

1 Themenvorschlag für eine Diplomarbeit

1.1 Titel

Der endgültige Titel steht noch aus. Eine Möglichkeit:

Implementierung und Evaluation des "CrossingTheGap"-Reflex auf dem Skarabaeus.

2 Beschreibung

2.1 Ziele

Ziel dieser Diplomarbeit ist es, das Lokomotionsverhalten des Skarabaeus um einen so genannten "CrossingTheGap"-Reflex zu erweitern. Mit diesem Verhalten sollte der Skarabaeus in der Lage sein eine Europalette zu passieren.

2.2 Aspekte

Es folgen ausgewählte Fragestellungen, die im Vorlauf dieser Diplomarbeit untersucht und geklärt werden sollen:

Abhängig von der Leistungsfähigkeit des Skarabaeus und des verwendeten Kontrollansatzes gilt es zu entscheiden, ob der Auslöser für das Verhalten als künstliches neuronales Netz oder statisch implementiert werden soll. In beiden Fällen dienen die Werte der Fussdrucksensoren, der Krallen und den Potentiometern in den Gelenken als Eingabewerte.

Ein weiterer Aspekt, der sich mit der selben Fragestellung beschäftigt, ist der wie das anschließende Suchverhalten implementiert werden soll. Bettina Bläsing hat in [Bläsing06] beschrieben, dass sie ein adäquates Suchverhalten nur mittels des WalkNet von Holk Cruise generieren konnte, eine Lösung mittels künstlichem neuronalem Netz ist also möglich. Wenn aber eine statische Implementierung geplant ist, stellt sich die Frage, ob die dokumentierten Bewegungsmuster der Insekten nachgeahmt werden, oder ob selbst entwickelte Werte bessere Ergebnisse liefern.

3 Motivation

In Zuge des studentischen Projektes Laufroboter 2003 - 2005 konnte ich bei verschiedenen Versuchen mit dem Scorpion beobachten, dass es auch ohne ein entsprechendes Verhalten möglich ist schwieriges Gelände zu passieren. Dies jedoch nur, wenn man ein erhöhtes Risiko für die Hardware in Kauf nahm. Insbesondere ein "Random Stepping Field" stellte sowohl den von Dirk Spenneberg entwickelten Kontrollansatz, als auch den von Larbi Abdenebaoui, Robert Borchers und mir implementierten, WalkNet inspirierten Ansatz vor große Probleme. Basierend auf diesen Beobachtungen vermute ich, dass der "CrossingTheGap"-Reflex diese Probleme minimieren und die Leistung des Systems signifikant erhöhen wird.

Ist der Reflex auch im Stand aktiv, so kann er ein Abrutschen des Beines in ein Loch oder aber das Durchbrechen des Bodens kompensieren. Die hieraus resultierende Erhö-

hung der Haltbarkeit ist besonders in Einsätzen interessant, in denen eine Reparatur zu teuer oder schlicht nicht möglich ist.

Es ist folglich eine Erhöhung der Autonomie und der Mobilität des Skarabaeus zu erwarten. Die erhöhte Autonomie ist immer dann von besonderem Interesse, wenn ein Eingreifen durch den Operator nicht möglich ist. Sei es, weil das Funknetz überlastet ist, wie zum Beispiel im Katastrophenfall, oder weil die Laufzeit des Signales eine direkte Steuerung unmöglich macht.

4 State Of The Art

Der "CrossingTheGap"-Reflex ist in diversen Veröffentlichungen untersucht worden. Allerdings handelt es sich bis auf die Doktorarbeit von Simon Pick [Pic04] nur um Untersuchungen an Insekten. Pick hat als einziger seine Ergebnisse auf einem TARRY II implementiert.

Pearson und Franklin haben in [PF84] das Laufverhalten und auch, als einen Aspekt dessen, den "CrossingTheGap"-Reflex bei Heuschrecken beobachtet. Volker Dürr hat in [Dürr01] das Suchverhalten von Stabinsekten beim Überwinden von Spalten untersucht. In [BC04] beschrieben Bettina Bläsing und Holk Cruse unter Anderem das Verhalten von Stabinsekten beim Überqueren von Spalten. Und in [Bläsing06] hat sich Bettina Bläsing ausschließlich dem Verhalten von Stabinsekten beim Passieren von Spalten gewidmet. Im Laufe ihrer Arbeit wurden die Ergebnisse in das WalkNet von Holk Cruse eingebunden. Eine Implementierung auf einem realen Roboter war angedacht, steht aber noch aus.

5 Arbeitspakete und Meilensteine

Im allgemeinen gilt, die einzelnen Arbeitspakete werden während der Laufzeit dokumentiert. Meilensteine sind der Abbildung 1 zu entnehmen.

- Vorbereitung: Recherche der Literatur, Verfassen des S.O.T.A. Kapitels, Gestalten der Testumgebung (Aussengelände), Einarbeiten in M.O.N.S.T.E.R., klären der Punkte aus Aspekte
- Implementierung: Die eigentliche Implementierung inkl. Debuggen und Funktionalitätstests
- Testphase und Evaluation: Die während dieser Testphase gesammelten Daten bilden die Grundlage der Evaluation
- Ausarbeitung: Vollendung der Ausarbeitung und Verfassen des Fazits

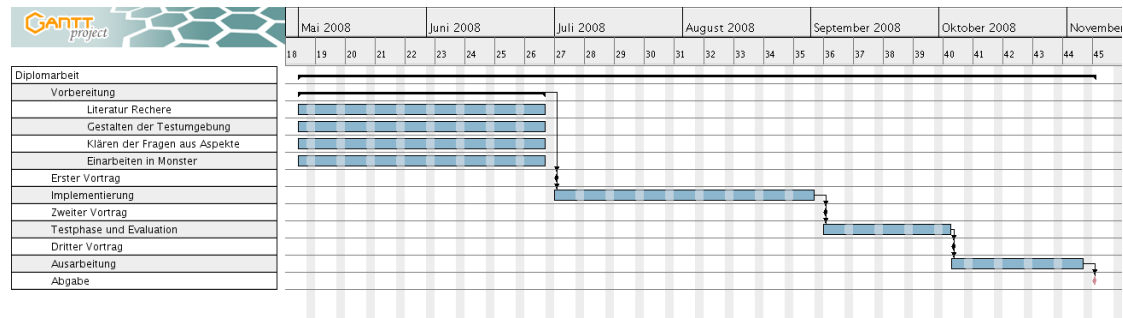


Abbildung 1: Timetable

Literatur

- [BC04] Bettina Bläsing and Holk Cruse. Stick insect locomotion in a complex environment: climbing over large gaps. *The Journal of Experimental Biology, Published by The Company of Biologists 2004*, 207:1273–1286, 2004.
- [Bläsing06] Bettina Bläsing. Crossing large gaps: A simulation study of stick insect behavior. *Adaptive Behavior*, 14:265–285, 2006.
- [Dürr01] Volker Dürr. Stereotypic leg searching movements in the stick insect: kinematic analysis, behavioural context and simulation. *The journal of experimental biology, Printed in Great Britan, the company of Biologists limited 2001*, 204:1589–1604, 2001.
- [PF84] K. G. Perason and R. Franklin. Characteristics of leg movement and patterns of coordiantion in locusts walking on rough terrain. *Th International Journal of Robotics Research*, 3:101–112, 1984.
- [Pic04] Simon Pick. *Kinematik und visuelle Steuerung des Kletterverhaltens und der Beinplatzierung der Fliege Drosophila melanogaster und Übertragung auf die Robotik*. PhD thesis, Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg, 2004.