

Optimierung B Übung 12 vom 27.01.2009

Teil A: Aufgaben zur Besprechung in der Übung

Aufgabe 1 Berechnen Sie folgendes Maximierungsproblem mittels Branch & Bound:

$$\begin{aligned} \max z &= x_1 + 4x_2 \\ \text{s.d. } 5x_1 + 8x_2 &\leq 40 \\ -2x_1 + 3x_2 &\leq 9 \\ x_1, x_2 &\geq 0, \text{ ganzzahlig.} \end{aligned}$$

Aufgabe 2 Lösen Sie folgendes (symmetrische) TSP mittels Branch & Bound:

	<i>L</i>	<i>MC</i>	<i>NY</i>	<i>Pa</i>
<i>L</i>	–	56	35	2
<i>MC</i>	56	–	21	57
<i>NY</i>	35	21	–	36
<i>Pa</i>	2	57	36	–

Aufgabe 3 Zeigen Sie, dass die obere Schranke ($\frac{3}{2}$) des Christofides Algorithmus scharf ist.

Teil B: Aufgaben zur Abgabe in der Übung am 03.02.2010

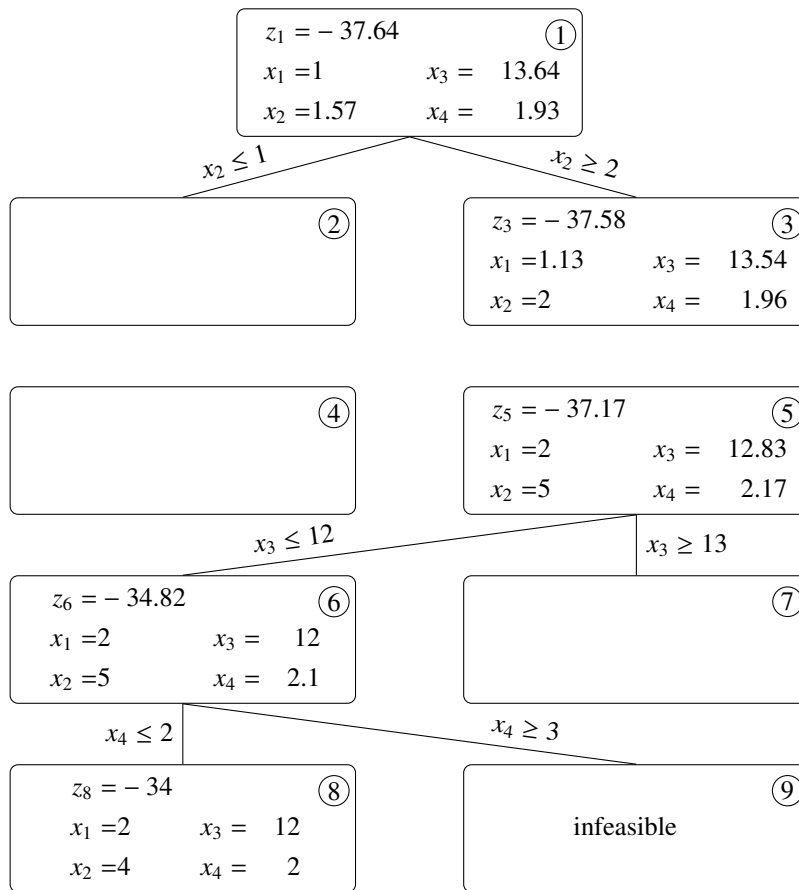
Aufgabe 4 (7 Punkte) Lösen Sie das Sudoku Spiel mittels Branch & Bound. Hierbei sollen die bestehenden Werte einer 9×9 Matrix von einem Programm eingelesen werden und am Ende eine Lösung ausgegeben werden (oder keine, sofern das Sudoku nicht lösbar ist).

Transformieren Sie dazu das Sudoku auf ein Lineares Programm und lösen Sie dies mittels ZIMPL/SCIP.

Aufgabe 5 (4 Punkte) Zeigen Sie, dass der Wert 2 für die Minimum Spanning Tree Heuristik bzgl. der ϵ -Approximierbarkeit scharf ist.

Hinweis: Hierzu muss ein passender Graph konstruiert werden. Betrachten Sie hierzu einen Halbkreis, auf dem Knoten liegen, wobei alle diese Knoten noch mit einem weiteren Knoten verbunden sind. Verwenden Sie geeignete Kantengewichte.

Aufgabe 6 (2 + 2 + 2 + 1 Punkte) Beim Lösen eines ganzzahligen lineares Programm mittels des Branch&Bound-Algorithmus erhalten wir den folgenden unvollständigen Branch&Bound-Baum. In jedem Knoten \odot sind die optimalen Werte der ganzzahligen



Variablen x_1, x_2, x_3 und x_4 sowie der optimale Zielfunktionswert z_k des LP-relaxierten Problems ⑥ angegeben. **a)** Ist das betrachtete ganzzahlige lineare Programm ein Minimierungs- oder Maximierungsproblem?

b) Können die Probleme ④ und ⑤ durch Branching aus dem Problem ② erzeugt werden?

c) Vervollständigen Sie die Informationen im Branch&Bound-Baum weiter, indem Sie die untenstehenden Knoten ④, ⑥ und ⑧ mit den entsprechenden Knoten ②, ④ und ⑦ des Baumes identifizieren. Geben Sie außerdem die fehlenden Kanten zwischen der zweiten Baumebene (Knoten ② und ③) und der dritten Baumebene (Knoten ④ und ⑤) sowie die zugehörige Branchingungleichung an.

d) Ist die ganzzahlige Lösung in ⑧ optimal für das Ursprungsproblem? Erläutern Sie Ihre

infeasible ④

$z_B = -35.83$ ⑥
 $x_1 = 1$ $x_3 = 13.17$
 $x_2 = 1$ $x_4 = 1.83$

$z_C = -31.25$ ⑦
 $x_1 = 1$ $x_3 = 11.25$
 $x_2 = 2$ $x_4 = 1.75$

Antwort. _____