

# **Einfluß von Cache-Coloring auf die Vorhersagbarkeit und Performance von echtzeitfähigen Netzwerkkomponenten**

Jork Löser

TU Dresden, Fakultät Informatik

Heutige Computersysteme setzen Speichercaches ein, um Zugriffe auf den Hauptspeicher im Mittel zu beschleunigen. Die Zeiten für Speicherzugriffe hängen dadurch im wesentlichen davon ab, ob das gesuchte Datum im Cache vorhanden ist oder nicht. Echtzeitanwendungen, die bei ihrer Ressourcenplanung vom worst case ausgehen müssen, werden so wesentlich mehr Zugriffszeit einplanen als sie im Mittel später benötigen werden.

Die Partitionierung des Cache ist eine bekannte Technik, Zugriffszeiten auf Hauptspeicher vorhersagbar zu gestalten. Echtzeitanwendungen profitieren davon, die zu planenden worst-case Zugriffszeiten werden von den wahrscheinlich auftretenden nicht mehr so stark abweichen. Darüber hinaus lassen sich einzelne Programmteile mit Hilfe der Cache-Partitionierung beschleunigen, wenn sie garantiert im Cache zu finden sind.

[1] beschreibt Cache Coloring als Technik, eine Partitionierung des Caches für Anwendungen transparent zu implementieren. Meßergebnisse weisen das prinzipielle Funktionieren nach, konkrete Anwendungen werden jedoch nicht in die Analyse einbezogen.

Anhand einer echtzeitfähigen Netzwerkkomponente wird in diesen Arbeiten der praktische Einfluß des Cache Coloring untersucht. Dazu wird ein Speichermanager benutzt, welcher Cache Coloring unterstützt. Dessen Verwendung ist für Hardwaretreiber nicht transparent, so daß der ATM-Kartentreiber und die Komponente zur Verkehrssteuerung angepaßt wurden. Die Messungen ergeben im Vergleich zum Durchschnitt teilweise doppelte worst-case Zeiten, welche durch Cache Coloring begrenzt werden können.

Performancemessungen zeigen, daß Cache Coloring Anwendungen beschleunigen kann. Die praktischen Auswirkungen sind jedoch weit weniger dramatisch, als [1] vermuten läßt. Es wird auch deutlich, daß Programme mit großen working set davon nicht profitieren. Die Meßdaten belegen Performanceeinbrüche von bis zu 80%.

- [1] Liedtke, Härtig, Hohmuth: OS-Controlled Cache Predictability for Real-Time Systems. Third IEEE Real-time Technology and Applications Symposium (RTAS) 1997, Montreal, Canada.