

Neuer Demonstrator für RT-Labor

Bei dieser Bachelorarbeit ging es um die Entwicklung eines Segways auf Basis von LEGO Mindstorms. Sie beinhaltet insbesondere die Konstruktion der Mechanik, die Auslegung der Motoren und die Regelung des Segways.

Die Aufgabe bestand darin, in Anlehnung an einen Prototyp den Segway mit leistungsstarken Motoren zu erweitern. Die Motoren sollen den Segway innert 3 m auf 15 km/h beschleunigen können. Für die Aufhängung dieser Antriebe, wurden zwei Konstruktionsvarianten ausgearbeitet.

Für die Auslegung eines Reglers wird ein Simulationsmodell benötigt, welches das mechanische Verhalten des Prototyps möglichst gut abbildet. Die Modellbildung wurde mit zwei unterschiedlichen Ansätzen angegangen. Zum einen wurde das System über den Lagrange Formalismus aus der Mechanik beschrieben. Zum anderen wurde mit der SimMechanics Toolbox aus Matlab/Simulink der Segway mechanisch nachgebildet. Für die Reglerauslegung wurde schliesslich das SimMechanics Modell verwendet.

Die Sensorik für die Erfassung des Neigungswinkels besteht aus einem Beschleunigungssensor und einem Gyroskop. Weil diese Messeinheit von Dexter Industries sehr sensitiv ist und die Rohsignale nicht direkt verwendet werden können, müssen die Signale gefiltert werden. Damit erhält man ein brauchbares Sensorsignal. Eine beträchtliche Verbesserung würde ein Kalman Filter bringen, der aufgrund seiner Komplexität innerhalb dieser Arbeit nicht umgesetzt werden konnte.

Um das volle Potential der Motoren ausschöpfen zu können, muss eine Leistungsstufe zwischen NXT Intelligent Brick und Motor eingebaut werden. Diese wurde im DC Motor Controller von HiTechnic gefunden. Probleme bei der Steuerung der Ausgangsspannung und beim Auslesen der Encoder Werte liessen jedoch eine Verwendung der Leistungsstufe nicht zu.

Die Zusatzfunktion, das selbstständige Aufstehen des Segways, wurde bei der Konstruktion mit der Lage des Schwerpunktes berücksichtigt.

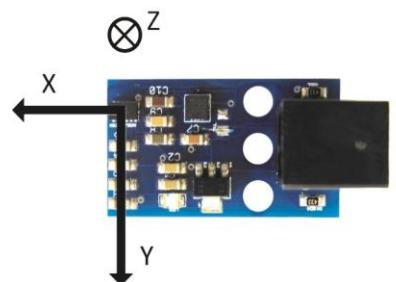


Diplomierende
Simon Habegger
Antony Sibilia

Dozent
Ruprecht Altenburger



Die Steuereinheit des Segways ist von LEGO Mindstorms. Der Antrieb, der aus Motor, Getriebe und Encoder besteht, wurde für diesen Segway ausgelegt. Die Aufhängung der Motoren wurde konstruiert.



Die Sensorik für die Bestimmung des Neigungswinkels setzt sich aus Beschleunigungssensor und Gyroskop zusammen. Mithilfe der Winkelgeschwindigkeiten und den translatorischen Beschleunigungen, kann der Neigungswinkel berechnet werden.