

Inhaltsverzeichnis

1	Schedulingprobleme	1
1.1	Die Struktur von Schedulingproblemen	2
1.1.1	Jobs	2
1.1.2	Nachfolgerrestriktionen	2
1.1.3	Kapazitätsrestriktionen	3
1.2	Zeitplanung	4
1.2.1	Zulässige Pläne und deren Darstellung durch Balkendiagramme	4
1.2.2	Listenpläne	7
1.3	Zielfunktionen. Optimale Pläne	8
1.3.1	Zielfunktionen	8
1.3.2	Linksbündige Pläne	12
1.4	Spezielle Schedulingprobleme	13
1.4.1	Voneinander unabhängige Jobs	14
1.4.2	Open-shop Modelle	14
1.4.3	Flow-shop Modelle	15
1.4.4	Job-shop Modelle	15
1.4.5	Montage- und Sortierprobleme	17
1.4.6	Probleme mit Bereitstellungsterminen	18
1.4.7	Computer Processing Modelle	18
1.4.8	Probleme der Projektplanung	20
1.5	Klassifikation und Abgrenzung	20
1.5.1	Ein Klassifikationsschema	20
1.5.2	Beispiele	21
2	Komplexität von Schedulingproblemen	25
2.1	Grundlegende Begriffe aus der Komplexitäts- theorie	26
2.1.1	Optimierungs- und Entscheidungsprobleme	26
2.1.2	Deterministische Algorithmen. Die Klasse P	29
2.1.3	Nichtdeterministische Algorithmen. Die Klasse NP	41

2.1.4	NP-vollständige und NP-schwierige Probleme	47
2.2	Polynomial lösbare und NP-vollständige Schedulingprobleme	56
2.2.1	Einfache Beziehungen zwischen Schedulingproblemen	56
2.2.2	Gegenüberstellung von polynomial lösbaren und NP-vollständigen Schedulingproblemen	59
2.2.2.1	Einmaschinenprobleme	59
2.2.2.2	m-Maschinenprobleme	61
2.2.2.3	Open-shop Probleme	62
2.2.2.4	Flow-shop Probleme	62
2.2.2.5	Job-shop Problem	63
3	Polynomial lösbare Schedulingprobleme	65
3.1	Einmaschinenprobleme	65
3.1.1	Das $\cdot b(i) \neq 0 \max y(i)$ -Problem	65
3.1.2	Das $\cdot \cdot \max L(i)$ -Problem	67
3.1.3	Das $\cdot b(i) \neq 0 d(i)=1 \max L(i)$ -Problem	68
3.1.4	Das $\cdot \phi, b(i) \neq 0 d(i)=1 \sum \alpha_j T(i)$ -Problem und das $\cdot \phi, b(i) \neq 0 d(i)=1 \sum \alpha_j U(i)$ -Problem	73
3.1.5	Das $\cdot \phi \sum U(i)$ -Problem	75
3.1.6	Das $\cdot B \sum \alpha_j y(i)$ -Problem	78
3.2	Probleme mit parallelen identischen Maschinen	88
3.2.1	Das $\cdot \cdot \phi \sum y(i)$ -Problem	88
3.2.2	Das $\cdot \cdot MB d(i)=1 \max L(i)$ - Problem	91
3.2.3	Das $\cdot 2 \cdot d(i)=1 \max L(i)$ - Problem	99
3.2.4	Das $\cdot 2 b(i) \neq 0 d(i)=1 \max L(i)$ -Problem	108
3.2.4.1	Ein Verfahren zur Lösung des Problems	108
3.2.4.2	Ein Algorithmus zur Modifikation der Fertigstellungstermine	113

3.3	Flow-shop, Job-shop und Open-shop Probleme	121
3.3.1	Das $\cdot 2 F \cdot \max y(i)$ -Problem	121
3.3.2	Das $\cdot 2 G m(i) \leq 2 \max y(i)$ -Problem	128
3.3.3	Das $\cdot 2 G d(i,j)=1 \max y(i)$ -Problem	129
3.3.4	Das $\cdot 2 O \cdot \max y(i)$ -Problem	136
4	NP-vollständige Schedulingprobleme	145
4.1	Sprachenerkennungsprobleme, deterministische Turingmaschinen, die Klasse \mathcal{P}	146
4.2	Nichtdeterministische Turingmaschinen und die Klasse NP	153
4.3	Polynomiale Transformationen und NP-Vollständigkeit	156
4.4	NP-Vollständigkeit des Satisfizierbarkeitsproblems	160
4.5	Grundlegende Reduktionen	165
4.6	Reduktionen des Partitionsproblems auf Schedulingprobleme	194
4.7	Reduktionen des Cliquenproblems auf Schedulingprobleme	203
4.8	Reduktionen des Problems der linearen Anordnung auf Schedulingprobleme	210
4.9	Reduktionen des 3-Partitionsproblems auf Schedulingprobleme	215
4.10	Reduktionen des Knotenüberdeckungsproblems auf Schedulingprobleme	228
	Literaturverzeichnis	236
	Sachwortverzeichnis	241