

Antrag für die Durchführung einer Bachelor-Arbeit

Arbeitstitel: Entwicklung eines bio-inspirierten Laufmusters für den quadrupeden Roboter LittleApe

Arbeitstitel (engl.): Development of a bio-inspired locomotion pattern for the quadruped robot LittleApe

Der Roboter LittleApe wurde vom Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) Bremen mit dem Ziel entworfen, zu quadrupeder, bipeder und kletternder Fortbewegung in der Lage zu sein. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, wurde er hinsichtlich seiner Proportionen, Freiheitsgrade und Gewichtsverteilung einem Schimpansen nachempfunden. So wurde der Roboter z.B. mit Extremitätenpaaren unterschiedlicher Länge ausgestattet, da die Vorderbeine eines Schimpansen durch Einbeziehung von Teilen der Hand gegenüber den Hinterbeinen eine größere funktionelle Länge aufweisen.

In dieser Arbeit soll ein bio-inspiriertes Laufmuster erarbeitet und in der DFKI-internen Simulationsumgebung MARS auf einem bereits vorhandenen, realitätsgetreuen Modell des Roboters angewandt werden. Als Vorbild für die Lokomotion wird –entsprechend der mechanischen Auslegung– ebenfalls ein Schimpanse dienen. Von einem Affen-ähnlichen Laufmuster wird erwartet, dass es für das gegebene mechanische System relativ effizient und stabil ist. Die Laufmuster anderer Tierarten erscheinen für eine Anwendung auf dem Roboter wenig vielversprechend, da sie für symmetrische Proportionen ausgelegt sind.

Die Arbeit soll folgende Aspekte beinhalten:

Zunächst sollen vorhandene Daten und Beschreibungen der Lokomotion von Schimpansen zu einem bio-inspirierten Laufmuster zusammengefasst werden. Anschließend wird dieses in der Simulationsumgebung implementiert. Für die Erstellung des Musters soll auf Bewegungstrajektorien, Gelenkwinkelverläufe, Schrittfolgen und Phasenverschiebungen im Bewegungsablauf des biologischen Vorbildes zurückgegriffen werden.

Es wird angenommen, dass sich vor allem die resultierenden Gelenkwinkelverläufe von bereits erprobten Lösungen unterscheiden werden. Daher ist anschließend eine Charakterisierung des neuen Laufmusters vorgesehen. Besondere Aufmerksamkeit soll hier der Stabilität und Energieeffizienz gewidmet werden. Abschließend soll das Muster hinsichtlich dieser Parameter optimiert werden.

Zusätzlich zu der Analyse und Entwicklung des grundlegenden Laufmusters soll geprüft werden, inwiefern der aktuelle Erkenntnisstand im Bereich der Primatenlokomotion Lösungen für Fortbewegung bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten und die erforderlichen Gangartenwechsel bereithält. Dieser Abschnitt konzentriert sich auf die Studie der Lokomotion und wird in der Simulation nicht umgesetzt.