

Digitaltechnik

Wintersemester 2021/2022

1. Übung



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Prof. Dr.-Ing. Thomas Schneider, M.Sc. Daniel Günther, M.Sc. Amos Treiber

KW43

Bitte bearbeiten Sie die Übungsblätter bereits im Voraus, sodass Sie Ihre Lösungen zusammen mit Ihren Kommilitonen und Tutoren während der wöchentlichen Übungsstunde diskutieren können.

Mit der angegebenen Bearbeitungszeit für die einzelnen Aufgaben können Sie Ihren Leistungsstand besser einschätzen.

Übung 1.1 Informationsmengen

[4 min]

Übung 1.1.1

Wie viele verschiedene Zustände lassen sich mit den folgenden Informationsmengen darstellen?

- a) 13 bit
- b) 1 Byte
- c) 4 Nibble

Übung 1.1.2

Stellen Sie eine allgemeine Formel $f(x)$ auf, welche als Eingabe die Anzahl der Bits x erhält und die Anzahl der damit darstellbaren Zustände ausgibt. Geben Sie auch eine Formel an, welche die gleiche Ausgabe hat, aber die Anzahl der Nibble als Eingabe erhält.

Übung 1.1.3

- a) Angenommen Sie wollen 65 537 Stunden eindeutig codieren. Wie viele Bits werden benötigt?
- b) Angenommen Sie wollen 65 536 Studenten eindeutig codieren. Wie viele Bytes werden benötigt?
- c) Angenommen Sie wollen alle rationalen Zahlen in $[0, 5]$ eindeutig codieren. Wie viele Bits werden benötigt?

Übung 1.2 Zählerüberlauf

[5 min]

Nehmen Sie für diese Aufgabe an, dass ein Jahr 365,25 Tage hat.

Übung 1.2.1 Ventilator

Ein Ventilator dreht sich mit einer Rotationsgeschwindigkeit von $5^\circ/\text{ms}$. Jedes mal wenn sich der Ventilator einmal komplett gedreht hat, erhöht dies einen 32bit Zähler. Wie lange dauert es, bis der Zähler überläuft? Geben Sie das Ergebnis gerundet in Jahren an.

Übung 1.2.2 Schrittzähler

Geben Sie an, aus wie vielen Bits das Register eines Schrittzählers (in dem die Anzahl der gelaufenen Schritte gespeichert wird) mindestens bestehen muss, um alle Schritte ohne Überlauf zu zählen.

Das Ergebnis kann variieren, je nach Annahme wie lange der Nutzer lebt und wie viele Schritte pro Tag gelaufen werden.

Übung 1.3 Einheitenvorsätze

[4 min]

Vervollständigen Sie die folgenden Umrechnungen.

- a) 100 MiByte = ? Nibble
- b) 50 GHz = ? Hz
- c) 32 Gibit – 32 MiByte = ? bit

Übung 1.4 Zusatzaufgaben

- a) Erklären Sie kurz die Relation von Abstraktion und Schichtenmodell.
- b) Beschreiben Sie Hierarchie und Modularität und wie diese in Verbindung zueinander stehen.
- c) Erklären Sie warum das Binärsystem eine digitale Disziplin ist.