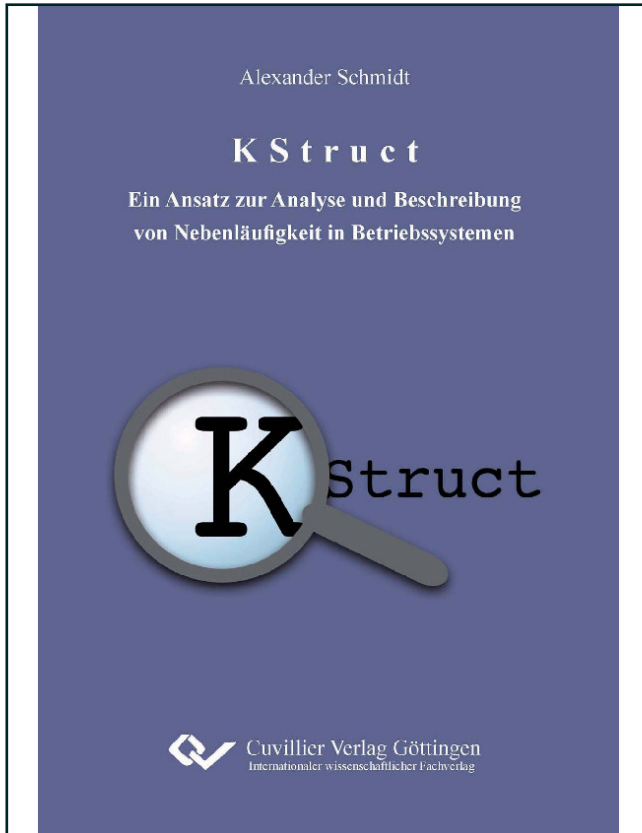




Alexander Schmidt (Autor)

K Struct

Ein Ansatz zur Analyse und Beschreibung von
Nebenläufigkeit in Betriebssystemen



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/120>

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

1	Einleitung	1
1.1	Beitrag dieser Arbeit	2
1.2	Struktur der Arbeit	4
1.3	Hinweise zu Sprache und Notation	6
2	Begrifflichkeiten und verwandte Arbeiten	7
2.1	Systemmodell	7
2.1.1	Nebenläufigkeit	9
2.1.2	Kommunikation	9
2.1.3	Konsistenzmodelle	11
2.1.4	Synchronisationsmechanismen	13
2.2	Beobachtung von nebenläufigen Systemen	16
2.2.1	Beobachtung	17
2.2.2	Ablaufverfolgung	17
2.2.3	Integrierte Beobachtungswerkzeuge	18
2.2.4	Externe Beobachtungswerkzeuge	18
2.3	Der Windows Research Kernel	18
2.4	Tracing- und Monitoring-Anwendungen	19
2.5	Spezifikation von Synchronisationssemantiken	23
2.6	Analyse von Sperrprotokollen	30
2.6.1	Dynamische Analyseverfahren	31
2.6.2	Statische Analyseverfahren	32



3	KStruct Access: Beschreibung von Nebenläufigkeit	35
3.1	Anforderungen	35
3.1.1	Partitionen	37
3.1.2	Synchronisationsbeziehung	38
3.1.3	Sperrenhierarchien	38
3.1.4	Integritätsbedingungen	40
3.1.5	Meta-Informationen	42
3.2	Grammatik	42
3.2.1	Notation	43
3.2.2	Partitionen	43
3.2.3	Synchronisationsbeziehungen	46
3.2.4	Sperrenhierarchien	50
3.2.5	Erweiterungen	53
3.3	Unterstützung für Reflexion	54
3.3.1	Listen	55
3.3.2	Arrays mit variabler Elementanzahl	59
3.3.3	Unions und Bitmasken	62
3.3.4	Cache-effiziente Referenzen	64
3.3.5	Polymorphe Datenstrukturen	66
3.4	Auswertung und Diskussion	73
3.5	Zusammenfassung	76



4	KStruct Compiler: Konsistenter Zugriff auf den Betriebssystemzustand	79
4.1	Datenrepräsentation	82
4.2	Objektpfade	84
4.2.1	Containertypen	86
4.2.2	Virtuelle Objekte	87
4.2.3	Ungültige Objektpfade	87
4.3	Implementierungsdetails des Zugriffstreibers	88
4.3.1	Implementierung der Anzeigekomponente	91
4.4	Zusammenfassung	95
5	KStruct Advice: Analyse von Nebenläufigkeit	97
5.1	Definitionen	98
5.1.1	Sperrprotokoll	98
5.1.2	Zustandsmodell einer Sperre	99
5.1.3	Aufrufgraph	100
5.1.4	Kontextabhängiger Steuerungsflussgraph	101
5.2	Algorithmus von KStruct Advice	106
5.2.1	Datenflussanalyse	107
5.2.2	Sperrmengenhalbverband	108
5.2.3	Produktmengenhalbverband	111
5.2.4	Transferfunktionen	112
5.3	Durchführung der Datenflussanalyse	113
5.3.1	Topologische Sortierung der Grundbausteine	115



5.3.2	Zwischenspeicherung von Resultaten	116
5.4	Auswertung	118
5.5	Diskussion	123
5.6	Zusammenfassung	125
6	Fallstudien: Der Windows Research Kernel.....	127
6.1	Der Windows Research Kernel	127
6.2	Einsatz in der Lehre	129
6.2.1	Strukturierung der Experimente: Der UMK-Ansatz	130
6.2.2	Systemrufe	131
6.2.3	Seitenersetzungsverfahren	134
6.2.4	Auswertung	137
6.3	NTrace – Dynamische Funktionsablaufverfolgung im WRK	140
6.3.1	Funktionsweise	142
6.3.2	Auswertung	144
6.3.3	Zusammenfassung	149
6.4	KTrace – Dynamisches Aufzeichnen von Tracing-Ereignissen im WRK	150
6.4.1	Ereignisgeneratoren	152
6.4.2	Skript-Sprache	153
6.4.3	Sicherheitsmodell	156
6.4.4	Zusammenfassung	158



7 Zusammenfassung und Ausblick	159
Literaturverzeichnis	163