

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Allgemeine Aufgaben der Testvorbereitung	3
1.2. Fehlermodelle	4
1.3. Spezielle Aufgabenstellungen der Testvorbereitung	6
1.3.1. Automatische Testmustergenerierung	6
1.3.2. Fehlersimulation und Testsatzbewertung	7
1.3.3. Testbarkeitsanalyse	9
1.4. Testfreundliche Entwurfsmethoden	9
1.5. Stand der Technik	13
1.6. Ziele der Arbeit	19
2. Struktur kombinatorischer Schaltungen	21
2.1. Schaltung und Strukturgraph	21
2.2. Zerlegung in fanoutfreie Zonen	22
2.3. Spezielle Strukturmerkmale kombinatorischer Schaltungen	23
2.3.1. Unabhängige Fanout-Zweige	23
2.3.2. Flußdominanz und Dominanzbeziehungen	24
2.3.3. <i>Free Lines, Bound Lines und Head Lines</i>	27
3. Schnelle Fehlersimulation in kombinatorischen Schaltungen	29
3.1. Grundlagen der Fehlersimulation	30
3.2. Methoden zur Beschleunigung der Fehlersimulation	37
3.2.1. Gutsimulation mittels paralleler Signalauswertung	37
3.2.2. Einfachpfadsensibilisierung mittels paralleler Signalauswertung	38
3.2.3. Beschleunigtes <i>Fast Fault Grading</i>	40
3.2.4. Überprüfungskriterium für fanoutfreie Zonen	43
3.2.5. Ausnutzung struktureller Schaltungsmerkmale	46

3.2.6. Fehlersimulation der Fanout-Stämme	49
3.3. Mittlerer Rechenzeitaufwand	53
3.4. Experimentelle Ergebnisse und vergleichende Untersuchungen	56
4. Automatische Testmustergenerierung in kombinatorischen Schaltungen	65
4.1. Deterministische Testmustergenerierung als Suchproblem mit finitem Suchraum	66
4.1.1. Problemformulierung	66
4.1.2. Entscheidungsbaum und <i>Backtracking</i>	69
4.1.3. Globale Ziele und Strategien	73
4.2. Grundlagen und Definitionen	76
4.2.1. Wertebereich	76
4.2.2. Vollständigkeit	78
4.2.3. <i>Redundant Faults</i> und <i>Aborted Faults</i>	78
4.2.4. Inkonsistente Wertzuweisung und widersprüchliche Wertzuweisung	79
4.2.5. D-Front und potentieller Fehlereffekt- ausbreitungspfad	81
4.2.6. Dominante und nichtdominante logische Werte	82
4.3. Der deterministische Testmustergenerierungsalgorithmus	83
4.3.1. Grundsätzliche Vorgehensweise	83
4.3.2. Die Implikationsprozedur	87
4.3.2.1. Lokale Implikationen	87
4.3.2.2. Globale Implikationen	90
4.3.2.3. Lernen globaler Implikationen	93
4.3.3. Die Prozedur zur Durchführung der zwingend notwendigen Sensibilisierungsmaßnahmen	98
4.3.3.1. Strukturbbezogene Sensibilisierungs- maßnahmen	99
4.3.3.2. Dynamische Berücksichtigung der Belegungssituation	105

4.3.4. Die <i>Multiple Backtrace</i> Prozedur	110
4.3.4.1. Testbarkeitsmaße	110
4.3.4.2. <i>Objectives</i>	112
4.3.4.3. Die Menge der initialen <i>Objectives</i>	113
4.3.4.4. Rückwärtsfortpflanzung der <i>Objectives</i>	114
4.3.4.5. Bestimmung eines Signals zur Durchführung einer optionalen Wertzuweisung	118
4.3.4.6. Aufbau des Entscheidungsbaums	121
4.3.4.6.1. Durchführung der optionalen Wertzuweisungen	121
4.3.4.6.2. Steuermechanismen und Heuristika	122
4.3.4.7. Wiederaufruf der <i>Multiple Backtrace</i> Prozedur	126
4.4. Das automatische Testmustergenerierungssystem SOCRATES	127
4.4.1. Erstellen der Zielfehlerliste	128
4.4.2. <i>Preprocessing</i> Phase	129
4.4.3. Testbarkeitsabschätzung	129
4.4.4. Zweiphasige Testmustergenerierung	131
4.4.5. Maximalzahl erlaubter <i>Backtrackings</i> und Testbarkeitsmaße	134
4.4.6. Kompaktierung des generierten Testsatzes	134
4.4.7. <i>Restart</i> -Modus	135
4.5. Experimentelle Ergebnisse und vergleichende Untersuchungen	137
5. Zusammenfassung und Ausblick	147
Vereinbarungen, Formelzeichen und Stichworte	152
Literaturverzeichnis	156
Anhang: Charakteristika der Benchmark-Schaltungen	164