

Prof. Dr. Armin Biere
Dr. Mathias Fleury

Freiburg, 7. Juni 2024

Technische Informatik Übungsblatt 7 (v2)

Achtung 1: Handgeschriebene Antworten werden *nicht* benotet.

Aufgabe 1 (3 + 2 + 3 Punkte)

Die Funktion $f: \mathbb{B}^4 \rightarrow \mathbb{B}$ sei durch ihre **ON**-Menge gegeben (in der Reihenfolge $x_1x_2x_3x_4$):

$$ON(f) = \{0000, 0001, 0100, 0101, 0110, 0111, 1000, 1010, 1100, 1110, 1111\}$$

a) Bestimmen Sie Anhand von Karnaugh Diagrammen die Primimplikanten.

		x_3x_4			
		00	01	11	10
x_1x_2	00				
	01				
	11				
	10				

Hinweis: es gibt mehr als 5.

b) Bestimmen Sie die Kosten ($cost_1, cost_2$) (gemäß der Vorlesung)

- des vollständigen Polynoms (besteht aus allen Mintermen der Funktion) und
- des reduzierten Polynoms (besteht aus allen Primimplikanten der Funktion).

Aufgabe 2 (3 Punkte)

Geben Sie alle Minterme der Funktion f an. Berechnen Sie einen Schritt des Quine-McCluskey-Algorithmus. Führen Sie also einen Schritt der Vereinheitlichung durch

00-11, 001-1, 0-101, 0110-,
0-111, 011-1

Aufgabe 3 (3 Punkte + 3 Bonus-Punkte)

Sei $f: \mathbb{B}^n \rightarrow \mathbb{B}$ eine boolesche Funktion. f sei monoton wachsend, d.h. für $a = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ und $b = (b_1, b_2, \dots, b_n)$ gilt:

$$a \leq b \Rightarrow f(a) \leq f(b),$$

wobei $a \leq b$ wie folgt definiert ist:

$$a \leq b \Leftrightarrow \forall i \in \{1, \dots, n\}: a_i \leq b_i$$

a) Zeigen Sie: Jeder Primimplikant von f enthält nur positive Literale.

Hinweis: Beweis durch Widerspruch.

b*) Zeigen Sie: Das Minimalpolynom von f ist eindeutig bestimmt.

Hinweis: Zeigen Sie, dass alle Primimplikanten wesentlich sind.

Abgabe: 14. Juni 2024, 17⁰⁰