

Digitaltechnik und Entwurfsverfahren im SS 2021

2. Übungsblatt

Abgabetermin: 10. Mai, 13:15 Uhr

Prof. Dr. Mehdi B. Tahoori
Geb. 07.21, Rm. A-3.14

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

Email: roman.lehmann@kit.edu

Aufgabe 1

(4 Punkte)

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

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

1 P.

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

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 2

(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 $\bar{}$ und ∇ 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 3

(4 Punkte)

Beweisen Sie *schaltalgebraisch* die folgenden Behauptungen:

1. $\overline{a \vee b} = \bar{a} \wedge \bar{b}$ 2 P.

2.
$$\left. \begin{array}{l} a \wedge b = a \wedge c \\ \bar{a} \wedge b = \bar{a} \wedge c \end{array} \right\} \Rightarrow b = c$$
 2 P.

Aufgabe 4

(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.

Aufgabe 5

(6 Punkte)

Gegeben sei eine Schaltfunktion durch den folgenden booleschen Ausdruck:

$$y = f(d, c, b, a) = bd \vee \overline{((a \vee b) \wedge (c \leftrightarrow d))} \vee \overline{ab \vee \bar{d}}$$

1. Formen Sie die Schaltfunktion y unter Anwendung der Rechenregeln der Schaltalgebra in eine zweistufige disjunktive Form um. 2 P.

2. Geben Sie die Wahrheitstabelle der Schaltfunktion y an. 2 P.

3. Geben Sie die disjunktive Normalform von y an. 2 P.