Institut für Informatik
Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität
Bonn

Bachelor-Arbeit zur Erlangung des akademischen Grades

Bachelor of Science (B.Sc.)

im Studiengang Informatik

Evolutionäre Punkt-Suche in der diskretisierten Ebene

Vorgelegt von

Jonathan Tobias Haßel
Schnorrenbergstraße 2, 53229 Bonn
3113185
6. Semester

Themensteller: Priv.-Doz. Dr. Elmar Langetepe
Zweitgutachter:

4. Mai 2020

1 Abstract

Die optimale Strategie, um einen Punkt in der Ebene ohne Hinweise zu finden, ist, in einer Spirale vom Ausgangspunkt aus die Fläche exhaustiv nach dem Punkt abzusuchen. Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, ob durch evolutionäres Lernen eine solche optimale Strategie erlernt werden kann.
Zuerst wird das Suchproblem auf einer Geraden betrachtet. Dabei wird festgestellt, ob ein entsprechender, evolutionärer Algorithmus die dazugehörige optimale Strategie, nämlich die Verdopplungsstrategie, erlernen kann.

2 Vorwort

Im Zuge einer Projektarbeit mit dem Thema "Computational Geometry" habe ich viele Erfahrungen zur Hinweis-basierten Suche gesammelt. In dieser Konfiguration wurden dem Suchenden Hinweise in verschiedenen Formen geliefert, die zwar den Suchraum einschränkten, die Entwicklungszeit für Gegenstrategien deutlich erhöhten. Diese gesteigerte Komplexität drängte mich schon im Projekt zu der Annahme, dass maschinelles Lernen sowohl auf Hinweis-basierten Szenarien als auch, wie in diesem Fall, ohne einschränkende Hinweise einen deutlichen Vorteil für die Entwicklungszeit bedeuten könnten.
Andererseits wurde mein Interesse für Evolutionäre Algorithmen im Zuge meines Studiums in den entsprechenden Vorlesungen geweckt, es lag also Nahe, dass das in meiner Arbeit behandelte Thema evolutionäre Aspekte enthalten würde.

Inhaltsverzeichnis

3 Definitionen

Definition 1 (Diskreter Teilraum) *Sei P die Anzahl aller verfügbaren diskreten Teilräume und $p \in (0, 1, \ldots, P-1)$ der eindeutige Index des jeweiligen diskreten Teilraums. Dann ist ein diskreter Teilraum die Teilmenge:*

$$\mathbb{R}^2 \supset U_p^P = \left\{ ax \;\middle|\; x = \begin{pmatrix} \cos\gamma \\ \sin\gamma \end{pmatrix}, a \in \mathbb{R}_+, \gamma = \frac{p}{P} \cdot 2\pi \right\} \tag{1}$$

Definition 2 (Diskreter Punkt) *Sei P die Anzahl aller verfügbaren diskreten Teilräume. Dann ist ein diskreter Punkt $A^P = (p, d)$ ein Tupel, dass aus einem ganzzahligen Positions-Wert $p \in \mathbb{N}$ und einer Distanz $d \in \mathbb{R}$ vom Ursprung besteht. Weiterhin existieren Abbildungen f_x und f_y, sodass A^P in kartesische Koordinatendarstellung (f_x, f_y) übertragbar ist, nämlich:*

$$\gamma = \frac{p(A^P)}{P} \cdot 2\pi \tag{2}$$

$$f_x(A^P) = d(A^P) \cdot \sin\gamma \tag{3}$$

$$f_x(A^P) = d(A^P) \cdot \cos\gamma \tag{4}$$

Definition 3 (Individuum) *Sei P die Anzahl aller verfügbaren diskreten Teilräume. Dann ist ein Individuum ein n-Tupel $I^P = (A_1^P, \ldots, A_n^P)$ von diskreten Punkten.*
Übertragen auf die Problemstellung der Punkt-Suche wird der diskretisierte Suchraum in der Reihenfolge der Punkte im Tupel abgesucht.

Definition 4 *Sei P die Anzahl aller verfügbaren diskreten Teilräume, ein diskreter Punkt T^P der zu findende Punkt und der diskreten Punkt S^P der suchende Punkt. Dann ist die Suchfunktion folgendermaßen definiert:*

$$finds(S^P, T^P) = (p(S^P) \iff p(T^P) \wedge d(S^P) \geq d(T^P)) \tag{5}$$

Literatur

[1] Author, F.: Article title. Journal **2**(5), 99–110 (2016)