

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	xiii
Tabellenverzeichnis	xv
Symbolverzeichnis	xvi
Abkürzungsverzeichnis	xvii
1 Motivation	1
2 Flowshop Scheduling	6
2.1 Das deterministische Job Scheduling Modell	8
2.1.1 Planvorgaben und implizite Annahmen	9
2.1.2 Durchlaufzeitbezogene Optimierungsziele	12
2.1.3 Problemklassifikation	15
2.2 Optimierung von Flowshop Problemen	18
2.2.1 Die Komplexität des Flowshop	18
2.2.2 Evaluierung und Abschätzung der Zykluszeit	21
2.2.3 Standardheuristiken für Flowshop Probleme	28
3 Genetische Algorithmen	32
3.1 Einführung	32
3.1.1 Das programmierte Paradigma	32
3.1.2 Theoretische Vorbetrachtung	35
3.2 Ein Exkurs in Genetik oder das biologische Vorbild	41
3.2.1 Chromosomale Repräsentation des Erbguts	41
3.2.2 Keimspaltung und Crossing-Over	42
3.2.3 Mutation und Selektion	43
3.3 Modellierung evolutionärer Strategien	45
3.3.1 Konkurrenz: Formalisierung phänotypischer Selektion	46
3.3.2 Kooperation: Einbeziehung genotypischer Vererbung	52

3.3.3	Stochastische Kontrolle und das Fundamentaltheorem	56
3.4	Parallelisierung Genetischer Algorithmen	63
3.4.1	Populationsstrukturen	64
3.4.2	Verteilte Selektion und natürliche Asynchronität .	71
4	PGA - ein verteilt-asynchrones Optimierungsverfahren	76
4.1	Die PGA Komponenten – eine Funktionsbeschreibung . . .	76
4.2	Terminierungskriterien	82
4.3	PGA Netzwerkimplementation	85
5	Genetische Problemrepräsentation	88
5.1	Binäre Kodierung des TSP	89
5.2	Kanonische Lösungs-Kodierung	91
5.2.1	Repräsentation durch Wege in Graphen	91
5.2.2	Beispiele	93
5.3	Das kanonische Schema	99
5.3.1	Problemabhängige syntaktische Regeln	99
5.3.2	Semantische Strukturmerkmale	101
6	Problemabhängige PGA Komponenten	104
6.1	Das Crossing-Over	104
6.1.1	Fünf Operatoren	106
6.1.2	Implizite Mutationen	110
6.1.3	Problemsensitivität	113
6.2	Explizite Mutationen	121
6.3	Lokale Optimierung	125
6.3.1	λ -Optimalität	127
6.3.2	Lins 2-OPT	128
6.3.3	Pairwise Exchange	130
6.3.4	Leistungsvergleich lokaler Optimierer	136

7	Problemunspezifische PGA Komponenten	141
7.1	Überlappende Populationen	141
7.1.1	Nachbarschaften und elitäre Populationen	142
7.1.2	Populations- und Nachbarschaftsgrößen	147
7.2	Verteilte Selektion	153
7.2.1	Partnerwahl mit abgestuften Wahrscheinlichkeiten .	153
7.2.2	Akzeptanz über lokale Abstimmung	155
7.3	Balancierung der Selektion in überlappenden Populationen	156
8	Konfigurationsraum-Analysen	164
8.1	Travelling Salesman Problem	167
8.2	Flowshop Probleme	170
8.3	Interpretation konfigurierender Merkmale	180
9	Ergebnisse	185
9.1	Experimentelle Flowshop Plattform	185
9.2	Leistungsverhalten der PGA Heuristik	187
9.3	PGA Leistungsvergleich mit Standardheuristiken	191
10	Zusammenfassung und Ausblick	197
A	Anhang	202
A.1	Dokumentation der Testprobleme und besten Lösungen . .	202
A.2	Konfigurationsdiagramme aller Testprobleme	213
A.3	Funktionale Beschreibung der Optimierungsziele	221
A.3.1	Quellcode der C_{max} Funktion im SFSP	222
A.3.2	Quellcode der C_{max} Funktion im PFSP	223
A.3.3	Übersicht von Optimierungszielen der Ablaufplanung	223
	Literatur	226