

Inhalt

1 Überlast in Rechensystemen	1
1.1 Das Überlastphänomen	1
1.2 Ursachen der Überlast	3
1.3 Das Überlastproblem in der Literatur	8
1.4 Motivation, Zielsetzung und Vorgehensweise	12
2 Die Einzelstation mit Überlast	15
2.1 Das unbegrenzte System	15
2.2 Die Einzelstation mit Abweisung	24
2.2.1 Eigenschaften	24
2.2.2 Durchsatzbegrenzende Faktoren	29
2.2.3 Ansätze zur Regelung	31
2.3 Einzelstation mit Aufstauen	33
3 Netze von Überlaststationen	35
3.1 Allgemeine Eigenschaften	35
3.1.1 Typisierung und Beschreibung	35
3.1.2 Lokale und globale Lastabhängigkeit	36
3.1.3 Reduzierbarkeit von Netzen durch Norton's Theorem	39
3.2 Offene Netze	41
3.2.1 Offene Netze ohne Lastkontrolle	41
3.2.2 Überlastkontrolle durch Abweisung	44
3.2.2.1 Lokale Lastabhängigkeit	44
3.2.2.2 Globale Lastabhängigkeit	45
3.2.3 Überlastkontrolle durch Aufstauen	46
3.2.3.1 Lokale Lastabhängigkeit	46
3.2.3.2 Globale Lastabhängigkeit	47
3.3 Geschlossene Netze	48
3.3.1 Das geschlossene Netz ohne Lastkontrolle	48
3.3.2 Überlastkontrolle durch Aufstauen	55
3.3.2.1 Lokale Lastabhängigkeit	55
3.3.2.2 Globale Lastabhängigkeit	56
3.4 Optimale Lastkontrolle	56
3.4.1 Globale optimale Überlastkontrolle	56
3.4.2 Lokale optimale Überlastkontrolle	57

4 Das Überlastproblem unter dynamischen Aspekten	61
4.1 Dynamisches Verhalten von Rechensystemen	61
4.1.1 Notwendigkeit dynamischer Sichtweise	61
4.1.2 Modellierung des dynamischen Verhaltens von Rechensystemen	62
4.2 Das dynamische Überlastproblem	64
4.3 Das dynamische Überlastproblem aus regelungstheoretischer Sicht	67
4.4 Messung von Leistungsgrößen in Rechensystemen	70
5 Konkrete Verfahren	80
5.1 Direkte Optimum-Suchverfahren	80
5.1.1 Inkrementelle Testschritte	80
5.1.2 Tripel-Verfahren	84
5.2 Verfahren mit expliziter Modellbildung	87
5.2.1 Einsatz von Warteschlangenmodellen in Regelmechanismen	87
5.2.2 Polynomansätze	88
5.2.2.1 Parameterschätzung auf der Basis der 'kleinsten Quadrate'	89
5.2.2.2 Linearer Ansatz	94
5.2.2.3 Quadratischer Ansatz	95
5.3 Adoptionsfähigkeit zweiter Stufe	97
6 Simulationsergebnisse	100
6.1 Das Simulationsmodell	101
6.2 Dynamische Lage des Optimums	106
6.2.1 Driftartige Änderungen	106
6.2.2 Sprungartige Änderungen	112
6.3 Konstante Lage des Optimums	118
6.3.1 Stationäres Verhalten	118
6.3.2 Niveauänderungen des Optimums	118
6.4 Nachbemerkungen	119
7 Realisierungsaspekte	120
7.1 Überlastkontrolle als Aufgabe der Betriebsmittelverwaltung	120
7.2 Einbettung von Meßoperationen	124
7.2.1 Elementargrößen	127
7.2.1.1 Synchrone Auswertung	128
7.2.1.2 Asynchrone Auswertung	129
7.2.2 Zusammengesetzte Größen	135
7.2.2.1 Dezentrale Auswertung	138
7.2.2.2 Zentrale Auswertung	139
7.3 Einbettung von Regelungsoperationen	140
7.3.1 Synchrone Einbettung	141
7.3.2 Asynchrone Einbettung	142
7.3.3 Wirkungsweise des Reglereingriffs	143
7.4 Nachbemerkungen	145

8 Zusammenfassung und Ausblick	147
Literatur	151
Anhang A: Abschätzung der Meßintervallängen	165
Durchsatz	166
Auslastung	169
Anhang B: Verzeichnis der Symbole	175