



# CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL

Institut für Informatik, Arbeitsgruppe Theorie der Parallelität

Prof. Dr. K. Jansen, K. Klein

26. November 2015

## Übungen zur Vorlesung »WInf III / Einf. OR«

### Übungsblatt 2a

#### Hausaufgabe 2a.1 (Programmierung)

Gegeben sei ein gewichteter Graph  $G = (V, E)$  mit Knotenmenge  $V = \{1, \dots, n\}$  und eine maximale Tourlänge  $L$ . Dabei besitzt jede Kante  $(i, j) \in E$  eine Distanz  $d(i, j)$ . Der Knoten 1 kann dabei als ein Depot angesehen werden, während Knoten  $2, \dots, n$  zu besuchende Kunden sind. Gesucht sind Touren  $T_1, \dots, T_d$  die jeweils in Knoten 1 (dem Depot) beginnen und enden, so dass jeder Knoten in  $V$  von mindestens einer Tour überdeckt wird. Die Länge einer Tour  $d(T_i)$  darf dabei  $L$  nicht überschreiten, wobei  $d(T_i)$  die Summe aller Kantengewichten in  $T_i$  ist. Das Ziel ist es die Gesamtstrecke über alle Touren  $\sum d(T_i)$  zu minimieren.

Implementieren Sie den Savings-Algorithmus um dieses Problem näherungsweise zu lösen. Im Savings-Algorithmus werden dabei Touren  $T_i$  und  $T_j$  jeweils zu einer neuen Tour  $T_{ij}$  vereinigt indem der letzte Knoten (Kunde) von  $T_i$  den ersten Knoten (Kunden) aus  $T_j$  besucht. Ist die entstehende Tour dabei  $d(T_{ij}) \leq L$  ist die Vereinigung möglich. Die Ersparnis durch die Vereinigung  $d(T_i) + d(T_j) - d(T_{ij})$  wird als Saving bezeichnet.

- Initialisiere den Algorithmus mit Touren  $T_2, \dots, T_n$ , wobei  $T_i$  die Tour von Knoten 1 zu Knoten  $i$  und zurück ist.
- Solange eine mögliche Vereinigung von zwei Touren existiert tue folgendes:
  1. Bestimme das maximale Saving von allen möglichen Vereinigungen.
  2. Vereinige die Touren mit dem maximalen Saving.

Verwenden Sie die von uns bereitgestellten Dateien und testen Sie Ihr Programm mit dem bereitgestellten Testprogramm. Verwenden Sie zur Ausführung des Testprogramms den Befehl "python test.py vrp <Pfad>".

**Abgabe:** Donnerstag, den 17. Dezember, bis spätestens 10 Uhr per EMail an [mpa@informatik.uni-kiel.de](mailto:mpa@informatik.uni-kiel.de)