



Übungsblatt 2

ab 26. April 2010

1. Erläutern Sie für die Befehle `JMP` und `ADD` des in der Vorlesung vorgestellten Controllers die Ausführungsphasen anhand der Darstellung auf Folie 20 („Detaillierter Ablauf und Timing der Maschinenbefehle“).
2. Vergleichen Sie die festverdrahtete mit der mikroprogrammierten Steuerung. Nennen Sie dabei die Vor- und Nachteile.
3. Was versteht man unter vertikaler und horizontaler Mikroprogrammierung? Diskutieren Sie, unter welchen Umständen vertikale Mikroprogrammierung sinnvoll eingesetzt werden kann bzw. wann dies nicht der Fall ist.
4. Dem Modellprozessor soll eine `SUB`-Instruktion hinzugefügt werden. Überlegen Sie, wie ein Subtraktionsbefehl `SUB addr` analog zu `ADD addr` funktionieren sollte. Spezifizieren Sie ihn in *RTL*. Entwerfen Sie dafür ein Mikroprogramm. Die Register-Transfer-Struktur und das Layout des Mikroprogrammspeichers können Sie den Vorlesungsfolien entnehmen.
5. Ein Single Instruction Processor (*SIP*) kennt nur den Befehl `sbn`, der für „subtract and branch if negative“ steht.

Die Syntax lautet:

```
sbn a, b, c
```

Der Befehl leistet folgendes:

```
M[a] = M[a] - M[b];  
if( M[a] < 0 ) goto c else goto next instruction;
```

Formulieren Sie ein Maschinenprogramm für den SIP, der das Maximum von zwei Speicherstellen in eine dritte schreibt:

$$M[c] = \max(M[a], M[b])$$

Es soll angenommen werden, dass eine Speicherstelle $M[x]$, die noch nicht initialisiert ist, einen unbestimmten Wert beinhaltet. Hinweis: Für die Umsetzung der Funktionalität genügt bei geschicktem Aufbau ein Hilfsregister.