Aufgabenblatt Nr. 3 inf12 09.10.2023

4. Aufgabe

Aufgaben 1, 2, 3 auf Seite 2 von „Boolsche_Terme_und_Schaltalgebra"

5. Aufgabe

Die Boolesche Funktion z = f(a,b,c) ist durch folgende Wahrheitstafel gegeben:

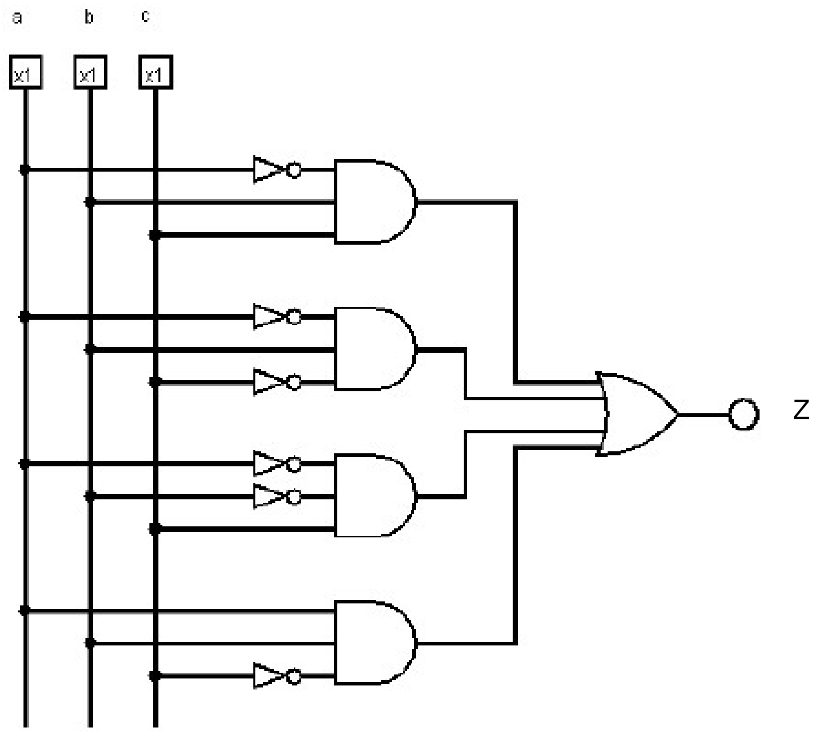
a	b	c	z
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

a) Bestimme den Booleschen Funktionsterm für die Funktion f als disjunktive Normalform (DNF; „Disjunktion der Konjunktionen").

b) Vereinfache den Funktionsterm mit Hilfe der Rechenregeln für Boolesche Terme und zeichne das Schaltbild der zugehörigen digitalen Schaltung mit den Eingängen a, b, c und dem Ausgang z; teste die Schaltung.

6. Aufgabe

Gegeben ist folgende digitale Schaltung mit den Eingängen a, b, c und dem Ausgang z:



a) Erstelle die Wahrheitstafel für diese Schaltung und ermittle die disjunktive Normalform für die Boolesche Funktion z = f(a,b,c).

b) Vereinfache den Funktionsterm für z und zeichne die vereinfachte Schaltung.

7. Aufgabe

Die Boolesche Funktion z = f(a,b,c) ist durch folgende Wahrheitstafel gegeben:

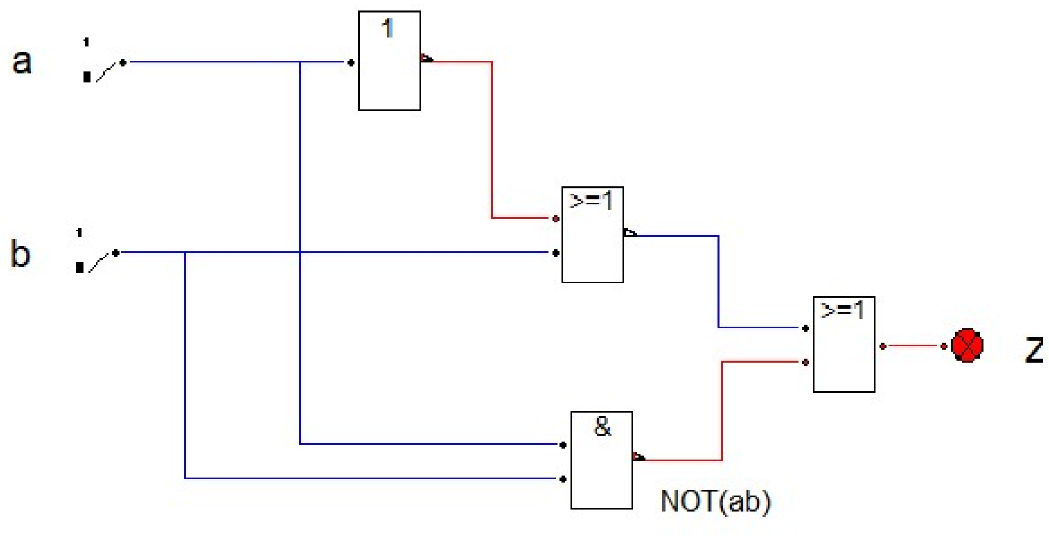
a	b	c	z
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

a) Ermittle die disjunktive Normalform für z und vereinfache den Funktionsterm.

b) Zeichne den Schaltplan für die optimierte Funktion z; teste die Schaltung.

8. Aufgabe

Gegeben ist folgende digitale Schaltung mit den Eingangsvariablen a, b und der Ausgangsvariablen z:

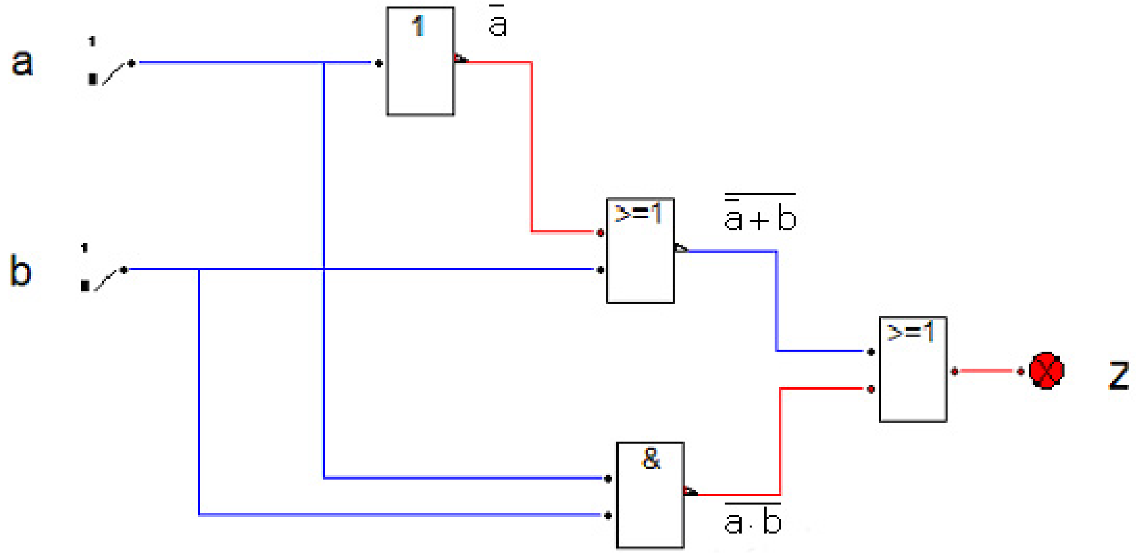


a) Ermittle den Booleschen Term für die Boolesche Funktion z = f(a,b,c).
Hinweis: Notiere am Ausgang jedes Gatters jeweils den Booleschen Term (Beispiel: $\overline{a \cdot b}$ oder NOT(a · b) am Ausgang des NAND-Gatters).

b) Vereinfache den in a) erhaltenen Term unter Verwendung der Rechenregeln für Boolesche Ausdrücke; erstelle die Wahrheitstafel.

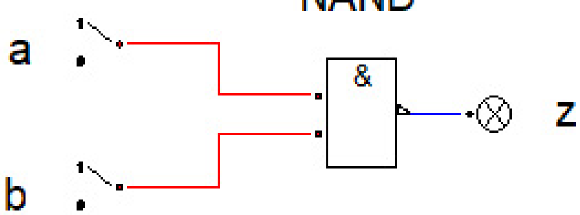
c) Zeichne das Schaltbild für den vereinfachten Funktionsterm und teste beide Schaltungsvarianten mit einem Digitalsimulationsprogramm.

Lösung Aufgabe 8:



$$
\begin{aligned}
z &= \overline{\bar{a}+b}+\overline{a \cdot b} \\
&= \bar{\bar{a}} \cdot \bar{b}+(\bar{a}+\bar{b}) && \textit{(2-mal de Morgan)} \\
&= a \cdot \bar{b}+\bar{a}+\bar{b} && \textit{(wegen } \bar{\bar{a}}=a\textit{)} \\
&= \bar{a}+\bar{b} \cdot a+\bar{b} && \textit{(Kommutativgesetze)} \\
&= \bar{a}+\bar{b} \cdot a+\bar{b} \cdot 1 && \textit{(wegen } a=a \cdot 1\textit{)} \\
&= \bar{a}+\bar{b} \cdot(a+1) && \textit{(Distributivgesetz)} \\
&= \bar{a}+\bar{b} && \textit{(wegen } a+1=1\textit{)} \\
&= \overline{a \cdot b} && \textit{(de Morgan)}
\end{aligned}
$$

optimierte Schaltung:



Wertetabelle:

a	b	z
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0