

Technische Informatik II im SS 2007

2. Übungsblatt

Abgabetermin: 10. Mai 2007, 13:00 Uhr

Prof. Dr. J. Henkel

Am Zirkel 2, Geb. 20.20
D-76131 Karlsruhe

Dr.-Ing. T. Asfour

Telefon: +49-721-608-7379

Fax: +49-721-608-8270

Email: asfour@ira.uka.de

<http://ti.ira.uka.de>

Aufgabe 1

(6 Punkte)

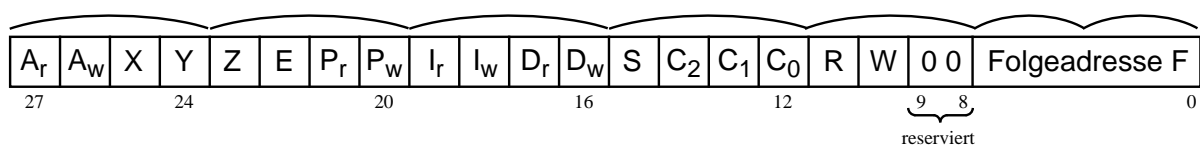
Die MIMA sei eine mikroprogrammierte Minimalmaschine, die nach dem von-Neumann-Prinzip aufgebaut ist, d. h. Maschinenbefehle werden sequentiell abgearbeitet (siehe Beiblatt: Architektur der MIMA). In der Lese-Phase (*fetch phase*) wird ein über IAR adressierter Befehl aus dem Speicher gelesen und im IR abgelegt. In der anschließenden Ausführungsphase (*execute phase*) wird der Befehl dekodiert und ausgeführt. Dann folgt ein Zugriff auf den nächsten Befehl.


Die Befehlsbearbeitung wird vom Steuerwerk **SW** gesteuert, welches über 10 Meldesignale als Eingänge und 18 Steuersignale als Ausgänge verfügt. Außerdem enthält **SW** zumindest einen Mikroprogrammspeicher für maximal 256 Mikrobefehle und ein Register für den ausgelesenen Mikrobefehl. Nehmen Sie an, dass ein Hauptspeicherzugriff (Lesen und Schreiben) drei Takte dauert und währenddessen $R = 1$ sein muss. Eine ALU-Operation sei nach einem Takt abgeschlossen.

Das Mikroprogramm für die Lese-Phase (*fetch phase*) besteht aus fünf Mikrobefehlen:

1. Takt: $IAR \rightarrow SAR; \quad IAR \rightarrow X; \quad R = 1$	} Fetch-Phase
2. Takt: $Eins \rightarrow Y; \quad R = 1$	
3. Takt: $ALU \text{ auf Addieren}; \quad R = 1$	
4. Takt: $Z \rightarrow IAR$	
5. Takt: $SDR \rightarrow IR$	

Kodieren Sie das oben angegebene Mikroprogramm für die Lese-Phase (*fetch phase*). Das Mikroprogramm soll bei der 8-Bit-Adresse `0x00` beginnen. Verwenden Sie das folgende 28-Bit-Mikrobefehlformat:



Beispiel: 0x77: 

$A_W = X = Y = 1$ (Akku \rightarrow X; Akku \rightarrow Y)
Adresse des nächsten Befehls ist 0x79

Aufgabe 2

(1 Punkte)

Das bisher reservierte 8. Bit im Mikrobefehl sei mit **D** bezeichnet und wird als Kennzeichen dafür verwendet, dass die Adresse des nächsten Mikrobefehls aus dem Befehlsteil $B_{23}-B_{16}$ ermittelt werden muss. Wie sieht dann der Mikrobefehl für die Dekodierung (6. Takt) aus?

Aufgabe 3

(8 Punkte)

Geben Sie die Mikroprogramme für die Ausführungsphasen der folgenden Maschinenbefehle an (jeweils ab dem 7. Takt, also nach der Fetch-Phase und der Dekodier-Phase):

LDC, LDV, STV, AND, EQL, JMP, JMN, HALT

Verwenden Sie 9. Bit (Bez.: B) entsprechend Aufgabe 2 für den bedingten Sprung (JMN).

Aufgabe 4

(5 Punkte)

Schreiben Sie ein MIMA-Programm, das die in der Speicherzelle 0x00001 liegende Zahl von der in der Speicherzelle 0x00000 liegenden Zahl subtrahiert und die Differenz in der Speicherzelle 0x00002 ablegt. Die Zahlen sind in 24-Bit-Zweierkomplementformat. Das Programm soll bei Adresse 0x00100 beginnen.

Beispiel: 0x00100:

087654

 entspricht LDC 0x87654,
lädt die Konstante 0x87654 in den Akku