



Prof. Dr. Rolf Drechsler, drechsler@informatik.uni-bremen.de, MZH 3510  
Dr. Nicole Drechsler nd@informatik.uni-bremen.de, MZH 3550

2. Übungsblatt zur Vorlesung

# Technische Informatik 1

## Aufgabe 1

(2 Punkte)

Zeige, dass es möglich ist, eine Zuweisung mittels

a) indirekter Adressierung ( $R_{\text{dest}} := \text{Mem}[\text{Mem}[R_{\text{src}}]]$ )

b) indizierter Adressierung ( $R_{\text{dest}} := \text{Mem}[R_{\text{src}}+4]$ )

nur unter Verwendung von absoluter Adressierung ( $R_{\text{dest}} := \text{Mem}[R_{\text{src}}]$ ) zu realisieren.

## Aufgabe 2

(2 Punkte)

a) Beschreibe den Unterschied zwischen synchroner und asynchroner Datenübertragung auf einem Bus.

b) Welche Vorteile haben die jeweiligen Übertragungs-Schemata?

## Aufgabe 3

(6 Punkte)

Hier soll die Steuerung einer Ampelanlage realisiert werden. Die gesamte Anlage besteht aus zwei Signalgruppen, deren Lichter unabhängig voneinander über die Steuersignale  $r_1, y_1, g_1$  bzw.  $r_2, y_2, g_2$  an- und ausgeschaltet werden können. Ein Steuersignal wird auf 1 gesetzt, wenn das Licht eingeschaltet ist, sonst auf 0. Dies ist exemplarisch in Abb. 1 gezeigt.

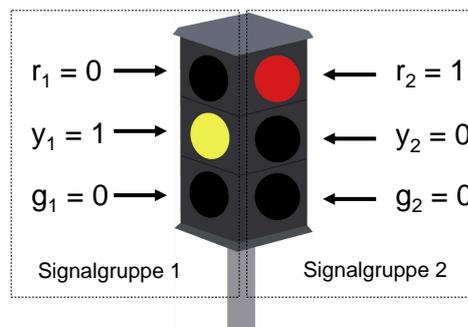


Abbildung 1: Ampelanlage mit zwei Signalgruppen

Die einzelnen Lichter werden entsprechend einem Dualzähler geschaltet, der damit die Funktion eines Taktgebers übernimmt. Der Zählerstand wird durch die Variablen  $x_3, x_2, x_1, x_0$  repräsentiert. Zum Zeitpunkt 0 steht die Signalgruppe 1 auf Rot und die Signalgruppe 2 auf Rot-Gelb. Im nächsten Takt wird die Signalgruppe 2 auf Grün geschaltet. Die Rotphase dauert 8 Takte und die Grünphase jeweils 6 Takte. Rot und Gelb leuchten zusammen einen Zeittakt, Gelb alleine ebenfalls einen einzigen Takt. Schaltet eine Signalgruppe auf Gelb bzw. Rot-Gelb, steht die jeweils andere Signalgruppe auf Rot. Zu keinem Zeitpunkt dürfen beide Ampelgruppen auf Grün stehen.

Gib eine Boolesche Funktion  $A : \mathbb{B}^4 \rightarrow \mathbb{B}^6$  durch eine Wahrheitstabelle und durch Boolesche Ausdrücke an, die diese Ampelsteuerung realisiert.

**Aufgabe 4**

(6 Punkte)

Der folgende Algorithmus in C-Notation beschreibt den Euklidischen Algorithmus zur Berechnung des größten gemeinsamen Teilers (ggT) zweier natürlicher Zahlen.

```
int ggt ( int x, int y) {
    int r;
    do {
        r = x % y ;
        x = y;
        y = r;
    } while ( y != 0 );
    return x;
}
```

Gib ein Assembler-Programm an, das den ggT zweier natürlicher Zahlen berechnet. Implementiere auch die Modulo-Operation und kommentiere dein Programm! (Unkommentierte Programme können wir leider nicht bewerten...)

**Aufgabe 5**

(4 Punkte)

Es soll ein neuer Rechner für ein spezielles Einsatzgebiet entworfen werden. Die Rechengenauigkeit aller Operationen soll 16 Bit sein. Aufgrund der vorkommenden Operationen werden 218 Instruktionen benötigt. Der Rechner hat 32 Register bei einem Adressraum von maximal 128K. Es wird eine Load/Store-Architektur verwendet: Befehle, die auf den Speicher zugreifen, haben zwei Register als Operanden (Befehl 1: Rdest := Mem[Rsrc], Befehl 2: Mem[Rsrc] := Rdest). Kein Befehl hat mehr als drei Operanden, mindestens zwei Operanden sind Register, der dritte kann eine 8-Bit-Konstante oder ein Register sein.

- Wie breit müssen die Register mindestens sein?
- Wieviele Bit werden benötigt, um eine Instruktion zu codieren?  
Begründe Deine Überlegungen.

**Abgabetermin: zu Beginn der Vorlesung am 08.05.2008**