

Gedächtnisprotokoll WS 2025/2026 (Prof. Hausheer)

Allgemeines:

- 120 min Zeit
- 120 Punkte á 10 Aufgaben
- Auf der Rückseite des Deckblatts waren die wichtigen MIPS-Befehle, mit Operationcodes und Functioncodes sowie die einzelnen Formate (I, J, R) gegeben

Aufgabe 1 – Multiple Choice

- Multiple Choice (richtige +1, falsche -1 Punkt)
- Manche Ähnlich zum Quiz

Aufgabe 2 – MIPS

- MIPS-Komponenten gegeben, erklären was sie machen. Vorteile und Nachteile getrennter Daten- und Befehlsspeicher
- Was machen die zwei Coprozessoren des MIPS32
- Bestandteile des Instruktionszyklus beschreiben
- Werkzeuge, um einen Programmcode in Maschinencode umzuwandeln
- Prozessor-Speicher-Lücke erklären und was man machen kann, um sie zu vermindern

Aufgabe 3 – Zahlensysteme

- 1234 aus dem Octal- ins Dual-, Dezimal- und Hexalsystem überführen
- Alle Varianten zur Darstellung negativer Zahlen im Binären nennen und $(-668)_{10}$ in jedes umwandeln
- Welche Wertebereiche lassen sich mit diesen mit 16 Bit darstellen?

Aufgabe 4 – Multiplexer

- Wahrheitstabelle ausfüllen für

$$f(x_3, x_2, x_1, x_0) = \begin{cases} 1 & , (x_3x_2x_1x_0)_{\text{dual}} \text{ ist eine Primzahl} \\ 0 & , \text{sonst} \end{cases}$$

erstellen

- Multiplexer aus Wahrheitstabelle mit 2:1 MUX erstellen (mit dem Algorithmus aus der Vorlesung)

Aufgabe 5 – Assembly

- Eine unvollständige Funktion in Assembly gegeben.
- *main* ergänzen, sodass die Funktion *f* mit Parameter 5 aufgerufen wurde
- Nenne welche Funktion dieser Code darstellt
- Erkläre den Unterschied zwischen *jr* und *jal* und wann welcher Befehl genutzt wird
- Zeilen 6 und 16 ergänzen, da hier Codeteile fehlten (Register beim Funktionsaufruf sichern/wiederherstellen)
- Erkläre in max. zwei Stichpunkten, was ein Stack in der Informatik ist

Aufgabe 6 – Datenpfad

- Man hatte einen Datenpfad gegeben. Es soll nun ein neuer Befehl BT implementiert werden.

$BT A, B, i$

Wenn an der Stelle i in B eine 1 steht, soll auch in A eine 1 stehen.

Also $A = (B \gg i) \& 1$

- Ist der gegebene Datenpfad der eines Einzeltakts oder einer Pipeline?
- Im Datenpfad Verbindungen einer RightShift-Einheit so einzeichnen, dass der Right Shift von BT realisierbar ist.
- Tabelle ausfüllen, in der die einzelnen Steuersignale (also RegSel1, RegWrite, usw.) für BT einzutragen sind. Ein Beispiel für *and* war gegeben.

Aufgabe 7 – Befehle kodieren/dekodieren

- Unterschied zw. Big-Endian und Little-Endian erklären
- Aus einer Tabelle mit Binärdaten der Befehle und deren Speicheradresse, drei Befehle herauslesen und diese dekodieren
- Die Adresse im Hauptspeicher nennen, an der etwas durch diese Befehle verändert wird und welchen Wert diese Adresse nach der Ausführung der Befehle hat
- Einen MIPS-Befehl in Binärschreibweise kodieren

Aufgabe 8 – Super skalare Prozessoren

- Den VLIW-MIPS mit einem MIPS mit einer zweistufigen Pipeline anhand von gegebenen Merkmalen vergleichen (Codegröße, max. Anzahl an Instruktionen pro Zyklus, Komplexität des Chips)
- Forme aus einem MIPS-Codefragment VLIW-Instruktionen, die auf Codegröße optimiert sind. *nop* einfügen, wenn ein Teil der Doppelinstruktion nicht gebraucht wird

Aufgabe 9 – Cache

- Wie viele Byte können maximal aus dem Hauptspeicher im Cache gespeichert werden?
- Ein Schaubild beschriften, welche Bit für einen Eintrag für was stehen (z.B. 31 ... 27 für Tag, 26 ... 25 für Index)
- Die tatsächliche Cachegröße in Bit ausrechnen.
- Eine Tabelle ausfüllen für den Zustand des Cache (mit Tag, Index, Hit und Miss usw.) bei aufeinanderfolgenden Zugriffen auf bestimmte Adressen (diese waren in hex gegeben)

Aufgabe 10 – Multiple Choice

- Multiple Choice, eine Antwort ist richtig, kein Abzug bei falscher Antwort
- Wieder einige ähnlich zu denen aus dem Quiz