Rechnerstrukturen

Wintersemester 2003/2004

9. Übungsblatt *Besprechungstermin: 03.02.04, 8:15 Uhr in HZ 13*

Aufgabe 1:

Bei arithmetischen Operationen ist es sehr wichtig, über das Ergebnis folgende Informationen zu haben:

- Das Ergebnis ist gleich Null / ungleich Null.
- Ergebnis ist positiv / negativ.
- Berechnung ist korrekt / hat zu einem Überlauf geführt.

Erläutern Sie, wie Sie aus einer Addition bzw. Subtraktion von zwei Zweierkomplementzahlen die obigen Bedingungen *Zero, Negative* und *Overflow* ableiten können. Illustrieren Sie ggf. Ihre Lösung mittels Beispielen.

Aufgabe 2:

Gegeben sei folgende Rekurrenzrelation:

$$\begin{aligned} x_0 &= 0 \\ x_1 &= 1 \\ x_i &= 4x_{i-2} + (-1)^i * x_{i-1} \text{ für } i >= 2 \end{aligned}$$

Entwerfen Sie ein Mikroprogramm zur Berechnung von x_n für die aus der Vorlesung bekannte einfache 16 Bit-CPU. Gehen Sie hierbei davon aus, daß n zu Beginn der Berechnung an Adresse 42 im Speicher steht. Das Ergebnis soll an Adresse 43 abgelegt werden. Dokumentieren Sie Ihren Mikrocode, so daß der zugrundeliegende Algorithmus klar zu erkennen ist.
Bemerkungen:

- Ein eventuell auftretender Überlauf kann ignoriert werden.
- Speicherzugriffe benötigen zwei Mikroinstruktionszyklen, d.h. zum Lesen einer Speicherzelle muß in zwei aufeinanderfolgenden Mikroinstruktionen das RD-Bit gesetzt sein. Nach Ablauf der beiden Zyklen sind die Daten in MBR gültig. Schreibzugriffe verlaufen analog.

Aufgabe 3:

Entwerfen Sie nun ein Makroprogramm zur Berechnung von x_n (aus der vorigen Aufgabe) für die aus der Vorlesung bekannte einfache 16 Bit-CPU. Gehen Sie hierbei wieder davon aus, daß n zu Beginn der Berechnung an Adresse 42 im Speicher steht. Das Ergebnis soll an Adresse 43 abgelegt werden. Dokumentieren Sie Ihren Makrocode, so daß der zugrundeliegende Algorithmus klar zu erkennen ist. Ein eventuell auftretender Überlauf kann ignoriert werden.