

Automatische Ausmessung eines Raumes

Studiengang: BSc in Elektro- und Kommunikationstechnik | Vertiefung: Embedded Systems sowie Management

Betreuer: Prof. Dr. Elham Firouzi, Eric Donzé

Experte: Daniel Rickli (SIGNAL AG)

Gebäude- und Wohnungspläne sind zentrale Arbeitsunterlagen für Renovationen oder bei einem Umzug. Bei Altbauten existieren jedoch nicht immer aktuelle Pläne, oder ein Mieter hat bei einem Umzug keinen Zugang dazu. Eine Messung vor Ort ist in diesen Fällen unabdingbar und soll so schnell wie möglich und mit einer akzeptablen Präzision erfolgen. Die Entwicklung eines Gerätes, welches genau diese Arbeit übernimmt, war das Ziel dieser Arbeit.

Ausgangslage

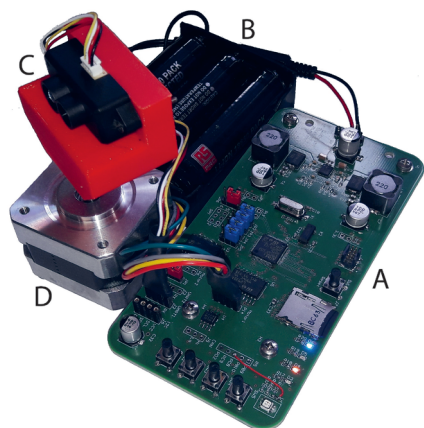
Im Zuge der Digitalisierung werden Pläne von Gebäuden und Wohnungen grösstenteils vom Papier auf den Computer übertragen. Sind jedoch keine Pläne vorhanden oder für den Benutzer nicht zugänglich, gestaltet sich die Datenaufnahme als Zeit- und Kostenintensiv.

Ziel der Arbeit

Im Rahmen der Bachelor-Thesis soll ein Gerät entwickelt werden, welches diese Zeit minimiert. Die Messung soll dabei schnell und präzise vorgenommen werden und die gewonnenen Daten sollen in einer allgemein zugänglichen Form gespeichert werden.

Realisierung

Ein STM32F103 Mikrokontroller steuert einen Schrittmotor, auf welchem ein LIDAR-Sensor angebracht ist. Dieser nimmt bis zu 400 Messpunkte pro Umdrehung auf und sendet diese an den Kontroller, welcher die Daten auf einer MicroSD-Karte abspeichert. Um das Gerät autonom zu verwenden, wurde ein PCB entwickelt, auf dem der Mikrokontroller, Motorentreiber und diverse Schnittstellen Platz finden. Gespiessen wird das Gerät mit drei Li-Ion Akkus, welche in Serie geschaltet die benötigte Spannung zur Verfügung stellen.



Funktionsprototyp ohne Gehäuse.
(A: PCB, B: Akkus, C: LIDAR-Sensor, D: Schrittmotor)

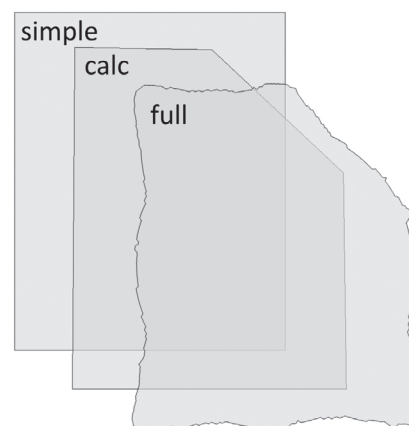
Für die Steuerung des Motors und die Kommunikation mit dem Sensor laufen auf einem Keil RTX RTOS je ein eigenständiger Task, um eine Mehrfachverwendung der Schnittstellen zu verhindern. Die zentrale Logik bildet die Zustandsmaschine, welche im Haupttask läuft und welcher auch die Verarbeitung und Sicherung der Daten übernimmt.

Von der MicroSD-Karte können die Daten auf einen PC kopiert werden. Mit einfachen Python-Skripts werden die Rohdaten in eine DXF-Datei umgewandelt, welche von CAD-Programmen lesbar ist.

Ergebnis

Es wurde ein Prototyp erstellt, mit welchem autonom Messungen in drei Modi vorgenommen werden können. Diese nehmen weniger als zehn Sekunden in Anspruch und bewegen sich in einem Toleranzbereich von 5cm.

Weil die nicht benötigten Schnittstellen zum Mikrokontroller auf dem PCB zugänglich gemacht wurden ist eine Erweiterung zu einem späteren Zeitpunkt möglich. So könnte zum Beispiel das Gerät um ein WLAN- oder Bluetooth-Modul erweitert und die Daten direkt auf eine Smartphone oder Computer gesendet werden.



Drei Messungen desselben Raumes mit unterschiedlichem Modus.



Mathieu Bourquin
mathieu@bourquin.net