

Beispieltest Workshop Logikgatter und Schaltnetze

Peter Böttcher  

27.03.2024

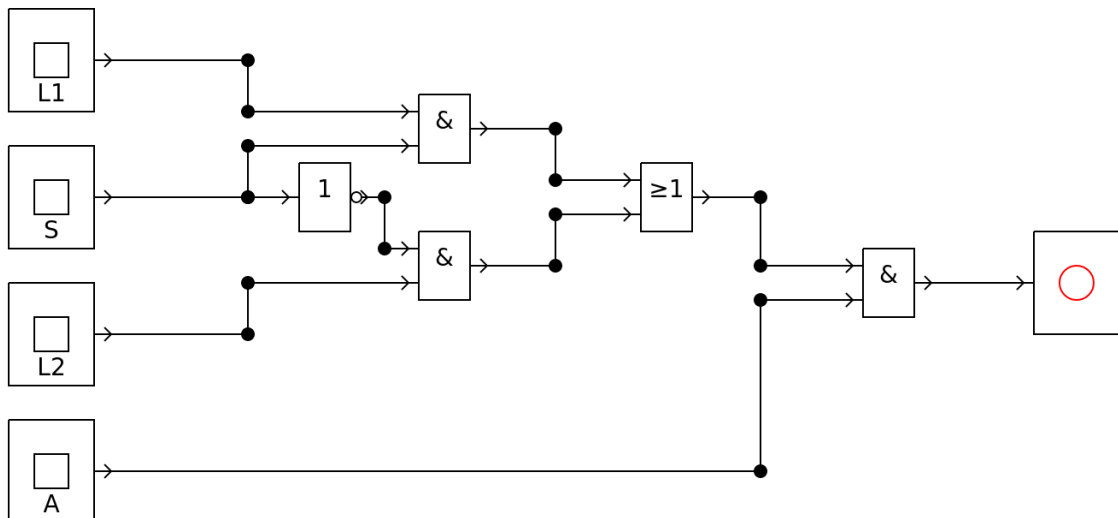
Aufgabe 1 Boolesche Ausdrücke

Mit Hilfe der Booleschen Algebra kann der Wahrheitsgehalt von zusammengesetzten Aussagen eindeutig bestimmt werden. Gegeben seien 4 Aussagen x_1, x_2, x_3, x_4 , welche jeweils wahr (1) oder falsch (0) sein können.

- Erstelle eine Wahrheitstabelle, in der du den Wahrheitsgehalt folgender Aussage in Abhängigkeit von den Teilaussagen untersuchst: $((\neg x_4 \vee x_3) \wedge \neg(x_1 \vee x_1))$
6 Punkte
- Vereinfache den folgenden Booleschen Ausdruck: $(x_1 \cdot \bar{x}_1) \cdot (x_2 + \bar{x}_2)$ *4 Punkte*
- Vereinfache den folgenden Booleschen Ausdruck: $(\bar{x}_1 + x_2) \cdot (\bar{x}_2 + x_3)$ *6 Punkte*
- Erstelle einen Booleschen Ausdruck für eine Lichtwarnanlage im Auto der genau dann wahr ist, wenn der Motor aus ist ($x_1 = 0$), das Licht an ist ($x_2 = 1$) und entweder die Fahrertür geöffnet ist ($x_3 = 1$) oder der Schlüssel noch steckt ($x_4 = 1$). *4 Punkte*

Aufgabe 2 Logikschaltungen

Folgende Schaltung beschreibt eine Alarmanlage, die entweder Raum 1 oder Raum 2 überwacht. Der Schalter A aktiviert oder deaktiviert die Anlage. Zwischen den Räumen kann mit Schalter S gewechselt werden. In Raum 1 befindet sich Lichtschranke 1 ($L1$), in Raum 2 Lichtschranke 2 $L2$.



- Erstelle eine geordnete Tabelle mit Wahrheitswerten, die die Funktionsweise der Schaltung abbildet. *6 Punkte*

- (b) Beschreibe in wenigen, kurzen Sätzen, was bei folgender Belegung der Eingänge passiert. *2 Punkte*
 $A=1, L2=1, S=1, L1=0$
- (c) Vervollständige den folgenden Satz mit den Begriffen „und“, „oder“, „entweder-oder“ bzw. „nicht“. *4 Punkte*

Die Alarmanlage schlägt an, wenn Schalter A aktiv ist, _____ Schalter S aktiviert _____ die Lichtschanke L1 aktiviert wird, _____ Schalter S deaktiviert _____ die Lichtschanke L2 aktiviert wird.

- (d) Erweitere die Schaltung der Alarmanlage um einen weiteren Eingang für einen dritten Raum mit eigener Lichtschanke. beachte, dass du dafür unter Umständen mehr als einen weiteren Eingang benötigst, um zwischen den Räumen schalten zu können. *3 Punkte*
- (e) Überarbeite die Schaltung so, dass ein einmal ausgelöster Alarm nur mit einem extra-Schalter zurückgesetzt werden kann. *4 Punkte*

Aufgabe 3 Logikschaltungen im von-Neumann-Rechner

Im von-Neumann-Rechner werden Halb- und Volladdierer zum Addieren von Binärzahlen verwendet.

- (a) Gib eine Wahrheitswerttabelle für einen Halbaddierer an. *3 Punkte*
- (b) Baue eine Schaltung, die diese Wahrheitswerttabelle logisch umsetzt. *3 Punkte*
- (c) Beschreibe in einigen wenigen Sätzen den Unterschied zwischen einem Halb- und einem Volladdierer. Nenne die Komponente, in der Addierer primär zu finden sind. *4 Punkte*
- (d) Im folgenden Schaltbild eines Volladdierers fehlt etwas. Nimm eine entsprechende Ergänzung vor. *2 Punkte*

