



Technische Informatik II im SS 2005

2. Übungsblatt

Abgabetermin: 28. April 2005, bis 13:00 Uhr

Prof. Dr. U. Brinkschulte

Geb. 40.28, D-76131 Karlsruhe

Email: brinks@ira.uka.de

Dr.-Ing. T. Asfour

Telefon: +49-721-608-7379

Fax: +49-721-608-8270

Email: asfour@ira.uka.de

http://i61www.ira.uka.de/users/asfour/TI

Aufgabe 1

(6 Punkte)

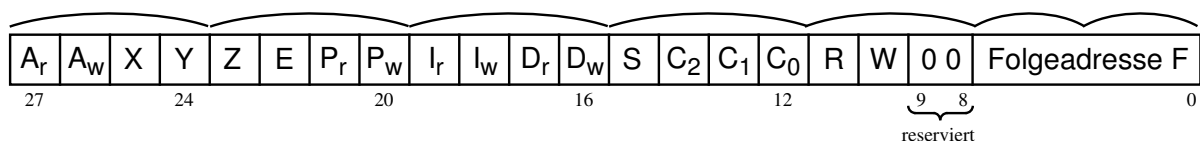
Die MIMA sei eine mikroprogrammierte Minimalmaschine, die nach dem von-Neumann-Prinzip aufgebaut ist, d. h. Maschinenbefehle werden sequentiell abgearbeitet (siehe Beiblatt: Architektur der MIMA). In der Lese-Phase (*fetch phase*) wird ein über IAR adressierter Befehl aus dem Speicher gelesen und im 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; IAR \rightarrow X; R = 1 | } | Fetch-Phase |
| 2. Takt: Eins \rightarrow Y; R = 1 | | |
| 3. Takt: ALU auf Addieren; 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: | | | | | | | |
| 0x78: | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 9 |
| 0x79: | | | | | | | |

$A_w = X = Y = 1$ (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