

Befehls- und Datencache

Die folgende Aufgabe ist zur Erlangung einer Prüfungsrelevanten Studienleistung (zusätzlich zur Klausur am Semesterende) bis zum **11.12.2006 zu lösen und abzugeben!!!**

(Die Lösung kann gemeinsam von einer Arbeitsgruppe abgegeben werden, sofern die Gruppe nicht aus mehr als **vier** Mitgliedern besteht!)

Ein Rechner ist mit einer zweistufigen Cache-Hierarchie ausgestattet. Stufe 1 besitzt einen gemeinsamen Cache (C_1) für Befehle und Daten. In Stufe 2 stehen dagegen zwei getrennte Caches für Befehle (C_{2B}) und Daten (C_{2D}) zur Verfügung. Durchschnittlich sind bei diesem Rechner 30% aller Speicherzugriffe Zugriffe auf Daten.

- (8 Punkte)** Geben Sie die Formel für den Geschwindigkeitsgewinn durch dieses Cachesystems an!
- (2 Punkte)** Wie hoch ist der *minimale(!)* Geschwindigkeitsgewinn G_{min} , der im ungünstigsten Fall durch das Cachesystem erzielt werden könnte? Erläutern Sie Ihre Antwort!
- (8 Punkte)** Nehmen Sie nun an, dass die Bandbreite des Hauptspeichers $S_m = 300$ MBytes/s beträgt und die des Caches der Stufe 1 $S_{C_1} = 2000$ MBytes/s. Der Datencache der Stufe 2 verfügt über $S_{C_{2D}} = 800$ MBytes/s Bandbreite und der Befehls-cache der Stufe 2 über $S_{C_{2B}} = 1000$ MBytes/s. Die Trefferrate der ersten Cache-Stufe ergibt sich zu 88%. Der Befehls-cache der Stufe 2 besitzt eine Trefferrate von 94%, der Datencache dieser Stufe nur 85%. Wie hoch ist dann der Geschwindigkeitsgewinn durch das Cachesystem?
- (2 Punkte)** Würden Sie empfehlen, dieses System zusätzlich mit einer dritten Cache-Stufe zu versehen, die aus einem gemeinsamen Cache für Daten und Befehle der Bandbreite $S_{C_3} = 200$ MBytes/s bestehen würde und eine Trefferrate von 99% aufweisen würde? Begründen Sie ihre Antwort!