



## Aufgabenblatt 8 Ausgabe: 06.12., Abgabe: 13.12. 24:00

Gruppe	
Name(n)	Matrikelnummer(n)

### Aufgabe 8.1 (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:  $a \wedge b \Leftrightarrow a b$

### Aufgabe 8.2 (Punkte 15+15)

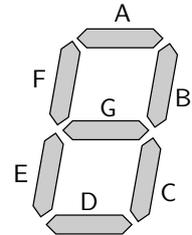
*Kanonische Formen:* Die beiden folgenden Funktionen einer 3-bit Variablen  $x = (x_2, x_1, x_0)$  sind in der kanonischen DNF, der kanonischen KNF und der Reed-Muller-Form zu notieren.

- (a)  $f(x) = (\bar{x}_2 \vee x_0) \wedge (x_2 \vee \bar{x}_1)$
- (b)  $g(x) = \bar{x}_2 \oplus \bar{x}_0$

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

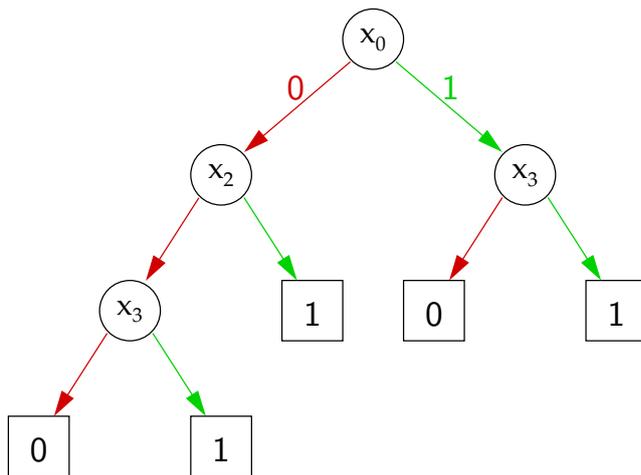
*KV-Diagramme – Siebensegmentanzeige:* Erstellen Sie die Funktionstabellen für die Segmente B (rechts oben) und F (links oben) einer Siebensegmentanzeige. Wir codieren die Ziffern 0 bis 9 im 4-bit Dualcode als 0000 bis 1001, die verbleibenden Codewörter sind nicht definiert.

- (a) Geben Sie die Funktionstabellen für die beiden Funktionen an und zeichnen Sie die KV-Diagramme. Verwenden Sie dabei die übliche Variablenanordnung, s.u.
- (b) Versuchen Sie, den Realisierungsaufwand für die beiden Funktionen zu minimieren. Finden Sie dazu möglichst große Schleifen in den KV-Diagrammen und geben Sie die zugehörigen Terme in disjunktiver Form an.



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

*BDD:* Gegeben sei das folgende BDD einer booleschen 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) Bestimmen Sie aus dem BDD oder ROBDD die Funktionstabelle der Funktion  $f$ .
- (c) Übertragen Sie die Funktion  $f$  in ein KV-Diagramm.
- (d) Bestimmen Sie aus dem KV-Diagramm die konjunktive Minimalform der Funktion  $f$ .