

Student	Aleksandar Tomic
Examinator	Prof. Dr. Markus Kottmann
Themengebiet	Sensor, Actuator and Communication Systems

Kugelführen mit Robotergreifer



Abbildung 1: Kugelspiel als Motivation

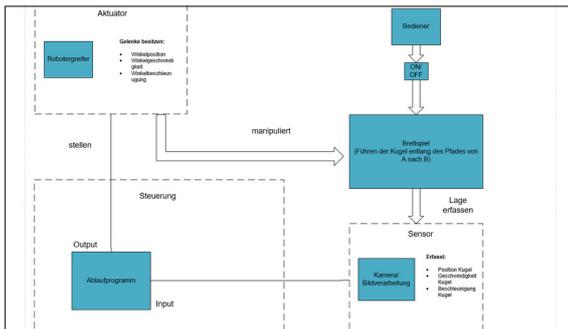


Abbildung 2: Funktionsschema der Regelung

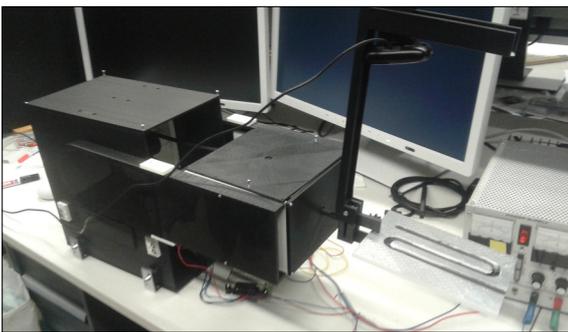


Abbildung 3: Robotergreifer mit Kamera und Spielfeld

Einleitung: Spiele sind hauptsächlich dazu da den Menschen zu unterhalten. Dabei geht es oftmals darum das Geschick eines Menschen auf die Probe zu stellen, denn die Spiele haben meistens ein Ziel, welches es zu erreichen gilt. Der Mensch nimmt das Spiel dabei mit seinen Sinnen, wie z.B. den Augen, wahr und handelt dann anhand des erfassten Gesamtbildes mit seinen Händen. So gesehen erfolgt das Spielen nach dem Sensor-Aktor-Prinzip. Für Automationsbegeisterte ist es folglich eine grosse Herausforderung diesen Prozess von einer Maschine erledigen zu lassen. Durch eine geeignete Wahl von Sensoren und Aktoren lassen sich heute viele Aufgaben automatisieren. Dabei muss der Bewegungsablauf in einem geeigneten Programm implementiert werden.

Im Abbildung 1 ist ein Kugelspiel dargestellt. Ziel bei diesem Spiel ist es, eine Kugel entlang einer Bahn vom Start- zum Endpunkt zu befördern. Durch geschicktes Neigen des Spielobjektes wird die Kugel in die richtige Bewegungsrichtung versetzt. Dieses Spiel stand als Motivation und Ausgangspunkt für die folgende Projektarbeit. Bei dieser wurde die Aufgabenstellung lediglich etwas vereinfacht aber das Grundprinzip blieb gleich. Auf einer ebenen Platte mit eingekerbtem Pfad soll eine Kugel vom vorgegebenem Start-zum Zielpunkt durch Drehen der Platte bewegt werden.

Vorgehen: Zu Beginn der Arbeit ging es wie gesagt darum, die richtigen Sensoren und Aktoren für diese Aufgabe zu suchen. Ferner mussten die passenden Schnittstellen gefunden werden. Danach musste auch entschieden werden in welchem Programm die Regelung des Bewegungsablaufes implementiert wird. Als Aktor wurde schlussendlich ein Robotergreifer ausgewählt. Dieser wurde aus 3D-Druckteilen hergestellt und von zwei Schrittmotoren angetrieben. Eine Digitalkamera übernimmt die Aufgabe des Sensors und implementiert wird die Regelung des Bewegungsablaufes in Matlab.

Ergebnis: Nachdem der Robotergreifer im CAD-Programm konstruiert wurde, konnten die Teile hergestellt und der Greifer zusammengebaut werden. Der Greifer konnte vom ersten Moment an erfolgreich angesteuert werden und war in der Lage die erforderlichen Bewegungsabläufe zu erreichen. Ebenfalls gelang es eine geeignete Bildverarbeitung zu generieren, welche es ermöglicht die Objekte auf der Platte eindeutig zu identifizieren. Das Spiel selbst erfolgreich durchzuführen, wurde aber nicht bei jeder Gelegenheit erreicht, da die Präzision der Bewegungen bei montierter Kameralhalterung mit Kamera mangelhaft war.