

## Übung 1 - Betriebssysteme

**Hinweis:** Die Themen dieses Übungsblatts sind Klausur-relevant

### Aufgabe 1 (Von-Neumann-Architektur)

Lesen Sie im deutschen Wikipedia die Einträge zu folgenden Begriffen:

1. Von-Neumann-Architektur: <http://de.wikipedia.org/wiki/Von-Neumann-Architektur>
2. ALU: [http://de.wikipedia.org/wiki/Arithmetisch-logische\\_Einheit](http://de.wikipedia.org/wiki/Arithmetisch-logische_Einheit)
3. Rechenwerk: <http://de.wikipedia.org/wiki/Rechenwerk>
4. Von-Neumann-Zyklus: <http://de.wikipedia.org/wiki/Von-Neumann-Zyklus>
5. Adressierung (Rechnerarchitektur): [http://de.wikipedia.org/wiki/Adressierung\\_\(Rechnerarchitektur\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Adressierung_(Rechnerarchitektur))

Beantworten Sie folgende Fragen auf der Basis der oben genannten Begriffsdefinitionen:

- a) Was war die eigentliche Neuerung der Von-Neumann-Architektur gegenüber älteren Computern?
- b) Was ist der Unterschied zwischen einem Prozessor, einem Rechenwerk und einer ALU?
- c) Welche Operationen kann eine ALU ausführen?
- d) Was bewirkt ein Sprungbefehl in der Hardware?
- e) Nennen Sie die Funktion einiger Bits des Statusregisters.
- f) Wie wird Gleitpunktarithmetik realisiert?
- g) Welches sind die Teilschritte des Von-Neumann-Zyklus? Wie funktionieren die einzelnen Teilschritte?
- h) Was ist der Von-Neumann-Flaschenhals?
  - i) Was ist das Hauptmerkmal der Harvard-Architektur?
  - j) Welche Vor- und Nachteile hat die Harvard-Architektur gegenüber der Von-Neumann-Architektur?
- k) Was ist „OpCode-Prefetching“? Welcher Speicher wird dafür verwendet?
  - l) Denken Sie, dass auch ein Daten-Prefetching sinnvoll sein könnte? (Begründung)

## Aufgabe 2 (Pipelining)

Lesen Sie im deutschen Wikipedia folgende Artikel zum Pipelining: Pipeline (Prozessor) ([http://de.wikipedia.org/wiki/Pipeline\\_\(Prozessor\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Pipeline_(Prozessor))) und Pipeline-Hazard (<http://de.wikipedia.org/wiki/Pipeline-Hazard>).

Hinweis: Die Erläuterungen zur geschickten Ausnutzung der Pipeline durch Software im Pipeline-Artikel sind nicht relevant.

- a) Erklären Sie, wie eine 4-stufige Pipeline funktioniert.
- b) Wieviele Pipeline-Stufen sind heute möglich?
- c) Welche Arten von Pipeline-Konflikten gibt es?
- d) Wie vermeidet man Ressourcenkonflikte?
- e) Geben Sie ein Beispiel für einen „Read after Write“-Pipeline-Konflikt an.

## Aufgabe 3 (ARM-Architektur)

Lesen Sie im deutschen Wikipedia den Artikel zur ARM-Architektur (<http://de.wikipedia.org/wiki/ARM-Architektur>) und die Dokumentation der ARM-Speicherzugriffsbefehle LDR und STR (<http://infocenter.arm.com/help/index.jsp?topic=/com.arm.doc.dui0553a/BABFGBDD.html>) und Byte-Reihenfolge (<http://de.wikipedia.org/wiki/Byte-Reihenfolge>).

- a) Was heißt ARM?
- b) Was heißt RISC?
- c) Wie sehen die Operanden einer Additionsoperation bei ARM aus?
- d) Wie groß sind die ARM-Befehle?
- e) Was ist die Besonderheit des ARM-Befehlssatzes im Vergleich zu ECO32?
- f) Was macht der folgende ARM-Befehl: `LDRSB R0, [R5, R1, LSL #4]`
- g) Wie sieht der ARM-Maschinencode zum Abspeichern des Inhalts von Register R5 aus, wenn die Speicheradresse sich aus der Summe der Register R7 und R8 berechnen lässt?
- h) Intel-Prozessoren verwenden „Little Endian“. Angenommen ein PC-Prozessor würde den Short-Integer-Wert (2 Byte) 1 in den Hauptspeicher schreiben und danach würde ein ARM-Prozessor den gleichen Speicherplatz wieder auslesen. Wie würde der ARM-Prozessor den Speicherinhalt interpretieren?