

# 64-041 Übung Rechnerstrukturen und Betriebssysteme



## Aufgabenblatt 8 Ausgabe: 07.12., Abgabe: 14.12. 24:00

Gruppe	
Name(n)	Matrikelnummer(n)

### Aufgabe 8.1 (Punkte 15+15)

*Kanonische Formen:* Die beiden folgenden Funktionen einer 3-bit Variablen  $x = (x_2, x_1, x_0)$  sind in der kanonischen DNF, der kanonischen KNF und der Reed-Muller Form zu notieren.

(a)  $f_a(x_2, x_1, x_0) = (x_2 \vee \bar{x}_1) \wedge (x_1 \vee \bar{x}_0)$

(b)  $f_b(x_2, x_1, x_0) = \bar{x}_2 \oplus \bar{x}_0$

### Aufgabe 8.2 (Punkte 15+15)

*Vollständige Basis des GF(2):* Um zu zeigen, dass eine vorgegebene Menge von Funktionen eine Basis des GF(2) darstellt, genügt es die Grundfunktionen der Boole'schen Algebra (Negation, UND, ODER) durch diese Funktionen zu realisieren. Zeigen Sie dieses für:

(a) Basisfunktionen = {NAND}

(b) Basisfunktionen = {MUX, 0, 1}, dabei sind 0 und 1 die konstanten Funktionen und MUX ist ein 2-zu-1 ein Multiplexer mit Steuereingang  $s$  und Dateneingängen  $a_1$  und  $a_0$  für den gilt:  $MUX(s, a_1, a_0) = (s a_1) \vee (\bar{s} a_0)$ .

Verkürzte „multiplikative“ Schreibweise: um die Darstellung Boole'scher Ausdrücke übersichtlicher zu machen, wird der  $\wedge$ -Operator oft weggelassen und es gilt:  $a \wedge b \Leftrightarrow a b$

Variablenanordnung in den KV-Diagrammen:

		$x_1 x_0$			
		00	01	11	10
$x_3 x_2$	00	0	1	3	2
	01	4	5	7	6
	11	12	13	15	14
	10	8	9	11	10

		$x_1 x_0$			
		00	01	11	10
$x_3 x_2$	00	0000	0001	0011	0010
	01	0100	0101	0111	0110
	11	1100	1101	1111	1110
	10	1000	1001	1011	1010

**Aufgabe 8.3** (Punkte 5+5+5+10)

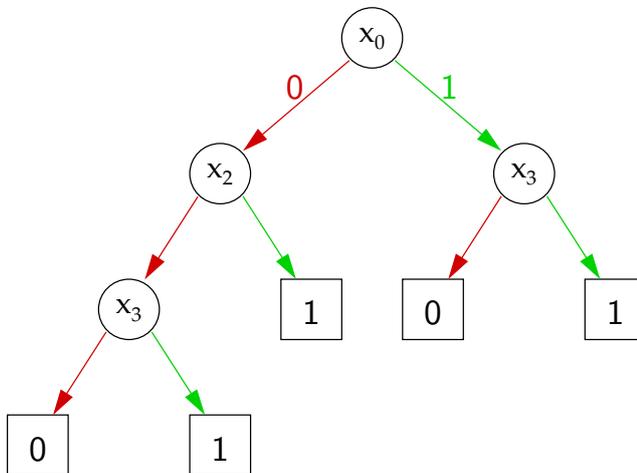
*KV-Diagramme:* Gegeben sei die rechts stehende Schaltfunktion  $f_3(x_3, x_2, x_1, x_0)$ . Übertragen Sie  $f_3$  in ein KV-Diagramm. Verwenden Sie dabei die in der Vorlesung verwendete Anordnung der Variablen (s.o.).

- Zeichnen Sie in dem KV-Diagramm die Schleifen der disjunktiven Minimalform ein und geben Sie die zugehörigen Ausdrücke für  $f_3$  an.
- Zeichnen Sie in dem KV-Diagramm die Schleifen der konjunktiven Minimalform ein und geben Sie die zugehörigen Ausdrücke für  $f_3$  an.
- Ersetzen Sie im KV-Diagramm zwei der Nullen durch Don't-Cares, so dass sich die disjunktive Minimalform weiter vereinfacht und bestimmen Sie diese.
- Wie lautet die Reed-Muller Form der ursprünglichen Funktion  $f_3$ .

$x_3$	$x_2$	$x_1$	$x_0$	$f_3$
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

**Aufgabe 8.4** (Punkte 5+5+5)

*BDD:* Gegeben sei das folgende BDD einer boole'schen Funktion  $f_4(x_3, x_2, x_1, x_0)$



- Zeichnen Sie das zugehörige ROBDD der Funktion  $f_4$ , Variablenordnung:  $x_0 \dots x_3$ .
- Bestimmen Sie aus BDD oder ROBDD die Funktionstabelle der Funktion und Übertragen Sie die Funktion  $f_4$  in ein KV-Diagramm.
- Bestimmen Sie aus dem KV-Diagramm die konjunktive Minimalform der Funktion  $f_4$ .