



Aufgabenblatt 2 Ausgabe: 21.10., Abgabe: 28.10. 24:00

Gruppe	
Name(n)	Matrikelnummer(n)

Aufgabe 2.1 (Punkte 5+10+5)

Leistungsverbrauch Wir nehmen an, dass ein typischer Mikroprozessor für einen Desktop-PC mit 2 GHz Takt betrieben wird und bei voller Auslastung fünf Operationen parallel durchführen kann (64-bit Addition, Multiplikation, Sprungbefehle, usw.). Der Leistungsverbrauch liegt dabei bei ca. 100 W.

- (a) Die Chipgröße eines solchen Prozessors ist ca. 1 cm^2 . Welche Leistungsdichte (W/cm^2) ergibt sich daraus? Vergleichen Sie den Wert mit dem entsprechenden Wert für eine elektrische Herdplatte mit 2 kW Leistung und Durchmesser 15 cm.
- (b) Ein Smartphone verfügt über einen Akku mit einer Spannung von 3.7 V und einer Kapazität von 3000 mAh. Bei der Wiedergabe von Videos läuft das Gerät 3 Stunden, dabei werden je die Hälfte der elektrischen Energie für das Display und den Prozessor (SoC) verbraucht. Der Prozessor verarbeitet dabei ca. 1 G Operationen pro Sekunde. Welcher Leistungsverbrauch ergibt sich in diesem Fall für den Prozessor, und wie sieht die Leistungsichte (W/cm^2) aus, wenn das SoC eine Fläche von 16 mm^2 hat?
- (c) Welcher Energieverbrauch ergibt sich pro Rechenoperation für die beiden Prozessoren? Wie erklären Sie die Differenz zu dem in der Vorlesung angegebenen Wert von $1 \text{ nJ}/\text{Operation}$ (Smart-Dust/StrongArm)?

Aufgabe 2.2 (Punkte 10+10)

Zahlenbereich Laut Wikipedia lag die Staatsverschuldung Deutschlands zum Ende des 3. Quartals 2014 gemäß den Daten des Statistischen Bundesamtes bei 2044,2 Milliarden Euro.

- (a) Wir wollen diesen Wert auf den Cent genau als Binärzahl darstellen. Wieviele Bits sind erforderlich?
- (b) Wir wollen diesen Wert auf den Cent genau im Radix-5 Zahlensystem darstellen. Wieviele Stellen braucht man dazu?

Aufgabe 2.3 (Punkte 5+10+10)

Umwandlung von Dezimalzahlen: Überführen Sie die folgenden Dezimalzahlen in ihre Dualdarstellung mit minimaler Stellenanzahl. Geben Sie jeweils auch die Hexadezimaldarstellung mit an (also jeweils zwei Werte pro Teilaufgabe).

- (a) 2015
- (b) 42,8125
- (c) $3,\bar{3} = \frac{10}{3}$

Aufgabe 2.4 (Punkte 10+10)

Umwandlung von Dualzahlen: Bestimmen Sie den dezimalen Wert der folgenden gebrochenen Dualzahlen:

- (a) 1101,1011
- (b) 1100101,01

Aufgabe 2.5 (Punkte 15)

Umwandlung einer Hexadezimalzahl: Bestimmen Sie den dezimalen Wert der gebrochenen Hexadezimalzahl $(72B,3)_{16}$.