Anwendungsbericht 13

Zentrum für Paralleles Rechnen (in Kooperation mit Profi.S)

Im Rahmen der Zusammenarbeit mit dem Möbelhersteller Jockenhöfer in Marl und der Firma Profi.S wurde im Jahre 1991 ein Dispositionspaket konzipiert, das die Auslieferung der von der Firma Jockenhöfer hergestellten Betten und Sofas optimiert. Dieses Tourendispositionsprogramm steuert die Termine der Auslieferung sowie die Planung der Touren und wird seit September 1991 erfolgreich von der Firma Jockenhöfer eingesetzt.

Aufgabenstellung

Zu den täglich übertragenen etwa 1000 Aufträgen ist die Lieferanschrift, eventuelle Fixtermine, die momentan auf Lager liegende Menge in m^3 sowie die an jedem der nächsten zehn Produktionstage zu erwartende Fertigungsmenge bekannt. Zusätzlich ist jeder Auftrag durch eine Priorität gekennzeichnet, die angibt, wie dringend der Kunde eine frühzeitige Auslieferung erwartet.

Die Planung der Auftragsauslieferung an die Kunden sollte in zwei Schritten stattfinden. Im ersten Schritt (Grobplanung) ermittelt ein Optimierungsverfahren die Zeitpunkte der Auftragsauslieferung (Versandtage) mit den Zielvorgaben, die Kunden durch die Berücksichtigung der Fertigungstermine so selten wie möglich anzufahren, die von den Fahrzeugen zurückgelegten Wege durch die Bildung von Tourengebieten zu minimieren und die Fahrzeuge voll auszulasten.

Im zweiten Schritt findet die tatsächliche Tourenplanung (Feinplanung) statt, die nur die Reihenfolgeplanung innerhalb der von der Grobplanung ermittelten Tourengebiete übernimmt. Durch diese zweistufige Optimierung erreicht man eine Reduzierung der Kundenbesuche und ein Sinken der Fuhrparkkosten.

Grundlagen

Die Programmoberfläche sowie das automatische Optimierungsverfahren der Grobplanung wurden komplett neu entwickelt. Die Feinplanung basiert auf einem an der Universität zu Köln entwickelten Tourenplanungsprogramm. Allerdings wurde der Funktionsrahmen der freien Tourenplanung bei dieser Anwendung stark eingeschränkt, da die Tourengebiete infolge der Grobplanung bereits feststanden und nur noch eine Auswahl der Aufträge unter Berücksichtigung ihrer Prioritäten und eine Reihenfolgeoptimierung innerhalb der festen Tourengebiete Gegenstand der Optimierung war.

Programmodul 1: Grobplanung

Die Aufgabenstellung der Grobplanung ist, die Versandtermine der Aufträge im Hinblick auf eine spätere Tourenplanung zu bestimmen. So soll die Belieferung der einzelnen Kunden solange verschoben werden, bis sich einerseits größere fertiggestellte Auftragsmengen angesammelt haben und andererseits genügend andere Aufträge in der Nähe auszuliefern sind, so daß voll ausgelastete Fahrzeuge eingesetzt werden können.

Als Nebenbedingungen müssen vor allem die Terminvorgaben für die Aufträge beachtet werden. Weiterhin darf eine Stadt nur in einem Tourengebiet bedient werden, es dürfen Tourengebiete im näheren Bereich, in die später einfach besetzte Fahrzeuge gesendet werden, nicht zu viele Kundenbesuche enthalten, freitags dürfen kein Tourengebiete, die nur mit Zwei–Tagestouren bedient werden können, geplant werden und die Tourengebiete müssen so zusammengestellt werden, daß die anschließende Feinplanung, die zusätzlich die Öffnungs– und Standzeiten der Kunden berücksichtigt, in der Lage ist, günstige Touren zu bilden.

Die Planung wird für sämtliche Werktage des Planungszeitraumes, der in der Konfiguration einstellbar

Zentrum für Paralleles Rechnen
Arbeitsgruppe Prof. Dr. A. Bachem
Telefon: (0221) 470–6030
Hausanschrift: Weyertal 80, D-50931 Köln
Telefax: (0221) 470–5160
Postanschrift: ZPR, Universität zu Köln, Albertus-Magnus-Platz, D-50923 Köln
Email: zpr@zpr.uni-koeln.de

ist, vorgenommen. Da der Fuhrpark der Firma Jockenhöfer aus zwei in der Kapazität verschiedenen Fahrzeugtypen bestand, wurde in unterschiedlich große (bzgl. der räumlichen Ausdehnung oder der Stopzahl) Tourengebiete unterschieden.

In einer Auftragsliste, in der nach verschiedenen Kriterien sortiert und gesucht werden kann, kann der Disponent manuelle Ergänzungen und Änderungen der Ausliefertermine vornehmen. Da die Feinplanung in großem Maße von der Grobplanung abhängig ist, spielt diese manuelle Nachbearbeitungsmöglichkeit eine wichtige Rolle, denn eine sorgfältig vorgenommene Grobplanung bedeutet einen geringen Arbeitsaufwand in der Feinplanung.

Programmodul 2: Feinplanung

Bei der Feinplanung wird die Reihenfolge der in der Grobplanung zusammengestellten Aufträge optimiert und es resultierten daraus die Tourenpläne mit ihren Abfahrts– und Ankunftszeiten bei den Kunden. Ihre Ergebnisse sind, wie schon beschrieben, in starkem Maße von der vorher vorgenommenen Grobplanung abhängig.

Da die Strategie es zuließ, die Tourengebiete in der Grobplanung zu überplanen, ist es eine der Aufgabenstellungen der Feinplanung, die günstigsten Aufträge für eine Tour unter Berücksichtigung der Kunden–Prioritäten herauszufiltern. Dabei ist zu beachten, daß die größte Ladung innerhalb der Tour an erster Stelle ausgeliefert wird, und daß die Tourlängen aufgrund der zwei verschiedenen Fahrzeugtypen unterschiedlich sind. Eine Fahrzeugeinsatzplanung soll darüber Auskunft geben, welche Fahrzeuge an welchen Tagen einsatzbereit sind.

Realisierung

Die Planung und Konzeption fand im wesentlichen zu Beginn des Jahres 1991 statt. Im April wurden die ersten Programmversionen installiert und erste Ergebnisse ausgewertet. Nach der Testphase wurde im August der Paralleleinsatz gestartet, bei dem die Disposition einerseits mit den gewohnten Mitteln und andererseits mit dem Tourendispositionssystem durchgeführt wurde. Nach dem Ausräumen der letzten Schwierigkeiten konnte Anfang September 1991 der Echtbetrieb aufgenommen werden.

Praktischer Einsatz und Ergebnisse

Schon ein halbes Jahr nach Beginn des Echtbetriebs hat die Firma Jockenhöfer erste Veränderungen im Logistikbereich vorgenommen. Die Zahl der Fahrzeuge konnte von 16 auf 11 reduziert werden. Es war allerdings notwendig, den Lagerraum zu erweitern, da die Häufigkeit der Kundenbelieferung reduziert wurde und sich somit die produzierte Ware ansammelte. Die Zahl der nicht ausgelieferten Möbelstücke — dies war bei Überplanung der Touren der Fall — ging entschieden zurück. Man beobachtete eine starke Reduzierung der gefahrenen Kilometer. Bis heute ist das Dispositionssystem bei der Firma Jockenhöfer erfolgreich im Einsatz.

Ansprechpartner

Dipl.–Math. Mechthild Hendricks
Profi.S — Gesellschaft für logistische
Softwareentwicklung und Operations Research mbH
Berghauser Str. 62
42859 Remscheid
Tel: 02191/900-418
Fax: 02191/900-412

Dipl.–Math. Anja Hamacher
Zentrum für Paralleles Rechnen
Universität zu Köln
Weyertal 80
50931 Köln
Tel: 0221/470-6011
Fax: 0221/470-5160
E-Mail: ahamach@ZPR.Uni-Koeln.DE

Köln, 21. Februar 1995.