

Übungen zum Abschnitt Schaltnetze und Logiktheoreme

- 1) Zeichnen Sie das Logikdiagramm einer Schaltung, die in Abhängigkeit eines Steuersignals **S** entweder das Signal **A** oder das Signal **B** auf den Ausgang **W** durchschaltet.
- 2) Gegeben ist die Schaltfunktion $Y = (a \wedge b) \vee (c \wedge d) \vee (e \wedge f)$. Zeichnen Sie das dazugehörige Logikdiagramm, wobei Sie nur NAND-Gatter mit 2 Eingängen verwenden dürfen.
- 3) In eine bestehende Datenleitung **D** soll ein 0-aktives Signal $\sim S$ so eingefügt werden, dass bei aktivem Signal $\sim S$ auf der Datenleitung eine **1** abgegeben wird und sonst **D** durchgereicht wird. Entwerfen und zeichnen Sie das Logikdiagramm.

- 4) Beweisen Sie durch Anwendung der Logiktheoreme folgende Logikgleichung:

$$(A \wedge B) \vee A = A \vee B$$

- 5) Formen Sie folgenden schaltalgebraischen Ausdruck durch Anwendung von Logiktheoremen in eine MDF (minimale disjunktive Form) um:

$$Z = \overline{A \wedge C} \wedge \overline{A \wedge D}$$

- 6) Vereinfachen Sie folgende Ausdrücke:

$$Z = (A \wedge B \wedge \overline{C}) \vee (A \wedge B \wedge C)$$

$$Z = A \wedge B \wedge \overline{B} \wedge C$$

$$Z = A \wedge (A \vee B) \quad \text{Tipp: } A = A \vee 0$$

$$Z = A \vee (A \wedge B) \quad \text{Tipp: } A = A \wedge 1$$

$$Z = (A \wedge \overline{B} \wedge C) \vee (A \wedge B \wedge C) \vee (\overline{A} \wedge \overline{B} \wedge \overline{C}) \vee (\overline{A} \wedge \overline{B} \wedge C)$$

- 7) Geben Sie $\overline{Z}$ an:

$$Z = A \vee (B \wedge \overline{C}) \vee (\overline{B} \wedge C)$$

- 8) Durch eine Schaltung mit Logikgattern soll sichergestellt werden, dass eine Signalleuchte nur dann eingeschaltet wird, wenn von den vier Eingängen genau zwei H-Pegel (1) führen. Geben Sie die Logikgleichung in Kurzschreibweise ($\Sigma \dots$) an und zeichnen Sie eine Schaltung. Wie groß sind die Aufwandszahlen AZ_{DNF} .

9) Im Ein-Zimmer-Appartement von Max Nerdling gibt es nur vier Elektrogeräte: Kaffeemaschine (a), Mikrowelle (b), Fernseher (c) und Computer (d). Leider ist die Installation etwas alt, so dass sich höchstens zwei Verbraucher gleichzeitig betreiben lassen. Beim Anschluss von drei oder mehr Verbrauchern soll ein Alarmsignal ausgelöst und die Steckdose abgeschaltet werden. Entwerfen Sie eine Digitalschaltung, welche die Variablen a, b, c, d als Eingänge verwendet und y als Ausgang. Stellen Sie eine Logiktablelle auf und ermitteln Sie die Schaltfunktion in disjunktiver Normalform. Vereinfachen Sie die Schaltfunktion - falls möglich - mit Hilfe der Schaltalgebra oder anderer Hilfsmitteln.

10) Zur Belüftung eines langen Tunnels (Sauerstoffversorgung) werden drei Gebläse eingesetzt:

- Gebläse a liefert 25 l/s
- Gebläse b liefert 75 l/s
- Gebläse c liefert 50 l/s

Entwickeln Sie ein Schaltnetz, welches eine grüne Signallampe (G) einschaltet, wenn mindestens 50 l/s und höchstens 100 l/s eingeblasen werden. Sobald mehr als 125 l/s eingeblasen werden soll eine rote Signallampe (R) angehen.