

Digitaltechnik und Entwurfsverfahren im SS 2021

6. Übungsblatt

Abgabetermin: 14. Juni, 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)

1. Zeichnen Sie ein KV-Diagramm für eine sechsstellige Funktion $y(x_6, x_5, x_4, x_3, x_2, x_1)$.
Vergessen Sie hierbei nicht die Nummerierung der Felder des KV-Diagramms. 2 P.
2. y sei nun definiert als die Antivalenz: 2 P.

$$y(x_6, x_5, x_4, x_3, x_2, x_1) = x_1 \leftrightarrow x_2 \leftrightarrow x_3 \leftrightarrow x_4 \leftrightarrow x_5 \leftrightarrow x_6$$

Zeichnen Sie die Funktionswerte von y in das KV-Diagramm ein.

Tipp: Überlegen Sie, welche Eigenschaft des KV-Diagramms Sie hierfür ausnutzen können.

Aufgabe 2

(6 Punkte)

Eine vollständig definierte Schaltfunktion $z = g(d, c, b, a)$ ist gegeben durch den Würfel ihrer Einstellen \mathbb{C}_1 . Die Variablenreihenfolge im Würfel ist d, c, b, a

$$\mathbb{C}_1 = \{(0, 0, -, 1), (0, 0, -, 0), (0, 1, -, 0), (1, 0, 0, -), (1, 1, 0, 0)\}$$

Bestimmen Sie mit Hilfe des Consensus-Verfahrens die Menge aller Primimplikanten der Funktion z .

Aufgabe 3

(6 Punkte)

Gegeben sei die Schaltfunktion

$$g(d, c, b, a) = d\bar{c}\bar{b}a \vee d\bar{c}b\bar{a} \vee d\bar{c}b\bar{a} \vee \bar{d}c\bar{a} \vee dcb$$

1. Bestimmen Sie alle Primimplikanten von g mit Hilfe der 1. Quineschen Tabelle des Quine-McClusky-Verfahrens. 4 P.
2. Geben Sie die Überdeckungstabelle (2. Quinesche Tabelle) für die gefundenen Primimplikanten an (ohne Vereinfachung). Lesen Sie eine disjunktive Minimalform von g ab. 2 P.

Aufgabe 4

(8 Punkte)

Gegeben sei die Schaltfunktion:

$$g(d, c, b, a) = d\bar{c}\bar{b}a \vee d\bar{c}b\bar{a} \vee d\bar{c}b\bar{a} \vee \bar{d}c\bar{a} \vee dcb$$

Wenden Sie im Folgenden beide Verfahren auf die durch die Definition angegebene Überdeckung an und *nicht* auf eine andere Menge von Implikanten (z.B. Minterme).

1. Bestimmen Sie alle Primimplikanten von g mit dem Consensus-Verfahren. 4 P.
2. Bestimmen Sie alle Primimplikate von g mit dem Nelson-Verfahren. 4 P.

Aufgabe 5

(6 Punkte)

Gegeben sei das folgende Funktionsbündel:

$$\begin{aligned} x &= \bar{d}\bar{c}\bar{a} \vee d\bar{c}b\bar{a} \vee \bar{d}c\bar{b}a \\ y &= c\bar{b}a \vee dba \vee cb\bar{a} \vee d\bar{b}\bar{a} \\ z &= \bar{d}\bar{c}b\bar{a} \vee \bar{d}cb\bar{a} \vee d\bar{c}\bar{b}\bar{a} \vee \bar{d}\bar{c}\bar{b}a \end{aligned}$$

1. Minimieren Sie die drei Funktionen unabhängig voneinander (falls möglich). Wie viele Terme müssten realisiert werden? Gibt es Terme, die von mehreren Funktionen gleichzeitig verwendet werden können? 3 P.
2. Minimieren Sie das Funktionsbündel. Wie viele Terme müssten jetzt realisiert werden? 3 P.