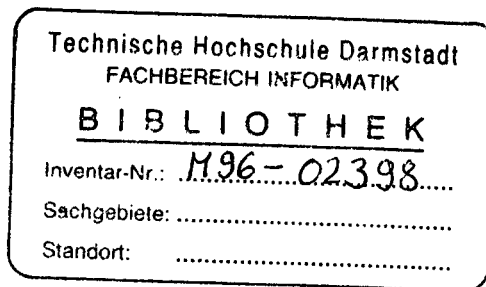


Zuverlässigkeitsbewertung technischer Systeme

Modelle für Zuverlässigkeitsstrukturen
und ihre analytische Auswertung

Von Dr. Klaus Heidtmann

Universität Hamburg



B. G. Teubner Verlagsgesellschaft
Stuttgart · Leipzig 1997

Inhalt

1	Einleitung	9
1.1	Bedeutung der Zuverlässigkeit und ihrer Berechnung	9
1.2	Zuverlässigkeitsbewertung bei der Systementwicklung	18
1.3	Grundlegende Begriffe und Konzepte.....	28
2	Elementare Zuverlässigkeitsstrukturen	36
2.1	Modellbildung	36
2.2	Serien- und Parallelsysteme	39
2.3	k-von-n Struktur	43
3	Das Boolesche Zuverlässigkeitsmodell	47
3.1	Intakt- und Defektkombinationen	48
3.2	Darstellungen der Zuverlässigkeitsstruktur	52
3.3	Berechnung der Intaktwahrscheinlichkeit	62
3.3.1	Überdeckung	66
3.3.2	Zerlegung	70
3.3.3	Faktorisierung	89
3.4	Monotone Systeme.....	92
3.4.1	Monotonieeigenschaft.....	92
3.4.2	Intaktwahrscheinlichkeit monotoner Systeme.....	94
3.5	Probabilistische Zuverlässigkeitskenngrößen.....	100
4	Netzstrukturen.....	109
4.1	Deterministische Verlässlichkeitskenngrößen	110
4.2	Probabilistische Verlässlichkeitskenngrößen	119
4.3	Reduktion	121

4.3.1	Serien-Parallelreduktion.....	123
4.3.2	K-Serienreduktion.....	126
4.3.3	Polygon-Kettenreduktion.....	128
4.3.4	Entfernung irrelevanter Komponenten und modulare Reduktion...	131
4.4	Probabilistische Zuverlässigkeitsanalyse nichtreduzierbarer Netze.....	133
4.4.1	Optimales Verfahren zur Faktorisierung.....	134
4.4.2	Überdeckungsverfahren.....	141
4.4.3	Zerlegungsmethoden.....	144
4.5	Integration verschiedener Zuverlässigkeitsaspekte.....	147
5	Bewertung mit Hilfe temporaler Logik.....	154
5.1	Zur Anwendung des temporallogischen Modells.....	154
5.2	Das temporallogische Zuverlässigkeitsmodell.....	158
5.3	Spezifikation verschiedener Redundanz- und Umschaltarten.....	164
5.4	Deterministische Modellierung dynamischer Systeme.....	170
5.4.1	Sequentielle Systeme.....	170
5.4.2	Dynamische Redundanz und k-von-n Systeme.....	172
5.5	Probabilistische Auswertung temporallogischer Spezifikationen.....	177
5.6	Probabilistische Zuverlässigkeitsanalyse dynamischer Systeme.....	180
	Symbole und Abkürzungen.....	186
	Literaturverzeichnis.....	191
	Sachwortverzeichnis.....	212