

Inhalt

1 Rationell vorgehen: Mathematische Optimierung	9
1.1 Grundbestandteile einer Optimierungsaufgabe	9
1.2 Häufig auftretende Umformungen und Darstellungen	11
2 Ressourcen effektiv einsetzen: Lineare Optimierung	13
2.1 Zwei Beispiele und ihre Modellierung	13
2.2 Die grafische Lösungsmethode	14
2.3 Lösen linearer Gleichungssysteme mittels kanonischer Formen	18
2.4 Standardform eines Simplextableaus	21
2.5 Simplexalgorithmus am Beispiel	22
2.6 Auffinden einer zulässigen Anfangsbasislösung	28
2.7 Duale Aufgaben und dualer Simplexalgorithmus	31
2.8 Übungsaufgaben / Zur Kontrolle	38
3 Strategische Aktionen klug kombinieren: Matrixspiele	41
3.1 Mathematisches Modell des Matrixspiels und Beispiel	41
3.2 Lösen mittels linearer Optimierung, Hauptsatz	44
3.3 Näherungslösung durch Iteration	47
3.4 Übungsaufgaben / Zur Kontrolle	48
4 Erzeuger und Verbraucher sinnvoll zuordnen: Lineare Transportoptimierung	51
4.1 Modellierung und Beispiel	51
4.2 Heuristiken für eine gute Anfangsbasislösung	52
4.3 Potentiale und Austauschketten	54
4.4 Der klassische Transportalgorithmus	55
4.5 Spezialisierung auf Eins-zu-Eins-Zuordnungen	57
4.6 Übungsaufgaben / Zur Kontrolle	61
5 Vom Start günstig zum Ziel kommen: Kürzeste Bahnen in gerichteten Graphen	63
5.1 Beispiel „Von Hamburg nach Rom“	63
5.2 Zustandsfunktion und dynamische Optimierung	63
5.3 Modell „Gerichteter Graph“ ≡ Digraph	65
5.4 Bestimmen kürzester Bahnen im Bild des Graphen	66
5.5 Lösen durch sukzessive Approximation	66

5.6	Lösungsverfahren „Dijkstra-Algorithmus“	68
5.7	„Von überall nach überall“, Floyd-Algorithmus	69
5.8	Anwendung kürzester Bahnen zum Trassenentwurf	70
5.9	Anwendung zum optimalen Herbeiführen eines Zustands	71
5.10	Übungsaufgaben / Zur Kontrolle	71
6	Die nützlichste Teilmenge bestimmen: Knapsackprobleme, Branch & Bound	73
6.1	Beispiel „Grundstücke auswählen“	73
6.2	0-1-Knapsackprobleme	76
6.3	Das Prinzip „Branch & Bound“ allgemein	78
6.4	Dynamische Optimierung am Grundstücke-Beispiel	80
6.5	Übungsaufgaben / Zur Kontrolle	81
7	Termine überwachen und Reihenfolgeentscheidungen treffen: Ablaufplanung	83
7.1	Bestimmen längster Bahnen in einem Digraphen	83
7.2	Beispiel „Garagenbau“	84
7.3	Klassische Netzplantechnik	85
7.4	Von der Termin-Reihenfolge-Aufgabe zum Digraphen	86
7.5	Termine und Pufferzeiten im Vorgangsknotennetz	89
7.6	Abstandsmaße im verallgemeinerten Vorgangsknotennetz	91
7.7	Übungsaufgaben / Zur Kontrolle	93
8	Versorgung sichern bei kapazitätsbeschränkten Lieferwegen: Flussprobleme	95
8.1	Beispiel „Obergrenze Hotelstadt“	95
8.2	Modell Maximalstromproblem	98
8.3	Modell Versorgungsflussproblem	101
8.4	Modell Problem des kostenminimalen Flusses	104
8.5	Übungsaufgaben / Zur Kontrolle	107
Sachregister	109	