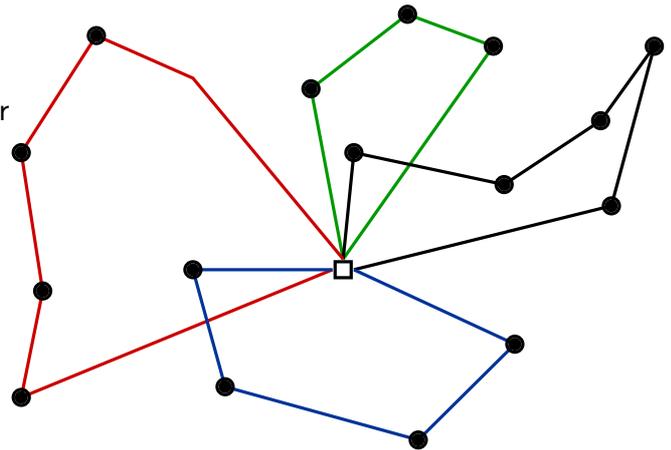


Abschlussarbeit

(Master / Diplom)

Constraint Programming basierte Lokale Suche für die Tourenplanung

Tourenplanungsprobleme (Vehicle Routing Problem, VRP) sind Gegenstand der Forschung seit über sechzig Jahren. Hierbei gilt es, eine Menge von Kunden/Standorten mit einer Flotte von Fahrzeugen optimal zu bedienen. Bereits dieses Basisproblem ist aufgrund seiner kombinatorischen Struktur NP-schwer. Zusätzlich stellen sich in der Praxis weitere, extrem vielfältige Anforderungen: Vorgegebene Zeitfenster je Kunde, unterschiedliche Eignung der Fahrzeuge und Fahrer, Berechnung von zeit- und distanzmäßig ausgeglichenen Routen, Beachtung der gesetzlichen Regelungen zu Lenk- und Ruhezeiten, etc..



Aufgrund seiner hohen Flexibilität bietet sich Constraint Programming (CP) zur Abbildung dieser Real-Welt-Restriktionen an, doch ein vollständiges Durchsuchen des Lösungsraumes mit CP-Techniken ist aufgrund der Komplexität von Tourenplanungsproblemen schwierig. In der kombinatorischen Optimierung haben sich Verfahren als zielführend erwiesen, die sich, gesteuert von einer Metaheuristik, auf ein lokales Durchsuchen des Lösungsraumes beschränken. Eine erfolgversprechende Kombination dieser üblichen lokalen Suche und des Constraint Programming stellt die Large Neighborhood Search (LNS) dar. Hierbei werden iterativ Kunden aus einer gültigen Lösung entfernt und mit Hilfe von CP-Techniken wieder eingefügt. So lassen sich die Vorteile beider Methoden, "exploration" und "propagation", gemeinsam nutzen.

In dieser Arbeit soll die Kombination aus Constraint Programming und Large Neighborhood Search aufbauend auf Vorarbeiten am FZI weiter untersucht werden. Schwerpunkte der Arbeit sind:

- Evaluierung verschiedener aus der Literatur bekannter CP-Modellierungen für VRP mit Zeitfenstern
- Untersuchung unterer Schranken an das Optimum einer Instanz
- Beurteilung sinnvoller Strategien zur Auswahl der aus der gültigen Lösung zu entfernenden Kunden
- Implementierung in C++ und Gecode, einer mächtigen Bibliothek zur Entwicklung von CP-Applikationen
- Aussagekräftiges Experimentdesign zur Performancemessung auf aus der Literatur bekannten Instanzen
- Nachweis der Flexibilität des Systems durch Anpassung des Zielkriteriums: Minimierung des CO₂-Verbrauchs der Fahrzeuge statt Minimierung der Tourenlänge
- Ausarbeitung und Vortrag

Voraussetzungen: Grundkenntnisse in Algorithmik und solide Programmierkenntnisse.
Erwünscht: Interesse an Fragestellungen aus der Tourenplanung.
Nicht erforderlich: Vorkenntnisse in Constraint Programming.

Beginn: ab sofort

Kontakt: Julian Dibbelt (dibbelt@kit.edu) Raum 318, Geb. 50.34
Anne Meyer (meyer@fzi.de) FZI

WWW: <http://i11www.iti.uni-karlsruhe.de/teaching/theses/cpvprptw>