

1 Schaltalgebra

Vereinfachen Sie die folgenden Ausdrücke mithilfe der Rechenregeln der Schaltalgebra:

a) $AB + \overline{A}\overline{B} + \overline{A}B$

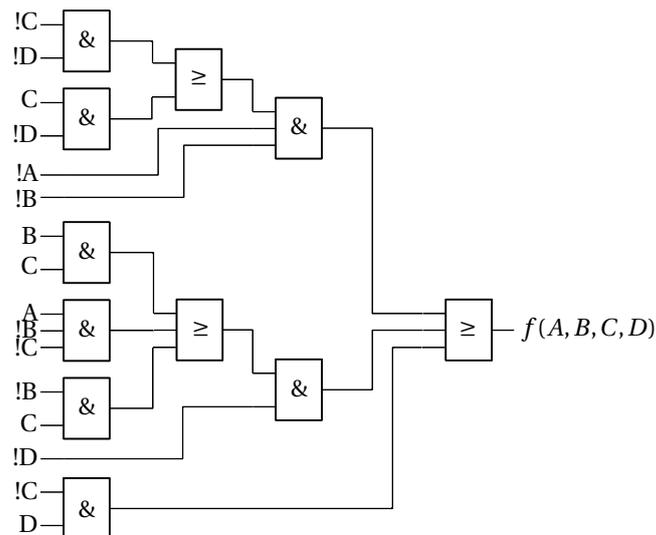
b) $AB \cdot (\overline{B} + C) + (\overline{A}C + \overline{B} \cdot \overline{C}) \cdot B$

c) $\overline{\overline{A}\overline{B} \cdot (A + \overline{B})}$

d) $(\overline{B}\overline{C}) \cdot (\overline{A}C + \overline{B}) \cdot (\overline{A}\overline{B} + \overline{C})$

2 Karnaugh-Diagramm

Unten sehen Sie ein Schaltnetz, das eine Boolesche Funktion f der Variablen A, B, C, D realisiert:



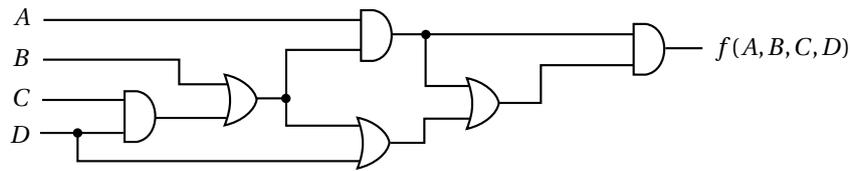
a) Geben Sie einen Funktionsterm $f(A, B, C, D)$ an.

b) Stellen Sie die Funktion mit Hilfe eines Karnaugh-Diagramms in disjunktiver Normalform dar.

c) Zeichnen Sie die vereinfachte Schaltung mit ausschließlich diesen Gattern: AND, OR, NOT.

3 Schaltungsvereinfachung

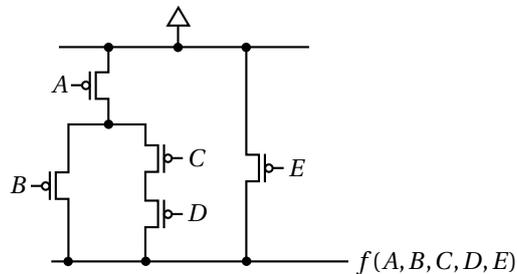
Unten sehen Sie ein Schaltnetz, das eine Boolesche Funktion f der Variablen A, B, C, D realisiert:



- Geben Sie einen Funktionsterm $f(A, B, C, D)$ an.
- Stellen Sie die Funktion in Form einer Wahrheitstafel dar.
- Zeichnen Sie ein Schaltnetz aus möglichst wenigen UND/ODER-Gattern mit zwei Eingängen, das dieselbe Funktion realisiert.

4 CMOS-Gatter

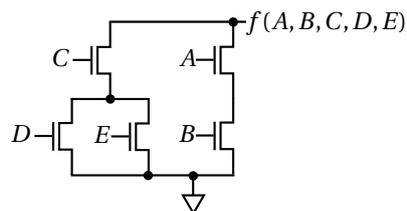
Gegeben ist folgender PMOS-Teil eines CMOS-Gatters:



- Wie sieht der zugehörige NMOS-Teil aus?
- Geben Sie einen Ausdruck für die implementierte Funktion f an.

5 CMOS-Gatter II

Ein gemischtes CMOS Gatter hat folgenden NMOS-Zweig:



- Wie sieht der zugehörige PMOS-Teil aus?
- Geben Sie einen Ausdruck für die implementierte Funktion f an.
- Implementieren Sie die gleiche Funktion mit NOT/NOR/NAND Gattern. Wie viele Transistoren brauchen sie dann?
- Welche Funktion erhalten Sie, wenn Sie die Topologien von NMOS- und PMOS Zweig vertauschen? Wie steht das in Zusammenhang zu f ?

6 CMOS-Gatter III

Zeichnen Sie ein CMOS-Gatter auf Transistorebene, das diese boolesche Funktion realisiert. Vereinfachen Sie zunächst den Ausdruck. Verwenden Sie gemischte Gatter, falls möglich.

$$f = \overline{(\overline{a + b})(\overline{c + d})c(c + b)}$$