2790-4396

Fortschritt-Berichte VDI

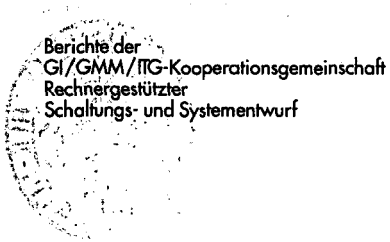
Reihe 20

Rechnerunterstützte Verfahren

Dipl.-Ing. Christoph Grimm,
Frankfurt am Main

Nr. 316

Hybride Datenfluß-graphen und ihre Anwendung beim Entwurf analog/digitaler Systeme



Inhaltsverzeichnis

1. Problemstellung und Gliederung **1**
1.1. Einordnung 1
1.2. Gliederung 3

2. Einleitung **5**
2.1. Analog/digitale Systeme 5
2.2. Entwurfsraum gemischt analog/digitaler Systeme 8
2.3. Entwurf und Entwurfsmethodik gemischt analog/digitaler Systeme 10
2.4. Überspezifikation analog/digitaler Systeme 14
2.5. Re-Partitionierung analog/digitaler Systeme 19
2.6. Entwurfsmethodik und formale Modelle 22

3. Systeme und ihre Spezifikation **26**
3.1. Grundlegende Begriffe 26
3.2. Das allgemeine, dynamische System 27
3.3. Modellvorstellungen zur Spezifikation homogener Systeme 30
3.3.1. Differentialgleichungen (DESS) 30
3.3.2. Zeitdiskrete Modelle (DTSS) 33
3.3.3. Ereignisdiskrete Modelle (DEVS) 35
3.3.4. Mehrkomponenten-Systeme 37
3.4. Modellvorstellungen zur Spezifikation hybrider Systeme 38
3.4.1. Gekoppelte Mehrformalismen-Systeme 38
3.4.2. Kombiniert Ereignisdiskret und durch DGL spezifizierte Systeme (DEV&DESS) 41
3.5. Formalismen zur graphischen Spezifikation hybrider Systeme . . . 44
3.5.1. Lassen sich Darstellungen homogener Systeme verwenden? 45
3.5.2. Graphische Darstellungen hybrider Systeme 46

4. Hybride Datenflußgraphen **51**
4.1. Datenflußgraphen 51
4.1.1. Tokenflußorientierte Datenflußgraphen 51
4.1.2. Strukturorientierte Datenflußgraphen 52
4.2. Zeitbehaftete, strukturorientierte Datenflußgraphen 54
4.2.1. Vordefinierte Funktionen und Datentypen 57

4.2.2. Symbole zur graphischen Darstellung von TDFG 58
4.2.3. Darstellung zeitdiskret spezifizierter Systeme 59
4.2.4. Darstellung ereignisdiskret spezifizierter Systeme 60
4.2.5. Darstellung von durch Differentialgleichungen spezifizierten Systemen 63
4.3. Hybride Datenflußgraphen (HDFG) 67
4.3.1. Aktivierungsregeln für DESS, DEVS, DTSS 71
4.3.2. Spezifikation von DEV&DESS sowie von gekoppelten Mehrformalismensystemen mit hybriden Datenflußgraphen. 72
4.4. Darstellung von hierarchischer Strukturierung und Kontrollfluß . . 73
4.4.1. Graphische Darstellung der hierarchischen Struktur 75
4.4.2. Besonderheiten in hierarchisch strukturierten HDFG . . . 76
4.4.3. Darstellung von Kontrollfluß 78

5. Eigenschaften und Transformationen hybrider Datenflußgraphen 83
5.1. Eigenschaften hybrider Datenflußgraphen 83
5.1.1. Innere Zustände, kombinatorische Knoten und Teilgraphen 83
5.1.2. Linearität von Knoten und Graphen 86
5.1.3. Realisierbarkeitsbedingung 88
5.1.4. Attributierte hybride Datenflußgraphen 89
5.1.5. Überdeckbarkeit 90
5.2. Transformationen auf hybriden Datenflußgraphen 92
5.2.1. Entfernen der hierarchischen Struktur 92
5.2.2. Transformationen ähnlicher Darstellungen 95
5.2.3. Transformationen in kombinatorischen Teilgraphen 97
5.3. Transformationen, die die Aktivierungsregel ändern 100
5.3.1. DESS nach DTSS 101
5.3.2. DTSS und DEVS 105
5.3.3. DEVS und DESS 106

6. Re-Partitionierung analog/digitaler Systeme 107
6.1. Darstellung des Verhaltens analog/digitaler Systeme mit HDFG . 108
6.1.1. Blockdiagrammdarstellungen und ihre strukturisomorphen hybriden Datenflußgraphen 109
6.1.2. Textuelle Spezifikationsformalismen und ihre strukturisomorphen hybriden Datenflußgraphen 111
6.1.3. Constraints 112
6.2. Darstellung der Architektur analog/digitaler Systeme mit HDFG . 114
6.2.1. Modell einer analog/digitalen Architektur 114
6.2.2. Darstellung der Architektur durch attributierte HDFG . . 116
6.2.3. Objektorientierte Modellierung analog/digitaler Systeme . 119
6.3. Re-Partitionierung analog/digitaler Systeme mit HDFG 120

6.3.1. Mögliche Konzepte zur Re-Partitionierung 120
6.3.2. Rechnergestützte Re-Partitionierung 121
6.3.3. Compileroptimierungen 124
6.3.4. Interaktive Partitionierung 131
6.3.5. Technologiespezifische Optimierungen und analoge High-Level Synthese 133
6.4. Die Schnittstelle zu KANDIS und zu Simulatoren 139

7. Zusammenfassung und Ausblick **142**
7.1. Zusammenfassung 142
7.2. Ausblick 143

A. Verwendete Symbole **145**

B. Vordefinierte Funktionen und Attribute von HDFG **146**
B.1. Vordefinierte Funktionen 146
B.2. Attribute zur Kommunikation mit KANDIS 148

Literaturverzeichnis **149**