

Die Maschine versteht über das ASCII-System einfach Befehle und Zeichen. Wie aber codiert man Grafiken, Videos oder Musik? Du wirst hier eine einfache Codierung für Grafiken selbst entwerfen. Der Einfachheit halber codieren wir ein Schwarzweißbild. Kann man das, so kann man auch Videos (ohne Ton) codieren. Ein Video ist dann eine schnelle Bildfolge viele Einzelbilder. Töne kann man erzeugen, wenn man dem Lautsprecher beibringt, wie er knacken/piepsen usw. soll.

1. Station – Wahrheitswerte von Aussagen

Bestimme jeweils den Wahrheitswert (w/f) folgender Aussagen:

$$a) (\neg(-4 > 1) \wedge ((-2)^2 \geq 4)) \vee \neg(2 \cdot 7 = 14)$$

$$b) (\neg(-4 > 1) \wedge (\sqrt{15} \geq 4)) \vee \neg(2 \cdot 7 = 14)$$

Zerlege dazu die Aussagen in ihre „Atome“ und wende nacheinander die logischen Operatoren an!

2. Station – Wahrheitswerte von allgemeinen Aussagen

Im Rechner ist ja vorher nicht bekannt, welche Zahlen verarbeitet werden sollen. Daher muss er über allgemeingültige Regeln verfügen, mit denen er beliebige Zahlen verarbeiten kann. In der Booleschen Algebra entspricht das unbekannten Aussagen A und B. Mit unbekannt ist der Wahrheitswert gemeint. Vereinfache die folgenden zusammengesetzten Aussagen:

$$a) (A \wedge A) \vee (\neg(\neg A \wedge \neg B))$$

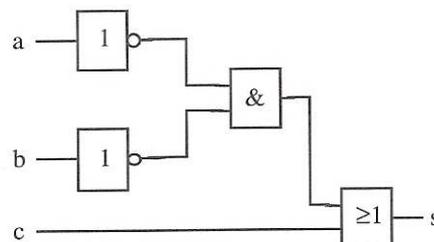
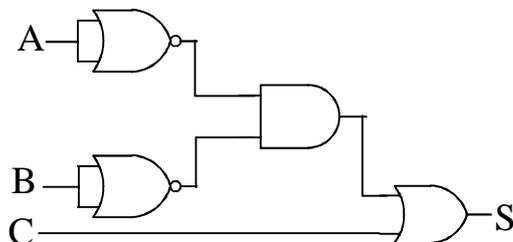
$$b) (A \wedge ((A \wedge B) \vee (A \wedge C)))$$

$$c) (A \vee B \vee \neg C) \wedge (A \vee \neg B \vee C) \wedge (A \vee \neg B \vee \neg C) \quad d) \neg(A \vee B) \wedge \neg(\neg A \wedge B)$$

3. Station – Schaltnetze erstellen

Um die Symbole in der Abbildung verstehen zu können, lies bitte den ausgeteilten Text, das Uniskript oder google.

- a) Entwickle für folgendes Schaltnetz mit den Eingängen A, B und C eine Schaltwerttabelle und notiere einen dazu passenden Booleschen Term.



- b) Erfinde eine „technische Umgebung“, in der dieses Schaltnetz sinnvoll eingesetzt werden könnte!
- c) Entwickle weitere Schaltnetze und analysiere sie.

4. Station – Schaltnetze analysieren

- a) Wie viele nicht äquivalente zweistellige Schaltfunktionen (zwei Eingänge A und B sowie ein Ausgang) sind prinzipiell realisierbar?
- b) Definiere zwei „neue“ zweistellige Schaltfunktionen über ihre Schaltwerttabellen, finde dazu passende Boolesche Terme, vereinfache diese und realisiere sie mit Logitron-Bausteinen!

5. Station – Erste Anwendung: Pumpensteuerung

Es soll ein binäres Schaltnetz zur Pumpensteuerung des Wasserversorgungssystems eines Hochhauses entwickelt werden. Das Hochhaus wird über einen Vorratsbehälter versorgt, der durch eine Hauptpumpe bzw. bei deren Versagen durch eine Reservepumpe gefüllt wird.

Die Steuerung erhalte die drei Eingangssignale A, B und C mit:

A = 1: Der Vorratsbehälter ist ausreichend gefüllt.

B = 1: Die Hauptpumpe ist in Ordnung.

C = 1: Die Reservepumpe ist in Ordnung.

Die Steuerung soll mit zwei Ausgängen die Pumpen ein- bzw. ausschalten können:

H = 1: Die Hauptpumpe ist eingeschaltet.

R = 1: Die Reservepumpe ist eingeschaltet.

Erstelle zunächst eine Wahrheitstabelle bzw. eine Schaltwerttabelle in der du für sämtliche Kombinationen der Eingangssignale die erforderlichen Ausgangssignale auflistest. Finde dann Boolesche Terme, die das Verhalten von H und R in Abhängigkeit von den Eingangssignalen beschreiben. Vereinfache die Terme so weit wie möglich. Zeichne schließlich unter Verwendung geeigneter Gatter ein Schaltnetz für die Pumpensteuerung.

Zusatzaufgabe: Füge noch ein Teilnetz zur Auslösung eines Alarmsignals ein!