8. Übungsblatt Informatik II (SS 96)

Michael Mehl, Prof. Gert Smolka
(mehl,smolka)@dfki.uni-sb.de

Ausgabe: 14. Mai 1996 **Abgabe:** 21. Mai 1996 vor der Vorlesung

Aufgabe 8.1 [Taktzähler] (6 Punkte)
Ein n-Taktzähler ist eine Schaltung mit zwei Eingängen S und CK und einem Ausgang Q. Am Eingang CK liegt das Clocksignal. Bei $S = 0$ ist der Ausgang $Q = 0$. Bei einer Flanke von 0 nach 1 an S geht der Ausgang Q für n Takte auf 1 und danach wieder auf 0 zurück.
Entwerfen Sie einen 10-Taktzähler.

Aufgabe 8.2 [Bussteuerung] (6 Punkte)

1. Entwerfen Sie eine Schaltung zur Adressierung von 2^{17} 1-Bit Speicherzellen. Zur Realisierung der Speicherzellen sollen zwei 2^{16}-Bit SRAMs verwendet werden. Die Schaltung hat als Ein-/Ausgänge einen 17-Bit Adreßbus A und einen 1-Bit Datenbus D, ein Lesesignal R und ein Schreibsignal W. Der Wert des Datenbus soll in die Speicherzelle $\langle A \rangle$ geschrieben werden, wenn $W = 1$ ist. Der Inhalt der Speicherzelle $\langle A \rangle$ soll auf dem Datenbus anliegen, wenn $R = 1$ ist. $R = 1$ und $W = 1$ gleichzeitig sei verboten.

2. Was muß man tun, um Bus Contention zu verhindern?

Aufgabe 8.3 [RESA] (6 Punkte)

1. Zeigen Sie, daß die Funktion der Befehle LOAD ($ACC := S(i)$) und STORE ($S(i) := ACC$) durch andere RESA Befehle simuliert werden kann.

2. Implementieren Sie die Fakultätsfunktion $m = n!$ als *abstraktes* RESA-Assemblerprogramm. Die Eingabe n soll aus Speicherzelle 0 gelesen und das Ergebnis m in Speicherzelle 1 geschrieben werden.

3. Zeigen Sie die Korrektheit ihrer Implementierung, indem Sie die Schleifeninvarianten finden und beweisen.

Aufgabe 8.4 [RESA Interpreter (1)] (6 Punkte)
Entwerfen Sie einen Datentyp zur Implementierung des RESA Speichers (2^{32} Zellen mit 32-Bit Worten). Implementieren Sie die folgenden Prozeduren in Scheme:

(neuer-speicher) Erzeugt einen neuen Speicher M.

(schreibe-bin M A I) Schreibt die Binärzahl I ($0 \leq I < 2^{32}$) in die Speicherzelle $M(A)$ ($A \geq 0$) und liefert den modifizierten Speicher zurück.

(schreibe-twoc M A I) Schreibt die 2er-Komplementzahl I ($-2^31 \leq I < 2^{31}$) in die Speicherzelle $M(A)$ ($A \geq 0$) und liefert den modifizierten Speicher zurück.

(lese-bin M A) Liest die Speicherzelle $M(A)$ als Binärzahl.

(lese-twoc M A) Liest die Speicherzelle $M(A)$ als 2er-Komplementzahl.