



Sebastian Thiel (Autor)
Petri-Netz basierte Verifikation von funktionalen Testfällen



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/6128>

Copyright:
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>



Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	i
Abstract	iii
Danksagung	v
1 Einleitung	1
2 Funktionsentwicklung in der Automobilindustrie	5
2.1 Entwicklung von Fahrzeugfunktionen	5
2.2 Funktionsabsicherung	11
2.3 Hardware-in-the-Loop-Simulation	13
2.3.1 Funktionsweise der HIL-Simulation	13
2.3.2 Komponenten eines HIL-Prüfstands	16
2.3.3 Einordnung in den Entwicklungsprozess	17
2.3.4 Vor- und Nachteile der HIL-Simulation	18
2.4 Testautomatisierungssystem EXAM	20
2.4.1 Testmethode und Testprozess	20
2.4.2 Elemente von EXAM	22
2.4.3 Modellierung des Testablaufs	27
2.4.4 Beispiel eines EXAM-Testfalls	31
2.4.5 EXAM-Toolsuite und Einsatz von EXAM	34
3 Motivation und Problemstellung	37
3.1 Steigende Komplexität bei der Funktionsabsicherung	37
3.2 Qualität der Testfälle	39
3.3 Modellierungsfehler in den Testabläufen	41
4 Mathematische Grundlagen	47
4.1 Aussagenlogik	47
4.2 Petri-Netze	50
4.2.1 Stellen-Transitions-Netz	50
4.2.2 Dynamik der S/T-Systeme	53
4.2.3 Petri-Netze und Lineare Algebra	57
4.3 Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme	59
4.3.1 Gauss-Jordan-Algorithmus	59
4.3.2 Benötigte Rechenoperationen	62



5	Aktionslogik	65
5.1	Syntax und Semantik der Aktionslogik	65
5.2	Vergleich von zwei Aktionslogik-Modulen	73
5.3	Petri-Netz-Darstellung der Aktionslogik	78
5.4	Verifikation mit Hilfe der Petri-Netz-Darstellung	82
6	Verifikation der EXAM-Testmodelle	89
6.1	Verifikation auf Basis der Aktionslogik	89
6.2	Notwendige Schritte der Verifikation	91
6.3	Transformation der EXAM-Elemente in eine Petri-Netz-Darstellung	93
6.3.1	Transformation des EXAM-Elements TestSequence	93
6.3.2	Transformation des EXAM-Elements TestActivity	105
6.3.3	Transformation des EXAM-Elements TestCase	109
6.3.4	Transformation des EXAM-Elements TestSuite	110
6.3.5	Umgang mit Systemkonfigurationen	111
6.4	Verschiedene Arten von Spezifikationen	114
6.4.1	Häufigkeitsattribute: Single, One-to-One und Multiple	115
6.4.2	Voraussetzungsattribute: May, Must und Complete	131
6.4.3	Kombination der Voraussetzungs- und Häufigkeitsattribute	136
7	Anwendungsbeispiel	139
7.1	Festlegung der Spezifikationen	139
7.2	Beispiel eines EXAM-Testablaufs	144
7.3	Transformation in die Netzdarstellung	147
7.4	Durchführung der Verifikation	152
8	Praktischer Einsatz	165
8.1	Definition der Spezifikationen in EXAM	165
8.2	Notwendige Optimierung	168
8.2.1	Komplexität der Testabläufe	168
8.2.2	Reduktion der Netzdarstellungen	174
8.2.3	Ergebnis der Reduktion	182
8.3	Darstellung der Modellierungsfehler	186
9	Zusammenfassung und Ausblick	191
	Abbildungsverzeichnis	199
	Tabellenverzeichnis	203
	Literaturverzeichnis	205