

# 64-041 Übung Rechnerstrukturen



## Aufgabenblatt 7 Ausgabe: 30.11., Abgabe: 07.12. 24:00

Gruppe	
Name(n)	Matrikelnummer(n)

### Aufgabe 7.1 (Punkte 5+5+5+10)

*NOR als vollständige Basis:* Geben Sie an, wie die folgenden boole'schen Funktionen durch geeignete Schaltungen nur aus NOR-Gattern gebildet werden können.

- (a)  $f_1(x_1) = \overline{x_1}$                       **not**
- (b)  $f_2(x_2, x_1) = x_2 \vee x_1$                       **or**
- (c)  $f_3(x_2, x_1) = x_2 \wedge x_1$                       **and**
- (d)  $f_4(x_3, x_2, x_1) = (\overline{x_3} \vee (x_2 \overline{x_1})) (\overline{x_1} \vee (x_2 \overline{x_1}))$

### Aufgabe 7.2 (Punkte 15+15)

*Kanonische Formen:* Die beiden folgenden Funktionen einer 3-bit Variablen  $x$  sind in der kanonischen DNF, der kanonischen KNF und der Read-Muller-Form zu notieren.

- (a)  $f_1(x_3, x_2, x_1) = (x_3 \vee \overline{x_2}) \wedge (x_2 \vee \overline{x_1})$
- (b)  $f_2(x_3, x_2, x_1) = \overline{x_3} \oplus \overline{x_2}$

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 7.3, Aufgabe 7.4 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 7.3** (Punkte 5+10+5+5)

*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 der Funktion  $f$ .
- (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) Ersetzen Sie im KV-Diagramm zwei der Einsen durch Don't-Cares, so dass sich die konjunktive Minimalform weiter vereinfacht und bestimmen Sie diese.

$x_3$	$x_2$	$x_1$	$x_0$	$f$
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

**Aufgabe 7.4** (Punkte 10+10)

*KV-Diagramme: Siebensegmentanzeige:* Erstellen Sie die Funktionstabellen für die Segmente D (unten) und E (links unten) 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.o.
- (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.

