Ortsbestimmung durch WLAN-Signale

Thema:
Ortsbestimmung durch WLAN-Signale
Art:
BA
BetreuerIn:
Bernd Ludwig
BearbeiterIn:
Stefan Erwin Baumer
ErstgutachterIn:
Bernd Ludwig
ZweitgutachterIn:
Niels Henze
Status:
in Bearbeitung
Stichworte:
indoor navigation, heatmaps, android
angelegt:
2020-02-25
Antrittsvortrag:
2020-03-25

Hintergrund

Ortsbestimmung innerhalb von Gebäuden für Fußgängernavigation ist schwer, da GPS-Signale zu ungenau sind. Es gibt Ansätze, Ortsbestimmung mit WLAN-Signalen durchzuführen. Zielsetzung: Diese Arbeit soll eine Software erstellen, die die Messungen einer Handy-WLAN-Antenne einem Ort in einem Universitätsgebäude akkurat(?) zuweisen kann. optional soll zusätzlich soll eine Heatmap der WLAN-Empfangsqualität eines Universitätsgebäudes in die UR-Walking-App integriert werden.

Zielsetzung der Arbeit

Diese Arbeit soll eine Software erstellen, die die Messungen einer Handy-WLAN-Antenne einem Ort in einem Universitätsgebäude akkurat(?) zuweisen kann. optional soll zusätzlich soll eine Heatmap der WLAN-Empfangsqualität eines Universitätsgebäudes in die UR-Walking-App integriert werden.

Konkrete Aufgaben

Schritt 1: Eine App, die es erlaubt, eine Position auf der Uni-Karte auszuwählen, WLAN-Daten zu messen, und diese, zusammen mit Meta-Daten über Zeit, Mess-Gruppe (es werden mehrere Messungen pro Standort durchgeführt), Standort und Gerät, abspeichern. Das Meiste von dieser App existiert bereits, man muss nur ändern welche Daten gespeichert werden und wie.

Man muss dann ein Uni-Gebäude manuell vermessen um Daten zu sammeln; es bieten sich der RWL-Turm und das Vielberth-Gebäude an, da diese die beste WLAN-Abdeckung haben. Wahrscheinlich eher letzteres, da man mit dem EG anfangen kann und man sich(zunächst?) nicht mit der Problematik der Etagen-Erkennung beschäftigen muss.

Schritt 2: Ein Python-Skript, das die eben erstellte Daten ausliest, und einen Klassifikator erstellt, der WLAN- und Meta-Daten verwendet um den Standort vorherzusagen. Dieser Klassifikator wird dann abgespeichert. (Es wird in der geschriebenen Arbeit dann ein Fokus auf den Vergleich verschiedener Klassifikationsverfahren gelegt)

Schritt 3: Ein Server-Interface, dem man WLAN- und Meta-Daten senden kann, und es antwortet mit einer Standort-Vorhersage auf Basis des vorher erstellten Klassifikators. Zudem wird für jede Anfrage die Daten und Vorhersage in einer weiteren Datenbank-Tabelle gespeichert.

In UR-Walking wird ein Sub-Prozess erstellt, der diese Daten an den Server schickt und die Standort-Vorhersage entgegen nimmt.

optional: Schritt 4: Ein serverseitiges Skript liest die Daten aus der in Schritt 3 erstellten Tabelle aus, und erstellt die Heatmap als Bild-Datei(en) (je nach Implementierung der Karte(n) in UR-Walking) (Die Qualität des WLANs ist annähernd Unabhängig von Auslastung des Access-Points, man kann also alle Daten, die für die Router existieren, verwenden um die Heatmap zu erstellen)

In UR-Walking: Hinzufügen einer Option, die Heatmap als Overlay anzuzeigen; diese muss vom Server geladen werden (liegt als PNG vor).

Erwartete Vorkenntnisse

grundsätzliche Kenntnisse in Java, Android, Python, SQL, Machine Learning

Weiterführende Quellen

Li, Y., Zhuang, Y., Lan, H., Zhang, P., Niu, X., & El-Sheimy, N. (2015). WiFi-aided magnetic matching for indoor navigation with consumer portable devices. Micromachines, 6(6), 747–764. http://doi.org/10.3390/mi6060747 Zhuang, Y., Lan, H., Li, Y., & El-Sheimy, N. (2015). PDR/INS/WiFi integration based on handheld devices for indoor pedestrian navigation. Micromachines, 6(6), 793–812. http://doi.org/10.3390/mi6060793 Zhuang, Y., Syed, Z., Li, Y., & El-Sheimy, N. (2016). Evaluation of Two WiFi Positioning Systems Based on Autonomous Crowdsourcing of Handheld Devices for Indoor Navigation. IEEE Transactions on Mobile Computing, 15(8), 1982–1995. http://doi.org/10.1109/TMC.2015.2451641