

Indoor-Lokalisierung für Museen

In der vorliegenden Bachelorarbeit wurde abgeklärt, inwieweit sich Indoor-Lokalisierung mit Hilfe von WLAN-Fingerprinting für den Einsatz in mobilen Museumsführern eignet. Der Fokus lag dabei auf der effizienten Erfassung und Aufbereitung der Referenzdaten. Dazu sollte das vorgeschlagene Verfahren eine Positionierungsgenauigkeit von 2 bis 4 Metern erreichen.

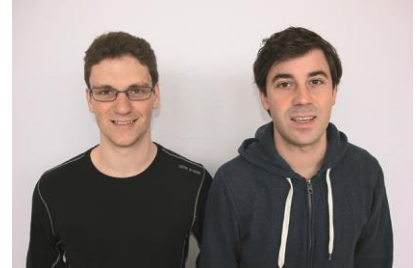
Das bisherige Verfahren sah vor, dass alle Räume in einem Halb- oder Einmeterraster ausgemessen werden. Mit diesem sehr zeitaufwändigen Verfahren konnten Positionierungsgenauigkeiten von 1,5 bis 3 Metern erreicht werden.

Das hier vorgeschlagene Verfahren besteht nun darin, dass nicht die gesamten Räume ausgemessen werden, sondern nur die Wege, auf denen sich die Besucher meistens bewegen. Diese Wege wurden in einzelne Abschnitte, sogenannte Pfade, aufgeteilt. Dazu wurde eine eigene iOS MessApp entwickelt, die beim Abschreiten dieser Pfade automatisch in regelmässigen zeitlichen Abständen die Referenz-WLAN-Fingerprints misst. Damit konnte das Obergeschoss des Landesmuseums innerhalb von drei Stunden mit drei Personen vermessen werden.

Die gemessenen Referenzdaten wurden in Matlab importiert und aufbereitet. Sodann wurden die Datenaufbereitung und der gegebene Algorithmus mit Hilfe von Testdaten optimiert. Die beste der untersuchten Varianten weist einen Lokalisierungsfehler von 2 Metern in 50 Prozent der Fälle und 4 Metern in 90 Prozent der Fälle auf.

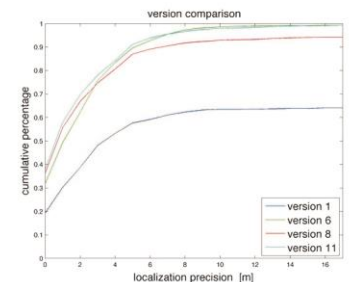
Die beste der Varianten wurde als Proof-of-Concept-Demonstrator implementiert, der aus einer iOS-App und einem Web-Server besteht. Die iOS-App misst den aktuellen Fingerprint und schickt diesen an den Web-Server. Dieser vergleicht den erhaltenen Fingerprint mit seinen Referenz-Fingerprints und bestimmt damit die Position des Gerätes. Diese retourniert der Server an die iOS-App, welche die aktuelle Position auf dem Stockwerkplan anzeigt.

Somit konnte mit dieser Bachelorarbeit gezeigt werden, dass sich das vorgeschlagene Verfahren für den Einsatz in mobilen Museumsführern im Landesmuseum eignet.

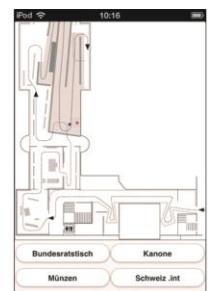


Diplomierende
Fabian Eberle
Dominik Schmid

Dozierende
Thomas Bach
Hans-Peter Hutterer



Durch verschiedene Optimierungsschritte konnte die anfängliche Positionierungsgenauigkeit signifikant erhöht werden.



Demonstrator in Aktion: Der rote Punkt bezeichnet die Lokalisierung mit einer Referenzposition (1NN), der blaue Punkt diejenige mit drei Referenzpositionen (3NN). Der untere Bereich zeigt verschiedene Points of Interest in der Nähe an.