

Digitaltechnik und Entwurfsverfahren im SS 2023

7. Übungsblatt

Abgabetermin: 26. Juni, 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

(6 Punkte)

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

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

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

Aufgabe 2

(6 Punkte)

Gegeben sei die Schaltfunktion

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

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 3

(8 Punkte)

Gegeben sei die Schaltfunktion aus Aufgabe 3:

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

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 4

(2 Punkte)

Beziehen Sie Stellung zu folgenden Aussagen.

Falls eine Aussage falsch ist, begründen Sie warum.

1. Das Nelson-Verfahren liefert, ausgehend von den Eins-Stellen einer Funktion, deren konjunktive Minimalform (bzw. eine konjunktive Minimalform). 1 P.

2. Das Consensus-Verfahren bestimmt die Primimplikanten einer Schaltfunktion und kann die 1. Quinesche Tabelle des Quine-McCluskey-Verfahrens ersetzen. 1 P.

Die Auswahl der für eine Minimalform zu verwendenden Primimplikanten muss dann jedoch mit einem anderen Verfahren erfolgen.

Aufgabe 5

(6 Punkte)

Gegeben sei die folgende Überdeckungstabelle für Schaltfunktion $z = f(d, c, b, a)$. Dabei stellen A, B, C, D, E die Primimplikanten der Schaltfunktion z dar.

Prim- implikanten	Minterme der Funktion z															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A										×		×				
B												×				×
C															×	×
D							×								×	
E					×			×								

1. Geben Sie die Überdeckungsfunktion u_f zur vorgegebenen Überdeckungstabelle an. 2 P.

2. Ermitteln Sie graphisch *alle* Primimplikanten der Überdeckungsfunktion u_f aus Aufgabenteil 1. 2 P.

3. Wählen Sie aus den in Aufgabenteil 2 ermittelten Primimplikanten den kürzesten Term aus und geben Sie die dazu gehörige disjunktive Minimalform (DMF) für die Schaltfunktion $z = h(d, c, b, a)$ an. 2 P.