Aufgabe B0503

Eine Unternehmensberatung möchte möglichst kostengünstig Berater zur Abdeckung der Bedarfe von acht Kunden K_1 bis K_8 einstellen. Die Bedarfe beziehen sich auf fünf Eignungen E_1 bis E_5. Die folgende Tabelle gibt an, welcher Kunde im Einzelnen welchen Bedarf hat.

Bedarf \ K_j	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	K_8
E_1	0	1	0	1	0	0	0	1
E_2	1	0	1	0	1	1	1	1
E_3	1	0	0	0	1	0	0	0
E_4	0	0	1	0	1	0	1	0
E_5	1	0	1	0	0	1	1	0

("0" =es besteht kein Bedarf; "1" = es besteht Bedarf)

Für die Beraterstellen gibt es vier Bewerber B_1 bis B_4, welche folgende Eignungen bei Gehaltsvorstellungen c_1 bis c_4 in [TDM/Jahr] mitbringen:

c_i	B_i \ Eignung	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5
220	B_1	0	1	1	1	1
240	B_2	1	0	1	1	1
180	B_3	1	1	0	1	1
200	B_4	0	1	1	0	1

("0" = Eignung nicht vorhanden; "1" = Eignung vorhanden)

Lösen Sie dieses Überdeckungsproblem mit dem Ziel der Minimierung der gesamten Gehaltskosten der einzustellenden Bewerber mit dem Vereinfachungsverfahren aus dem Kurs, indem Sie sich zunächst überlegen, welcher Berater für den Einsatz bei welchem Kunden geeignet ist!

Tip 1: Prüfen Sie *zunächst*, ob wirklich alle Eignungen der Berater entscheidungs-relevant sind!

Tip 2: Überlegen Sie sich *anschließend*, ob für die Zusammenstellung des Beraterteams wirklich alle Kunden betrachtet werden müssen! Vielleicht genügt ja die Betrachtung besonders "anspruchsvoller" Kunden?

Lösungshinweise

Alle Berater haben die Eignung E_5, die daher nicht entscheidungsrelevant ist (Tip 1). Dies beachtend, erweisen sich die Kunden K_5 und K_8 als die "anspruchsvollsten":
Ein Team, welches K_5 bedienen kann, deckt auch die Bedarfe von K_1, K_3, K_6 und K_7 ab. Ein Team, welches K_8 bedienen kann, deckt weiterhin auch die Bedarfe von K_2 und K_4 ab. Dies ist in der folgenden Tabelle schematisch festgehalten.

K_j umrahmte unwichtig gem. Tip 2

Bedarf	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	1	0	1	0	0	0	1
2	1	0	1	0	1	1	1	1
3	1	0	0	0	1	0	0	0
4	0	0	1	0	1	0	1	0
5	1	0	1	0	0	1	1	0

unwichtig gem. Tip 1

Für die verbleibenden 4 Berater und 2 Kunden ermittelt man das folgende "kleine" Überdeckungsproblem.

c_i	B_i	5	8
220	1	1	0
240	2	0	0
180	3	0	1
200	4	0	0

Die zweimalige Anwendung der Reduktionsregel 2, wenn überhaupt, liefert $x_1 = 1$ und $x_3 = 1$, wenn x_i , i =1,..,4 binäre Variable sind mit $x_i = 1$, wenn Berater B_i eingestellt wird und 0 sonst. Der Zielfunktionswert ist 400. Zum gleichen Ergebnis kommt man natürlich auch ohne die Modellverkleinerung gemäss den beiden Tips. Dazu reduziere man die (aufwendig ermittelte) Überdeckungsmatrix

c_i	B_i \ K_j	1	2	3	4	5	6	7	8
220	1	1	0	1	0	1	1	1	0
240	2	0	1	0	1	0	0	0	0
180	3	0	1	1	1	0	1	1	1
200	4	1	0	0	0	0	1	0	0