

# Weiterentwicklung Hexapod

Fachgebiet: Technische Informatik

Betreuer: Prof. Dr. Elham Firouzi

Experte: Michael Anderegg (Fasnacht AG)

Der Hexapod ist ein Roboter, welcher sich mit Hilfe von sechs Beinen fortbewegt. Bereits drei Beine sind ausreichend, um eine statisch stabile Lage zu erreichen. Da der Hexapod über sechs Beine verfügt, existieren viele Möglichkeiten sich fortzubewegen und dabei stets stabil auf drei Beinen zu stehen.

## Ausgangslage

Der Hexapod war bereits das Thema zweier Bachelorarbeiten. In der ersten Arbeit wurde der Hexapod eingekauft und zusammen gebaut. Das Ziel war ein generischer Algorithmus welcher die Bewegung selbstständig optimiert.

In der zweiten Arbeit wurde die Steuerplatine neu designed und mit einer Kamera und einem Bluetooth-Modul erweitert. Ein weiteres Ziel war die Verwendung eines Echtzeitbetriebsystems. Die Steuerung erfolgte über eine Wiimote mit einem PC als Zwischenglied.

Das Ziel meiner Arbeit war, eine Fernsteuerung zu entwickeln um den Hexapod direkt zu steuern. Ausserdem sollte der Bewegungsalgorithmus verbessert werden. Ein modularer Aufbau der Software erleichtert zukünftige Weiterentwicklungen.

## Umsetzung

Für die Fernsteuerung wurde ein ARM Cortex M0 Mikrocontroller von STMicroelectronics verwendet, da bereits auf dem Hexapod ein Controller von ST Verwendung fand. Die Kommunikation erfolgt weiterhin über Bluetooth und als Eingabemöglichkeit dienen diverse Taster.



Hexapod

Für den Bewegungsablauf des Hexapods wurde die einfache Lösung mit zwei Tripods gewählt. Ein Tripod besteht aus drei Beinen, welche ein Dreieck bilden. Einer dieser Tripods befindet sich immer am Boden, wodurch der Hexapod stets stabil steht. Nun braucht man nur noch einen Tripod vor den anderen zu setzen. Die genaue Bewegung der Beine wird rein mathematisch berechnet. Mit Hilfe eines einfachen geometrischen Modells des Hexapods wurden die Winkel der Servomotoren, über eine Reihe trigonometrischen Funktionen, berechnet.

## Ergebnisse

Der entwickelte Bewegungsalgorithmus ist noch für die gerade Bewegung optimiert und lässt in Kurven die Beine noch über den Boden schleifen. Jedoch ist der Algorithmus durch diverse Parameter sehr flexibel. Dies ermöglichte die Implementation einer einfachen Funktion, welche die Höhe des Hexapods im Betrieb verändert. Ausserdem konnte eine simple Regelung implementieren werden, welche den Hexapod in horizontaler Lage hält.

## Ausblick

Aufbauend auf diese Arbeiten, können noch verschiedenste Verbesserungen am Hexapod vorgenommen werden. So kann der aktuelle Bewegungsalgorithmus optimiert werden. Neue Algorithmen nach anderen Prinzipien können implementiert werden. Das Kamera-Modul und die Ultraschallsensoren können zur autonomen Steuerung verwendet werden. Oder die Steuerung könnte über eine App eines Smartphones erfolgen.



Nicola Jaggi