

Komplexe Systeme

Neue Ansätze und zahlreiche Beispiele

von

Prof. Dr. Frank Brand

Oldenbourg Verlag München

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
I Theoretische Grundlagen	1
1 Einführung	3
1.1 Problemstellung.....	3
1.2 Geschichte und Stand der Forschung.....	4
1.3 Vorgehensweise.....	6
1.4 Zielsetzung.....	10
1.5 Struktur des Buches.....	11
1.6 Beschreibung der Zusatzmaterialien.....	12
1.7 Literatur.....	13
2 Graphentheorie	15
2.1 Einführung.....	15
2.2 Ungerichtete Graphen.....	17
2.2.1 Grundlegende Begriffe.....	17
2.2.2 Die Adjazenzmatrix A	17
2.2.3 Die Potenzen p der Adjazenzmatrix A	19
2.2.4 Die Inzidenzmatrix I	21
2.2.5 Die Gradmatrix G	22
2.2.6 Die Verknüpfung der Matrizen A , I und G	22
2.3 Gerichtete Graphen.....	23
2.3.1 Grundlegende Begriffe.....	23
2.3.2 Die Adjazenzmatrix A	24
2.3.3 Die Inzidenzmatrix I	26
2.3.4 Die Gradmatrix G	28
2.3.5 Die Verknüpfung der Matrizen A , I und G	29
2.4 Berechnung unbekannter Matrizen A , I , G	30
2.4.1 Vorbemerkungen.....	30
2.4.2 Fall 1a: A gegeben $\Rightarrow I$	30
2.4.3 Fall 1b: A gegeben $\Rightarrow G$	31

2.4.4	Fall 2a: I gegeben \Rightarrow A.....	31
2.4.5	Fall 2b: I gegeben \Rightarrow G.....	32
2.4.6	Fall 3: A und I gegeben \Rightarrow G.....	32
2.4.7	Fall 4: G und I gegeben \Rightarrow A.....	33
2.4.8	Fall 5a: A und G als $M - A + G$ gegeben \Rightarrow A, G.....	33
2.4.9	Fall 5b: I über $M - H^T$ gegeben \Rightarrow I.....	34
2.5	Literatur.....	40
3	Regelkreise und Erreichbarkeit von Knoten	41
3.1	Vorbemerkungen.....	41
3.2	Regelkreise.....	41
3.3	Erreichbarkeit von Knoten.....	48
3.4	Literatur.....	54
4	Analyse eines komplexes Systems	57
4.1	Einführung.....	57
4.2	Die Variablenliste.....	58
4.3	Adjazenzmatrix A und Kantenmenge.....	59
4.4	Potenzen von A und Erreichbarkeitsmatrix E.....	61
4.5	Visualisierungen des Systems.....	63
4.6	Knotengrade.....	67
4.7	Einflussmatrix (Impactmatrix) I.....	69
4.8	Zeitverzögerungsmatrix T.....	72
4.9	Das Zusammenspiel der Matrizen A, I, T und E.....	73
4.10	Berechnung / Interpretation verschiedener Indizes.....	75
4.10.1	Aktiv- und Passivsummen.....	75
4.10.2	Produkte und Verhältnisse der Aktiv- und Passivsummen.....	76
4.10.3	Verknüpfung aller Indizes.....	78
4.10.4	Visualisierungen der Indizes.....	78
4.10.5	Charakterisierungen der Variablen.....	81
4.11	Geschlossene Regelkreise (Hamiltonkreise).....	84
4.11.1	Bestimmung.....	84
4.11.2	Visualisierung.....	86
4.11.3	Auswertung und Interpretation.....	87
4.12	Allgemeine Wege und Erreichbarkeit von Variablen.....	100
4.12.1	Bestimmung.....	100
4.12.2	Visualisierung.....	100
4.12.3	Auswertung und Interpretation.....	102
4.12.4	Analyse aller Beziehungen zwischen zwei Knoten (Variablen).....	118
4.13	Literatur.....	134

Inhaltsverzeichnis	IX	
II	Praktische Beispiele	137
5	Vorbemerkungen	139
5.1	Datenqualität der Beispiele.....;	139
5.2	Beschreibung der Auswertungen und Abbildungen.....	139
5.3	Liste der Beispiele.....!	142
5.4	Literatur.....	143
6	Strategische Marktforschung	145
7	Banksteuerung - Unternehmerischer Erfolg	173
8	Erfolgsfaktoren für Unternehmensgründungen	215
9	Straßenverkehrsentwicklung	251