

Design von artifiziellen Tieren mit evolutionären Algorithmen

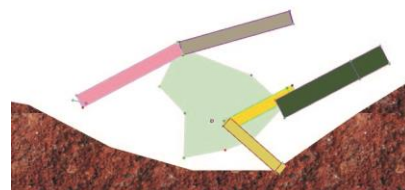
Das Optimieren vieler, praktisch relevanter und interessanter Probleme in der Informatik und Robotik sind aufwendige Aufgaben, die viel Rechenleistung benötigen. Wird der Lösungsraum eines Problems zu komplex, stossen formale Lösungsmethoden an ihre Grenzen. Evolutionäre Algorithmen sind der natürlichen Evolution nachempfunden und produzieren durch "trial and error" neue Lösungen. Mit dem Prinzip "survival of the fittest" werden immer bessere Annäherungen produziert. Diese Arbeit versucht, sechsbeinigen künstlichen Tieren mit Hilfe eines evolutionären Algorithmus das Fortbewegen durch einen Parcours beizubringen. Es wird untersucht, wie die Geometrie und Bewegungsablauf eines Tieres evolviert werden können. Anschliessend wird analysiert, wie der Bewegungsablauf sowie die Form eines evolvierten Tieres aussehen. Dabei werden folgende Forschungsfragen beantwortet: 1. Wie kann eine Steuerung der Bewegung implementiert werden? 2. Wie kann diese Steuerung evolviert werden? 3. Wie kann die Geometrie der Tiere evolviert werden? 4. Wie sieht der Bewegungsablauf und die Geometrie eines evolvierten Tieres aus? 5. Liefern kleine Mutationswahrscheinlichkeiten bessere Fitnesswerte als grosse? Die Fragestellungen werden mit Ergebnissen verschiedener Simulationen untersucht.

Die Resultate zeigen, dass sich drei Typen von Bewegungsabläufen entwickelt haben. Entstanden sind Hüpf-, Ruder- und Rollbewegungen. Dabei zeigen sich je nach Bewegung verschiedene Tendenzen zu Körperformen. Rollende Individuen neigen zu kugelförmigen Körpern, Ruderer zu flachen Formen. Hingegen Hüpfen zeigen keinen eindeutigen Trend. Optimierungsbedarf besteht bei der Reaktion der Individuen auf Steigungen oder Gefälle im Parcours.

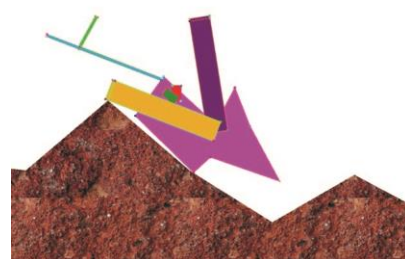


Diplomierende
Fabian Hediger
Florian Tanner

Dozierende
Olaf Stern
Rudolf Marcel Fuchslin



7000. Generation - Hüpfbewegung



11000. Generation - Ruderbewegung