

1. Aufgabenblatt Informatik-IV

Version 1.02

Die Übungsaufgaben sollen anhand des Skripts vor Beginn der jeweiligen Übungsstunde autonom bearbeitet werden. Die Übungsstunde dient als Bestätigung für Ihre selbst erarbeiteten Lösungen, bzw. als Gelegenheit zu erfahren, was falsch oder richtig ist. Dazu stellt ein jeder Übungsteilnehmer reihum seine erarbeitete Lösung zu einer der nachfolgenden 6 Aufgaben vor (Tafel etc.) und es erfolgt eine Besprechung.

1. von Neumann Rechner

- a) Wie ist der von Neumannsche Rechner aufgebaut?
- b) Nach welchen Prinzipien funktioniert er?
- c) Welche Berechnungsstärke hat die von Neumann-Maschine?
- d) Welche Nachteile hat das von Neumann-Konzept?
- e) Gibt es Lösungen für die Probleme?

2. Komponenten des Rechners

- a) Aus welchen Komponenten besteht ein heutiger Rechner?
- b) Welche Möglichkeiten existieren für den Datentransport von/zur Peripherie?
Wie funktionieren diese?
- c) Welche drei Faktoren sind maßgebend für die Leistung eines Rechners?

3. Multiplexer, Dekoder und Komparator.

- a) Erläutern Sie die Funktionen von Multiplexer,
- b) Dekoder
- c) Komparator.
- d) Entwerfen Sie aus elementaren Gattern einen 4-zu-1-Multiplexer.

4. Automaten und Zähler

- a) Definieren Sie Schaltnetz und Schaltwerk.
- b) Vergleichen Sie Synchron- und Asynchrone Zähler miteinander.
- c) Vergleichen Sie Moore- und Mealy-Automat miteinander.

5. Schaltwerksynthese

- a) In welchen Schritten läuft die Synthese eines beliebigen Schaltwerkes ab?
- b) Synthetisieren Sie einen Synchronzähler, der in der Reihenfolge 0,8,1,5,4,7,1,1 zählt.

6. Endliche Automaten (EA)

- a) Wo setzt man Schaltwerke bzw. endliche Automaten mit Ein-/Ausgabe (EAs) ein?
- b) Auf welcher Hierarchiestufe der Berechnungsstärke rangieren EAs?
- c) Welcher Sprache in der Chomsky-Hierarchie entspricht dies?
- d) Sowohl Kellerautomat als auch Turingmaschine benötigen eine Steuerung für die Push/Pop-Operation bzw. zur Kopfbewegung. Wie kann diese realisiert werden?
- e) Wie kann man die Berechnungsstärke von EAs steigern und wo liegt die Grenze?

2. Aufgabenblatt Informatik-IV

Version 1.01

Die Übungsaufgaben sollen anhand des Skripts vor Beginn der jeweiligen Übungsstunde autonom bearbeitet werden. Die Übungsstunde dient als Bestätigung für Ihre selbst erarbeiteten Lösungen, bzw. als Gelegenheit zu erfahren, was falsch oder richtig ist. Dazu stellt ein jeder Übungsteilnehmer reihum seine erbeitete Lösung zu einer der nachfolgenden 6 Aufgaben vor (Tafel etc.) und es erfolgt eine Besprechung.

1. Addierer

Skizzieren und beschreiben Sie

- den Aufbau des Halbaddierers,
- den Aufbau des Volladdierers,
- den Aufbau eines n-Bit ALU-Addierer.

2. Flip-Flops

Skizzieren Sie jeweils und erklären Sie den Unterschied zwischen einem

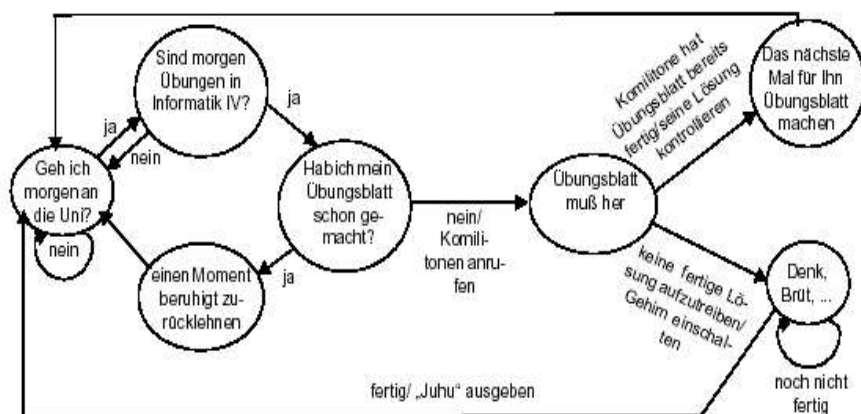
- SR-Latch,
- D-Latch ,
- D-Flip-Flop.
- Was heißt flankengesteuert ?
- Was heißt pegelgesteuert ?
- Wie ist die Beziehung Flip-Flop zu Register ?

3. Speicher

- Was ist ein SRAM ?
- Was ist ein DRAM ?
- Beschreiben Sie die Unterschiede, Vor- und Nachteile.
- Beschreiben Sie im abgrenzenden Vergleich auch die folgenden Begriffe für andere Speicherarten:
(notfalls unter Nutzung beispielsweise der Internetsuchfunktion vom Google)
ROM, PROM, EPROM, EEPROM, FLASH-Speicher, SDRAM, DDR-SDRAM.

4. Anwendungsautomat

Implementieren Sie folgendes Diagramm als endlichen Automaten:



5. Wichtige Automaten

- a) Zeichnen Sie den Moore-Automat.
- b) Zeichnen Sie den Mealy-Automat.
- c) Was nähme man für eine Ampelsteuerung ?
Es kommt hierbei auf den wesentlichen Unterschied an, was prinzipiell richtiger ist.
- d) Was nähme man für eine Alarmanlage ?
- e) Was nähme man für eine Eisenbahnsignalanlage ?

6. Interner CPU Registeraufbau

- a) Setzen Sie folgende Register miteinander in Beziehung und beschreiben diese:
PC, IR, MAR, MDR, ACCU, ALU-ER, R0..R7, SP .
- b) Skizzieren Sie die Verbindung dieser Register, in einem Flußdiagramm
(wo welche Daten hinwandern).
- c) Erläutern Sie den Ablauf für die Prozessorphasen „Operand holen“ und „Befehl ausführen“.
- d) Wie interagieren das Steuerwerk, PC, IR, MAR und MDR ?

3. Aufgabenblatt Informatik-IV

Version 1.01

Die Übungsaufgaben sollen anhand des Skripts vor Beginn der jeweiligen Übungsstunde autonom bearbeiten werden. Die Übungsstunde dient als Bestätigung für Ihre selbst erarbeiteten Lösungen, bzw. als Gelegenheit zu erfahren, was falsch oder richtig ist. Dazu stellt ein jeder Übungsteilnehmer reihum seine erbeitete Lösung zu einer der nachfolgenden 6 Aufgaben vor (Tafel etc.) und es erfolgt eine Besprechung.

1. Befehlsschleife

- a) Welche Mikroschritte sind zur Ausführung der Befehlshauptschleife einer CPU erforderlich?
- b) Zeichnen Sie die Hauptschleife als Ablaufdiagramm.
- c) Erläutern Sie die Kopplung und Zusammenspiel von Steuer- und Rechenwerk, Speicher und der wichtigsten Register, als Skizze.

2. CISC & RISC

- a) Wofür steht die Bezeichnung "CISC" und in welchem Zeitraum wurden CISC-Rechner typischerweise gebaut?
- b) Was heißt "RISC" und worin liegt der Unterschied?

3. Aufbau CISC

- a) Beschreiben Sie den internen Aufbau einer typischen 8-Bit-CPU aus der CISC-Kategorie in all ihren Komponenten. (Skizze)

4. Maschinenbefehle

- a) In welche Klassen werden üblicherweise die Maschinenbefehle eines Prozessors eingeteilt?
- b) Geben Sie exemplarische Beispiele (je 3) für Befehle aus jeder Klasse an.
- c) Was heißt Adressierungsart und welche davon sind bei CISC- bzw. RISC-Rechnern typischerweise vorhanden?
- d) Was heißt "orthogonaler Befehlssatz" ?
- e) Halten Sie den Befehlssatz der Pentium-Familie für orthogonal ?

5. Maschinenbefehlsunterschiede

- a) Erläutern Sie den Unterschied zwischen den Befehlen LOGICAL SHIFT, ARITHMETIC SHIFT UND ROTATE.
- b) Was bewirken die Befehle HALT, WAIT und NOP ?

6. Assemblerbefehl Feldzugriff

- a) Sie möchten mit einem einzigen Assembler-Befehl eines 32 Bit-CISC-Rechners von der Hauptspeicherzelle 100 einen 4-Byte-Wert in das 3. Element eines eindimensionalen Feldes einlesen. Das Feld beginne 200 Hauptspeicheradressen nach dem Programmanfang. Was schreiben Sie?

4. Aufgabenblatt Informatik-IV

Version 1.01

Die Übungsaufgaben sollen anhand des Skripts vor Beginn der jeweiligen Übungsstunde autonom bearbeitet werden. Die Übungsstunde dient als Bestätigung für Ihre selbst erarbeiteten Lösungen, bzw. als Gelegenheit zu erfahren, was falsch oder richtig ist. Dazu stellt ein jeder Übungsteilnehmer reihum seine erbeitete Lösung zu einer der nachfolgenden 6 Aufgaben vor (Tafel etc.) und es erfolgt eine Besprechung.

1. Caches

- a) Warum wirken Caches so beschleunigend für einen Prozessor ?
- b) Vergleichen Sie vollassoziativen, direktabbildenden und mengenassoziativen Cache in Bezug auf deren Aufbau.
- c) Vergleichen Sie die Vor- und Nachteile der besagten Cache-Typen miteinander.

2. Cachezugriff

Gegeben sei ein Hauptspeicher mit 64 Mega Worten zu je 32 Bit und ein Befehls-Cache mit 32 KB Kapazität bei einer Blockgröße von 16 Byte pro Cache-Eintrag. Jetzt wird ein Befehl aus dem Hauptspeicher gelesen, der unter der Wortadresse 220 steht und in den Cache gestellt.

- a)b)c) An welcher Cache-Adresse kann dieser Befehl bei den drei Cache-Typen wiedergefunden werden und wie lautet die Cache-Kennung ?
(Gehen Sie beim mengenassoziativen Cache von einem 4-Wege Cache aus).

3. Cachekopplung

Die CPU will auf eine Speicherzelle schreiben, die in einem Block liegt, der als Kopie im Cache existiert.

- a) Was für Möglichkeiten gibt es für das Schreiben?
- b) Was passiert, wenn der Block nicht im Cache ist?

4. Cachespeedup

- a) Wie hängt die Treffer-Rate von Cache-Größe und Blockgröße ab?
- b) Wie verhält sich der Speedup in Relation zur Treffer-Rate?

5. MMU

- a) Was heißt MMU?
- b) Von welchem Cache-Typ ist der Translation Lookaside Buffer (TLB)?
- c) Erläutern Sie den Aufbau des TLB.
- d) Was unterscheidet eine MMU vom TLB?

6. Speicherverwaltung

- a) Welche Unterschiede hinsichtlich der Speicherverwaltung gibt es zwischen single user/single tasking-, single user/multi tasking- und multi user/multi tasking-Betriebssystemen?
- b) Wie werden diese auf der Ebene der Rechnerarchitektur implementiert?