

Uwe Färber

Die Konstruktion adaptiver Regelmechanismen zur Vor- bereitung wirtschaftspoliti- scher Entscheidungen



**HAAG +
HERCHEN**

Verlag · Frankfurt/Main 1

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Zum Begriff 'optimale' Kontrolle	2
1.3 Zum Begriff 'adaptive' Kontrolle	3
2 Quantitative wirtschaftspolitische Ansätze	4
2.1 Das ausgewählte Entscheidungsmodell	4
2.2 Zur Wahl der Zielfunktion	7
2.3 Anwendungsbereiche	8
3 Konzepte der optimalen Kontrolle	11
3.1 Optimale Kontrolle deterministischer Systeme	11
3.2 Optimale Kontrolle stochastischer Systeme	19
3.3 Adaptive Kontrolle: Die Anpassung an eine unbekannte Systementwicklung	23
3.4 Die Notwendigkeit der adaptiven Kontrolle	27
4 Überblick über die verschiedenen Konzepte der adaptiven Kontrolle	30
4.1 Vier Grundschemaen stochastischer Kontrollprobleme	30

4.11	Open-loop-Politik	31
4.12	Open-loop-Feedback-Politik	32
4.13	m-Measurement (-Feedback)-Politik	33
4.14	Closed-loop-Politik	34
4.15	Zusammenfassung der vier Grundschemen	35
4.2	Die Notwendigkeit der Approximation	36
4.21	Beispiel für eine Closed-loop-Lösung	36
4.22	Prinzipieller Aufbau eines adaptiven Kontrollsystems	42
4.3	Passive adaptive Schemen	43
4.31	'Updated Certainty Equivalence'	43
4.32	Open-loop-Feedback	44
4.33	Sequentielle stochastische Kontrolle	44
4.34	Approximation an das linear-quadratische Problem	45
4.4	Aktive adaptive Schemen	45
4.41	Adaptive Kovarianz-Kontrolle	46
4.42	Approximativ-numerische Differentiations- kontrolle	48
4.43	Adaptive 'Closed-loop'-Kontrollen	51
4.44	Sonstige adaptive Kontrollsysteme	53
4.5	Vergleich der verschiedenen Kontrollansätze hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit	55
5	Das Konzept und die Schätzung zeitvarianter Para- meter	58
5.1	Das Konzept zeitvarianter Parameter	58
5.2	Zur Schätzung zeitvarianter Parameter	59

5.21	Rekursive Kleinste-Quadrate-Methode	59
5.22	'Exponential-Window' - Methode	61
5.23	'Rectangular-Windows' - Methode	61
5.24	Der Kalman-Filter	62
6	Ein adaptives Kontrollverfahren unter Verwendung zeitvarianter Parameter	64
6.1	Die Verwendung der Nominaltrajektorie zur antizipatorischen Veränderung der Parametermatrizen	64
6.2	Die Modifizierung der Nominaltrajektorie aufgrund veränderter Parametermatrizen	65
6.3	Das iterative Vorgehen	65
6.4	Schematischer Ablauf	65
7	Analyse und Prognose zeitvarianter Parameter	67
7.1	Zeitreihenanalytische Untersuchung und Fortschreibung der Parameter	67
7.2	Untersuchung und Prognose der Parameter mit Hilfe multivariater Verfahren	68
7.3	Fortschreibung der Kalman-Regression	68
7.4	Lineare systematische nichtstochastische Parametervariation	69
7.5	Lineare systematische nichtstochastische Parametervariation und transformierte Variablen	72
7.6	Fortschreibung der Kalman-Regression unter zusätzlicher Berücksichtigung systematischer Variationskomponenten	73
8	Die Berücksichtigung der Parameterdynamik in der Kontrollregel	74
8.1	Alternative Darstellung der Kontrollregel unter Verwendung des 'Kongruenten-Matrix-Produkts'	74

8.2	Alternative Darstellung der Kontrollregel unter Verwendung des 'Stern-Produkts'	81
8.3	Alternative Ableitung der Kontrollregel unter Verwendung vektorisierter Parametermatrizen	89
9	Erstes Anwendungsbeispiel	94
9.1	Das Kleine-Uebe-Modell	95
9.2	Zielfunktion	100
9.3	Gegenüberstellung der Optimierungsläufe für das gesamte Modell	101
9.4	Auswahl einer Gleichung und Dynamisierung der Parameter	104
9.5	Schätzung und Prognose der zeitvariablen Parameter	106
9.6	Gegenüberstellung der Optimierungsläufe für eine ausgewählte Gleichung	110
10	Zweites Anwendungsbeispiel	113
10.1	Ein landwirtschaftliches Sektormodell	113
10.2	Die Zielfunktion	114
10.3	Gegenüberstellung der Optimierungsläufe	115
11	Zusammenfassung	124
	Anhang	125
	Literaturverzeichnis	135

VERZEICHNIS DER TABELLEN

	Seite	
Tabelle 1	Optimalwerte der Zielvariablen	103
Tabelle 2	Optimalwerte der Kontrollvariablen	103
Tabelle 3	Optimalwerte der Ziel- und Kontrollvariablen	105
Tabelle 4	Zeitvariable Parameter	108
Tabelle 5	Prognostizierte zeitvariable Parameter	109
Tabelle 6	Geschätzte zeitvariable Parameter	110
Tabelle 7	Optimalwerte der Ziel- und Kontrollvariablen	112
Tabelle 8	Eingabedaten	118
Tabelle 9	Zeitvariable Parameter	118
Tabelle 10	Geschätzte Varianz-Kovarianz-Matrix der geschätzten Parameter	121
Tabelle 11	Regressionen zur Prognose der zeitvariablen Parameter	122
Tabelle 12	Werte der Ziel- und Kontrollvariablen	123