

Einsatz eines Extended Linear Transport Systems

Fachgebiet: Steuerungstechnik und Mechatronik
Betreuer: Prof. Roland Hungerbühler
Experte: Prof. Christoph Heiniger

Das 21. Jahrhundert steht ganz im Zeichen der Autonomisierung. Die Entwicklung von intelligenten Robotern, welche Aufgaben weitgehend autonom lösen, gewinnt zunehmend an Bedeutung und Wichtigkeit. Für diese Thesis wurde auf Basis eines Beckhoff XTS das autonome Spielen eines zweidimensionalen PingPongs entwickelt, nach Vorbild des Computerspiels «Pong» aus den 1970er.

Übersicht

Im Zentrum der Thesis steht das Beckhoff XTS, welcher über eine SPS angesteuert wird. Als in sich abgeschlossenes System kann dieser jedoch nicht autonom handeln. Deshalb wurde ein weiterer Computer angekoppelt, welcher über eine Kamera das Spielfeld und den Ball erfasst. Informationen aus der nachfolgenden Bildverarbeitung und Berechnung werden aufgearbeitet an das SPS-Programm gesendet. Dazu ist eine Verbindung der zwei Computer notwendig. Die Herausforderung bestand nicht nur in der Entwicklung der einzelnen Komponente, sondern auch in deren Verbindung.

Ziel der Thesis

Ziel der Thesis war es, ein autonomes Spielen von «Pong» zu entwickeln. Dabei soll der Ball möglichst lange im Spiel bleiben. Das Beckhoff XTS dient als maschinelle Grundlage und soll mit allen notwendigen Komponenten gekoppelt werden.

Resultat

Der Ball und das Spielfeld werden mit Hilfe einer Webcam erfasst und mittels Bildverarbeitung detektiert. Mit den Informationen der Bildverarbeitung kann mit Hilfe eines Berechnungsalgorithmus vorausgesagt werden, wo und wann der Ball auf einen Spielfeldrand trifft.

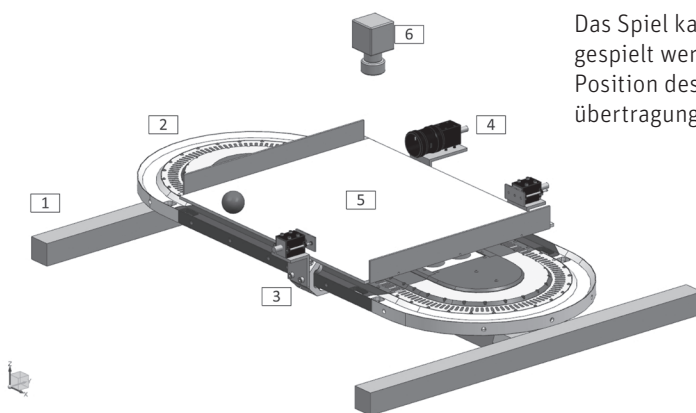
Die errechneten Auftrittspunkte und Auftrittszeitpunkte werden vom angekoppelten Computer an das SPS-Programm gesendet, welches dann die Informationen in Bewegungsbefehle übersetzt, welche zur Bewegung der Läufer führt. Eine Kollisionsvermeidung wurde zusätzlich programmiert.

Durch Luftwiderstand und Rollreibung verliert der Ball stetig an kinetischer Energie. Damit der Ball nicht an Geschwindigkeit verliert und zum Stillstand kommt, wird bei jedem Ballwechsel die verlorene Energie mittels Impulsübertragung kompensiert, ausgeführt mit diversen Aufsätzen auf den Läufern.

Das Spiel kann alternativ «Mensch gegen Maschine» gespielt werden, wobei der menschliche Spieler die Position des Läufers und den Zeitpunkt der Impulsübertragung über ein GUI befehlen kann.



Rotem Siani
rotemsiani@hotmail.com



1. Gerüst, zur Lagerung des XTS
2. Beckhoff XTS
3. «PingPong-Schläger»: Läufer mit Aufsatz
4. «Einwerfer»: Läufer mit Aufsatz Einwerfer
5. Spielfeld mit Seitenwänden
6. Kamera

Aufbau des mechatronischen Systems