

LTC-System für den VIRAS-Einkaufswagen

Entwicklung eines mechanischen Kameraführungssystems für die Bestandskontrolle in Supermärkten

Diplomandin



Alina Salfinger

Ausgangslage: Der VIRAS-Einkaufswagen (Visually Impaired Robot-Assisted Shopping) unterstützt blinde und sehbehinderte Personen beim selbstständigen Einkaufen im Supermarkt. Zwei seitlich montierte Stereokameras erfassen sowohl Produkte im Regal mittels KI-gestützter Objekterkennung als auch die Handbewegungen der Nutzer/-innen. Die Navigation erfolgt über ein Headset mittels Sprachausgabe. Die Erweiterung des Kamerasichtfelds erfolgt derzeit über eine vertikale Kippbewegung mittels Servomechanik. Dieses bestehende System weist jedoch funktionale Einschränkungen auf: Produkte oberhalb von 1.80 m sowie umgefallene oder weiter hinten platzierte Artikel werden nicht zuverlässig erkannt. Zudem verursachen die Servomotoren hörbare Betriebsgeräusche, die den Bedienkomfort beeinträchtigen.

Ziel der Arbeit: Ziel dieser Bachelorarbeit ist die Entwicklung und Umsetzung eines mechanischen Konzepts zur zuverlässigen Produkterkennung und Bestandskontrolle in einem 1.80 m hohen Regal. Durch eine KI-gestützte Bestandskontrolle soll erkannt werden, ob sich Produkte im Tablar befinden oder nicht. Der/die Nutzer/-in wird entsprechend über den aktuellen Bestand informiert. Die Stereokamera soll dafür vertikal verfahrbar sein, ohne den Einkaufsprozess der Nutzer/-innen zu beeinträchtigen. Die Lösung soll geräuscharm, funktional zu verlässlich sein und sich nahtlos in die bestehende VIRAS-Infrastruktur integrieren lassen.

Ergebnis: Das entwickelte LTC-System ersetzt die bestehende Kippmechanik durch einen seilgetriebenen Teleskopmechanismus. Die Kamera fährt stabil und gleichmässig nach oben und unten, um Produkte in verschiedenen Höhen zu erfassen. In den Tests erkennt das System alle Produkte bis zu

einer Höhe von 1.80 m zuverlässig – vorausgesetzt, der Abstand zwischen Einkaufswagen und Regal beträgt 500 mm. Bei einem Abstand von 400 mm wird das unterste Produkt im Büroregal nicht erfasst. In Regalen der Migros ist die vollständige Erkennung hingegen möglich, da das unterste Tablar dort 70 mm höher liegt.

CAD Bild von LTC-System
Eigene Darstellung



Sichtfeld der Stereokamera in der untersten und obersten Position des Büroregals
Eigene Darstellung



LTC-System an VIRAS-Einkaufswagen
Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr. Dario Schafroth

Korreferent

Prof. Dr. Marco Hutter, ETH Zürich, Zürich, ZH

Themengebiet

Produktentwicklung, Konstruktion und Systemtechnik, Mechatronik und Automatisierungstechnik