

Jörg Homberger, Gabi Preissler,  
Harald Bauer

# **Operations Research und Künstliche Intelligenz**

UVK Verlag · München

# Inhaltsübersicht

Vorwort.....	5
Teil I Operations Research .....	15
1 Grundbegriffe des Operations Research .....	17
2 Lineare Optimierung .....	29
3 Graphentheorie .....	71
4 Kombinatorische Optimierung.....	89
Teil II Künstliche Intelligenz.....	133
5 Grundbegriffe der Künstlichen Intelligenz .....	135
6 Genetische Algorithmen .....	141
7 Evolutionsstrategien.....	186
8 Multiagenten-Planen.....	211
9 Schwarmintelligenz .....	269
10 Ameisenalgorithmen.....	284
11 Support-Vektor-Maschinen.....	304
Literatur .....	347
Index .....	355

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	5
<b>Teil I Operations Research.....</b>	<b>15</b>
<b>1 Grundbegriffe des Operations Research.....</b>	<b>17</b>
1.1 Schlagwörter und Prüfungstipps.....	17
1.2 Einleitung.....	17
1.3 Grundlegende Begriffe.....	20
1.4 Aufgaben.....	25
<b>2 Lineare Optimierung .....</b>	<b>29</b>
2.1 Schlagwörter und Prüfungstipps.....	29
2.2 Einführung .....	30
2.3 Modell der linearen Optimierung .....	31
2.4 Graphische Lösung bei zwei Variablen .....	35
2.5 Der Simplex-Algorithmus.....	38
2.6 Besondere Situationen beim Simplex-Algorithmus .....	45
2.7 Der erweiterte Simplex-Algorithmus .....	46
2.8 Der duale Simplex-Algorithmus .....	50
2.9 Ganzzahlige Optimierung und Branch-and-Bound-Methode.....	57
2.10 Aufgaben.....	65
<b>3 Graphentheorie .....</b>	<b>71</b>
3.1 Schlagwörter und Prüfungstipps.....	71
3.2 Einführung .....	71
3.3 Bäume.....	79
3.4 Aufgaben.....	87
<b>4 Kombinatorische Optimierung .....</b>	<b>89</b>
4.1 Schlagwörter und Prüfungstipps.....	89
4.2 Grundbegriffe .....	89
4.3 Rundreiseproblem .....	93
4.4 Projekt-Scheduling-Problem .....	103
4.5 Standortproblem.....	113

4.6	Losgrößenproblem.....	117
4.7	Aufgaben .....	125
<b>Teil II</b>	<b>Künstliche Intelligenz .....</b>	<b>133</b>
<b>5</b>	<b>Grundbegriffe der Künstlichen Intelligenz .....</b>	<b>135</b>
5.1	Schlagwörter und Prüfungstipps .....	135
5.2	Künstliche Intelligenz.....	135
5.3	Intelligente Agenten.....	138
5.4	Multiagentensysteme.....	138
<b>6</b>	<b>Genetische Algorithmen .....</b>	<b>141</b>
6.1	Schlagwörter und Prüfungstipps .....	141
6.2	Grundlegende Ideen .....	141
6.3	Individuen .....	143
6.4	Populationsbasierter Ablauf.....	150
6.5	Fitness, Selektion und Ersetzung.....	158
6.6	Initialisierung, Reproduktion, Crossover und Mutation .....	166
6.7	Kalibrierung .....	170
6.8	Fallstudie Losgrößenproblem.....	170
6.9	Fallstudie: Clustering.....	175
6.10	Aufgaben .....	183
<b>7</b>	<b>Evolutionsstrategien .....</b>	<b>186</b>
7.1	Schlagwörter und Prüfungstipps .....	186
7.2	Konzepte .....	186
7.3	Beispiele.....	188
7.4	Normalverteilte Zufallszahlen .....	189
7.5	(1+1)-Evolutionsstrategie .....	191
7.6	Populationsbasierte Evolutionsstrategie .....	199
7.7	Aufgaben .....	209
<b>8</b>	<b>Multiagenten-Planen .....</b>	<b>211</b>
8.1	Schlagwörter und Prüfungstipps .....	211
8.2	Dezentrale Planung durch mehrere Agenten .....	212
8.3	Koordination durch Verhandlung .....	219

8.4	Dezentrales Reihenfolgeproblem .....	227
8.5	Lokaler Verhandlungsmechanismus .....	237
8.6	Dezentrales Losgrößenproblem .....	244
8.7	Genetischer Verhandlungsmechanismus.....	249
8.8	Aufgaben.....	264
<b>9</b>	<b>Schwarmintelligenz .....</b>	<b>269</b>
9.1	Schlagwörter und Prüfungstipps.....	269
9.2	Definition und Anwendungen .....	269
9.3	Schwarm-Simulation .....	270
9.4	Aufgaben.....	282
<b>10</b>	<b>Ameisenalgorithmen .....</b>	<b>284</b>
10.1	Schlagwörter und Prüfungstipps.....	284
10.2	Vorbild Natur.....	284
10.3	Graphen und Pheromone.....	285
10.4	Künstliche Ameisen .....	287
10.5	Verfahrensablauf.....	296
10.6	Lernen mit Pheromonen .....	298
10.7	Kalibrierung und Anpassung .....	301
10.8	Aufgaben.....	301
<b>11</b>	<b>Support-Vektor-Maschinen .....</b>	<b>304</b>
11.1	Schlagwörter und Prüfungstipps.....	304
11.2	Lernende Klassifikation .....	304
11.3	Idee der Support-Vektor-Maschinen .....	308
11.4	Lineare Support-Vektor-Maschinen (Modell I) .....	310
11.5	Lineare Support-Vektor-Maschinen (Modell II) .....	320
11.6	Training einer Support-Vektor-Maschine .....	327
11.7	Nicht-lineare Support-Vektor-Maschinen (Modell III).....	331
11.8	Evolutionsstrategie .....	340
11.9	Aufgaben.....	344
<b>Literatur .....</b>	<b>347</b>	
<b>Index.....</b>	<b>355</b>	