

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Aktuelle Forschung	4
1.1.1	Mini-Statecharts	4
1.1.2	Verifikation in CSP	5
1.1.3	Modelchecking mit SVE	6
1.1.4	Komponenten- und Systemverifikation mit SVE	7
1.2	Überblick	8
2	Statecharts in STATEMATE	13
2.1	Grundbegriffe und Annahmen	14
2.2	Sprachrestriktionen	16
2.3	Repräsentation der Statecharts	17
3	Operationelle Semantik der Statecharts	23
3.1	Grundbegriffe und Annahmen	24
3.2	<i>Labeled Transition Systems</i>	26
3.2.1	Erweiterung der LTS: II-Strukturen	27
3.3	<i>Compound Transition Systems</i>	29
3.3.1	Die Kompositionsfunktion ζ	30
3.3.2	Übersetzung von Statecharts nach CTS	33
3.4	Operationelle Semantik der Statecharts	34
3.4.1	Die Transitionsrelation $\xrightarrow{STEP}$	35
3.4.2	Verhaltensmodell von CTS	38
3.4.3	Kripkmodell von CTS nach $\xrightarrow{STEP}$	39
4	CSP	47
4.1	Prozeßalgebren	48
4.2	Die Prozeßalgebra CSP	49
4.2.1	Grundnotationen	50
4.2.2	Formales System CSP	51
4.3	Syntax	51
4.3.1	Parallele Komposition	53
4.3.2	Standardoperatoren	53

4.4	Denotationelle Semantik	54
4.4.1	Der Verfeinerungsbegriff	56
4.5	Operationelle Semantik	58
4.5.1	Kripkmodell	61
5	Das CSP-Modell für Statecharts	63
5.1	Statechart-Terme	64
5.1.1	Basis-Term (XOR)	65
5.1.2	Parallele Komposition (AND)	66
5.1.3	Hierarchische Komposition (XOR-Verfeinerung)	67
5.2	Die Umgebung von STATEMATE	69
5.3	Die Schrittsemantik	71
5.4	Das Gesamtsystem	71
5.4.1	Offene und Geschlossene Systeme	74
5.5	Der Translationsalgorithmus $\mathcal{T}$	76
6	Beobachtungsäquivalenz:	
	Statecharts und CSP-Modelle	79
6.1	Die Beobachtungssemantik der Statecharts	80
6.2	Die Beobachtungssemantik der CSP-Modelle	81
6.2.1	Die Grundkomponenten	82
6.2.2	Das Beobachtungsmodell	88
6.3	Die Beobachtungsäquivalenz	90
7	Korrektheitsnachweis	91
8	Analyse von Spezifikationen	115
8.1	Analyse von Statecharts	116
8.1.1	Standardanalysen	117
8.1.2	Verfeinerungsanalysen	119
8.1.3	Analyse von Modelleigenschaften	120
8.2	Analyse: Verifikationstechniken	121
8.2.1	Modelchecking	122
8.3	Modelchecking Statecharts in CSP	123
8.3.1	STATEMATE und FDR	124
8.4	Fallstudie FGK	126
8.4.1	CSP-Modell der Kontrollkomponente	127
8.4.2	Statechart-Prozeß	127
8.4.3	Umgebungsprozeß	128
8.4.4	Schrittprozeß	129
8.4.5	Analyse von Anforderungen	129
8.5	Fallstudie Fertigungszelle	132
8.5.1	Die Komponenten	133

8.5.2	Aufgabenbeschreibung	133
8.5.3	Anforderungen an die Fertigungszelle	135
8.5.4	Verifikation der Fertigungszelle	137
9	Zusammenfassung und Ausblick	141
A	Spezifikation des FGK	147
B	CSP-Modell des FGK	149
C	Spezifikation der Fertigungszelle	157
D	CSP-Modell des Hubdrehtischs	165