

Inhaltsverzeichnis

1. <u>Einleitung</u>	1
2. <u>Automatische Handlungsplanung</u>	4
2.1 Die CIROS-Testumgebung	5
2.2 Die klassische Handlungsplanung	8
2.3 Methoden zur Handlungsplanung	11
2.4 Kritik	16
3. <u>Handlungsrepräsentation mit Beschränkungsnetzen</u>	20
3.1 Formale Beschreibung von binären Beschränkungsnetzen	21
3.2 Handlungsmuster	24
3.3 Auswahlregeln der Handlungsmuster	27
3.4 Eigenschaften von Handlungsmustern.....	31
3.5 Detaillierung der Handlungsmuster	34
3.6 Ressourcenorientierte Handlungsplanung.....	40
3.7 Abstraktion in Handlungsmustern	46
3.8 Vergleich verschiedener Handlungsrepräsentationen	47
4. <u>Algorithmen zur Lösung von Beschränkungsnetzen</u>	50
4.1 Beschränkungsnetze	51
4.2 Die Methode des Generierens und Testens	52
4.3 Allgemeiner Rückverfolgungs-Algorithmus	53
4.4 Lösungsverfahren für Beschränkungsnetze	57
5. <u>Beschränkungsorientierter Rückverfolgungs-Algorithmus</u>	61
5.1 Beschreibung des beschränkungsorientierten Rückverfolgungs-Algorithmus	63
5.2 Beispiel einer Handlungsmusterauswahl	69
5.3 Eigenschaften des beschränkungsorientierten Rückverfolgungs-Algorithmus	74
6. <u>Architektur des Handlungsplanungssystems</u>	78
6.1 Formale Beschreibungsmethode	80
6.2 Aufgabenbeschreibungen als Eingangsgrößen der Handlungsplanung	80

6.3	Elementaraktionen als Ausgangsgrößen der Handlungsplanung	83
6.4	Beschreibung der Handlungsplanung des RP2	85
6.5	Vorplanung	87
6.6	Ressourcen-Planung.....	89
6.7	Detailplanung.....	94
6.8	Ein Beispiel zur Handlungsplanung.....	95
6.9	Elemente der Detailplanung.....	101
6.10	Alternativengenerierung in der Handlungsplanung	105
6.11	Bahnbestimmung	106
7.	<u>Bestimmung der Menge der gleichzeitig ausführbaren Aufgaben</u>	109
7.1	Problembeschreibung mit Beschränkungsnetzen.....	109
7.2	Der variablen-reduzierende Rückverfolgungs-Algorithmus.....	113
7.3	Eigenschaften des variablen-reduzierenden Rückverfolgungs-Algorithmus	116
7.4	Bestimmung der Menge der gleichzeitig ausführbaren Aufgaben in der Ressourcen-Planung.....	118
7.5	Bestimmung der gleichzeitig ausführbaren Handlungen	120
7.6	Zusammenfassung gleichzeitiger Aufgaben	121
8.	<u>Realisierung</u>	126
8.1	Struktur der Mehrrobotersteuerung IRCS.....	126
8.2	Hardware-Architektur	128
8.3	Benutzer-Schnittstelle von RP2	130
8.4	Schnittstelle zwischen RP2 und der Ausführungseinheit	132
8.5	Modellbildung.....	133
8.6	Anwendungsbeispiel Ofenbeschickung	135
8.7	Weitere Anwendungen.....	141
8.8	Ausnutzung der Möglichkeiten der virtuellen Realität	142
8.9	Steuerung eines Lagerverwaltungsroboters	143
9.	<u>Zusammenfassung</u>	145
	<u>Literaturverzeichnis</u>	149