



Aufgabenblatt 2 Ausgabe: 23.10., Abgabe: 30.10. 24:00

Gruppe	
Name(n)	Matrikelnummer(n)

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

Leistungsverbrauch: Vor gut 10 Jahren wurde ein Mikroprozessor eines Desktop-PCs (Core i7-930) mit 2,8 GHz Takt betrieben und kann (theoretisch), bei voller Auslastung der Rechen-einheiten, sechs Operationen pro Kern parallel durchführen (64-bit Addition, Multiplikation, Sprungbefehle usw.). Der Leistungsverbrauch des 4-Kern Chips liegt dabei bei etwa 130 W.

- 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 2200 W Leistung und 21 cm Durchmesser.
- Ein Smartphone verfügt über einen Akku mit einer Spannung von 3,8 V und einer Kapazität von 2850 mAh. Bei hoher Last (Internetnutzung, Videowiedergabe) läuft das Gerät 10 Stunden, dabei werden ca. 60 % der elektrischen Energie im Prozessor verbraucht. Die CPU verarbeitet dabei ca. 4 G Operationen pro Sekunde. Welcher Leistungsverbrauch ergibt sich in diesem Fall für den Prozessor und wie sieht die Leistungsdichte (W/cm^2) aus, wenn der Chip eine Fläche von 83 mm^2 hat?
- Welcher Energieverbrauch ergibt sich pro Rechenoperation für die beiden Prozessoren aus (a) und (b)?
- Ein aktueller Desktop-Prozessor aus dem mittleren Preissegment hat 6 CPUs, die (alle zusammen) mit max. 4,2 GHz getaktet werden können und dabei 65 W verbrauchen. Theoretisch sind 8 Operationen je CPU-Kern möglich. In einem 14 nm Fertigungsprozess hat der IC eine Fläche von etwa 149 mm^2 . Welche Werte ergeben sich dann für die Leistungsdichte und den Energieverbrauch pro Rechenoperation?

Aufgabe 2.2 (Punkte 15)

Hardware- vs. Softwareebenen: 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+15)

Stellenwertsystem: Auf den Vorlesungsfolien wird in Kapitel 2, auf Folie 97, die Zahl 25 in einem Stellenwertsystem¹ zur Basis 3 angegeben: $25 = 2 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^0$

- (a) Im ersten Quartal 2019 lag die Staatsverschuldung Deutschlands bei 1 927 156 Millionen € (Quelle: Statistisches Bundesamt). Sie sollen jetzt diesen Wert in Millionen (also: 1 927 156) in dem Zahlensystem zur Basis 3 darstellen.
- (b) Aus welchem (technischen) Grund ist das Stellenwertsystem zur Basis 2, das *Dualsystem*, interessant. Was könnte dann auch für eine Basis 3 (4, 5...) sprechen und was dagegen?

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

¹siehe Kapitel 3 oder beispielsweise <https://de.wikipedia.org/wiki/Stellenwertsystem>