



## Aufgabenblatt 8 Ausgabe: 04.12., Abgabe: 11.12. 24:00

Gruppe	
Name(n)	Matrikelnummer(n)

### Aufgabe 8.1 (Punkte 5+5+5+10)

*NAND als vollständige Basis:* Geben Sie an, wie die folgenden Boole'schen Funktionen durch geeignete Schaltungen nur aus NAND-Gattern gebildet werden können.

(a)  $f_a(x_1, x_0) = x_1 \wedge x_0$                       **and**

(b)  $f_b(x_1, x_0) = x_1 \vee x_0$                       **or**

(c)  $f_c(x_1, x_0) = \overline{x_0}$                       **not**

Die Realisierung der 3 Grundfunktionen der Boole'schen Algebra liefert den Nachweis, dass die NAND-Funktion eine vollständige Basismenge bildet, aus der sich beliebige Schaltungen aufbauen lassen.

(d) Formen Sie die folgende Schaltfunktion so um, dass Sie ausschließlich mit NAND-Schaltgliedern realisiert werden kann:

$$f_d(x_2, x_1, x_0) = (\overline{x_2} \wedge (\overline{x_1} \vee x_0)) \vee (x_0 \wedge (\overline{x_1} \vee x_0))$$

### Aufgabe 8.2 (Punkte 15+15)

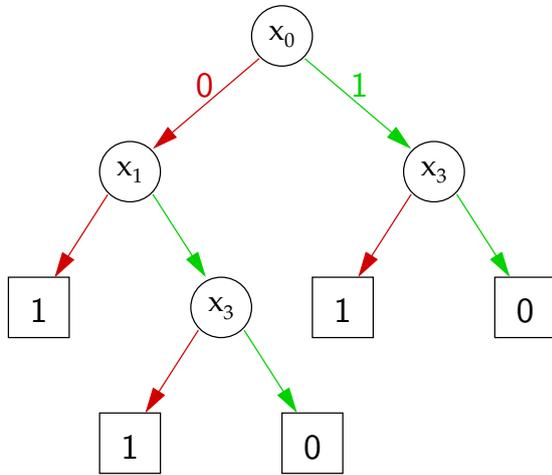
*Kanonische Formen:* Die beiden folgenden Funktionen einer 3-bit Variablen  $x = (x_2, x_1, x_0)$  sind in der kanonischen DNF, der kanonischen KNF und der Reed-Muller Form zu notieren.

(a)  $f_a(x_2, x_1, x_0) = (\overline{x_2} \vee x_1) \wedge (x_2 \vee \overline{x_0})$

(b)  $f_b(x_2, x_1, x_0) = x_2 \oplus \overline{x_0}$

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

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



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

- (a) Zeichnen Sie das zugehörige ROBDD der Funktion  $f$ . Die Anordnung der Variablen sei dabei die gleiche wie beim BDD.
- (b) Erstellen Sie den vollständigen Entscheidungsbaum und die Funktionstabelle von  $f$ .
- (c) Übertragen Sie die Funktion  $f$  in ein KV-Diagramm und geben Sie die konjunktive Minimalform an.

**Aufgabe 8.4** (Punkte 5+10+5+10)

KV-Diagramme: Gegeben sei die folgende Schaltfunktion  $f(x_3, x_2, x_1, x_0)$

- (a) Übertragen Sie die Funktion  $f$  in ein KV-Diagramm. Verwenden Sie dabei die in der Vorlesung verwendete Anordnung der Variablen (s.o.).
- (b) Bestimmen Sie aus dem KV-Diagramm die disjunktive Minimalform und die konjunktive Minimalform von  $f$ .
- (c) Ersetzen Sie im KV-Diagramm zwei der Nullen durch Don't-Cares, so dass sich die disjunktive Minimalform weiter vereinfacht und bestimmen Sie diese.
- (d) 🎁 optionale Zusatzpunkte  
Wie lautet die Reed-Muller Form der ursprünglichen Funktion  $f$ .

$x_3$	$x_2$	$x_1$	$x_0$	$f$
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1