

# Tutoriumsblatt 1

## Rechnerarchitektur im Sommersemester 2023

### Zu den Modulen A, B

**Besprechung:** 24.04.23 bis 28.04.23

**Ankündigungen:** Herzlich willkommen zum Übungsbetrieb zur Vorlesung Rechnerarchitektur. Bitte melden Sie sich zu den Übungsgruppen auf Uni2Work an. Eine spätere Anmeldung ist nicht mehr möglich. Beachten Sie dazu auch die Hinweise auf dem Merkblatt. Um kurzfristige Ankündigungen nicht zu verpassen, bitten wir Sie auch regelmäßig die Kurswebsite zu besuchen.

### Aufgabe 1: (T) Bunte Bilder

(- Pkt.)

Manche Digitalkameras der 16-Megapixel-Klasse haben eine Auflösung von  $4992 \times 3328$  Punkten (Pixeln). (Das bedeutet, ein Foto besteht aus  $4992 \times 3328$  Punkten). Gehen Sie bei den folgenden Aufgaben davon aus, dass  $1 \text{ KB} = 2^{10}$  Byte entspricht.

- a. Wie viel Speicher (in Bytes, KB und MB) wird benötigt, um ein unkomprimiertes Bild zu speichern, wenn
  - (i) jedes Pixel nur schwarz oder weiß ist?
  - (ii) für jedes Pixel 8-Bit Graustufen verwendet werden?
  - (iii) für jedes Pixel drei (rot, grün und blau) 8-Bit Farbskalen verwendet werden?
- b. Wie viel Speicher (in GB) wird benötigt, um - ohne Kompression - eine Minute Film zu speichern, wenn die Kamera 25 Bilder pro Sekunde aufzeichnet? Geben Sie die Antwort wieder für
  - (i) Schwarz-Weiß-Bilder,
  - (ii) 8-Bit Graustufen-Bilder und
  - (iii)  $3 \cdot 8$  Bit-Farbbilder an.
- c. Wie viele Sekunden unkomprimierten Videos können auf einer DVD-5 mit 4,700,000,000 Byte ( $\approx 4,38$  GB) Kapazität gespeichert werden? Antwort wieder für
  - (i) Schwarz-Weiß-Bilder,
  - (ii) 8-Bit Graustufen-Bilder und
  - (iii)  $3 \cdot 8$  Bit-Farbbilder.

## Aufgabe 2: (T) Bits und Bytes

(- Pkt.)

Verschiedene Speichermedien besitzen unterschiedliche Kapazitäten. Im Folgenden sind einige Speichermedien und mögliche Kapazitäten aufgeführt:

- i. Diskette/USB-Stick: a) 1,44 MBytes, b) 2 GBytes
- ii. CDs/Blu-ray Disc Dual Layer: a) 700 MBytes, b) 50 GBytes
- a. Konvertieren Sie für jedes Medium die Kapazität in  $\alpha$ ) Anzahl Bits,  $\beta$ ) Anzahl Bytes,  $\gamma$ ) Anzahl Kilobytes,  $\delta$ ) Anzahl Megabytes,  $\epsilon$ ) Anzahl Gigabytes und  $\phi$ ) Anzahl Terabytes. Gehen Sie davon aus, dass 1 KByte  $2^{10}$  Byte entspricht und geben Sie ungerade Ergebnisse mit genügend Nachkommastellen an, so dass Ihr Ergebnis korrekt überprüft werden kann. Ein Rechenweg ist nicht notwendig.
- b. Ist eine solche Umrechnung jeweils sinnvoll? Begründen Sie Ihre Antwort!

## Aufgabe 3: (T) Von-Neumann-Modell

(- Pkt.)

Bearbeiten Sie folgende Teilaufgaben zum Von-Neumann-Modell.

- a. Skizzieren Sie die grundlegende Architektur der Von-Neumann-Rechner und beschreiben Sie kurz die Funktionalität der einzelnen Komponenten.
- b. Erklären Sie, wie eine Programmzeile Code im Von-Neumann-Modell abgearbeitet wird und welcher Vorteil sich ergibt, wenn Programm und Daten in dem selben Speicher gehalten werden.
- c. Beschreiben Sie die Probleme der von-Neumann-Architektur und deren Lösungsmöglichkeiten.
- d. Der Speicher hat  $2^n$  Zellen. Jede Zelle kann 4 Byte aufnehmen. Wie breit müssen jeweils Adress- und Datenbus sein (d.h. aus wie vielen Leitungen bestehen die Busse) unter der Annahme, dass pro Leitung 1 Bit kodiert werden kann?