



BEUTH HOCHSCHULE
FÜR TECHNIK
BERLIN

University of Applied Sciences

Beuth Hochschule für Technik
Fachbereich III
Labor für Photogrammetrie
Haus Bauwesen, Raum D157
Luxemburger Str. 10
D - 13353 Berlin

Betreuer: Dipl.-Ing. Michael Breuer

Kurzfassung

Abstract

Im Rahmen dieser Arbeit soll untersucht werden, inwiefern SLAM-Methoden sich für die Indoor-Navigation mit Smartphones eignen. Möglichkeiten und Grenzen aktueller Entwicklungen sollen skizziert werden. Dabei sollen allgemeine Vorstellungen der Themenbereiche SLAM, Indoor-Navigation und Smartphones erfolgen, um im Anschluss eine Bewertung zu ermöglichen.

Motivation

Die Motivation der Untersuchung ist einerseits begründet durch das bestehende Problem der Lokalisierung und Navigation in geschlossenen Räumen und Gebäuden. Andererseits soll untersucht werden, ob technologische Fortschritte aus anderen Fachbereichen, in diesem Fall der Robotik, bekannte Probleme bedienen.

Problemstellung

Das Problem der Positionierung in geschlossenen Räumen ist alt, während die Robotik als Forschungszweig und Mobiltelefone¹ als Endgeräte relativ jung sind. Es gibt bereits eine Vielzahl an Lösungsansätzen für SLAM; ob diese auf einem Smartphone anwendbar sind und so eine Navigation für den Menschen ermöglicht werden kann, steht aber offen.

Es gilt herauszufinden, ob SLAM in Verbindung mit Smartphones eine praktikable Lösung für die Indoor-Positionierung bieten kann und als Grundlage für eine Navigation geeignet ist.

Struktur

Der Aufbau der vorliegenden Untersuchung führt zielgerichtet auf die Untersuchung hin. Der Themenkomplex SLAM wird vorgestellt. Dabei geht es darum, dieses Thema zunächst allgemein näherzubringen, um dann im Speziellen auf die Unterkategorien von SLAM einzugehen. Im Kapitel Smartphones wird nach einem Definitionsversuch zunächst ein allgemeiner Überblick gegeben, was Hardware und Software betrifft. Exemplarisch werden drei Smartphones genauer auf die verbauten Sensoren untersucht, um ggf. Rückschlüsse ziehen zu können. Anschließend wird das Problem der Indoor-Positionierung näher behandelt und einige Lösungsansätze vorgestellt. Am Ende wird erörtert, ob Smartphones eine geeignete Plattform darstellen und welcher SLAM-Algorithmus dabei in Frage kommt.



BEUTH HOCHSCHULE
FÜR TECHNIK
BERLIN

University of Applied Sciences

Beuth Hochschule für Technik
Fachbereich III
Labor für Photogrammetrie
Haus Bauwesen, Raum D157
Luxemburger Str. 10
D - 13353 Berlin

Betreuer: Dipl.-Ing. Michael Breuer

Fazit

Smartphones vereinen immer mehr Multimedia- und Officefunktionen. Schrittweise machten sie MP3-Spieler, Digitalkamera und mittlerweile auch teilweise Computer überflüssig. Auch als vollwertige Navigationslösungen für den Outdoor-Bereich sind sie sehr beliebt. Daher erscheint es nur logisch, diese um eine Indoor-Navigations-Lösung zu erweitern. Für eine erfolgreiche Navigation in geschlossenen Räumen muss eine Indoor-Positionierung möglich sein. Im Vergleich zur Navigation im Freien gibt es keinen etablierten Standard wie die Satelliten-Navigation. In der Arbeit werden eine Reihe von Ansätzen vorgestellt. Diese sind kommerziell und benötigen kostenintensive Hardware oder eine vorhandene Infrastruktur. Durch die Benutzerfreundlichkeit der Smartphones, dank Touchscreen-Display, und einer Kombination interessanter Hardware, wie Kamera, GPS-, WLAN-, Kompass und Beschleunigungssensor, sind Smartphones, als allgegenwärtige Begleiter, prädestiniert für Navigationslösungen auch im Indoor-Bereich.

Verschiedene Fachbereiche treffen bei dem Thema SLAM aufeinander. Immer mehr Forschergruppen liefern Beiträge und Ansätze zur Lösung des Problems. Dabei bauen diese auf bestehenden Lösungsansätzen auf oder gehen neue Wege. Diese Vielzahl an Lösungsansätzen macht es, befeuert durch die stetig neu erscheinenden Veröffentlichungen, zu einer Herausforderung einen Überblick über die Situation zu erhalten.

Ausblick

Der wesentlichste Unterschied, nämlich dass Smartphones eine breite Anzahl an Sensoren verbaut haben, ist zugleich der große Vorteil und eine wichtige Eigenschaft für künftige Lösungen mit Smartphones, im Vergleich zu anderen Technologien bzw. Neuentwicklungen. Denn Smartphones können einerseits auf andere Sensoren, die eine Positionierung ermöglichen, ausweichen (wie z. B. Google Maps auf WLAN- und Mobilfunkdaten zugreift um die Positionierung zu realisieren) und andererseits können sie verschiedene Sensoren kombinieren um Fehler zu minimieren bzw. zu verteilen (Barometer im Galaxy Nexus liefert Höhendaten für eine bessere und schnellere GPS-Positionierung). Gleichzeitig führt die Nachfrage, nach immer neueren Modellen und Funktionen, zu einem technologischen Schub, der die Forschung mit immer neueren und genauer arbeitenden Technologien ermöglicht. Parallel dazu gewinnen immer mehr Forschergruppen ein Interesse an einer Lösung für SLAM bzw. der Indoor-Navigation.