

10. Übungsblatt zur Vorlesung

Technische Informatik II

Aufgabe 1

Geben Sie eine minimale Menge von RE-TI-II Befehlen und die dabei benötigten Datenpfade an, so dass jeder Datenpfad zumindest einmal benutzt wird.

Aufgabe 2

Schreiben Sie mit den vorhandenen Maschinenbefehlen des RE-TI-II Rechners für die folgenden *Shift*-Operationen jeweils ein Programm, das die entsprechende Operation auf dem Inhalt der Speicherzelle $M(100)$ ausführt und das Ergebnis in $M(101)$ speichert.

a) Linksshift:

$$lsh : \mathbb{B}^{32} \rightarrow \mathbb{B}^{32}, (a_{31}, \dots, a_0) \rightarrow (a_{30}, \dots, a_0, 0)$$

b) Zyklischer Linksshift:

$$clsh : \mathbb{B}^{32} \rightarrow \mathbb{B}^{32}, (a_{31}, \dots, a_0) \rightarrow (a_{30}, \dots, a_0, a_{31})$$

c) Zyklischer Rechtsshift:

$$crsh : \mathbb{B}^{32} \rightarrow \mathbb{B}^{32}, (a_{31}, \dots, a_0) \rightarrow (a_0, a_{31}, \dots, a_1)$$

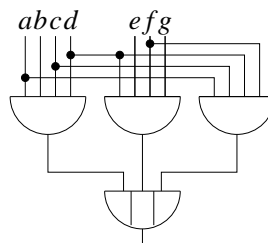
d) Rechtsshift:

$$rsh : \mathbb{B}^{32} \rightarrow \mathbb{B}^{32}, (a_{31}, \dots, a_0) \rightarrow (0, a_{31}, \dots, a_1)$$

Hinweis: Erläutern Sie zunächst Ihre Idee und dokumentieren Sie anschliessend die einzelnen Zeilen Ihres Programmes ausreichend, da nicht kommentierte Programme nicht bewertet werden können.

Aufgabe 3

Betrachten Sie den folgenden Schaltkreis mit 7 Eingängen:



Geben Sie die Spezialisierung eines kombinatorischen PALs der Baureihe 20L8 (12 Eingänge, 8 Ausgänge) an, die obigen Schaltkreis realisiert. Beachten Sie, dass die PAL-Ausgänge invertiert werden.

Aufgabe 4

Für die Kontrolle der ALU des RE-TI-II Rechners werden die Signale $f[2:0]$, cin und $sext$ benötigt. Geben Sie die entsprechenden Gleichungen für ein kombinatorisches PAL 20L8 mit invertierenden Ausgangstreibern und *Output Enable* an und erläutern Sie Ihre Ergebnisse.

Maschinenbefehle der RE-TI-II

Load Befehle			$I[26] = 0$	$I[25:24] = D$
$I[31:28]$	Befehl	Wirkung		
0100	LOAD $D i$	$D := M(\langle i \rangle)$		
0101	LOADIN1 $D i$	$D := M(\langle IN1 \rangle + [i])$ $\langle PC \rangle := \langle PC \rangle + 1$ falls $D \neq PC$		
0110	LOADIN2 $D i$	$D := M(\langle IN2 \rangle + [i])$		
0111	LOADI $D i$	$D := 0^8 i$		
Store Befehle			MOVE: $I[27:24] = S D$	
$I[31:28]$	Befehl	Wirkung		
1000	STORE i	$M(\langle i \rangle) := ACC$		
1001	STOREIN1 i	$M(\langle IN1 \rangle + [i]) := ACC$ $\langle PC \rangle := \langle PC \rangle + 1$		
1010	STOREIN2 i	$M(\langle IN2 \rangle + [i]) := ACC$		
1011	MOVE $S D$	$D := S$ $\langle PC \rangle := \langle PC \rangle + 1$ falls $D \neq PC$		
Compute Befehle			$I[25:24] = D$	
$I[31:26]$	Befehl	Wirkung		
000010	SUBI $D i$	$[D] := [D] - [i]$		
000011	ADDI $D i$	$[D] := [D] + [i]$		
000100	OPLUSI $D i$	$D := D \oplus 0^8 i$ $\langle PC \rangle := \langle PC \rangle + 1$ falls $D \neq PC$		
000101	ORI $D i$	$D := D \vee 0^8 i$		
000110	ANDI $D i$	$D := D \wedge 0^8 i$		
001010	SUB $D i$	$[D] := [D] - [M(\langle i \rangle)]$		
001011	ADD $D i$	$[D] := [D] + [M(\langle i \rangle)]$		
001100	OPLUS $D i$	$D := D \oplus M(\langle i \rangle)$ $\langle PC \rangle := \langle PC \rangle + 1$ falls $D \neq PC$		
001101	OR $D i$	$D := D \vee M(\langle i \rangle)$		
001110	AND $D i$	$D := D \wedge M(\langle i \rangle)$		
Jump Befehle				
$I[31:27]$	Befehl	Wirkung		
11000	NOP	$\langle PC \rangle := \langle PC \rangle + 1$		
11001	JUMP $_>$ i	$\langle PC \rangle := \begin{cases} \langle PC \rangle + [i] & \text{falls } [ACC] c 0 \\ \langle PC \rangle + 1 & \text{sonst} \end{cases}$		
11010	JUMP $_=$ i			
11011	JUMP $_>=$ i			
11100	JUMP $_<$ i			
11101	JUMP $_<=$ i			
11110	JUMP $_<$ i			
11111	JUMP i	$\langle PC \rangle := \langle PC \rangle + [i]$		

Abgabetermin: 12.7.2001 in der jeweiligen Übungsgruppe oder *bis 17 Uhr* im richtigen Kasten