

Sebastian Huhn, huhn@informatik.uni-bremen.de, MZH 4280
Jil Tietjen, Jil.Tietjen@dfki.de, MZH 4208

1. Übungsblatt zur Vorlesung

Test von Schaltungen und Systemen

Aufgabe 1

Wieviele Boolesche Funktionen $f : \mathbf{B}^n \rightarrow \mathbf{B}$ über n Variablen mit einem Ausgang gibt es?
Wieviele Boolesche Funktionen $f : \mathbf{B}^n \rightarrow \mathbf{B}^m$ mit m Ausgängen gibt es?
Begründe Deine Antwort!

Aufgabe 2

Sei $f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6) = x_1x_2 + x_3x_4 + x_5x_6$ eine Boolesche Funktion. Konstruiere die ROBDDs von f mit der Variablenordnung $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6)$, bzw. $(x_1, x_3, x_5, x_2, x_4, x_6)$.

Aufgabe 3

Gegeben sei eine Boolesche Funktion $f \in \mathbf{B}_n$ in den Variablen x_1, \dots, x_n und eine Menge $X \subseteq \{x_1, \dots, x_n\}$. Mittels der Shannon-Zerlegung soll f nacheinander nach allen Variablen aus X zerlegt werden, d. h. zuerst f nach einer Variablen aus X , dann die Ergebnisse nach der zweiten Variablen aus X , usw.

Zeige, dass die Reihenfolge, in der die Variablen aus X ausgewählt werden, das Ergebnis nicht beeinflusst.

Aufgabe 4

Für eine Boolesche Funktion $f : \mathbf{B}^n \rightarrow \mathbf{B}^n$ ist f_x der positive Kofaktor von f und $f_{\bar{x}}$ der negative Kofaktor von f .

Seien $f : \mathbf{B}^n \rightarrow \mathbf{B}$ und $g : \mathbf{B}^n \rightarrow \mathbf{B}$ zwei Boolesche Funktionen.

Beweise: $f + g = x(f_x + g_x) + \bar{x}(f_{\bar{x}} + g_{\bar{x}})$ und $f \cdot g = x(f_x \cdot g_x) + \bar{x}(f_{\bar{x}} \cdot g_{\bar{x}})$

Aufgabe 5

Sei $f : \mathbf{B}^n \rightarrow \mathbf{B}$ eine Boolesche Funktion.

Sei $f(x_1, x_2, x_3) = x_1x_2 + x_2x_3 + x_1x_3$ die disjunktive Normalform.

- Berechne die KNF von f .
- Zeige für f zwei verschiedene Netzlisten auf Basis der Booleschen Grundgatter AND, OR und NOT.

Die Lösungen werden am 12.11.2019 in der Übung diskutiert.