

Inhalt

1	Einleitung	1
1.1	Literaturüberblick	4
1.2	Ziel und Aufbau der Arbeit	5
2	Systembeschreibungen und Modellierung	7
2.1	Allgemeine Deskriptorsysteme	7
2.2	Mechanische Deskriptorsysteme	9
2.3	Verkopplung mechanischer Subsysteme	12
2.4	Äquivalente Formen von Deskriptorsystemen	15
2.4.1	Differential-algebraische Formen	16
2.4.2	Kroneckerformen	18
2.4.3	Analytische Kroneckernormalformen	20
2.4.3.1	Holonome Systeme	20
2.4.3.2	Nichtholonome Systeme	22
2.4.3.3	Systeme mit Beschleunigungsbedingungen	25
2.4.3.4	Systeme mit Kraftkopplungen	26
2.4.3.5	Mechanische Deskriptorsysteme mit gemischten Zwangsbedingungen	27
2.4.4	Kroneckertransformation und Elimination der Zwangskräfte	35
3	Analyse mechanischer Deskriptorsysteme	37
3.1	Regularität	37
3.2	Index	42
3.3	Kausalität	44
3.4	Stabilität	45
3.4.1	Eigenwerte	46
3.4.2	Direkte Methode von Ljapunov	49
3.5	Steuerbarkeit	53
3.6	Beobachtbarkeit	58
3.7	Stabilisierbarkeit und Entdeckbarkeit	62
3.8	Normalisierbarkeit und duale Normalisierbarkeit	63

4	Synthese mechanischer Deskriptorsysteme	66
4.1	Zustandsrückführungen	67
4.1.1	Proportionale Zustandsrückführung	68
4.1.1.1	Polvorgabe	70
4.1.1.2	Optimale Regelung	72
4.1.1.3	Optimale Regelung mit Minimierung der Zwangskräfte . . .	73
4.1.2	Differentielle Zustandsrückführung	75
4.2	Beobachter	77
4.3	Der stabilisierte Shuffle-Algorithmus	78
4.3.1	Stabilisierter Shuffle-Algorithmus bei mechanischen Deskriptorsystemen	81
4.3.2	Interpretation des stabilisierten Shuffle-Algorithmus als PD-Zustandsrückführung	83
4.3.3	Reguläre Stabilisierung versus Kraftkopplung	84
4.4	Vergleich: Reglerentwurf in Deskriptor- oder Zustandsform?	87
5	Descriptor System Toolbox	89
5.1	Modellierungsfunktionen	90
5.2	Analysefunktionen	91
5.3	Synthesefunktionen	91
5.4	Simulationsfunktionen	92
5.5	Hilfsfunktionen	92
6	Beispiele und Simulationen	93
6.1	Lastkraftwagen	93
6.2	Rollringgetriebe mit Nutzlast	99
7	Zusammenfassung und Ausblick	102
A	Lastkraftwagen	105
A.1	Systemmatrizen	105
A.2	Variablenbezeichnungen und Systemdaten	106
B	Rollringgetriebe	108
B.1	Systemmatrizen	108
B.2	Variablenbezeichnungen und Systemdaten	108
	Literaturverzeichnis	109