Übungen zur Vorlesung
Technische Informatik I
Wintersemester 99/00

AG BS
Bettina Buth
Oliver Meyer

Serie 9

Multiplexer und Addierer

Aufgabe 1: Shannonscher Entwicklungssatz (30 %)

Beweisen Sie den sog. *Shannonschen Entwicklungssatz*:
Sei $f : \mathcal{B}^n \to \mathcal{B}$ eine Boolesche Funktion. Für alle $x_1, \ldots, x_n \in \mathcal{B}$, $i \in \{1, \ldots, n\}$ gilt

$$\begin{aligned} f(x_1, \ldots, x_n) = x_i \cdot f(x_1, \ldots, x_{i-1}, 1, x_{i+1}, \ldots, x_n) \\ + \; \overline{x_i} \cdot f(x_1, \ldots, x_{i-1}, 0, x_{i+1}, \ldots, x_n)\,. \end{aligned}$$

Aufgabe 2: Multiplexer (30 %)

In der Vorlesung wurden zwei Techniken vorgestellt, um beliebige boolesche Funktionen mit Hilfe von Multiplexern umzusetzen. Realisieren Sie die Funktion

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1\ x_3\ \overline{x_4} + \overline{x_1}\ \overline{x_3}\ x_4 + \overline{x_2}\ \overline{x_3}\ \overline{x_4}$$

a) als MUX mit 8 Dateninputs,

b) als MUX mit 16 Dateninputs,

Aufgabe 3: Nachfolgerberechnung (40 %)

Sei $\texttt{succ}_n : \mathcal{B}^n \to \mathcal{B}^{n+1}$ die Funktion, die zu einer gegebenen n-stelligen Binärzahl x den Nachfolger $x + 1$ berechnet.

a) Realisieren Sie die Funktion $\texttt{succ}_4$ durch ein Schaltnetz unter Verwendung von Halbaddierern.

b) Geben Sie ein zweistufiges Schaltnetz zur Realisierung von $\texttt{succ}_4$ an. Welche Vorteile hat dieses Schaltnetz im Vergleich zu dem aus Teilaufgabe a)?

Abgabe: Am 18./20. Januar 0 in den Tutorien