

Rechnerarchitektur - Übung 1

Technologische Entwicklung, Leistungsfähigkeit von Rechnern, Amdahls Gesetz

Rechnerarchitektur - Übung 1

1. Aufgabe: Technologische Entwicklung

In einer Fachzeitschrift für Rechner steht folgende Aussage: Seit 1987 ist die Rechnerleistung um etwa 50% pro Jahr gestiegen.

- a) Wie hoch wäre, auf dieser Aussage aufbauend, die zu erwartende Leistung des besten am 1.1.2013 verfügbaren Rechners, wenn die Leistung des besten am 1.1.1988 verfügbaren Rechners als 1 definiert ist ?
- b) Vergleichen Sie die unter a) errechnete Leistungssteigerung mit den Ergebnissen, die Sie unter Anwendung des Mooreschen Gesetzes bzgl. der Rechnerleistung erhalten. Wie beurteilen Sie unter diesem Aspekt die Aussage der Fachzeitschrift ?

Rechnerarchitektur - Übung 1

2. Aufgabe: Amdahls Gesetz

Ein Rechner verwendet 30% seiner Zeit für Zugriffe auf den Arbeitsspeicher, 20% für Multiplikationen und 50% für die Ausführung anderer Anweisungen. Sie müssen als Rechnerarchitekt wählen, ob Sie den Arbeitsspeicher, die Multiplikationshardware oder die Ausführung anderer Anweisungen verbessern. Auf dem Prozessorchip ist allerdings nur für eine Verbesserung Platz und jede Maßnahme verbessert den damit verknüpften Teil der Berechnung um den Faktor 2.

- Von welcher Verbesserung würden Sie- ohne zunächst irgendwelche Rechnungen durchzuführen – die höchste Leistungssteigerung erwarten und warum?
- Berechnen Sie nun, welche Gesamtbeschleunigung des Rechners würde jede der drei Änderungen ergeben ?

Rechnerarchitektur - Übung 1

3. Aufgabe: Amdahls Gesetz

Ein Rechnerarchitekt entwirft das Speichersystem für die nächste Version eines Prozessors. Um wieviel muß der Architekt das Speichersystem beschleunigen, um eine Gesamtbeschleunigung des Rechners von 1,2 zu erreichen, wenn die aktuelle Version des Prozessors 40 Prozent der Zeit auf die Verarbeitung von Speicherzugriffen verwendet ?

Rechnerarchitektur - Übung 1

4. Aufgabe: Leistungsfähigkeit

- Computer A benötigt zur Ausführung von Programm P 10 Sekunden. Die Taktfrequenz f von A beträgt 100 MHz.
- Computer B benötigt zur Ausführung von Programm P 6 Sekunden. Die Anzahl der Taktzyklen, die Computer B während der Programmausführung benötigt, ist um den Faktor 1,2 höher als bei Computer A.

Gesucht: Die Taktfrequenz von Computer B ?

- Computer A hat einen Taktzyklus von 10 ns und eine CPI von 2 für das Programm P.
- Computer B hat einen Taktzyklus von 20 ns und eine CPI von 1,2 für das Programm P.

Gesucht: Welcher Computer kann das Programm P schneller ausführen ?

Rechnerarchitektur - Übung 1

5. Aufgabe: Leistungsfähigkeit

- Ein Compilerbauer kann zwischen zwei Befehlssequenzen, die ihm auf einer Maschine zur Lösung eines Problems zur Verfügung stehen, auswählen:

	Befehlsanzahl für Befehlsklasse		
Befehlssequenz	A	B	C
1	2	1	2
2	4	1	1

- Folgende CPI-Werte werden durch die Hardware vorgegeben:

Befehlsklasse	CPI für Befehlsklasse
A	1
B	2
C	3

- Welche Befehlssequenz ist schneller?
- Wie hoch ist der CPI-Wert für jede Befehlssequenz?

Rechnerarchitektur - Übung 1

6. Aufgabe: Leistungsfähigkeit

- Gegeben sind folgende Leistungswerte:

Wert	Computer A	Computer B
Befehlszahl	10 Mrd.	8 Mrd.
Taktfrequenz	4 GHz	4GHz
CPI-Wert	1,0	1,1

- a) Welcher Computer hat den höheren MIPS-Wert?
- b) Welcher Computer ist schneller ?

Rechnerarchitektur - Übung 1

7. Aufgabe: Leistungsfähigkeit

- Eine bestimmte Anwendung in der Sprache C wird auf einem PC in 15s ausgeführt. Ein neuer Compiler für C benötigt nur 0,6 mal so viele Befehle wie der alte. Der CPI-Wert ist 1,1 mal so hoch.

Wie schnell (in Sekunden) kann die neu compilierte Anwendung auf dem PC ausgeführt werden?