

Übungen zur Synthese von Schaltnetzen

Für alle Übungen sind die Wahrheitstabelle, die Funktionsgleichung in eine der beiden Normalformen sowie die zugehörige Schaltung zu entwickeln.

- Auf der Basis der nachfolgenden Geschichte ist eine Entscheidungshilfe zu konstruieren: Ein Bauer kommt mit einem Wolf, einer Ziege und einem Kohlkopf an einen Fluß und möchte an die andere Uferseite. Am Ufer liegt ein kleines Boot, das außer dem Bauer noch ein Tier oder den Kohlkopf trägt. Der Bauer muss also mehrfach über den Fluß rudern, damit alle auf die andere Uferseite gelangen. Das Problem ist jedoch: Sobald der Bauer eine "gefährliche" Kombination auf einer der beiden Uferseiten zurück lässt, wird einer der beiden gefressen. Beispiel: Rudert der Bauer zuerst mit dem Wolf über den Fluß, bleiben der Kohlkopf und die Ziege zurück. Jetzt wird der Kohlkopf durch die Ziege gefressen. Bleiben Wolf und Ziege allein auf einer der beiden Uferseiten, wird die Ziege vom Wolf verspeist. Für jede "gefährliche" Kombination auf einer der beiden Uferseiten (rechtes Ufer $\hat{=}$ "0", linkes Ufer $\hat{=}$ "1") soll eine Lampe leuchten (Lampe ein $\hat{=}$ "1").

- Durch Tastendruck kann an einem Automaten Tee oder Kaffee gewählt werden. Hierzu ist eine Geldmünze einzuwerfen. Wenn eines der beiden Getränke gewählt und Geld eingeworfen wurde, soll das betreffende Extrakt (Tee oder Kaffee) durch Öffnen eines Schiebers in den Becher gefüllt werden. Zusätzlich wird der Becher mit heißem Wasser befüllt. Werden beide Tasten gedrückt oder ist kein Geld eingeworfen worden, erfolgt keine Getränkeausgabe. Alle Signale sind logisch "1" – aktiv.

- Zur Addition von zwei Binärstellen (Bit a + Bit b) ist eine Schaltung zu entwickeln. Die Wahrheitstabelle ist für diese Aufgabe vorgegeben anhand der schaltalgebraischen Additionsregel. Die Schaltung soll über einen Ausgang für die Summe sowie für einen eventuellen Übertrag in die nächste Stelle verfügen.

| Bit a | Bit b | Summe | Übertrag |
|-------|-------|-------|----------|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |

- Zur Ansteuerung von Sieben-Segment-Anzeigen ist ein Schaltnetz zu entwerfen. Für alle zehn Binärkombinationen von 0000_2 bis 1001_2 sollen die jeweiligen Ziffern leuchten. Für die Pseudotetraden 1010_2 bis 1111_2 sollen alle Segmente ausgeschaltet ($\hat{=}$ "0") sein! Jedes der sieben Segmente wird durch einen eigenen Ausgang des Schaltnetzes angesteuert (d.h. die Schaltung hat vier Eingänge und sieben Ausgänge). Bearbeiten Sie die Aufgabe für das Segment "a" und das Segment "b".