

Übung 4

Musterlösung

Aufgabe 4.1 Cache

Siehe Code Musterlösung auf Moodle.

Aufgabe 4.2 Kurzfragen zu Kapitel 1

- 1) Aus welchen Funktionseinheiten besteht ein Microcomputer?
CPU, Bus, Speicher, Peripherie
- 2) Welche Aufgabe hat das Bussystem?
Kommunikation CPU / Speicher / Peripherie
- 3) Aus welchen Teilen setzt sich das Bussystem zusammen?
Adressbus, Datenbus, Controlbus
- 4) Warum möchte man Zugriffe auf externe Einheiten (Speicher, Peripherie) via Bussystem auf ein Minimum beschränken?
Der externe Zugriff ist langsamer. Zudem ist ein externer Bus aufwändiger (Pins am IC, Print) und dadurch teuer.
- 5) Welche Funktionseinheiten enthält eine CPU notwendigerweise?
Steuerwerk und Rechenwerk
- 6) Was sind die Aufgaben dieser Funktionseinheiten?
Steuerwerk: Programmablauf
Rechenwerk: Verarbeitung der Daten
- 7) Was ist die Aufgabe der Memory-Map?
Adressbereiche von Speicher und Peripherie festlegen
- 8) Wie viele Bits muss ein Adressbus enthalten, damit er folgende Adressbereiche adressieren kann:
 - a) 64k Adressen mit 16 Bit Datenbreite **16 Bit**
 - b) 64k Adressen mit 8 Bit Datenbreite **16 Bit**
 - c) 16M Adressraum **24 Bit**
- 9) Was ist die Aufgabe eines Adressdecoders?
Generierung der CS, Selektion der korrekten Bauelemente
- 10) Wieso müssen Programmspeicher nichtflüchtig sein?
Ein Power down darf das Programm nicht löschen
- 11) Wieso speichert man Daten normalerweise in flüchtigen Speichern?
Flüchtige Speicher sind schneller als nichtflüchtige Speicher. Dadurch ergibt sich ein zeitlicher Vorteil.
- 12) Was ist speziell an einem CPU-internen Register im Vergleich zu einem externen RAM?
Der Zugriff auf CPU-Register ist wesentlich schneller als der Zugriff auf ein RAM. Ein Unterschied besteht auch in der Adressierung (Register über die Assembler-Instruktionen, RAM über Adress- und Datenbus).
- 13) Welche Speichertechnologie verwenden Sie für folgende Aufgaben?

- a) Programmcode **ROM**
 - b) Array von Konstanten **ROM, ev. RAM**
 - c) Array von Variablen **RAM**
 - d) Produktionsdaten **EEPROM**
- 14) Wieso braucht ein RAM-Baustein zusätzlich zu den Adressleitungen noch ein Chip-Select Signal?
Die Adressleitungen selektieren nur die Speicherzellen innerhalb der Memory-Matrix, nicht aber den RAM-Baustein selbst.
- 15) Wieso werden für Embedded Systeme mehrheitlich Microcontroller und nicht Mikroprozessoren verwendet?
Microcontroller sind billiger und ein ganzes System aus CPU, Speicher und Peripherie benötigen weniger Platz wenn möglichst viele Komponenten auf demselben Silizium integriert sind.
- 16) Was ist die Aufgabe des Caches?
Der Cache ist ein schneller Zwischenspeicher zwischen CPU und Hauptspeicher, in welchem häufig verwendete Daten und Programminstruktionen gespeichert werden.
- 17) Was ist ein "Cache-Miss"?
Die Daten sind nicht im Cache vorhanden und müssen aus dem Hauptspeicher gelesen werden.
- 18) Was ist die Aufgabe der MMU?
Die MMU wird für die Speicherverwaltung eingesetzt. Sie rechnet virtuelle in physikalische Adressen um. Weiter wird sie für den Speicherschutz eingesetzt.
- 19) Wozu wird die Page-Table verwendet?
Für die Umrechnung der virtuellen in die physikalische Adressen verwendet die MMU eine Page-Table. Jeder Eintrag der Page-Table enthält Angaben für die Umrechnung einer Page.
- 20) Welche Vorteile bietet eine DMA?
Schneller Datentransfer zwischen Speicher und Peripherie oder zwischen zwei Speichern ohne Auslastung der CPU.
- 21) Welche Funktionseinheiten enthält ein Microcontroller im Vergleich zu einem Mikroprozessor zusätzlich zur CPU?
Speicher, Peripherie