Technische Hochschule Brandenburg
University of Applied Sciences

LANGE NACHT DER WIRTSCHAFT
IN DER KLEEBLATTREGION

Service-Robotik der Zukunft: Unitree Go2 EDU meets ROS 2

Projektleiter: Prof. Dr. Emanuel Kitzelmann (emanuel.kitzelmann@th-brandenburg.de),
Dipl.-Inform. Ingo Boersch (ingo.boersch@th-brandenburg.de)
Projektmitglieder: Albert Zacher, Max Tepper
Projektarbeit: Fachbereich Informatik und Medien • Studiengang Master Informatik • SoSe 25

Aufgabenstellung

Die Verbindung von KI und Robotik stellt eine zentrale technische Herausforderung dar, um funktionsfähige Serviceroboter zu realisieren. Solche Roboter müssen autonom navigieren, ihre Umgebung erfassen und sicher mit Menschen interagieren können. In unserem Projekt haben wir diese Problemstellung mithilfe des Unitree Go2 EDU und des Robot Operating System 2 (ROS 2) praxisnah untersucht und erste Lösungsansätze entwickelt.

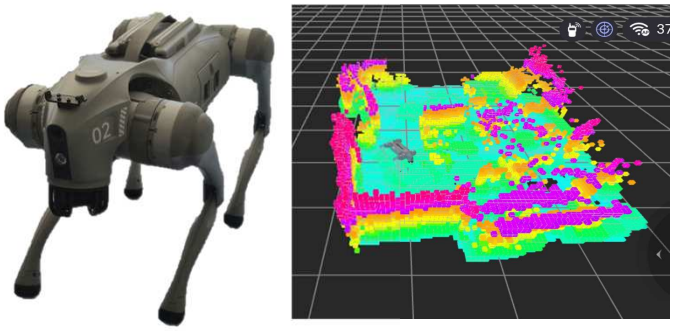

Abbildung 1: (a) Der Unitree Go2-Roboter
(b) Sensorische Erfassung der Umgebung durch den Go2 mittels Kamerabildern und LiDAR-Daten

Unitree Go2 Edu

Dieser fortschrittliche vierbeinige Roboter wurde für den autonomen Einsatz in unterschiedlichsten Umgebungen entwickelt. Dank seiner dynamischen Fortbewegung und präzisen Steuerung kann er sich sicher auf verschiedenen Untergründen bewegen – sowohl in Gebäuden als auch im Außengelände. Die dafür eingesetzte Aktorik und Sensorik ist in Tabelle 1 dargestellt.

	Spezifikation
Aktorik	
BLDC-Motoren	12 Motoren (3 pro Bein)
Gelenkdrehmoment	45 N·m pro Motor
Freiheitsgrade	12 (Hip, Thigh, Calf)
Sensorik	
4D LiDAR L1	360° horizontal, 90° vertikal
Tiefenkamera	Intel RealSense D435i
HD-Kamera	Weitwinkel-Frontkamera
Fußsensoren	Kraftsensoren an allen 4 Füßen
IMU	9-Achsen (Accelerometer, Gyro, Magnetometer)
Audio	Mikrofonarray für Sprachsteuerung

Tabelle 1: Überblick: Sensorik & Aktorik im GO 2 Edu [1]

ROS2 (Robot Operating System 2)

Für die Entwicklung modularer Roboter-Software steht mit dem Robot Operating System 2 (ROS 2) ein leistungsstarkes Open-Source-Framework zur Verfügung. Es basiert auf einer dezentralen Architektur mit standardisierten Kommunikationsprotokollen und nutzt ein Publish-Subscribe-System (PSS) sowie den Data Distribution Service (DDS), um eine echtzeitfähige und zuverlässige Datenübertragung zwischen den Roboterkomponenten zu gewährleisten. ROS 2 unterstützt unter anderem C++ und Python als Programmier- und Skriptsprachen. In unserem Projekt arbeiteten wir mit Python und einem angepassten ROS 2-Framework von Quadruped, das speziell entwickelte Pakete und Funktionen für den Unitree Go2 EDU bereitstellt.

Anwendungsszenarien

Auch im zivilen Alltag gewinnen autonome Systeme zunehmend an Bedeutung. Dabei übernehmen Service-Roboter unterstützende Aufgaben in verschiedenen Bereichen – von der Industrie bis hin zum Katastrophenschutz.

Katastrophenschutz & Rettung

Autonome Roboter sind in der Lage, unzugängliche Trümmerfelder und enge Räume nach Überlebenden zu durchsuchen. Sie liefern in Echtzeit Bild- und Sensordaten an das Einsatzteam und bringen Notfallausrüstung sicher in gefährliche Bereiche. Dadurch verringern sie das Risiko für Rettungskräfte und steigern die Effizienz von Rettungseinsätzen.

Inspektion & Wartung

Autonome Roboter können auch Inspektionen von Industrieanlagen und Rohrleitungen übernehmen – besonders in schwer zugänglichen oder gefährlichen Bereichen. Sie navigieren sicher durch enge Gänge und erfassen Schäden präzise mithilfe integrierter Sensorik. Durch regelmäßige Routineinspektionen ermöglichen sie eine frühzeitige Erkennung von Problemen und helfen kostspielige Ausfälle zu vermeiden.

Ergebnisse

Im Rahmen des Semesterprojekts führten wir praxisnahe Tests mit dem Unitree Go2 durch. Dabei identifizierten wir systematische Schwachstellen und typische Fehlerquellen und entwickelten geeignete Workarounds. Anschließend setzten wir erste eigene Programmierlösungen um. Ein besonderes Highlight war eine Bewegungserkennung, bei der sich der Roboter automatisch zur Seite dreht, aus der eine Person sich nähert.

Quellen

[[1] "宇树科技 文档中心." Accessed: Jul. 08, 2025. [Online]. Available: https://support.unitree.com/home/en/developer