

---

Dr. Nicole Drechsler, nd@informatik.uni-bremen.de, MZH 3470  
Philipp Niemann, pniemann@informatik.uni-bremen.de, MZH 3440

## 2. Übungsblatt zur Vorlesung

# Qualitätsorientierter Systementwurf

### Aufgabe 1

Treffe eine begründete Aussage bzgl. der Äquivalenz der folgenden Booleschen Funktionen auf der Basis der bekannten Möglichkeiten zur graphischen Funktionsdarstellung:

- $f_A(x_0, x_1, y_0, y_1) = (x_0 + y_0) \cdot (x_1 + y_1)$
- $f_B(x_0, x_1, y_0, y_1) = \overline{(x_0 + y_0) + (x_1 + y_1)}$
- $f_C(x_0, x_1, y_0, y_1) = \overline{(\overline{x_0} + \overline{x_1}) \cdot (\overline{y_0} + \overline{y_1}) \cdot (\overline{x_0} + \overline{y_1}) \cdot (\overline{x_1} + \overline{y_0})}$

### Aufgabe 2

1. Zeichne die ROBDD für folgende Funktionen (mit alphabetischer Variablenordnung):

$$f_1 \equiv a \bullet b$$

$$f_2 \equiv \overline{d} + c$$

$$f_3 \equiv \overline{a \bullet d}$$

$$f_4 \equiv \overline{b + \overline{c}}$$

2. Berechne mit Hilfe der *apply*-Operation die ROBDD für folgende Formeln:

$$g_1 \equiv f_1 \oplus f_2$$

$$g_2 \equiv f_3 \bullet f_4$$

$$g_3 \equiv f_3 + f_4$$

3. Berechne den ROBDD für

$$h \equiv \text{ite}(g_1, g_2, g_3).$$

Gib auch die Zwischenschritte der Rekursion an.

### Aufgabe 3

Betrachte den Schaltkreis in Abbildung 1, der je einen Primär-In- und -Output ( $x_1$  bzw.  $o_1$ ) und zwei Flip-Flops ( $s_1, s_2$ ) aufweist.

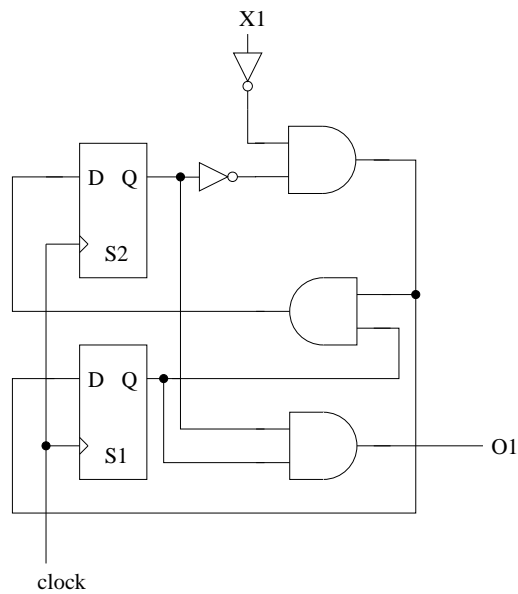


Abbildung 1: Sequentieller Schaltkreis

Führe eine Erreichbarkeitsanalyse durch und löse in diesem Zusammenhang die folgenden Fragestellungen:

1. Bestimme die Transitionsfunktionen  $T_1(x_1, s_1, s_2)$  und  $T_2(x_1, s_1, s_2)$ .
2. Stelle die Transitionsrelation  $X_T(x_1, s_1, s_2, n_1, n_2)$  auf.
3. Welche Zustände sind erreichbar bzw. nicht erreichbar falls  $s_1 = s_2 = 0$  als Startzustand des Schaltkreises gewählt wird?
4. Repräsentiere die Menge der erreichbaren Zustände als ROBDD (Variablenordnung  $s_1 < s_2$ ).

**Das Übungsblatt wird am 22.05.2013 besprochen.**