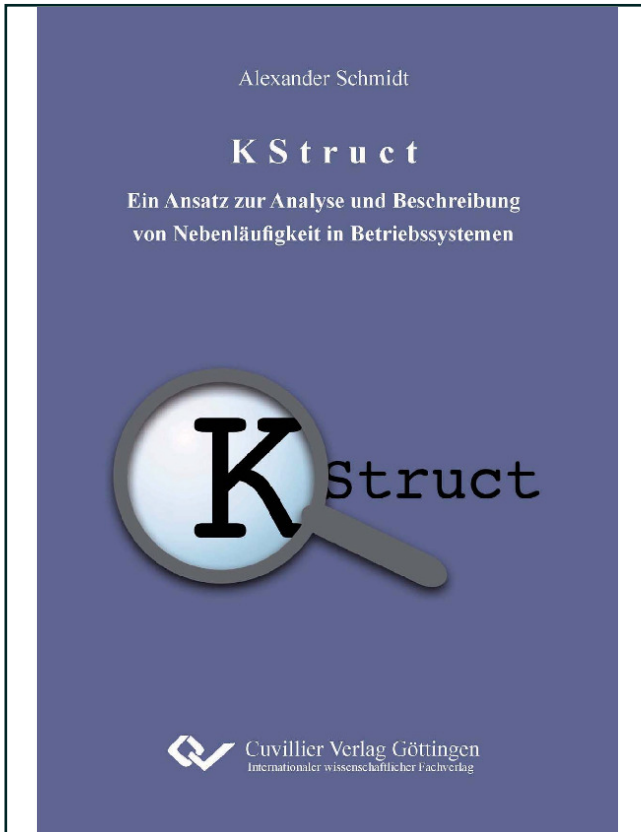




Alexander Schmidt (Autor)

K Struct

*Ein Ansatz zur Analyse und Beschreibung von Nebenläufigkeit in
Betriebssystemen*



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

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-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 |