



Tag 1a - Codierung und Bool'sche Algebra

Aufgabe 1: Binärzahlen

- (a) Formen Sie die folgenden Binärzahlen in Dezimalzahlen um.
- 101010_2
 - 001011_2
 - 110111_2
 - 100110_2
- (b) Formen Sie die folgenden Dezimalzahlen in Binärzahlen um.
- 67_{10}
 - 214_{10}
 - 1011_{10}
 - 39_{10}

Aufgabe 2: Rechenregeln für aussagenlogische Formeln

Machen Sie mithilfe von Wahrheitstabellen deutlich, dass folgende Gleichungen gelten:

- (a) **Absorptionsgesetze**
- $a \vee (a \wedge b) = a$
 - $a \wedge (a \vee b) = a$
- (b) **Distributivgesetze**
- $a \vee (b \wedge c) = (a \vee b) \wedge (a \vee c)$
 - $a \wedge (b \vee c) = (a \wedge b) \vee (a \wedge c)$
- (c) **Resolutionsregeln**
- $(a \wedge b) \vee (a \wedge \bar{b}) = a$
 - $(a \vee b) \wedge (a \vee \bar{b}) = a$
- (d) **De Morgan'sche Gesetze**
- $$\overline{a \wedge b} = \bar{a} \vee \bar{b}$$
- $$\overline{a \vee b} = \bar{a} \wedge \bar{b}$$

Aufgabe 3: Darstellung von Schaltfunktionen

Stellen Sie für folgende Schaltfunktionen Wahrheitstabellen auf:

- $f(a, b, c) = (a \wedge b) \vee ((a \vee c) \wedge (b \vee c))$
- $g_1(a, b, c) = (c \vee \bar{a}) \wedge (b \wedge \bar{c}) \vee (a \wedge b)$
- $g_2(a, b, c) = (c \vee \bar{a}) \wedge ((b \wedge \bar{c}) \vee (a \wedge b))$
- $h(a, b, c) = (b \vee c) \wedge \overline{(a \wedge b)}$

Aufgabe 4: Bool'sche Algebra

- (a) Formen Sie die folgenden Gleichungen durch wiederholtes Anwenden der De Morgan'schen Gesetze so um, dass Negationen nur noch über einer Variablen stehen.

Beispiel: $\overline{(a \wedge b)} \vee c = \overline{(a \wedge b)} \wedge \bar{c} = \overline{(a \vee \bar{b})} \wedge \bar{c} = \bar{a} \wedge \bar{b} \wedge \bar{c} = a \wedge b \wedge \bar{c}$.

- i) $\overline{(a \vee b)} \wedge \overline{(c \wedge d)}$
 ii) $\overline{(a \vee b)} \vee \overline{(c \wedge d)}$

- (b) Formen Sie die folgenden Gleichungen durch wiederholtes Anwenden der Distributivgesetze so um, dass Sie eine Ver-ODER-ung von UND-Termen erhalten.

Beispiel: $(a \vee b) \wedge (c \vee d) = ((a \vee b) \wedge c) \vee ((a \vee b) \wedge d) = ((a \wedge c) \vee (b \wedge c)) \vee ((a \wedge d) \vee (b \wedge d)) = (a \wedge c) \vee (b \wedge c) \vee (a \wedge d) \vee (b \wedge d)$

- i) $(a \wedge b) \vee ((c \vee d) \wedge (b \vee a))$
 ii) $(b \vee d) \wedge (a \vee c)$

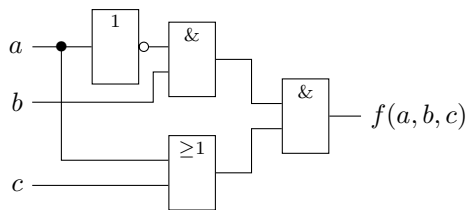
Aufgabe 5: Schaltungen

- (a) Stellen Sie folgende Schaltfunktionen als Schaltung dar:

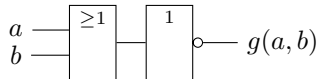
- i) $g(a, b, c) = (a \vee b) \wedge c$
 ii) $f(a, b, c, d) = (a \wedge b) \vee (c \vee d)$
 iii) $h(a, b, c, d) = ((a \wedge c) \vee \bar{b}) \wedge (c \vee \bar{d})$

- (b) Geben Sie jeweils die Schaltfunktion zur Schaltung an.

i)



ii)



Viel Erfolg!