

Rechnerarchitektur

6. Übung

Aufgabe 1

Der 2004 vorgestellte Prozessor Pentium 4 Prescott hatte eine Taktfrequenz von 3,6 GHz und eine Spannung von 1,25 V. Wir nehmen an, dass er im Durchschnitt 10 W statische Leistung und 90 W dynamische Leistung aufnimmt.

Der 2012 vorgestellte Core i5 Ivy Bridge hatte eine Taktfrequenz von 3,4 GHz und eine Spannung von 0,9 V. Wir nehmen an, dass er im Durchschnitt 30 W statische Leistung und 40 W dynamische Leistung aufnimmt.

1. Bestimmen sie für jeden Prozessor die elektrische Kapazität.
2. Bestimmen Sie für jeden Prozessor die statische Leistung als Prozentsatz der gesamten Leistung.

Aufgabe 2

Wir betrachten einen Multicore-Prozessor mit den CPI-Werten 1, 12 und 5 für jeweils arithmetische Befehle, Lade- bzw. Speicherbefehle und Sprungbefehle. Der Prozessor hat eine Taktfrequenz von 2 GHz. Außerdem nehmen wir an, dass ein gegebenes sequenzielles Programm bei der Ausführung $2,56 \cdot 10^9$ arithmetische Befehle, $1,28 \cdot 10^9$ Lade-/Speicherbefehle und $256 \cdot 10^6$ Sprungbefehle erfordert.

Das gegebene Programm wird nun parallelisiert, so dass es auf mehreren Prozessorkernen läuft, wobei wir annehmen, dass die Anzahl der arithmetischen Befehle und der Lade- und Speicherbefehle je Prozessorkern durch $0,7 \cdot p$ geteilt wird (p ist die Anzahl der Kerne), während die Anzahl der Sprungbefehle auf jedem Kern gleich bleibt.

1. Bestimmen sie die Ausführungszeit (CPU Time) des sequenziellen Programms
2. Bestimmen sie die Ausführungszeit (CPU Time) des parallelen Programms auf 1, 2, 4 und 8 Kernen.
3. Berechnen sie den Speedup mit 1, 2, 4 und 8 Kernen für das parallele Programm, relativ zum ursprünglichen sequenziellen Programm.