Gedächtnisprotokoll

Prüfer: Professor Sebastian
Datum: 06.09.2006
Vorlesungen: Operations Research I und II
Dauer: 40 Minuten
Note: 1,0

Ich habe meinen freien Vortrag über das Rucksackproblem gehalten. Zuerst habe ich das Problem motiviert und als LP formuliert und kurz zwei Greedy-Heuristiken vorgestellt: Zum einen die Gegenstände absteigend nach den c_i sortieren und in dieser Reihenfolge in den Rucksack packen, so lange das möglich ist. Verbessern kann man das Verfahren, indem man nach $\frac{c_i}{b_i}$ sortiert und nach dieser Reihenfolge einpackt.
Danach habe ich das Problem als n-stufigen Entscheidungsprozess der dynamischen Programmierung modelliert und dabei Zustände, Entscheidungen, die Transformationsfunktionen T_i und die Nutzenfunktionen c_i definiert. Danach habe ich darauf aufbauend einen rekursiven Algorithmus angegeben (der aus DSAL bekannt ist), um das Problem zu lösen. Dazu definiert man die Hilfsgröße $w(i, h)$ als den Wert des optimal gefüllten Rucksacks der Kapazität h, wenn nur die ersten i Gegenstände betrachtet werden. Dann gilt die Rekursionsformel $w(i, h) = \max\{w(i-1, h), w(i-1, h-b_i) + c_i\}$. Dann habe ich noch kurz erklärt, wie man mithilfe dieser Rekursion das Problem löst.
Zum Schluss habe ich die beiden Branch&Bound-Algorithmen vorgestellt, die in der Vorlesung vorgestellt wurden, erklärt.

Professor Sebastian: Können Sie sich vorstellen, wie man das Problem erweitern kann?
Ich: Weitere Nebenbedingungen einführen, zum Beispiel auch das Volumen der Gegenstände betrachten.
Er: Sie haben ja schon Branch&Bound erwähnt. Können Sie noch andere Probleme nennen, die man mit Branch&Bound lösen kann und das allgemeine Verfahren bei Branch&Bound erklären?
Ich: Dakin für gemischt-ganzzahlige Optimierung und den Algorithmus für das TSP aus der Vorlesung genannt, mehr sind mir nicht mehr eingefallen. Dabei habe ich jeweils kurz die Idee erklärt (Relaxation und Verzweigungsregel). Danach Branch&Bound allgemein erläutert: Initialisierung, Verzweigungsregel und Terminierung mit Schranken wie im Skript erklärt. Dabei kurz mir oberen und unteren Schranken durcheinandergekommen.
Er: Für welche Probleme kann man Branch&Bound besonders gut einsetzen?
Ich: Für schwierige Probleme, die man gut zerlegen kann?
Er: Ja, aber vor allem für Probleme, die Reihenfolgen beinhalten, also Permutationen suchen. Ok, dann erklären sie mal die Transportprobleme, die sie kennen. Sie sollen keine mathematische Formulierung geben, sondern die Aufgabenstellungen erklären.

Ich: Die Grafiken aus dem Skript zum Transportproblem und zum Umladeproblem gezeichnet erklärt, danach TSP erwähnt und eine Skizze vom VRP gemacht und erklärt, dann noch kurz Zuordnungsproblem als Transportproblem interpretiert. Dabei kamen einige Zwischenfragen:
Er: In der Praxis ist beim Transportproblem das Single-Sourcing eine gewünschte Eigenschaft, das heißt, das ein Kunde nur von einem Zulieferer beliefert wird. Kann man dieses immer erreichen?
Ich: Nein, es gibt Konstellationen, in denen ein Kunde von mehr als einem Zulieferer beliefert werden muss, kurzes Beispiel gegeben: Anbieter mit Angebot 2, Kunde mit Nachfrage 10.
Er: Sie haben einige Modellierungsmöglichkeiten des VRP erwähnt, können sie sich noch weitere interessante Möglichkeiten nennen?
Ich: Interessant ist es sicher, die Hubs nicht als fest gegeben zu betrachten, sondern auch in die Optimierung miteinzubeziehen, indem Hubs benutzt oder nicht benutzt werden können.
Er: Kommen wir noch zu etwas ganz anderem. Geben sie bitte die Kuhn-Tucker-Bedingungen.
Ich: Modell der nichtlinearen Optimierung erklärt, danach Eigenschaften des der Gradienten erklärt (steilster Abstieg in Richtung $-\nabla f(x)$ und auf einem Randpunkt zeigt $\nabla g_i(x)$ aus dem zulässigen Bereich raus), danach den Kegel der aktiven Restriktionen definiert und Eigenschaften genannt. Danach KTB formuliert und erklärt (x innerer Punkt, dann ist I leer und deswegen $\nabla f(x) = 0$; x Randpunkt, dann ist $-\nabla f(x)$ im Kegel der aktiven Restriktionen). KTB sind für konvexe f und g hinreichende Bedingungen für ein globales Optimum.
Er: Und wie sieht es mit notwendigen Bedingungen aus?
Ich: Dafür müssen die $\nabla g_i(x)$ der aktiven Restriktionen linear unabhängig sein.
Er. Ok, dann lassen sie uns mal bitte alleine.

Ich war keine halbe Minute draußen als ich wieder reingebeten wurde und meine Note bekommen habe. Die Prüfungssituation war sehr angenehm. Als Professor Sebastian erkannt hat, dass ich die mathematischen Grundlagen konnte, hat er mich die Transportprobleme sehr informell erklären lassen und auf die LP-Formulierungen verzichtet. Ich habe in der Prüfung insgesamt mehr Details erwähnt, als im Protokoll auftauchen und auch sicher einige Zwischenfragen vergessen, aber inhaltlich ist es vollständig.