

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</i> , <i>Bound Lines</i> und <i>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. Strukturbezogene Sensibilisierungsmaßnahmen | 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 Testmustererzeugungssystem 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 Testmustererzeugung | 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 |