

WvSS Code-Jam

2020

Traveling-Salesman-Problem

Gliederung

Wer sind wir?

Das Problem

Lösungs-
möglichkeiten

Wer sind wir?

- Die THM
 - Campusse in Gießen, Friedberg und Wetzlar
 - Außenstellen in Bad Hersfeld, Bad Wildungen, Bad Vilbel, Biedenkopf und Frankenberg
 - Gegründet 1971 als FH Gießen-Friedberg
 - 2010 Umbenennung in THM
 - Erste Vorgänger schon 1838 in Gießen
 - Aktuell fast 19.000 Studierende somit die größte FH in Hessen und drittgrößte in Deutschland

Wer sind wir?

- Der Fachbereich MNI
 - Mit 2.500 Studierende der größte FB
 - Studiengänge
 - (Bio-, Ingenieur-) Informatik
 - Social Media Systems
(mit >250 „Erstis“ der anfängerstärkste Studiengang)
- Und wir?
 - Jan Sladek und Manuel Groh
 - 2010 – 2013 an der WvSS
 - 2013 – 2019 an der THM
(Informatik Bachelor und Master)

Das Problem

- Das Szenario:
 - Ein Händler / eine Händlerin möchte Waren in verschiedenen Städten verkaufen
 - Die Reise soll möglichst kurz sein
 - Kein Ort soll mehrfach besucht werden
 - Am Ende muss wieder zurück zum Ausgangspunkt gegangen werden
 - Wie viele Möglichkeiten gibt es bei n Städten?

Das Problem

- Die Kombinatorik
 - Da alle Orte in beliebiger Reihenfolge besucht werden können, spricht man mathematisch von einer Permutation
 - Die Anzahl aller Permutationen von n Elementen ist n Fakultät ($n!$)
 - Die Fakultät wächst schnell schon bei kleinen n s

Das Problem

- Die Fakultät

n	n!	n! * 1 Sekunde
2	2	2 Sekunden
4	24	24 Sekunden
6	720	12 Minuten
8	40.320	11 Stunden
10	3.628.800	6 Wochen
12	479.001.600	15 Jahre
14	87.178.291.200	2 Tsd. Jahre
16	20.922.789.888.000	663 Tsd. Jahre
18	6.402.373.705.728.000	203 Mio. Jahre
20	2.432.902.008.176.640.000	77 Mrd. Jahre

Lösungsmöglichkeiten

- Brute-Force
 - Alle Kombinationen austesten und den kürzesten Weg merken
- Nearest-Neighbour
 - Gehe von einer Stadt immer zur nächstgelegenen, die noch nicht besucht wurde

Lösungsmöglichkeiten

- Genetische Algorithmen
 - Bestimme ein paar zufällige Wege (Population)
 - Suche die besten Wege raus (Eltern)
 - Kombiniere je zwei gute Wege zu einem neuen Weg (Kinder)
 - Verändere manchmal etwas (Mutation)
 - Wiederhole das beliebig oft (Generationen)

Lösungsmöglichkeiten

- Kohonen-Karten
 - Lege einen Punkt auf die Karte
 - Lass jede Stadt an dem nächstgelegenen Punkt (und seinen Nachbarn) ziehen
 - Wurde an einem Punkt von mehreren Städten gezogen, dupliziere ihn
 - Wurde an einem Punkt (mehrfach) nicht gezogen, lösche ihn