Peter Kemper, Marcus Völker
Lehrstuhl Informatik IV, Universität Dortmund 14. Dezember 1999

Übung 10

Aufgabe 21 (10 Punkte)

Das Branch-und-Bound-Verfahren nach Dakin in Kurzform:

- Lösen des relaxierten Problems
- Ist die Lösung für das ganzzahlige Problem unzulässig, so ist eine der Variablen x_v zu wählen, für die die Ganzzahligkeitsbedingung verletzt ist. Sei der aktuelle Wert von $x_v = w_v$. Dann müssen zwei Teilprobleme gebildet werden, bei der das eine als zusätzliche Bedingung $x_v \leq \lfloor w_v \rfloor$ und das andere $x_v \geq \lceil w_v \rceil$ erhält.
  Beim Einfügen einer zusätzlichen Restriktion ist zu beachten, dass diese bei bereits umgewandelten Tableaus nicht in der Ausgangsform hinzugefügt werden kann, sondern ebenfalls entsprechend der bisherigen Simplexschritte umgewandelt werden muss. Dies erreichen Sie dadurch, dass Sie eine umgewandelte und x_v enthaltende Bedingung (samt Schlupfvariablen) aus dem umgewandelten Tableau ablesen, diese nach x_v auflösen und in die neue Bedingung (samt der Schlupfvariablen) einsetzen. Die so entstehende Bedingung kann unter Hinzufügen einer weiteren eigene Schlupfvariablen in das zuletzt erreichte Tableau eingefügt werden.
- Anschließend sind die Relaxationen der Teilprobleme unter Beachtung des Boundings und der Suchreihenfolge zu lösen.
- Die letzten zwei Schritte sind solange auszuführen, bis nicht weiter verzweigt werden kann oder aufgrund des Boundings keine weiteren Berechnungen notwendig sind.

Lösen Sie das folgende Problem bitte mit dem oben beschriebenen Verfahren:

$$\begin{array}{ll} \text{min} & -2x_1 - 3x_2 - x_3 \\ \text{udN} & 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 \leq 11 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \text{ ganzzahlig} \end{array}$$

Bitte verzweigen Sie nach der Depth-First-Regel in die anschließenden Teilprobleme. Bearbeiten Sie dabei bitte erst das jeweilige Teilproblem, das eine neue $x_v \leq \lfloor w_v \rfloor$-Bedingung enthält.

Dokumentieren Sie Ihre Vorgehensweise anhand eines Entscheidungsbaumes und geben Sie die oberen und unteren Schranken an, falls diese sich während Ihrer Rechnung ändern.

Aufgabe 22 (4 Punkte)

Erstellen Sie anhand für die folgenden Jobs mit der Conway-Regel ein Schedule für drei identische parallele Maschinen:

Job	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N
Dauer (Sekunden)	44	20	18	32	40	33	20	7	16	31	32	10	17

Zeichnen Sie bitte dieses Schedule an einer Zeitachse auf und kennzeichen Sie daran (mit Angabe des Zeitpunktes) jeden Beginn und jedes Ende eines Jobs.

Peter Kemper, Marcus Völker
Lehrstuhl Informatik IV, Universität Dortmund

Aufgabe 23 (6 Punkte)
Retten Sie das Weihnachtsfest!!!
Der Weihnachtsmann braucht dringend Ihre Hilfe! Er möchte seinen Geschenkesack für Heiligabend packen. Da der große Sack jedoch kaputt ist, wird er mit seinen Rentieren mehrere Touren mit einem kleinen Sack machen müssen. Leider weiß er nicht, wie er diese am günstigsten durchführt. Und da er vollkommen im Weihnachtsstress ist, wird er keine Zeit mehr haben, eine Lösung des Knapsack-Problems zu erarbeiten. Daher hat er uns gebeten, ihm für einen Teil seiner Geschenke eine Lösung zu liefern.
Folgende Artikel möchte er transportieren:

Geschenk	Schoko-Weihnachtsmänner	Walnüsse	Kuschelbären	Stoffpuppen	Parfum	Krawatten	Gesellschaftsspiele
Anzahl	200.000	150.000 Beutel	199.997	250.000	170.000	240.000	200.000
Gewicht je Stück	60g	1000g	241g	310g	470g	80g	540g
Anzahl Beschenkter je Stück	1	4	1	1	1	1	6

Da der kleine Sack nicht so reissfest ist wie der große, kann der Weihnachtsmann bei einer Fahrt höchstens 200.000kg tragen.
Bitte stellen Sie dem Weihnachtsmann mit Hilfe der in der Vorlesung vorgestellten Heuristik **einen** Sack zusammen, mit dessen Inhalt er möglichst viele Leute beschenken kann. Geben Sie neben dem Inhalt des Sacks auch an, wieviel Leute damit beschenkt werden können und wie schwer der Inhalt ist.
Wir werden die richtige Lösung dann an den Weihnachtsmann weiterleiten.

Ihre Lösungen zu den Aufgaben können Sie bis zum 11. Januar 2000 um 14.00 Uhr in die Briefkästen 17 (für die beiden Gruppen donnerstags vormittags) bzw. 18 (für die beiden Gruppen donnerstags nachmittags und freitags) im Pavillon 6 einwerfen.

Das OR-Team im WS 1999/2000 wünscht frohe Feiertage und einen angenehmen Start ins Jahr 2000.