

64-041 Übung Rechnerstrukturen und Betriebssysteme



Aufgabenblatt 2 Ausgabe: 26.10., Abgabe: 02.11. 24:00

Gruppe	
Name(n)	Matrikelnummer(n)

Aufgabe 2.1 (Punkte 10+5+10+5)

Leistungsverbrauch: Ein Mikroprozessor eines Desktop-PCs (Intel i7-930) aus dem Jahr 2010 (Strukturgrößen 45 nm) wurde damals mit 2,8 GHz Takt betrieben und kann (theoretisch), bei voller Auslastung der Recheneinheiten, 6 Operationen pro Kern parallel durchführen (64-bit Addition, Multiplikation, Sprungbefehle usw.). Der Leistungsverbrauch des 4-Kern Chips liegt dabei bei etwa 130 W.

- (a) Die Chipgröße eines solchen Prozessors ist 296 mm^2 . Welche Leistungsdichte (W/cm^2) ergibt sich daraus? Vergleichen Sie den Wert mit dem entsprechenden Wert für eine elektrische Herdplatte mit 1800 W Leistung und 18 cm Durchmesser.
- (b) Welche Leistung benötigt dabei eine Rechenoperation dieses Prozessors?
- (c) Ein aktueller Desktop-Prozessor (Q1/2022: Intel i5-12500) aus dem mittleren Preissegment hat 6 CPUs, die mit einem Basistakt von 3,0 GHz laufen und dabei 65 W verbrauchen. Die Taktrate kann dynamisch bis auf 4,6 GHz bei einer Leistungsaufnahme von 117 W gesteigert werden. Je CPU-Kern werden dabei ungefähr 8 Operationen parallel ausgeführt. In einem 10 nm Fertigungsprozess hat der IC eine Fläche von etwa 158 mm^2 . Welche Werte ergeben sich jetzt für die Leistungsdichte und den Leistungsbedarf pro Rechenoperation? Geben Sie die Werte für Basis- und Boost-Takt an.
- (d) Überlegen Sie sich Gründe, weswegen Berechnungen (wie im vorigen Aufgabenteil) mit großen Unsicherheiten verbunden sind?
Anmerkung: Das steht nicht auf den Folien, aber ein oder zwei Argumente kann man sich einfach herleiten.

Aufgabe 2.2 (Punkte 15)

Hardware vs. Software: In welcher Hinsicht sind Hardware und Software gleichwertig, bzw. nicht gleichwertig? Schreiben Sie kurz Gemeinsamkeiten und Unterschiede auf.

Aufgabe 2.3 (Punkte 5+5+5)

Begriffsbildung: Beschreiben Sie (kurz) die folgenden Begriffe

- (a) Compiler
- (b) Interpreter
- (c) Virtuelle Maschine

Aufgabe 2.4 (Punkte 15+10+15)

Stellenwertsystem: Auf den Vorlesungsfolien wird in Kapitel 2, auf Folie 99, die Zahl 25 in einem Stellenwertsystem¹ zur Basis 3 angegeben: $25 = 2 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^0$

- (a) Mitte 2022 lag die Staatsverschuldung Deutschlands bei 2 344 040 Millionen € (Quelle: Statistisches Bundesamt). Sie sollen jetzt diesen Wert in Millionen (also: 2 344 040) in einem Zahlensystem zur Basis 7 darstellen.
- (b) Aus welchem (technischen) Grund ist das Stellenwertsystem zur Basis 2, das *Dualsystem*, interessant.
- (c) Wie sieht das mit anderen Zahlenbasen aus: was könnte für eine Basis 3, 4 oder 5 sprechen und was dagegen? Und warum nutzt man nicht das Dezimalsystem?

Tipp: Denken Sie dabei an die Speicherung und die Verarbeitung von Information.

¹siehe Kapitel 3 oder beispielsweise de.wikipedia.org/wiki/Stellenwertsystem