

IP-basierte Verfahren zur Bestellmengenoptimierung

Martin Dahmen

Die hiesige Trinos Vakuum-Systeme GmbH ist ein Anbieter für Vakuumtechnik der eines der größten Warenlager europaweit unterhält. Um allen Kundenanfragen gerecht zu werden ist es entscheidend, dass der Lagerbestand immer ausreichend gedeckt ist. Da ein Großteil der Lieferanten von Trinos in Asien sitzt, ist die Bestellung von Komponenten mit einer langen Lieferzeit verbunden.

Bei der Bestellmengenoptimierung geht es nun darum eine geeignete Strategie zu finden, mit der sich der Termin und die Größe der Bestellungen bei den Lieferanten optimieren lässt. Dabei werden verschiedene Szenarien betrachtet bei denen die Kapitalbindungskosten, die durch Nutzung des Lagers entstehen, die Anzahl der Bestellvorgänge und die maximale Lagerkapazität mit unterschiedlicher Gewichtung in das Problem eingehen. Dazu wird zunächst eine Implementierung des Offlineproblems gezeigt, die sich an dem Prinzip des Kürzeste-Wege-Problem orientiert. Dabei werden die Kanten des Graphen mit den Bestellkosten und den anfallenden Lagerkosten gewichtet. Die Schranken für die Anzahl der Bestellung und die maximale Lagerkapazität lassen sich durch geeignete Restriktionen an unsere Wege realisieren. Da Trinos verschiedene Lieferanten mit unterschiedlichen Konditionen für ihre Produkte zur Verfügung stehen, wird ein IP benötigt, dass nach Bestimmung der Bestellmenge einen geeigneten Lieferanten ermittelt.

Da es sich bei dem Problem der Bestellmengenoptimierung um ein Online-Problem handelt, werden Verfahren mit Online-Strategien vorgestellt, und anhand von zufällig generierten Datensätzen miteinander verglichen. Ein bekanntes Beispiel dazu ist die (s,q) -Politik, die bei der Unterschreitung des Bestellpunktes s eine Bestellung in der Höhe q auslöst. Bei geeigneter Wahl von s und q , hat sich dieses Verfahren in der Praxis bereits etabliert. Ein anderer nicht-deterministischer Algorithmus simuliert auf Grund einer Wahrscheinlichkeitsverteilung die Zukunft und bedient sich der Analyse des dadurch entstehenden Offline-Problems.

Zum Schluß wird das Modell der Bestellmengenoptimierung auf das 2-stage-stochastic-set-coverproblem übertragen. Dabei wird das Problem in zwei Bestellphasen eingeteilt. Die erste (günstige) Phase bestimmt die möglichen Anfragen, die mit einer Schiffsbestellung gedeckt werden. In der zweiten (teuren) Phase müssen nicht bereits gedeckte Nachfragen mit einer Flugbestellung erfüllt werden. Dabei entsteht ein Minimierungsproblem, dessen Zielfunktion sich aus den Kosten der ersten Phase und den erwarteten Kosten der zweiten Phase zusammensetzt, wobei alle möglichen Anfragen mit einer bestimmten zugehörigen Wahrscheinlichkeit auftreten können.