

7. Aufgabenblatt

Abgabe 11.12.15

Allgemeine Hinweise:

- Bitte geben Sie zu jeder Aufgabe entweder die Beantwortung oder Testläufe auf Papier ab.
- Quellcode geben Sie bitte unkomprimiert und kommentiert im KVV ab.
- Beantworten Sie alle Aufgaben mit Ihren eigenen Worten.

Problem 1: Rechnen in verschiedenen Zahlendarstellungen

Berechnen Sie die Ergebnisse (Ergebnis zur Basis 10 angeben).

- a) $0x45 + 13444_8 - 10001110_2 + 11110_{10}$
- b) $11010100000_2 * 2^{-3} + 332545_8 * 8_{10} - 0xFEEF$
- c) $ICH_{23} + DU_{32}$

Achtung! Der Rechenweg muss bei allen Aufgaben stets erkennbar sein.

Problem 2: Zweierkomplement

Alle Zahlen sind zur Basis 10 angegeben. Führen Sie die Berechnung im Zweierkomplement durch und geben Sie das Ergebnis zur Basis 10 an. Nehmen Sie 8 bit breite Register an. Lassen sich alle Berechnungen im Prozessor tatsächlich durchführen?

- a) $21 + 22$
- b) $120 + 10$
- c) $250 + 1$
- d) $70 - 30$
- e) $72 - 87$

Achtung! Der Rechenweg muss bei allen Aufgaben stets erkennbar sein.

Problem 3: Pipelinetakte

Gehen Sie im Folgenden von einer einfachen 5-stufigen Pipeline aus: Befehl holen (IF), Befehl dekodieren (ID), Operanden holen (OF), Ausführung (EX), Rückspeichern (WB). Weiterhin liegt eine reine Load/Store-Architektur ohne architekturelle Beschleunigungsmaßnahmen (z.B. forwarding, reordering etc.) oder Hardware zur Erkennung von Hemmnissen vor. Operanden können erst dann aus Registern geholt werden, nachdem sie zurück gespeichert wurden.

ADD X, Y, Z steht für $Z := X + Y$.

- a) Ist die Befehlsfolge
ADD R2, R3, R1
ADD R1, R5, R4
ohne das Einfügen von NOPs ausführbar ohne dass Konflikte entstehen?
- b) Ist die Befehlsfolge
ADD R2, R3, R1
NOP
ADD R1, R5, R4
ohne das Einfügen von NOPs ausführbar ohne dass Konflikte entstehen?
- c) Wie viele Takte dauert die vollständige Abarbeitung der folgenden Befehlsfolge? Fügen Sie unter Umständen eine geeignete Anzahl NOPs ein, damit die Folge bearbeitet werden kann.
 $Z := X + Y$
 $A := Z + B$
- d) Wie lange (in Takten) dauert die vollständige Abarbeitung der folgenden Befehlsfolge?
 $Z := X * Y$
 $A := Z * B$
 $D := Z + B$
- e) Wie groß ist im Idealfall die Beschleunigung der Programmabarbeitung mit dieser Pipeline?

Problem 4: IEEE 754 Floating Point Taschenrechner

Entwicklen Sie einen Assembler-Taschenrechner, der zwei 64-bit Floating Point Zahlen je nach Aufruf addiert oder subtrahiert.

Schreiben Sie einen C-Wrapper für Ihre Implementierung, der den Assembler Code testet.