

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	IX
Abkürzungsverzeichnis	XI
Symbolverzeichnis	XIII
1 Einleitung	1
2 Methoden zur Definition hierarchischer Abläufe (MDHA)	5
2.1 Spezifikationssprache für MDHA	8
2.1.1 Problembereichsunabhängige Anforderungen an eine Spezifikationssprache	9
2.1.2 Problembereichsspezifische Anforderungen an eine Spezifikationssprache	11
2.2 Klassifikation der Methoden als Voraussetzung zur Wiederverwendung.....	14
3 Stand der Technik	17
3.1 Existierende Spezifikationssprachen für MDHA	17
3.1.1 Existierende Konstrukte zur Spezifikation der In- und Output- daten der MDHA	17
3.1.1.1 Existierende Konstrukte zur Spezifikation der Fertigungssteuerungsfunktionen und Funktionen	17
3.1.1.2 Existierende Konstrukte zur Spezifikation der Zustände	19
3.1.1.3 Existierende Konstrukte zur Spezifikation der Ordnungs- relationen zwischen Fertigungssteuerungsfunktionen	19
3.1.1.4 Existierende Konstrukte zur Spezifikation hierarchischer Abläufe	20
3.1.2 Existierende Konstrukte zur Spezifikation der Funktionalität der Methoden	29
3.2 Existierende Klassifikationen von MDHA	30
4 Zielsetzung der Arbeit	35
5 Entwicklung einer problembereichsspezifischen Spezifikations- sprache für MDHA	39
5.1 Entwicklung einer Sprache zur Spezifikation der In- und Outputdaten	39
5.1.1 Spezifikation einer Menge von Funktionen	41
5.1.2 Spezifikation von Ordnungsrelationen zwischen Fertigungssteuerungsfunktionen	45
5.1.3 Spezifikation einer Menge von Zuständen	48
5.1.4 Spezifikation hierarchischer Abläufe	48
5.1.4.1 Spezifikation von Funktionsknoten	51
5.1.4.2 Spezifikation von Bearbeitungszustandsknoten	54

	6.2.3.4	MDA der Klasse 'verwendet keine Ordnungsrelationen, verwendet Zustände, verwendet Abläufe'	120
6.3		Klassifikation der MDHA	120
7		Anwendung der Spezifikationssprache und Klassifikation	121
7.1		Materialbedarfsplanung MRP	121
	7.1.1	Informale Beschreibung der Materialbedarfsplanung MRP	122
	7.1.2	MDF am Beispiel von MRP	123
	7.1.3	MDA am Beispiel von MRP	125
	7.1.4	MDHA am Beispiel von MRP	128
7.2		Arbeitsgangterminierung des Fertigungssteuerungssystems CAPOSS-E	130
	7.2.1	Informale Beschreibung der Arbeitsgangterminierung von CAPOSS-E	130
	7.2.2	MDF am Beispiel der CAPOSS-E Arbeitsgangterminierung	131
	7.2.3	MDA am Beispiel der CAPOSS-E Arbeitsgangterminierung	134
	7.2.4	MDHA am Beispiel der CAPOSS-E Arbeitsgangterminierung	136
7.3		Engpaßorientiertes Fertigungssteuerungsverfahren OPT	137
	7.3.1	Informale Beschreibung des engpaßorientierten Fertigungssteuerungsverfahrens OPT	137
	7.3.2	MDF am Beispiel von OPT	139
	7.3.3	MDA am Beispiel von OPT	142
	7.3.4	MDHA am Beispiel von OPT	144
8		Zusammenfassung und Ausblick	147
		Literaturverzeichnis	151
		Anhang	173
A		Syntax der Spezifikationssprache	173
	A.1	Erweiterte problembereichsunabhängige Spezifikationssprache	173
	A.2	Syntax der Spezifikationssprache für die In- und Outputdaten der MDF, MDA und MDHA	175
	A.3	Syntax der Spezifikationssprache für die Funktionalität der MDF, MDA und MDHA	179
B		Definition von MDF und MDA zum Aufbau einer Methodenbibliothek	185
	B.1	Definition von MDF	185
		B.1.1 MDF der Klasse 'Vereinigungsmengenbildung, verwendet Ordnungsrelationen, verwendet keine Zustände, verwendet keine Abläufe'	185
		B.1.2 MDF der Klasse 'Vereinigungsmengenbildung, verwendet keine Ordnungsrelationen, verwendet keine Zustände, verwendet keine Abläufe'	188
	B.2	Definition von MDA	188

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2-1:	Beschreibung des Problembereichs der MDHA	5
Abb. 2-2:	Sukzessive Erstellung hierarchischer Abläufe	6
Abb. 2-3:	Methodenbibliothek für MDHA, MDF und MDA	8
Abb. 2-4:	Zu definierende In- und Outputdaten der MDHA und deren funktioneller Zusammenhang	14
Abb. 5-1:	Darstellung einer Stückliste als Ordnungsrelation	47
Abb. 5-2:	Abbildung eines Funktionsknotens	51
Abb. 5-3:	Abbildung eines Bearbeitungszustandsknotens	54
Abb. 5-4:	Abbildung eines Entscheidungsknotens	55
Abb. 5-5:	Abbildung einer Zustandsschnittstelle	64
Abb. 5-6:	Abbildung einer Startschnittstelle	64
Abb. 5-7:	Abbildung einer Abschlußschnittstelle	65
Abb. 5-8:	Beispiel einer seriellen Folge	67
Abb. 5-9:	Beispiel der Abbildung einer Nebenläufigkeit	68
Abb. 5-10:	Beispiel eines Zyklus	69
Abb. 5-11:	Funktionsprozeduren zur Spezifikation der MDF	75
Abb. 5-12:	Funktionsprozeduren für den Zugriff auf Zustände bzw. auf Bestandteile von Ordnungsrelationen und Abläufen	80
Abb. 5-13:	Funktionsprozeduren für die Definition von Ablaufnetzen	84
Abb. 5-14:	Funktionsprozeduren für den Zugriff auf Inputdaten	87
Abb. 6-1:	Beispielhafte Definition von Subklassen der Klasse 'Beschreibung der Funktion in ihrer Gesamtheit'	96
Abb. 6-2:	Teilmengenbildung nach den Attributen singulärer Knoten	101
Abb. 6-3:	Teilmengenbildung bzgl. zyklusfreier, zusammenhängender Netzstrukturen nach Ebenen mit gleichem Rang	103
Abb. 6-4:	Teilmengenbildung bzgl. zyklusfreier Netzstrukturen nach voneinander unabhängigen Anteilen	104
Abb. 6-5:	Beispiel für Ordnungsrelationen	105
Abb. 6-6:	Teilmengenbildung bzgl. zyklusfreier Netzstrukturen nach rein seriellen Anteilen	106
Abb. 6-7:	Flexible Teilmengenbildung bzgl. zyklusfreier Netzstrukturen nach voneinander abhängigen Anteilen	107
Abb. 6-8:	Flexible Teilmengenbildung bzgl. zyklusfreier Netzstrukturen nach vor- und nachgelagerten Anteilen	108
Abb. 6-9:	Methode zur Definition alphabetischer Abläufe	112
Abb. 6-10:	Rein serielle Ablaufnetzstruktur	113

Abb. 6-11:	Methode zur Definition nebenläufiger Abläufe	113
Abb. 6-12:	Nebenläufige Ablaufnetzstruktur	114
Abb. 6-13:	Methode zur Definition rein serieller, vorwärtsorientierter Abläufe	116
Abb. 6-14:	Ordnungsrelation ‘Zeitpunkte aufsteigend’	116
Abb. 6-15:	Resultierendes Ablaufnetz ‘Zeitpunkte aufsteigend’	117
Abb. 7-1:	Darstellung der Stückliste für die Materialbedarfsplanung ‘Material Requirements Planning (MRP)’ in der Notation des MFST	122
Abb. 7-2:	Definition der Gesamtheit der Fertigungssteuerungsfunktionen der Materialbedarfsplanung MRP	123
Abb. 7-3:	Definition von Ordnungsrelationen innerhalb von MRP	124
Abb. 7-4:	Bildung von Stücklistenpositionen	124
Abb. 7-5:	Dispositionsstufenbildung	125
Abb. 7-6:	Dispositionsstufenvereinigung	125
Abb. 7-7:	Definition des globalen Ablaufnetzes von MRP	126
Abb. 7-8:	Globales Ablaufnetz von MRP	126
Abb. 7-9:	Definition eines Ablaufnetzes innerhalb einer Dispositionsstufe	127
Abb. 7-10:	Ablaufnetz der Stücklistenpositionen von MRP	127
Abb. 7-11:	Definition eines Ablaufnetzes innerhalb einer Stücklistenposition	128
Abb. 7-12:	Ablaufnetz der MRP-Funktionen	128
Abb. 7-13:	Definition des hierarchischen Ablaufs von MRP	129
Abb. 7-14:	Hierarchischer Ablauf der Funktionalitäten bei MRP	129
Abb. 7-15:	Darstellung der Fertigung für die CAPOSS-E Arbeitsgangterminierung in der Notation des MFST	130
Abb. 7-16:	Definition der Gesamtheit der Fertigungssteuerungsfunktionen der CAPOSS-E Arbeitsgangterminierung	132
Abb. 7-17:	Definition der Zeitreihenfolgen innerhalb der CAPOSS-E Arbeitsgangterminierung	132
Abb. 7-18:	Teilmengenbildung nach Zeitpunkten	133
Abb. 7-19:	Definition der Funktionsblockfolge innerhalb der CAPOSS-Arbeitsgangterminierung	133
Abb. 7-20:	Teilmengenbildung nach Funktionsblöcken	134
Abb. 7-21:	Definition des globalen Ablaufnetzes der CAPOSS-E Arbeitsgangterminierung	134
Abb. 7-22:	Definition des Ablaufnetzes der Funktionsblöcke innerhalb der CAPOSS-E Arbeitsgangterminierung	135
Abb. 7-23:	Definition des Ablaufnetzes der AGT_Funktionen innerhalb der CAPOSS-E Arbeitsgangterminierung	135
Abb. 7-24:	Definition des hierarchischen Ablaufs der CAPOSS-AGT	136
Abb. 7-25:	Hierarchischer Ablauf der CAPOSS-AGT	137

Abb. 7-26:	Darstellung des Auftragsnetzes des Fertigungssteuerungsverfahrens OPT in der Notation des MFST	138
Abb. 7-27:	Definition der Gesamtheit der Fertigungssteuerungsfunktionen der engpaßorientierten Fertigungssteuerung OPT	140
Abb. 7-28:	Definition von Ordnungsrelationen und Zuständen innerhalb des engpaßorientierten Fertigungssteuerungssystems OPT	141
Abb. 7-29:	Teilmengenbildung in Terminierungsbereiche	141
Abb. 7-30:	Definition der Engpässe als Zustände	141
Abb. 7-31:	Teilmengenbildung in Teilbereiche	142
Abb. 7-32:	Definition von Ordnungsrelationen innerhalb des engpaßorientierten Fertigungssteuerungssystems OPT	143
Abb. 7-33:	Definition des Ablaufnetzes der Terminierungsbereiche	143
Abb. 7-34:	Definition des Ablaufnetzes der vor- und nachgelagerten Bereiche der Engpässe	144
Abb. 7-35:	Definition des hierarchischen Ablaufs von OPT	145
Abb. 7-36:	Hierarchischer Ablauf der Funktionalitäten bei OPT	146

Tabellenverzeichnis

Tabelle 5-1:	Mögliche Kantenverbindungen zu den Ports des Funktionsknotens	53
Tabelle 5-2:	Mögliche Kantenverbindungen zu den Ports des Bearbeitungszustandsknotens	55
Tabelle 5-3:	Mögliche Kantenverbindungen zu den Ports des Entscheidungsknotens	56
Tabelle 5-4:	mögliche Darstellung eines Bedingungs- und Folgerungsteils	61
Tabelle 5-5:	Sprachelemente der Spezifikation der Abläufe	67
Tabelle 6-1:	Umsetzung von Verzweigungen und Zusammenführungen aus Ordnungsrelationen in Ablaufnetzbestandteile	117
Tabelle 6-2:	Umsetzung repräsentativer Ausschnitte aus Ordnungsrelationen in Ablaufnetzbestandteile	118