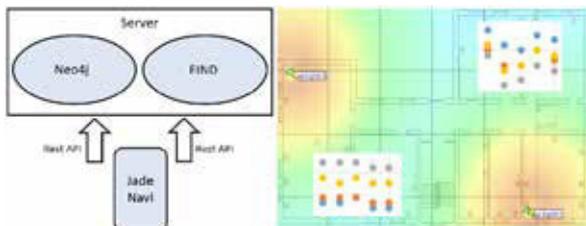


WLAN-BASIERTE INDOOR-NAVIGATION AUF DEM CAMPUS

Ziel dieses Projektes ist die Umsetzung eines Indoor-Navigationssystems für den Campus der Jade Hochschule mit den typischen Bestandteilen, wie einer Indoor-Karte mit Gebäudegrundrissen, rollstuhlgerechter Routenermittlung und Indoor-Lokalisierung.

Für eine Positionierung im Innenbereich können u.a. verschiedene Hochfrequenz-Technologien wie WLAN, Bluetooth, Ultra-Wideband etc. eingesetzt werden. Da die Jade Hochschule flächendeckend mit WIFI-Sendern (Access Points) ausgestattet ist, lässt sich auf das Lokalisierungsverfahren „RSSI Fingerprinting“ zurückgreifen. Dabei erfassen mobile Geräte die eingehende WIFI-Signalstärke (RSSI, received signal strength indicator) von umliegenden Sendern, wodurch individuelle spektrale „Fingerabdrücke“ entstehen. HF-Signale werden durch physische Objekte wie Wände, Metall aber auch menschliche Körper abgeschwächt und reflektiert.

Die Fingerabdrücke werden zunächst in einer Trainingsphase gesammelt und einer Position zugeteilt. In der anschließenden Lokalisierungsphase lässt sich über weitere Signalmessungen und serverseitige Klassifizierungsalgorithmen die aktuelle Position ermitteln. Dieses Verfahren wird im Rahmen des Projektes mit der Open-Source-Serversoftware FIND realisiert, welche sich über eine REST API angesprochen lässt. Das Abfragen von WLAN-Signalen ist über eine Android-Schnittstelle möglich.



Systemarchitektur sowie eine illustrative Heatmap der WLAN Signalausbreitung und beispielhafte RSSI-Fingerabdrücke

Für die Datenhaltung und Routinganfragen kommt die Graphdatenbank Neo4j zum Einsatz, da sich Positionen und Wege auf einer Karte natürlicherweise zu einem Graph zusammensetzen. Somit ist es möglich Orte mit geographischen Positionen und weiteren Attributen

zu erzeugen, Wege zwischen diesen zu definieren sowie Routinganfragen zu formulieren. Die fertige Datenstruktur gestattet das Routing mit folgenden Aspekten:

- Navigation über verschiedene Stockwerke (Treppen)
- Rollstuhlgerechte Navigation (nicht über Treppen, dafür alternativ über Aufzüge)

Gebäudegrundrisspläne wurden mit Photoshop zugeschnitten sowie über eine entsprechende Schnittstelle in die Google Maps API mit grober Georeferenzierung anhand der Google Satellitenbilder eingebettet. Die App erlaubt das Wechseln von Stockwerken über einen Schieberegler, Lokalisierung der aktuellen Position, das Formulieren von Routinganfragen und Auswählen von allen Orten in einer Übersicht. Ein zusätzliches Administrator-Interface ermöglicht das Editieren des Graphen inklusive Messung der RSSI-Werte an einer Position. Bisherige Tests zur Positionierung fielen überwiegend positiv aus, Genauigkeitsaussagen werden demnächst getroffen.



Die App von links nach rechts: Administratoransicht und gewöhnliches bzw. rollstuhlgerechtes Routing im Client

- Projektbeteiligte: Felix Zierle B.Sc.
- Projektbetreuung: Dipl.-Ing. Andreas Gollenstede