

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Symbolverzeichnis

1	Einleitung	1
2	OR-Methoden und Entscheidungsunterstützungssysteme	9
2.1	Entscheidungsunterstützungssysteme	9
2.1.1	Struktur und Ablauf von Entscheidungsprozessen	10
2.1.2	Problemstrukturen und Methoden zur Problemlösung	15
2.1.3	Systemstrukturen	18
2.2	Die Verwendung von OR-Methoden in Entscheidungsunterstützungssystemen	20
2.2.1	Besonderheiten des Problemlösens mit Hilfe von OR-Methoden	21
2.2.2	Modell- und Algorithmenbanken	22
2.2.3	OR-Methoden und Entscheidungsprozesse	29
2.2.4	Ein Ablaufmodell der Such- und Entwicklungsphase	32
2.2.5	Modellebenen im EUS	36
3	Die Beschreibung von Problemen durch Objektmodelle	39
3.1	Schemata	40
3.2	Datenbanken	51
3.3	Problemstrukturen	53
3.4	Problembeschreibungen und Lösungen	54
4	Fallbeispiele aus der Produktionsplanung	57
4.1	Beispiel zur Serienfertigung	57
4.1.1	Aufgabenstellung	58
4.1.2	Modellierung für eine Fließfertigung	59
4.1.3	Beschreibung des Problems als Objektmodell	61

4.2	Beispiel zur kombinierten Losgrößen- und Transportplanung . . .	62
4.2.1	Aufgabenstellung	63
4.2.2	Modellierung des Problems	64
4.2.3	Beschreibung des Problems als Objektmodell	66
5	Die Modellbasis des EUS	71
5.1	Die Beschreibung der Struktur von OR-Modellen	71
5.1.1	Klassen von OR-Modellen	71
5.1.2	Instanzen von OR-Modellen	75
5.2	Die Verbindung von OR-Modellen und Algorithmen zu Methoden	80
5.3	Die Beschreibung von Standardsituationen und die Erzeugung von OR-Modellen	86
5.3.1	Graphen von Problemstrukturen	88
5.3.2	Korrespondenzen	89
5.3.3	Standardsituationen und Transformationsvorschriften . . .	92
5.3.4	Erzeugung von OR-Modellen aus Korrespondenzen	100
5.3.5	Beispiele von Korrespondenzen	101
6	Selektion und Integration von OR-Methoden	109
6.1	Modell- und Algorithmen Selektion und die Bestimmung von Korrespondenzen	110
6.1.1	Die Bestimmung von Korrespondenzen	111
6.1.2	Auswahl von OR-Modellen und Auswertungsalgorithmen .	122
6.2	Modell- und Algorithmenintegration und die Bestimmung von Problemlösungen	127
6.2.1	Modell- und Algorithmenintegration	128
6.2.2	Modellauswertung und die Bestimmung von Problemlösungen	133
7	Behandlung eines Fallbeispiels durch das EUS	139
8	Zusammenfassung und Ausblick	145
	Literaturverzeichnis	149

Abbildungsverzeichnis

1.1	Struktur des Projekts „Entscheidungsunterstützungssysteme“	6
2.1	Zusammenhang zwischen realer und modellierter Welt	17
2.2	Struktur von Entscheidungsunterstützungssystemen	19
2.3	Technologische Ebenen für EUSE	19
2.4	Ablauf einer datengesteuerten Modellslektion und -integration	27
2.5	Modelle bei der Problemlösung mit OR-Methoden	30
2.6	Ablauf der rechnerunterstützten Problemlösung	32
2.7	Modellebenen im EUS	36
3.1	Bestandteile einer Problembeschreibung	40
3.2	Graphische Darstellung der Relationen SPEC und GEN	42
3.3	Beispiel zu den Relationen SPEC und GEN	42
3.4	Graphische Darstellungen von Objekttypen	43
3.5	Der Objekttyp der Objektklasse Planungsperiode	43
3.6	Graphische Darstellung von Beziehungstypen	44
3.7	Der Beziehungstyp der Beziehungsklasse Produktion	45
3.8	Die Beziehungstypen der Beziehungsklassen Transport, Bedarf und Kapazität	45
3.9	Kosten eines Fertigungsloses als abgeleitetes Attribut	48
3.10	Beispiel einer abgeleiteten Klasse	49
3.11	Graphische Darstellung von Konsistenzbedingungen	49
3.12	Beispiel einer Konsistenzbedingung	50
3.13	Beispiel eines erweiterten Schemas	51
3.14	Einige Objekte aus einer Datenbank	52
3.15	Graphische Darstellung von Zielfunktionen	53
3.16	Beispiel einer globalen Zielfunktion	54
4.1	Vorranggraph für die Fließfertigung	60
4.2	Zuordnung von Operationen zu Arbeitsstationen	61
4.3	Diagramm des Objektmodells für die Beschreibung des Fließfertigungsproblems	62
4.4	Diagramm des Objektmodells für die Beschreibung des Losgrößenproblems	67

4.5	Diagramm des Objektmodells für die Beschreibung des Transportproblems	68
5.1	Beispiel eines Strukturgraphen	74
5.2	Strukturgraph für die Modellklasse „Lineares Programm“	74
5.3	Strukturgraph für ein Modell der Klasse „Fließbandabgleich“	76
5.4	Strukturgraph für ein Modell der Klasse „Lineares Programm“	77
5.5	Ausschnitt aus einem Strukturgraphen	80
5.6	Korrespondenzen und Transformationvorschriften	87
5.7	Graph der Problemstruktur „Transportproblem“	90
5.8	Problemstruktur für das Problem des Fließbandabgleichs	90
5.9	Graph der Problemstruktur „Fließbandabgleich“	91
5.10	Strukturgraph für die Modellklasse „Kapazitiertes Netzwerk“	95
5.11	Problemstruktur für das EOQ-Modell	99
5.12	Problemstruktur für die Beschreibung eines einfachen Transportproblems	102
5.13	Dem Transportproblem „entsprechender“ Teil des kombinierten Losgrößen- und Transportproblems	103
5.14	Dem Fließbandabgleichproblem „entsprechender“ Teil des Serienfertigungsproblems	105
5.15	Problemstruktur für das Problem der Layoutplanung	106
5.16	Dem Layoutproblem „entsprechender“ Teil des Fließfertigungsproblems	107
6.1	Beispiel einer Identifikation zweier Begriffe aus verschiedenen Standardsituationen	112
6.2	Identifikation von Objektklassen und Beziehungsklassen zur Modellierung des Problems der Serienfertigung	114
6.3	Graph der Problemstruktur des Objektmodells für die Beschreibung des Serienfertigungsproblems	120
6.4	Graph der Problemstruktur „Layoutplanung“	122
6.5	Ablauf der Modellsektion nach der Bestimmung von Korrespondenzen	123
6.6	Zweistufiges dynamisches Optimierungsproblem für die statische Methodenauswahl	126
6.7	Strukturgraph für die Modellklasse „Quadratisches Zuordnungsproblem“	130
6.8	Ausschnitt aus dem Strukturgraphen der Modellklasse „Fließbandabgleich“	134
7.1	Startmenü von ORFEUS	140
7.2	Werkzeug zur Problembeschreibung	140

7.3	Werkzeug zur Information über Standardsituationen als Modellierungsbausteine	141
7.4	Eingabe der Datenbank für das Problem der Serienfertigung . . .	142
7.5	Vom System berechneter Graph der Relation $\prec_{\Delta_n, \Sigma}$	143
7.6	Diagramm der Datenbank mit der Lösung des Problems der Serienfertigung	143

Tabellenverzeichnis

3.1	Beispiele für Pfadausdrücke und ihre Werte	47
3.2	Daten eines Transportproblems	55
3.3	Beispiel einer Lösung	55
4.1	Wöchentliche Mindest- und Höchstbedarfe	58
4.2	Fallbeispiel Serienfertigung: Operationsdauern	59
5.1	Festlegung von Ein- und Ausgabedaten für den Simplex-Algorithmus	84
5.2	Festlegung von Ein- und Ausgabedaten für den Algorithmus von Birnie und Helgeson	85
5.3	Vorschrift zur Transformation der Standardsituation „Transport- problem“ in ein lineares Programm	95
5.4	Vorschrift zur Konstruktion eines linearen Programms aus der Stan- dardsituation „Transportproblem“	96
5.5	Vorschrift zur Transformation der Standardsituation „Transport- problem“ in ein kapazitiertes Netzwerk	97
5.6	Vorschrift zur Konstruktion eines kapazitierten Netzwerks aus der Standardsituation „Transportproblem“	97
5.7	Vorschrift zur Transformation der Standardsituation „Fließband- abgleich“ in ein Modell zur Minimierung der Anzahl der Arbeits- stationen	98
5.8	Vorschrift zur Konstruktion eines Modells zur Minimierung der Anzahl der Arbeitsstationen aus der Standardsituation „Fließband- abgleich“	98
6.1	Korrespondenzen zwischen dem Objektmodell des Serienfertigungs- problems, der Standardsituation „Fließbandabgleich“ und der Stan- dardsituation „Layoutplanung“	121
6.2	Vorschrift zur Transformation der Standardsituation „Layoutplan- nung“ in ein quadratisches Zuordnungsproblem	131
6.3	Vorschrift zur Konstruktion eines quadratischen Zuordnungspro- blems aus der Standardsituation „Layoutplanung“	131
6.4	Festlegung von Ein- und Ausgabedaten für den Algorithmus von Burkard und Rendl	132