ALBERT-LUDWIGS-
UNIVERSITÄT FREIBURG

INSTITUT FÜR INFORMATIK

Prof. Dr. Bernd Becker
Dipl. Inf. Ilia Polian

Freiburg, 3. Juli 2001

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

b) Zyklischer Linksshift:
$clsh : \mathbb{B}^{32} \rightarrow \mathbb{B}^{32}, (a_{31}, \ldots, a_0) \rightarrow (a_{30}, \ldots, a_0, a_{31})$

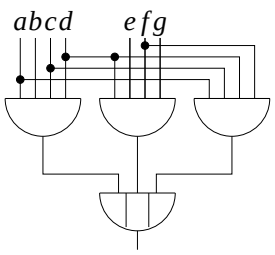
c) Zyklischer Rechtsshift:
$crsh : \mathbb{B}^{32} \rightarrow \mathbb{B}^{32}, (a_{31}, \ldots, a_0) \rightarrow (a_0, a_{31}, \ldots, a_1)$

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

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		$I[26] = 0$ $\quad I[25:24] = D$	
$I[31:28]$	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$_\geq$ i	
11100	JUMP$_<$ i	
11101	JUMP$_\neq$ i	
11110	JUMP$_\leq$ 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