
Diplomarbeit

In meiner Diplomarbeit habe ich Aspekte der Simulation sechsbeinigen Laufens am Modell der Stabheuschrecke *Carausius morosus* untersucht. Im Rahmen der Arbeit habe ich eine einfache Simulationssoftware (AnsiC++, AmigaOS) entwickelt, sowie Änderungen am Simulationssystem "Walknet" vorgenommen. Das "Walknet" stellt den Schwerpunkt der Forschung mit Simulationssystemen am Fachbereich für biologische Kybernetik in Bielefeld dar und ist in diversen Veröffentlichungen beschrieben (z.B. Kindermann, 2001).

Schon früh wurde die Existenz von autonomen neuronalen Kontrollzentren für jedes einzelne Bein der Stabheuschrecke beschrieben. In der Literatur sind verschiedene Kontrollmechanismen postuliert worden, welche die Kontrolle der einzelnen Beine untereinander beschreiben sollen.

Das Laufverhalten in seiner Gänze ist ein sehr komplexer Prozess, das "Walknet" als Simulationssoftware ist eine hochmodulare und sehr umfangreiche Simulation.

Betrachtet man das Laufverhalten, so lässt sich feststellen, dass ein Bein nur einen von zwei Zuständen einnehmen kann: Entweder es hat Bodenkontakt und befindet sich in der Stemmphase oder es hat keinen Bodenkontakt und befindet sich in der Schwingphase. Aus dieser (vereinfachten) Betrachtung wurde ein Modell entwickelt, das nur entscheidet, wann und wie stark ein Bein stemmt oder schwingt. Aspekte einer dynamischen Simulation oder Bewegungstrajektorien wurden nicht betrachtet.

Obwohl bisherige Simulationsmodelle eine Vielzahl von Laufsituationen gut beschreiben konnten, war die Simulation komplexer Situationen nicht zufriedenstellend. Insbesondere die Simulation des Laufverhaltens nach einem Beinverlust oder anderer im Laborexperiment beobachteter Situationen konnten durch die bisherige Simulation nicht nachvollzogen werden.

Ziel der Diplomarbeit war es eine Simulation zu erarbeiten, die auch diese Situationen im Rahmen der Genauigkeit der biologischen Daten beschreibt.

In der Arbeit wurden die Kontrollzentren für die einzelnen Beine in Form von sechs gleichwertigen rekurrenten Netzwerken realisiert, deren Verhalten durch einen Satz von Gleichungen beschrieben wird.

Die sechs Kontrollzentren wurden über vier in der Literatur und einem in der Arbeit erstmals beschriebenen Kontrollmechanismus gekoppelt. Das Verhalten der resultierenden Simulation entspricht auch in komplexen Laufsituationen weitgehend den biologischen Vorbilddaten

Das Modell der in dieser Simulation verwendeten Kontrollzentren wurde erfolgreich in das "Walknet" eingebaut.