

Christoph Holzbaur

Erweiterung der Simulation um die formale
Verifikation von Schaltungen mit analogen
und gemischt analog-digitalen
Eingangssignalen

Studienarbeit

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



Studienarbeit

**Erweiterung der Simulation um die
formale Verifikation von Schaltungen
mit analogen und gemischt
analog/digitalen Eingangssignalen**

Christoph Holzbaur

Matr. 959821

Technische Universität Darmstadt

24. Oktober 2006

Technische Universität Darmstadt

Fachgebiet Rechnersysteme



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	III
1 Motivation	1
2 Formale Verifikation analoger Schaltungen	2
3 Das bestehende Programm	5
3.1 Initialaufteilung des Zustandsraums	5
3.2 Ermittlung der Testvektoren	6
3.3 Weitere Aufteilung des Zustandsraums	6
3.4 Übergänge berechnen	8
3.5 Die Ausgabe	9
4 Erweiterungen des Programms	11
4.1 Dynamische Anpassung der Zeit	11
4.1.1 Erkennung von übersprungenen Zuständen	12
4.1.2 Das Verhalten wenn ein Zustand übersprungen wurde	13
4.1.3 Ungültige Vektoren	14
4.2 Auffinden von ungerechtfertigten Selbstverweisen	15
4.3 Berechnen der Übergangszeit	17
4.4 Weitere Zustandsaufteilungen	18
4.4.1 Der Zustand-Vektorwinkel-Vergleich	20
4.4.2 Der Zustand-Vektorlängen-Vergleich	21
4.4.3 Problem mit dem Zustand-Vektorlängen-Vergleich	22
4.4.4 Ergebnis der neuen Zustandsaufteilungen	23



5	Das Komplexitätsproblem	27
5.1	Angabe einer Grenzwahrscheinlichkeit	28
5.2	Angabe einer Mindestwahrscheinlichkeit	29
5.3	Auswahl einer Nachfolgedimension	30
5.4	Ergebnis der Verbesserungen	31
5.5	Weiterhin bestehende Probleme	34
6	Eingangssignale	35
6.1	Schaltungen mit (periodischen) Eingangssignalen	35
6.2	Erweiterung auf analoge Schaltungen mit digitalen Eingangssignalen	38
6.2.1	Der Zustandsraum	39
6.2.2	Vektoren berechnen	40
6.2.3	Zustände einteilen	41
6.2.4	Ergebnis	42
	Literaturverzeichnis	44



Abbildungsverzeichnis

2.1	Zustandsraum für eine RLC-Schaltung mit Eingangsspannung . . .	3
2.2	Meta-Zustand für eine RLC-Schaltung mit Eingangsspannung . . .	4
3.1	Zustandsaufteilung im zweidimensionalen Raum	6
3.2	Aufgeteilter Zustandsraum	7
3.3	Graphische Ausgabe der Übergänge	8
3.4	Teil des zu Abbildung 3.3 gehörenden Zustandsautomaten	9
3.5	Zustandsraum einer RLC-Schaltung mit Eingangsspannung	9
4.1	Übersprungener Zustand	12
4.2	Testen auf Nachbarschaft	13
4.3	Ungerechtfertigte Selbstverweise	16
4.4	Testen auf reguläre Selbstverweise	17
4.5	Geschwindigkeiten der Übergänge	18
4.6	Schaltkreis mit zwei Kondensatoren	18
4.7	PSpice-Simulation der Schaltung	19
4.8	Problem bei der Zustandsaufteilung	20
4.9	Zustand-Vektorwinkel-Vergleich	21
4.10	Teilung beim Zustand-Vektorwinkel-Vergleich	21
4.11	Zustand-Vektorlängen-Vergleich	22
4.12	Problem mit dem Zustand-Vektorlängen-Vergleich	23
4.13	Flussdiagramm für die Lösung des Problems	24
4.14	Alte Zustandsaufteilung	25
4.15	Neue Zustandsaufteilung	26
5.1	Kein Nachfolger wird ausgewählt	28
5.2	Falsche Richtung wird gewählt	29