UNIVERSITÄT ZU LÜBECK
INSTITUT FÜR
THEORETISCHE INFORMATIK

Algorithmen für bewegende Ziele im Travelling Salesman Problem

Algorithms for Moving-Target Travelling Salesman Problem

Bachelorarbeit

verfasst am
Institut für Theoretische Informatik

im Rahmen des Studiengangs
Informatik
der Universität zu Lübeck

vorgelegt von
Felix Greuling

ausgegeben und betreut von
Prof. Dr. Maciej Liskiewicz

Lübeck, den 30. Dezember 2019

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Felix Greuling

Zusammenfassung

TODO

Abstract

TODO

Danksagungen

Inhaltsverzeichnis

1

Einleitung

2

Grundlagen

Im folgenden Kapitel werden alle nötigen Grundlagen für bewegende Ziele im Travelling-Salesman-Problem erläutert. Dabei werden zwei konkrete Fälle vorgestellt:

1. eindimensionaler Fall: Jedes Ziel kann sich nur auf einer Linie bewegen
2. zwei-orthogonale-Achsen-Fall: Erweitert den eindimensionalen Fall um eine orthogonal, auf der ersten Linie, liegenden Achse, auf der sich die Ziele bewegen können.

2.1 Fallübergreifende Definitionen

Definition 2.1 Jede Instanz enthält eine Anzahl n von Zielen $Z = \{z_0, ..., z_n - 1\}$. Jedes Ziel z_i befindet sich zunächst an einem Startpunkt p_i und bewegt sich dann mit einer konstanten Geschwindigkeit v_i entlang einer Achse , $p_i, v_i \in \mathbb{Z}$. Die Positionen und Geschwindigkeiten können dabei als Vektoren P und V dargestellt werden.

$$P = (p_0, \ ..., \ , p_{n-1})^T$$
$$V = (v_0, \ ..., \ , v_{n-1})^T$$

Demnach kann ein Ziel als ein Tupel $z_i = (p_i, v_i)$ dargestellt werden. Der Ursprung ist definiert durch einen Punkt ohne Geschwindigkeit. Das Tupel $(-1, 0)$ würde also bedeuten, dass der Verfolger an der Koordinate -1 startet.

Definition 2.2 Der Verfolger kann sich ebenfalls nur auf den Achsen bewegen. Sein Ziel ist die schnellst möglichste Tour zu finden, um alle Punkte zu besuchen. Dabei bewegt sich der Verfolger mit der Maximalgeschwindigkeit

$$v_{max} > |v_i|, \forall v_i \in V.$$

Dies stellt sicher, dass der Verfolger nach einer gewissen Zeit jedes Ziel auf jeden Fall eingeholt hat. Andernfalls würde eine unendlich große Tourzeit berechnet werden. Der Ursprung ist gleichzeitig auch der Ziel der Tour. Demnach startet und endet jede Tour an diesem stationären Punkt.

Definition 2.3 Mit dem Zeitstempel $t \in \mathbb{R}_0^+$ kann genau bestimmt werden, an welcher Position sich ein Ziel hinbewegt hat. Die Position eines Ziels ist also abhängig vom aktuellen Zeitstempel t. Jede Tour beginnt bei $t = 0$.
Es gilt

$$p_{i,t} = p_{i,0} + v_i \cdot t.$$

2.2 Bewegende Ziele im Travelling Salesman Problem in einer Dimension

3 Zusammenfassung und Ausblick

TODO