

Antikollisionssystem für Rollstühle

Die Curtis Instruments AG, welche Steuerungen für Rollstühle entwickelt, möchte ein Antikollisionssystem für Rollstühle entwickeln. In diesem Projekt geht es spezifisch um die Durchfahrt einer Türe, da diese für einen ungeübten Rollstuhlfahrer schwierig zu handhaben sein kann.



Der verwendete Rollstuhl



Mit dem Algorithmus erkannte Türe

Ausgangslage

Das Ziel dieser Arbeit ist es den Rollstuhl relativ zur Türe zu lokalisieren. Dafür soll eine am Rollstuhl angebaute Kamera verwendet werden. Bereits in Vorgängerprojekten wurde eine künstliche Intelligenz entwickelt, welche eine Türe auf einem Bild erkennen kann. Ebenfalls wurde ein Lokalisierungskonzept erstellt, welches die Bestimmung der Entfernung und des Winkels anhand der Türkanten und dem Boden ermöglicht. In dieser Arbeit soll eine Kantenerkennung entwickelt werden,

welche die Türkanten und den Boden zuverlässig bestimmen kann.

Kantenerkennung

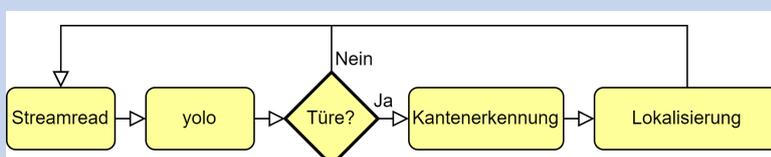
Für die Kantenerkennung wurden drei Algorithmen entwickelt, welche anhand eines Binary Bildes, auf welchem erkannte Kanten weiss und alles andere Schwarz ist, die genauen Türkanten bestimmt werden. Dabei wurde mithilfe von diversen Filtern gearbeitet, welche aus einem geometrischen Modell einer Türe abgeleitet wurden.

Resultate

Während der Lokalisierungsalgorithmus in den Tests mit einem durchschnittlichen Fehler von -0.177 mm in der x-Achse, -0.160 mm in der y-Achse und -0.144° im Winkel überzeugen konnte. Konnte die Kantenerkennung nicht solche Werte abliefern. Sie scheiterte oftmals an der Erkennung des Bodens, da dieser keine grossen Merkmale aufweist. Sie erreichte mit dem besten Ansatz 67% richtig erkannte Türen.

Infobox

Der gesamte Algorithmus läuft wie folgt ab: Als erstes wird ein Bild aus dem Kamerastream eingelesen. Dieses Bild wird an die KI (yolo - you only look once) gegeben, welche darin eine Türe sucht. Falls eine Türe gefunden wurde wird das Bild mit dem markierten Ausschnitt der Türe an die Kantenerkennung und anschliessend an die Lokalisierung gegeben. Ansonsten wird ein neues Bild eingelesen.



Arbeitsgruppe:

Alain Lavoyer

Auftraggeber:

Curtis Instruments AG, Biberist

Betreuer:

Prof. Dr. Sebastian Gaulocheer,

Prof. Dr. Thomas Besselmann