

Assistenzroboter Konzepte für den Cybathlon

Studiengang: BSc in Mikro- und Medizintechnik | Vertiefung: Robotik
Betreuer*innen: Prof. Dr. Gabriel Gruener, Raphael Rätz
Experte: Felix Erb (University of Basel)

Der Cybathlon, ein internationaler Wettbewerb der ETH Zürich, verfolgt das Ziel, körperlich beeinträchtigten Menschen das Leben zu erleichtern. In der neuen Disziplin Assistenzroboter-Rennen sollen Tetraplegiker mit einem Roboter zehn Alltagsaufgaben in kürzester Zeit absolvieren.

Ausgangslage

Die Berner Fachhochschule hat sich zum Ziel gesetzt, am Cybathlon 2024 in der Kategorie Assistenzroboter-Rennen teilzunehmen. Hierfür soll ein am Rollstuhl montierter Roboterarm eingesetzt werden, welcher Tetraplegiker den Umgang mit ihrer Umgebung erleichtern soll. Als Vorbereitung nahm die Berner Fachhochschule auch an der Cybathlon Challenge 2023 teil, in welcher nur zwei der zehn Tasks gelöst werden mussten.

Ziele

Um alle Cybathlon Aufgaben lösen zu können, muss eine mechanische sowie elektrische Schnittstelle zwischen Rollstuhl und Roboter vorhanden sein. Hierfür sollen neue Konzepte entworfen, ausgewertet und wenn möglich gebaut werden. Um die Zielobjekte manipulieren zu können, muss ein geeignetes Greiferkonzept erarbeitet werden.

Methoden

Damit Konzepte miteinander verglichen werden können, wurden CAD-Modelle von drei anspruchsvollen Cybathlon Tasks und des vorhandenen Rollstuhls erstellt. Hierdurch konnten anschliessend diverse Roboterpositionen am Rollstuhl simuliert und eine

Arbeitsraumanalyse mittels RoboDK innerhalb der Tasks gemacht werden. Um Konzepte für den Greifer zu entwickeln, wurde der vorhandene Soft-Greifer zunächst getestet. Da der Cybathlon Task Doors, bei dem zwei Türen durchquert werden sollen, hohe Anforderungen an den Greifer stellt, wurden Probleme analysiert und Lösungskonzepte erstellt. Hierbei handelt es sich um Konzepte, welche das Schliessen von Türen sowie das Manipulieren von Türgriffen und Türknöpfen ermöglichen sollen.

Schlussfolgerung & Ausblick

Durch das Bauen und Testen eines Prototyps für die Schnittstelle zwischen Roboter und Rollstuhl konnte eine Verbesserung zum anfänglichen Konzept erarbeitet werden. Der Prototyp könnte im Bereich Erscheinungsbild sowie Patiententransfer noch verbessert werden. Das Testen des aktuell verwendeten Greifers zeigt, dass dieser für den Cybathlon Task Doors nicht geeignet ist. Die gemachten Anpassungen der Schnittstelle zwischen Roboter und Greifer konnten einige der Schwierigkeiten beseitigen, jedoch ist eine Weiterentwicklung des Greiferkonzepts notwendig. Diese kann durch Austauschen des aktuellen Greifers oder weiter Anpassungen der Schnittstelle erfolgen.



Alain David Solcà
alain@solca.info

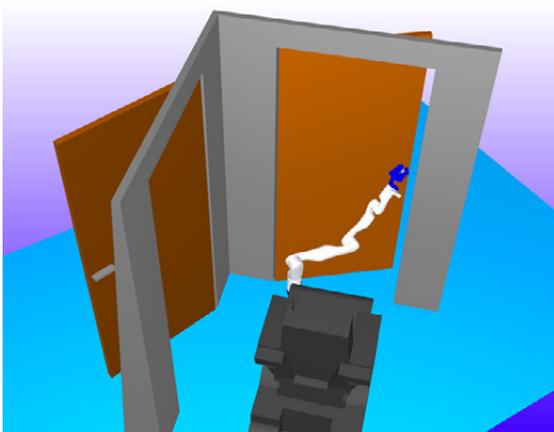


Abbildung 1: Mit RoboDK simulierte Roboterposition zum Öffnen der zweiten Tür des Cybathlon Task Doors



Abbildung 2: Gebauter Prototyp mit Schnittstelle zwischen Rollstuhl und Roboter