

Roomscanner mit Raspberry Pi

Studiengang: BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie | Vertiefung: Embedded Systems
Betreuer: Prof. Dr. Elham Firouzi
Experte: Sven Andenmatten (Schaerer Ltd)

Die Vermessung von Innenräumen stellt traditionell eine zeitaufwendige Aufgabe dar. Im Rahmen dieser Thesis wurde ein spezialisiertes Gerät entwickelt, das diese Aufgabe effizient löst. Das Resultat der Messungen ist ein präzises digitales 3D-Modell, das exportiert werden kann und eine universelle Kompatibilität mit CAD-Programmen aufweist. Dadurch wird es möglich, das Modell zu öffnen, zu vermessen und Modifikationen vorzunehmen.

Ausgangslage und Ziele

Diese Bachelorthesis widmet sich der Entwicklung eines kostengünstigen und zugänglichen Raumscanners, der auf dem Raspberry Pi basiert. Ziel ist es, genaue Raumdaten für diverse Anwendungsbereiche wie Architektur, Facility-Management und Vermessungen effizient zu erfassen und zur Verfügung zu stellen.

Konzept

Das Raumscanner-System nutzt einen Raspberry Pi, einen LiDAR-Sensor und eine drehbare Plattform, die durch einen Schrittmotor geneigt wird. Durch die präzise Erfassung von Entfernungsdaten aus verschiedenen Blickwinkeln ermöglicht das System die Erstellung detaillierter 3D-Abbildungen von Innenräumen in Form von Punktwolken. Das Konzept umfasst die Auswahl der Hardware, die Integration der Komponenten und die Entwicklung der Steuerungsmechanismen.

Realisierung

Das Gerüst wurde mithilfe von FreeCAD entworfen, um eine optimale Konstruktion für den 3D-Druck zu gewährleisten. Die Programmierung des LiDAR-Sensors erfolgte hauptsächlich mit C++ und Python unter der Verwendung von ROS (Robot Operating System). Dabei wurden die erforderlichen Algorithmen entwi-

ckelt, um die Erfassung, Verarbeitung und Visualisierung der Daten zu ermöglichen. Die präzise Motoransteuerung wird durch die Implementierung von Steuerungscode ermöglicht, die in C++ entwickelt wurden. Zudem wurde auf Qt eine benutzerfreundliche Schnittstelle entwickelt, um die Bedienung zu erleichtern. Durch einen auf Python programmierten Ball-Pivoting-Algorithmus (BPA) wird aus den Daten der Punktwolke eine Oberfläche generiert, was eine intuitivere Visualisierung ermöglicht.

Resultate und Ausblick

Das entwickelte Raumscanner-System liefert präzise 3D-Messungen und detaillierte Abbildungen von Innenräumen. Die Evaluierung des Systems zeigt vielversprechende Ergebnisse in Bezug auf Genauigkeit und Zuverlässigkeit. Zukünftige Verbesserungen könnten die Optimierung der Erfassungsgeschwindigkeit, die Implementierung eines Batteriesystems oder die Erweiterung der Funktionalitäten (z.B. SLAM) umfassen. Das Projekt legt für die BFH einen Grundstein für die weitere Forschung in der Raumfassungstechnologie und bietet Potenzial für vielfältige Anwendungen.



David Antelo Vazquez

078 778 68 23

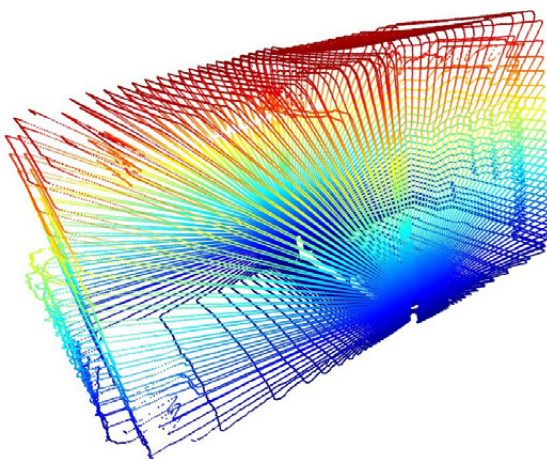
dantelovazquez@gmail.com



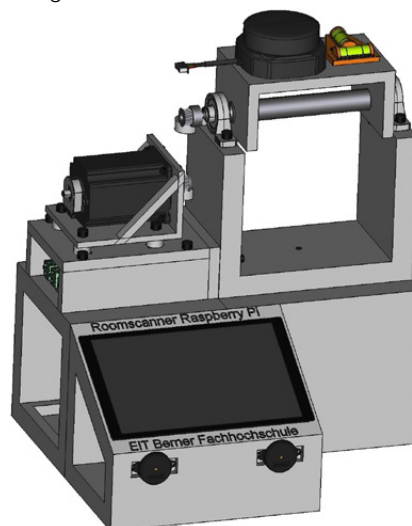
Meenuyaana Guneswaranathan

078 693 07 08

meenuyaana@gmail.com



Exportiertes Raumscan vor Anwendung des Algorithmus



Roomscanner mit Raspberry Pi