

Differenzgleichungen und diskrete dynamische Systeme

Eine Einführung in Theorie und Anwendungen

Von Prof. Dr. rer. nat. Dr. rer. pol. Ulrich Krause
und Dipl.-Math. Tim Neemann
Universität Bremen



B.G. Teubner Stuttgart • Leipzig 1999

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
1 Einführung: Beispiele und Grundbegriffe	11
1.1 Diskrete dynamische Systeme.	11
1.2 Differenzgleichungen.	19
1.3 Zum Verhältnis von diskreten dynamischen Systemen und Differenzgleichungen.	23
2 Differenzkalkül	28
2.1 Differenzenoperator und Summenoperator.	28
2.2 Diskreter Satz von Rolle und Diskreter Mittelwertsatz.	36
2.3 Erzeugende Funktion und Z-Transformation.	42
3 Lineare diskrete dynamische Systeme und Differenzgleichungen	52
3.1 Lineare Unabhängigkeit.	53
3.2 Fundamentalmatrizen und Green-Matrix.	57
3.3 Differenzgleichungssysteme mit konstanten Koeffizienten.	69
3.3.1 Lösung mittels Jordanscher Normalform.	70
3.3.2 Diskreter Putzer-Algorithmus.	88
3.3.3 Anwendungen und Beispiele.	95
4 Stabilitätstheorie linearer Systeme und Differenzgleichungen	117
4.1 Stabilitätsbegriffe.	117
4.2 Stabilität linearer Systeme.	126
4.2.1 Lineare Systeme mit zeitabhängigen Koeffizienten.	127
4.2.2 Lineare Systeme mit konstanten Koeffizienten.	132
5 Nichtlineare diskrete dynamische Systeme und Differenzgleichungen	146
5.1 Nichtlineare Differenzgleichungen.	147
5.2 Stabilitätskriterien durch lineare Approximation.	162
5.3 Liapunovs direkte Methode.	171
5.4 Chaos und Fraktale.	181

6 Positive diskrete dynamische Systeme	210
6.1 Konkave Systeme	211
6.2 Huberts projektive Metrik	215
6.3 Eine konkave Version des Satzes von Perron	217
6.4 Positive Lösungen konkaver Differenzgleichungen	228
6.5 Ein nichtlineares Leslie-Modell der Populationsdynamik	231
6.6 Ein nichtlineares Modell interdependenter Preissetzung	234
Literaturverzeichnis	239
Stichwortverzeichnis	243