

Rechnerstrukturen

Wintersemester 2005/2006

1. Übungsblatt

Abgabetermin: 14.11.05, 10.00 Uhr in der Vorlesung

Aufgabe 1:

4 Punkte

Bilden Sie aus den Gattertypen NOT, AND, OR, XOR und NAND vier minimale Gattermengen, mit denen sich beliebige boolesche Ausdrücke bilden lassen.

Aufgabe 2:

4+2 Punkte

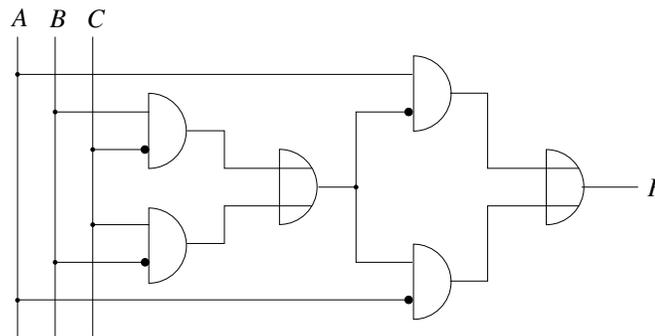
Stefanie plant, ins Kino zu gehen. Sie interessiert sich aber ausschließlich für Action- und Science-Fiction-Filme. Alleine möchte sie auch nicht gehen. Also hat sie Christiane und Alexa gefragt, ob sie mitgehen. Da sich Christiane und Alexa aber nicht vertragen, hat der Kinobesuch nur Zweck, wenn nur eine der beiden mitkommen möchte. Da das Uferkino seinem Namen alle Ehre macht und direkt am Ufer der Mosel liegt, fällt der Kinobesuch bei weiter steigendem Hochwasser buchstäblich ins selbige.

- Formulieren Sie einen booleschen Ausdruck Kinobesuch, der alle genannten Kriterien berücksichtigt. Definieren (und dokumentieren) Sie hierzu geeignete Variablen.
- Zeichnen Sie ein Schaltnetz, das die Funktion Kinobesuch realisiert.

Aufgabe 3:

4+2+4 Punkte

Gegeben sei die folgende Schaltung:



- Geben Sie die Wertetabelle zu der berechneten Funktion F an.
- Bestimmen Sie die KNF und DNF zu F aus der ermittelten Wertetabelle.
- Beweisen Sie ausgehend von der DNF-Darstellung von F mittels boolescher Umformungen, daß $F = A \oplus (B \oplus C)$ gilt. Definitionsgemäß ist hierbei $X \oplus Y := XY \vee \bar{X}Y$. Geben Sie in jedem Schritt das verwendete boolesche Umformungsgesetz an.

Aufgabe 4:

3+3 Punkte

Beweisen Sie mittels boolescher Algebra

- $\bar{a}\bar{b} + b\bar{c} + \bar{a}c = \bar{a}b + \bar{b}c + a\bar{c}$
- $ab + \bar{a}c + bcd = ab + \bar{a}c$