PROJEKTAUFTRAG

Projekt-Nummer	DSIA-WS22-02
Datum	15.10.2022
Titel	Positionierung mittels LoRaWAN

Projektbeschreibung

Das Unternehmen emergo technologies GmbH erstellt B2B-Lösungen als Deep-Tech-Startup, wo Produkte entwickelt und innovative Geschäftsmodelle verfolgt werden. Dazu gehören Software auf allen Ressourcenebenen, aber auch Mechanik und Elektronik.

Aufgrund der zunehmenden LoRaWAN Adaptierung und Verbreitung ist es bei diesem Funkstandard möglich, als Long Range Wide Area Network sehr ressourcensparend und einfach Daten zu übermitteln. Dabei sind Kosten und Energieverbrauch sehr gut für Internet of Things (IoT) Geräte geeignet.

Es erfolgt die Erarbeitung der Eigenschaften des Netzwerkverkehrs von LoRaWAN und Helium in Bezug auf mögliche Features zur Positionierung und Anbindung. Dieses Arbeitspaket fokussiert sich auf die Exploration und grundlegende Analyse der vorliegenden Daten. Dabei sollen Ansätze zum Feature-Engineering betrachtet werden.

Die Schnittstelle Helium API (<https://api.helium.io/>) soll einfach eingebunden werden. Die Datenaufbereitung enthält die grundlegende Code-Infrastruktur und das Skelett der Open-Source-Komponente. Die Komponente wird eine Kommandozeilenschnittstelle und eine HTTP-API zum Abrufen von Längen- und Breitengraden eines bestimmten Geräts bieten. Es wird eine grundlegende Dokumentation angeboten. Die Hauptdatenquelle wird die öffentliche Datenquelle der Helium API sein.

Ergebnis: Kommandozeilenschnittstelle und HTTP-API zum Abrufen von Längen- und Breitengraden eines bestimmten LoRaWAN-Gerätes im Helium-Ökosystem. Kommandozeilenschnittstelle und HTTP-API werden in einem mit entsprechender Dokumentation für einen Nutzer (README.md) versehenen Repository auf GitHub veröffentlicht. Das Repository wird vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Die verwendete Programmiersprache ist Python.

Die Positionierung erfolgt zuerst auf der Grundlage von klassischen Regressionsmodellen. Diese sollen auf Basis von zwischen Sender und Empfänger gemessenen Empfangsfeldstärken wie dem RSSI (Received Signal Strength Indicator) die Distanz zwischen den Netzwerkteilnehmern schätzen. Bei den verwendeten Algorithmen/Modellen handelt es sich um Regressionsmodelle (z.B. Path-Loss, lineare Regression, Polynom, Exponential, Gauß). Auf Grundlage der Distanzschätzungen soll im nächsten Schritt eine Trilateration zur Bestimmung der Koordinaten des Endgerätes angewandt werden.

Ergebnis: Regressionsmodell und Performance-Schätzung als Analysebericht.

Positionierung erfolgt erweitert auf der Grundlage maschinellen Lernens. Die Positionierung auf der Grundlage von maschinellem Lernen baut auf MS1 auf und erweitert es um Modelle des maschinellen Lernens (z. B. Smoothing-Spline, Support-Vector-Regression, Entscheidungsbäume, Random Forest). Die Modellergebnisse werden bezüglich Genauigkeit untereinander und mit den Ergebnissen der Regressionsmodelle aus dem AP 1 verglichen. Möglicherweise werden die Modelle um zusätzliche öffentliche Datenquellen erweitert, bspw. Topologieinformation. Basierend auf den gewonnenen Erkenntnissen wird die Dokumentation erweitert.

Ergebnis: ML-Modell und Performance-Vergleich zu MS1

Referenzen:

[1] <https://emergo.dev/>

[2] <https://docs.helium.com/api/>

Projektbeschreibung

Projektziele
<ul style="list-style-type: none"> • Explorative Datenanalyse • Kommandozeilenschnittstelle zur Helium API und HTTP-API • ML-Modell und Performance-Vergleich • Vergleichen der Modelle mit den Ergebnissen der realen Testmessungen und Einbezug der Testmessungen der SPS-Praxisprojektgruppe

Nicht-Ziele des Projekts
<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines eigenen Trainings-/Testdatenset • Ausbau der Hardware (SPS Praxisprojekt)

Kosten/Aufwand für den Auftraggeber
Kosten zur Projektdurchführung: 4000 EUR Laufende Kosten: <ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Reisekosten bei besonderem Aufwand und Abstimmung mit dem Auftraggeber. • Die laufenden Kosten sind ggf. während der Projektlaufzeit noch zu ermitteln. Derzeit werden keine laufenden Entwicklungskosten angenommen, da die notwendige Infrastruktur (Serversysteme, Internetzugang) von dem Studiengang für die Entwicklungsphase kostenfrei bereitgestellt werden kann. Die laufenden Kosten des produktiven Betriebs sind außerhalb dieses Projekts angesiedelt.

Bereitzustellende Materialien/Zugänge
<p>Folgende Materialien/Zugängen müssen dem Projektteam vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zugang zur Hardware (FH Kufstein) • Zugang zu Schlüsselpersonen im Projekt auf Auftraggeberseite (Fabio Knoll, MSc)

Ergebnisse
<p>Folgende Ergebnisse werden von der Projektgruppe erwartet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgearbeitetes Konzept • Dokumentierter Prototyp

Ressourcen	
Arbeitssteam	DSIA Projektgruppe 2
Zeitraum	Oktober 22 bis Februar 22
Kosten an der FH Kufstein	Als Kostenbeitrag des Projektteams fallen die im Punkt Kosten/Aufwand für den Auftraggeber genannten Kosten an. Die FH Kufstein Tirol wird nach erfolgreichem Projektabschluss eine Rechnung über diesen Betrag (zzgl. Spesen) stellen.

Ressourcen	
Spesen	<p>Die Nutzung der vorhandenen Infrastruktur der FH Kufstein Tirol sowie Reisekosten für 2 Treffen beim Auftraggeber sind in dem oben genannten Kostenbeitrag enthalten.</p> <p>Sollten weitere Kosten, besonders für Reisen oder für technische Ausrüstung anfallen, werden diese nach vorheriger Absprache mit dem Auftraggeber durch die FH Kufstein Tirol weiterverrechnet.</p>

Rahmenbedingungen und Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • Der Auftraggeber steht persönlich für die Erläuterung des Projektauftrages, für Zwischenpräsentationen und für eine Abschlusspräsentation zur Verfügung. • Die Kommunikation mit dem Auftraggeber erfolgt in der Regel über den studentischen Projektleiter oder über den betreuenden Hochschullehrer. Im Laufe der Projektarbeit auftauchende Fragen werden gebündelt und kurzfristig (idealerweise innerhalb von 2 Arbeitstagen) durch den Auftraggeber beantwortet. • Im Augenblick sind keine Aspekte bekannt, die die Erreichung des Projektzieles gefährden könnten. Auftraggeber und Auftragnehmer werden sich regelmäßig, beispielsweise zu Beginn eines Kalendermonats, austauschen, ob sich Risiken abzeichnen. • Die Durchführung eines Studienprojektes dient sowohl der Erzielung eines guten Projektergebnisses als auch der Ausbildung von Studierenden. Aus dem Charakter eines Studienprojektes ergeben sich jedoch Randbedingungen (Bearbeitung im Rahmen der Semesterorganisation, Organisation, keine Gewährleistung, usw.), die dem Auftraggeber bewusst sind. Sollten hier besondere und weitergehende Anforderungen bestehen, sind diese gesondert zu vereinbaren. • Die vorhandenen Einrichtungen der FH Kufstein Tirol werden im Rahmen des Projektes kostenfrei zur Verfügung gestellt. Sollten besondere Einrichtungen (Hardware, Software, ...) zur Projektbearbeitung notwendig sein, wird die Abstimmung mit dem Auftraggeber gesucht. • Der Auftraggeber stimmt einer Veröffentlichung einer Projektkurzbeschreibung auf der Homepage der FH Kufstein mit Bild zu. Als praxisorientierte Hochschule sind wir an einer öffentlichkeitswirksamen Darstellung der Praxisprojekte interessiert. Maßnahmen in dieser Richtung (z.B. Artikel oder Newsmeldungen) erfolgen in Abstimmung mit dem Auftraggeber.

ORGANISATION		
Auftraggeber:	Fabio Knoll, MSc Simon Pfeifhofer	fabio.knoll@fh-kufstein.ac.at
Projektleitung:	Studierende:r aus DSIA.bbM.21	d.b.d.
Projektcoach:	Lukas Huber	lukas.huber@fh-kufstein.ac.at

Annahme des Projektauftrages

Das oben beschriebene Projekt wird hiermit angenommen. Die Projektdurchführung erfolgt in enger Abstimmung zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer. Die vereinbarte Projektvergütung wird dem Auftraggeber nach erfolgreichem Abschluss und Abnahme des Projekts von der FH Kufstein Tirol Bildungs GmbH in Rechnung gestellt.

07.10.2022

Datum

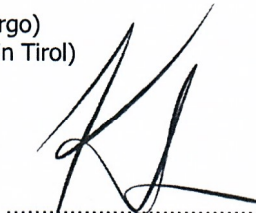


Unterschrift

Simon Pfeifhofer (emergo)
Fabio Knoll (FH Kufstein Tirol)
(Auftraggeber)

20.09.2022

Datum



Unterschrift

Prof. (FH) Dr. Michael Kohlegger
FH Kufstein Tirol
(Auftragnehmer)