

3. Übungsblatt zur Vorlesung

Qualitätsorientierter Hardware-Entwurf

Aufgabe 1

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

- $f_A(x_0, x_1, y_0, y_1) = (x_0 + y_0) \cdot (x_1 + y_1)$
- $f_B(x_0, x_1, y_0, y_1) = \overline{(x_0 + y_0) + (x_1 + y_1)}$
- $f_C(x_0, x_1, y_0, y_1) = \overline{(\bar{x}_0 + \bar{x}_1) \cdot (\bar{y}_0 + \bar{y}_1)} + \overline{(\bar{x}_0 + \bar{y}_1) \cdot (\bar{x}_1 + \bar{y}_0)}$

Aufgabe 2

Betrachte den Schaltkreis in Abbildung 1. Löse die folgenden Fragestellungen im Zusammenhang der Erreich-

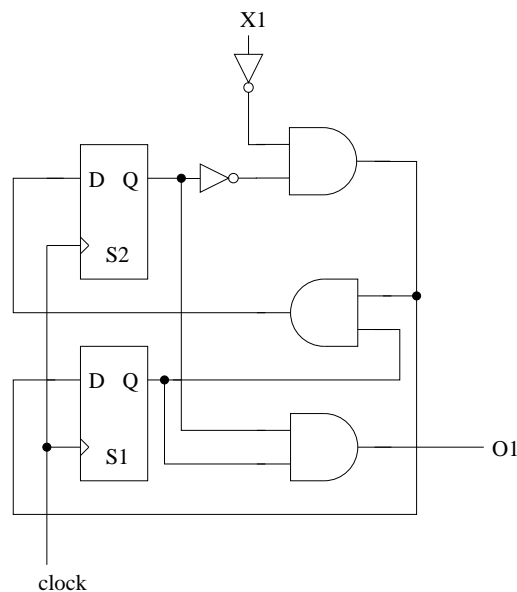


Abbildung 1: Einfacher Schaltkreis

barkeitsanalyse:

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 als Startzustand des Schaltkreises $s_1 = 0$ und $s_2 = 0$ gewählt wird?
4. Repräsentiere die Menge der erreichbaren Zustände als ROBDD mit der Variablenordnung $s_1 < s_2$.

Bitte wenden.

Aufgabe 3

In Abbildung 2 ist ein skalierbarer Bus-Arbiter dargestellt. Der hierarchische Schaltkreis besteht aus n Zellen (einzelne Zelle siehe oberen Teil der Abbildung), die zu einem Gesamtschaltkreis verbunden werden (unter Teil der Abbildung). Die Aufgabe dieses Schaltkreises besteht darin, den Zugriff auf einen gemeinsamen Bus zu regeln.

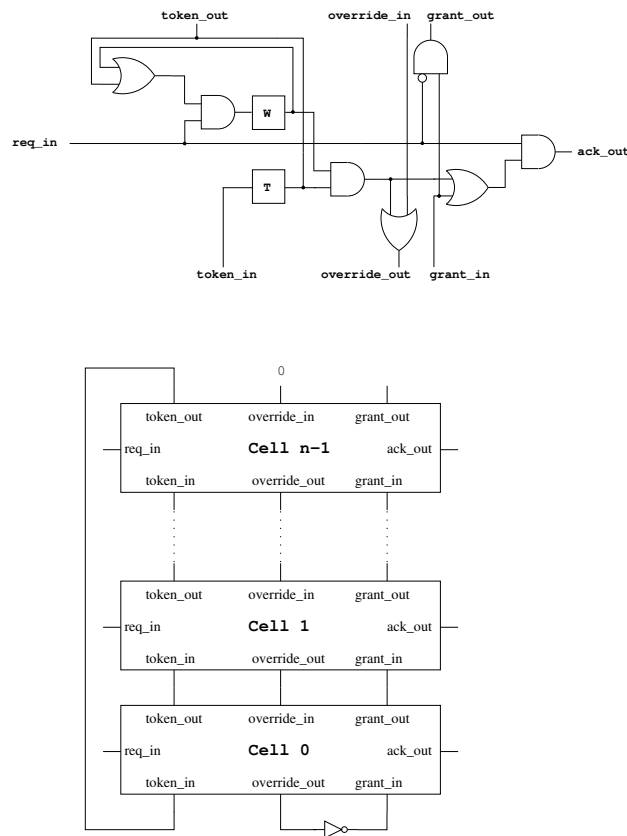


Abbildung 2: Ein skalierbarer Bus-Arbiter

Dabei fordert ein Gerät G_i ($0 \leq i \leq n - 1$) den Bus durch Setzen des req_i (request) Signals auf 1 an. Durch Setzen des zugehörigen ack_i (acknowledge) Signals auf 1 (Ausgang des Bus-Arbiter) wird der Zugriff zum aktuellen Zeitpunkt gewährt. Der hier vorgestellte Bus-Arbiter ist fair, d.h. jedes Gerät welches den Bus anfordert erhält auch irgendwann Zugriff auf den Bus: Normalerweise gewährt der Arbiter dem Gerät mit dem niedrigsten Index Zugriff auf den Bus. Steigt die Anzahl der requests, so erfolgt die Zuteilung reihum. Dies wird durch ein token (Flipflop T in Abbildung 2) realisiert, welches im Kreis über alle Arbiter-Zellen wandert. Gelangt das token zu einer Zelle, welche bereits einen Umlauf des tokens gewartet hat (Flipflop W in Abbildung 2), so wird der zugehörige ack_i Ausgang sofort gesetzt.

Formuliere die folgenden drei Eigenschaften in CTL:

1. Keine zwei Geräte haben gleichzeitig Zugriff auf den Bus.
2. Jede Anforderung eines Gerätes wird auch irgendwann bestätigt.
3. Ein Gerät erhält nur den Zugriff auf den Bus, falls eine Anforderung erfolgte.

Aufgabe 4

Zeige, dass unter Verwendung der CTL-Formeln $\neg p$, $p \wedge q$, EXp , $E(pUq)$ und EGp die CTL-Formeln $p \vee q$, EFp , AXp , AGp , AFp und $A(pUq)$ hergeleitet werden können.

Die Aufgaben werden am 11.06.2008 besprochen.