

Digitaltechnik und Entwurfsverfahren im SS 2023

## 2. Übungsblatt

Abgabetermin: 15. Mai, 13:15 Uhr

Prof. Dr.-Ing. Uwe D. Hanebeck  
Geb. 50.20, Rm. 140

Roman Lehmann, M. Sc.  
Geb. 07.21, Rm. B2-314.1

Email: roman.lehmann@kit.edu

### Aufgabe 1

(4 Punkte)

Gegeben sind die beiden Hamming-Codewörter

- Codewort 1: **1 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1**
- Codewort 2: **1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0**

Die Codewörter bestehen aus Datenbits und die Prüfbits (kein zusätzliches Paritätsbit). Prüfen Sie beide Codewörter auf Ein-Bit-Fehler. Geben Sie die zugehörigen Datenwörter an.

### Aufgabe 2

(4 Punkte)

Leiten Sie mit Hilfe der Huntington'schen Axiome vier wichtige Absorptionsgesetze her. Geben Sie bei jedem Umformungsschritt an, welches der Axiome Sie verwendet haben.

1.  $a b \vee a \bar{b} = a$

1 P.

2.  $(a \vee \bar{b}) b = a b$

1 P.

3.  $a \bar{b} \vee b = a \vee b$

1 P.

4.  $(a \vee b)(a \vee \bar{b}) = a$

1 P.

Aufgabe 3

(6 Punkte)

1. Zeigen Sie durch schaltalgebraische Umformungen, dass für die zweistelligen booleschen Funktionen  $\leftrightarrow$  und  $\nleftrightarrow$  das Assoziativgesetz gilt. 2 P.
2. Zeigen Sie mit Hilfe von Wahrheitstabellen, dass für die zweistelligen booleschen Funktionen  $\bar{\wedge}$  und  $\bar{\vee}$  das Assoziativgesetz nicht gilt und man Klammern nicht einfach weglassen darf. 2 P.
3. Geben Sie eine weitere zweistellige boolesche Funktion an, für die das Assoziativgesetz nicht gilt. Begründen Sie Ihre Antwort. 2 P.

Aufgabe 4

(6 Punkte)

Stellen Sie die boolesche Funktion  $y = \bar{b}\bar{a} \vee a$  in den folgenden vollständigen Operatorensystemen dar.

1.  $(\wedge, \vee, \bar{\phantom{x}})$ ,  $(\wedge, \bar{\phantom{x}})$ ,  $(\vee, \bar{\phantom{x}})$  2 P.
2.  $(\bar{\wedge})$ ,  $(\bar{\vee})$ ,  $(\wedge, \nleftrightarrow)$  2 P.
3. Zeigen Sie, dass sich mit den Operatoren Äquivalenz und Disjunktion sowie einer Konstanten ein vollständiges Operatorensystem  $(\vee, \leftrightarrow)$  aufbauen lässt. Wie lässt sich die obige Funktion in diesem Operatorensystem darstellen? 2 P.

Aufgabe 5

(6 Punkte)

1. Gegeben sei die Boolesche Funktion  $f$ : 2 P.

$$f(b, a) = (a \wedge b) \vee ((a \leftrightarrow b) \wedge a) \vee (b \leftrightarrow a)$$

Bestimmen Sie die Funktionstabelle der Funktion.

Zur Verbesserung der Übersichtlichkeit können Sie Hilfsspalten für Teilterme anlegen.

2. Wie nennt man die Funktion  $f$  und mit welchem Operator wird sie üblicherweise dargestellt? 1 P.
3. Stellen Sie die Funktionstabelle zu  $f(x \vee y, x \wedge y)$  auf. 2 P.
4. Wie nennt man die Funktion  $f(x \vee y, x \wedge y)$  und mit welchem Operator wird sie üblicherweise dargestellt? 1 P.