

Praktikum Künstliche Intelligenz

Aufgabenstellung zum 2. Meilenstein Genetische Algorithmen

Prof. Dr. Heiner Klocke
Dipl. Inform. Alex Maier
Dipl. Inform. Sascha Schewe

Wintersemester 2014

2.1

Etwas Einfaches zum Aufwärmen.

Gegeben ist ein Problem, direkt aus dem Leben gegriffen: Wir versuchen mit Hilfe eines genetischen Algorithmus' eine möglichst hohe Zahl zu erreichen indem wir die Werte der Gene summieren – ein Optimierungsproblem für das neue Jahrtausend. Gegeben sind folgende Gene:

$$1 = +500$$

$$2 = +10$$

$$3 = 0$$

$$4 = -200$$

Ein Lösungskandidat besteht in unserem Fall aus 8 Genen, wir beginnen mit einer ersten Generation von 500 zufallsgenerierten Lösungskandidaten, selektieren über gewichtete Wahrscheinlichkeit, rekombinieren über 1-Punkt-Crossover und mutieren schließlich über Random Resetting ($p=0.1$), wir reproduzieren über die Steady-State Methode mit zufälliger Ersetzung.

- a) Entscheiden Sie sich für eine sinnvolle Fitnessfunktion und eine sinnvolle Abbruchbedingung für den Algorithmus.
- b) Wie lautet der genetische Code des perfekten Individuums?
- c) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass dieses Individuum in unserer zufällig generierten ersten Generation bereits einmal enthalten ist?
- d) Implementieren Sie den Algorithmus (Ein Framework dafür wird bereitgestellt).
- e) Welche Gefahr bestünde, wenn wir auf den Mutationsschritt verzichten würden?
- f) Welche Änderung würden Sie vornehmen, um den oben beschriebenen Algorithmus zu optimieren? (Das optimale Ergebnis einfach hardcoden zählt nicht!)

2.2

Das Luxemburger Militär stellt entsetzt fest, dass es noch 50 Millionen Euro im Budget übrig hat und sucht händeringend nach einer Möglichkeit diese auszugeben. Da Luxemburg noch keine Kampfdrohnen besitzt, werden Sie von Großherzog Henn beauftragt seine Weltmacht mit ebensolchen auszustatten. Das Luxemburger Institut für angewandte Robotik und platinerte Kaviarbrötchen stellt Ihnen zu diesem Zweck einen quasi blinden Legoroboter (Er besitzt einen Abstandssensor) mit einem zweigelenkigen Arm zur Verfügung.

Es sei anzumerken, dass das Luxemburger Institut für angewandte Robotik und platinerte Kaviarbrötchen sich selten mit Robotern auseinandersetzt.

Sie entscheiden sich, die optimale Fortbewegungsmethode für diesen Roboter mit Hilfe eines genetischen Algorithmus' zu finden.

- a) Entwickeln Sie den entsprechenden Algorithmus im bereitgestellten Framework.
- b) Dokumentieren und begründen Sie Ihre Designentscheidungen.

Und wie gehabt, Dokus sind zum Lesen da, nicht um Wände damit zu tapezieren, 5 Seiten Maximum! Source Code und lauffähige Programme für beide Aufgaben sind ebenfalls mitzubringen.