

## Digitaltechnik und Entwurfsverfahren im Sommersemester 2024

Aufgaben zu den Tutorien in der Woche  
vom 06. bis 10. Mai 2024

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](mailto:roman.lehmann@kit.edu)

### Lernziele:

- Hamming-Code
- Was ist eine Boolesche Algebra? Was ist die Schaltalgebra?
- Welche Gesetze kennen wir (angefangen bei den Huntingtonschen Axiomen)? (s. Vorlesungsfolien)
- Boolesche Funktionen:
  - Was ist eine Boolesche Funktion?
  - Aufstellen der Funktionstabellen

### Aufgabe 1

1. Bilden Sie für das folgende Datenwort das Hamming-Codewort:

1001101010

Tipp: Es werden vier Prüfbit benötigt.

2. Dekodieren Sie das folgende Hamming-Codewort:

01101100101

Nehmen Sie hierbei an, dass höchstens ein Ein-Bit-Fehler vorliegt. Falls ein solcher Fehler vorliegt, geben Sie diesen und seine Position an.

Geben Sie das resultierende Datenwort an.

3. Welches Problem kann auftreten, falls die Annahme aus dem vorherigen Aufgabenteil nicht gültig ist und auch ein Mehr-Bit-Fehler auftreten kann?

Wie können Sie dieses Problem lösen für den Fall, dass maximal zwei Bit verändert wurden (Zwei-Bit-Fehler)?

Aufgabe 2

1. Vereinfachen Sie die folgenden booleschen Ausdrücke soweit wie möglich:

i.)  $(a \not\leftrightarrow (b \not\leftrightarrow (a \wedge b)))$

ii.)  $(a \leftrightarrow b) \vee b \vee (b \not\leftrightarrow a)$

iii.)  $abc \vee \bar{a}bc \vee ab\bar{c} \vee \bar{a}\bar{b}\bar{c}$

iv.)  $x \vee xy z \vee yz\bar{x} \vee qx \vee \bar{q}x \vee \bar{x}y$

2. Untersuchen Sie mit Hilfe einer Wahrheitstabelle, ob die folgenden Aussagen  $A_1$  und  $A_2$  äquivalent sind:

$$A_1 = (((a \leftrightarrow b) \vee c) \not\leftrightarrow b) \wedge c, \quad A_2 = \bar{b} \wedge c$$

3. Welches Gesetz der Schaltalgebra gestattet die folgende Umformung?

$$[(a \wedge b) \vee b] \wedge [(a \wedge b) \vee c] = (a \wedge b) \vee (b \wedge c)$$

Aufgabe 3

Gegeben sei die Schaltfunktion  $f(w, x, y, z)$ :

$$f(w, x, y, z) = \bar{y}(xz \vee \bar{z}) \vee wx(y \vee \bar{y}z) \vee \bar{x}yz$$

Bestimmen Sie die Funktionstabelle der Funktion.