



## Ein Lösungsansatz für das Vehicle Platooning Problem durch den Einsatz der Spaltengenerierungsmethode

Gerrit Burmester, TU Clausthal

Logistische Unternehmen haben ein grundsätzliches Interesse daran, den Treibstoffverbrauch ihrer Fahrzeugflotten zu reduzieren. Dies hat nicht nur Vorteile, die sich in einer besseren Umsatzauslastung zeigen, sondern kann gleichzeitig auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen reduzieren, was zusätzlich zu einem besseren Ansehen in der Gesellschaft aus marketingtechnischer Sicht führt und außerdem über Gesetze und Auflagen auf lange Sicht von Politik und Gesellschaft gefordert wird. Eine Möglichkeit zur Reduktion ist das Fahren in Kolonne, bei dem Fahrzeuge bis zu 21 % ihres Treibstoffverbrauchs einsparen können.

Im „Vehicle Platooning Problem“ sollen Pfade für Fahrzeuge optimal geplant werden, sodass die Gesamtkosten einer Fahrzeugflotte minimiert werden. Die Problemstellung wurde auf verschiedene Weisen gelöst, sodass in den letzten Jahren mehrere heuristische Ansätze entwickelt wurden, die gute Lösungen in akzeptabler Zeit liefern. Neben Ansätzen, die Fahrzeuge beispielsweise über Hubs fahren lassen und in vergleichsweise kleinen Graphen evaluiert wurden, gibt es auch Gruppierungsalgorithmen für Graphen mit über 3000 Knoten und 5000 Kanten, welche die Fahrzeuge in Gruppen einteilen, in denen jedes Fahrzeug das Potential hat, effizient mit anderen aus derselben Gruppe zu fahren. Neben einer Formulierung durch ein gemischt ganzzahliges Programm, das die Pfade innerhalb der Gruppe berechnet, existiert für die Gruppierung bislang noch kein Verfahren, das die Pfade berechnen kann. Das Vehicle Platooning Problem ist grundlegend ein Routingproblem. Da das Verfahren der Spaltengenerierung erfolgreich auf verschiedene Routing Probleme, wie etwa das Handlungsreisenden Problem oder Fahrzeugroutingprobleme mit Zeitfenstern und anderen Nebenbedingungen, angewendet werden konnte, soll in dieser Arbeit ein neuer Ansatz mit dem Verfahren für die Problemstellung des Vehicle Platooning Problems erstellt werden.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, einen Lösungsansatz mit Spaltengenerierung für die Problemstellung zu entwickeln, der Fahrzeuginstanzen im zweistelligen Bereich für „large scale“ Graphen mit Tausenden von Knoten und Kanten in akzeptabler Zeit lösen kann. Dazu wurden ein Masterproblem und ein Subproblem formuliert, welche wechselwirkend im Sinne der Spaltengenerierung Pfade berechnen und iterativ gute Annäherungen an das Optimum der jeweiligen Instanz in akzeptabler Zeit produzieren. Der Algorithmus wurde mit Python und Gurobi implementiert und benutzt die Graphdatenbank Neo4j als Schnittstelle für die zugrunde liegenden Straßennetze und erstellten Fahrzeuge.

Donnerstag, den 26.04.2018, 10:00 Uhr in Raum 107, Ifl  
(D 3), Julius-Albert-Str. 4.