

Die Betriebswirtschaft – Studium + Praxis

Band 26

Prof. Dr. Markus Wessler

Operations Research

Grundlagen und praktische Anwendungen

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Einführung

1

1 Lineare Optimierung

7

| | | |
|-------|---|----|
| 1.1 | Einführung | 7 |
| 1.2 | Der Simplex-Algorithmus | 10 |
| 1.2.1 | Die Grundidee des Simplex-Algorithmus | 11 |
| 1.2.2 | Der Simplex-Algorithmus | 17 |
| 1.2.3 | Die Zwei-Phasen-Methode | 27 |
| 1.2.4 | Der duale Simplex-Algorithmus | 34 |
| 1.3 | Diskrete lineare Optimierung | 38 |
| 1.3.1 | Grundbegriffe | 38 |
| 1.3.2 | Ganzzahlige lineare Optimierung | 39 |
| 1.3.3 | Binäre lineare Optimierung | 45 |
| 1.4 | Aufgaben zum Kapitel 1 | 51 |
| 1.5 | Verweise auf weiterführende Literatur | 53 |

2 Graphentheoretische Optimierung

55

| | | |
|-------|---|----|
| 2.1 | Einführung | 55 |
| 2.2 | Grundbegriffe der Graphentheorie | 56 |
| 2.2.1 | Grundlagen | 57 |
| 2.2.2 | Wege, Kreise, Bäume | 62 |
| 2.2.3 | Eulersche Graphen | 66 |
| 2.2.4 | Hamiltonsche Graphen | 71 |
| 2.2.5 | Ebene und plättbare Graphen | 73 |
| 2.2.6 | Gerichtete Graphen und Multigraphen | 78 |
| 2.3 | Bewertungen von Graphen | 81 |
| 2.3.1 | Färbungen | 81 |
| 2.3.2 | Bewertete Graphen | 87 |
| 2.3.3 | Gozinto-Graphen | 90 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 2.4 | Entfernungsprobleme | 92 |
| 2.4.1 | Kürzeste Wege | 93 |
| 2.4.2 | Minimale Gerüste | 98 |
| 2.4.3 | Matchingprobleme | 101 |
| 2.5 | Rundreiseprobleme | 107 |
| 2.5.1 | Problem des Handlungsreisenden | 107 |
| 2.5.2 | Problem des Postboten | 110 |
| 2.5.3 | Tourenplanungsprobleme | 114 |
| 2.6 | Aufgaben zum Kapitel 2 | 118 |
| 2.7 | Verweise auf weiterführende Literatur | 121 |
| 3 | Grundlagen der Spieltheorie | 123 |
| 3.1 | Einführung | 123 |
| 3.2 | Grundlagen der nicht-kooperativen Spieltheorie | 127 |
| 3.2.1 | Spiele in extensiver Form | 127 |
| 3.2.2 | Zwei-Personen-Spiele in Normalform | 135 |
| 3.2.3 | Mehr-Personen-Spiele in Normalform | 140 |
| 3.3 | Strategien und Gleichgewichte | 142 |
| 3.3.1 | Reine Strategien und Strategietypen | 142 |
| 3.3.2 | Nullsummenspiele und Mini-Max-Strategien | 145 |
| 3.3.3 | Nash-Gleichgewichte | 148 |
| 3.3.4 | Das Gefangenendilemma | 152 |
| 3.3.5 | Gemischte Strategien | 157 |
| 3.3.6 | Bindungen und Drohungen | 163 |
| 3.3.7 | Teilspielperfekte Gleichgewichte | 168 |
| 3.4 | Spiele mit stetigem Strategieraum | 171 |
| 3.4.1 | Stetige Strategieräume | 171 |
| 3.4.2 | Gleichgewichte bei stetigen Strategieräumen | 173 |
| 3.5 | Spiele im ökonomischen Alltag | 177 |
| 3.5.1 | Kooperative Spiele | 177 |
| 3.5.2 | Spieltheorie in der Verkehrsplanung | 183 |
| 3.5.3 | Evolutionäre Spieltheorie | 188 |
| 3.6 | Aufgaben zum Kapitel 3 | 192 |
| 3.7 | Verweise auf weiterführende Literatur | 195 |
| 4 | Mathematische Methoden der Datenübertragung | 197 |
| 4.1 | Einführung | 197 |
| 4.2 | Mathematische Grundlagen | 199 |
| 4.3 | Codierungstheorie | 202 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 4.3.1 | Lineare Codes | 205 |
| 4.3.2 | Hamming-Codes | 209 |
| 4.4 | Kryptographie | 213 |
| 4.4.1 | Grundlagen | 214 |
| 4.4.2 | Einwegfunktionen | 215 |
| 4.4.3 | Symmetrische und asymmetrische Verfahren | 217 |
| 4.4.4 | Schlüsselaustauschprotokolle | 219 |
| 4.4.5 | Das RSA-Verfahren | 221 |
| 4.4.6 | Elliptische Kurven | 223 |
| 4.5 | Aufgaben zum Kapitel 4 | 231 |
| 4.6 | Verweise auf weiterführende Literatur | 233 |
| 5 | Einige stochastische Modelle | 235 |
| 5.1 | Einführung | 235 |
| 5.2 | Portfoliooptimierung | 242 |
| 5.2.1 | Der Fall zweier Anlagen | 243 |
| 5.2.2 | Der Fall beliebig vieler Anlagen | 248 |
| 5.3 | Diskriminanzanalyse | 251 |
| 5.4 | Stochastische Prozesse | 259 |
| 5.4.1 | Markov-Prozesse | 260 |
| 5.4.2 | Poisson-Prozesse | 263 |
| 5.4.3 | Warteschlangen | 266 |
| 5.5 | Modellierung von Finanzprozessen | 272 |
| 5.5.1 | Klassische finanzmathematische Prozesse | 272 |
| 5.5.2 | Ansätze einer fraktalen Finanztheorie | 275 |
| 5.6 | Aufgaben zum Kapitel 5 | 279 |
| 5.7 | Verweise auf weiterführende Literatur | 281 |
| | Lösungen zu den Aufgaben | 283 |
| | Anmerkungen | 295 |
| | Literaturverzeichnis | 301 |
| | Index | 305 |