

## Technische Informatik - Übung

**Digitaltechnische Grundlagen****1. Aufgabe**

Zeigen Sie die Gültigkeit des Distributivgesetzes der Boole'schen Algebra

$$X \cdot (Y + Z) = X \cdot Y + X \cdot Z$$

mit Hilfe der Wahrheitstabelle!

X	Y	Z	Y+Z	X·(Y+Z)	X·Y	X·Z	X·Y+X·Z
0	0	0					
0	0	1					
0	1	0					
0	1	1					
1	0	0					
1	0	1					
1	1	0					
1	1	1					

## Technische Informatik - Übung

**Digitaltechnische Grundlagen****2. Aufgabe**

Formen Sie die in der Tabelle angegebenen Boole'schen Terme so um, dass diese ausschließlich mit NOR-Gattern realisiert werden können!

- a)  $X \cdot Y$
- b)  $X + Y$
- c)  $X \oplus Y$
- d)  $(\overline{X} \cdot Y) + (\overline{X} \cdot Z)$

## Technische Informatik - Übung

**Digitaltechnische Grundlagen****3. Aufgabe**

Formen Sie die Funktion

$$f(a, b, c) = (\bar{a} + b) \cdot c + a \cdot (\bar{c} + b)$$

so um, dass sie ausschließlich mit NAND-Gattern realisiert werden kann.

## Technische Informatik - Übung

**Digitaltechnische Grundlagen****4. Aufgabe**

Minimieren Sie die folgende logische Gleichung:

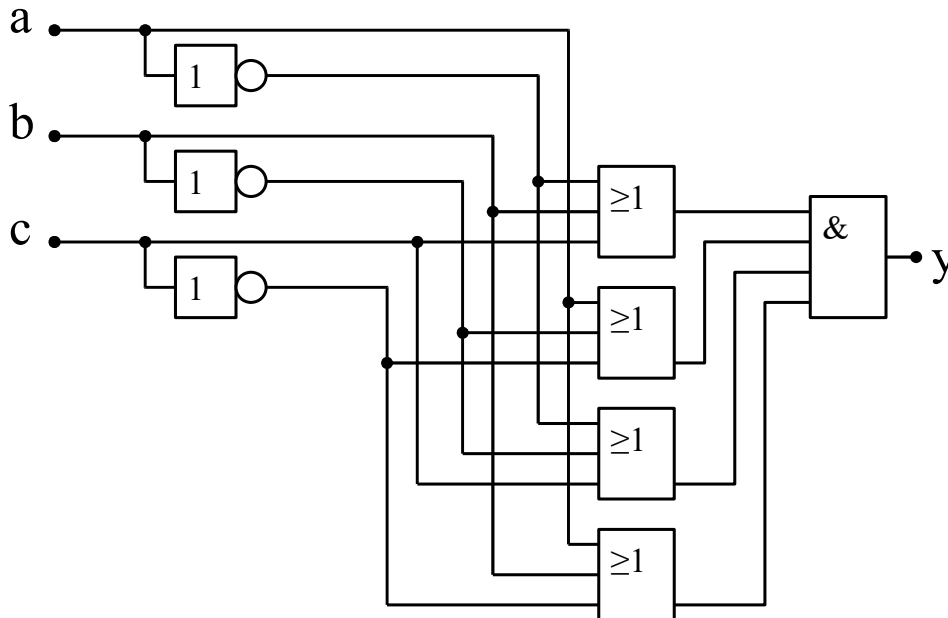
$$y = \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot b \cdot c + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c + a \cdot b \cdot c + a \cdot \bar{b} \cdot c$$

## Technische Informatik - Übung

## Digitaltechnische Grundlagen

## 5. Aufgabe

Gegeben ist folgende Digitalschaltung:



- Stellen Sie die logische Gleichung auf, die mit dieser Schaltung implementiert ist!
- Implementiert diese Schaltung eine **konjunktive** oder eine **disjunktive** Normalform der Schaltfunktion? (Begründung!)
- Minimieren Sie die logische Gleichung!
- Implementieren Sie die minimierte logische Gleichung in einer digitalen Schaltung!

## Technische Informatik - Übung

**Digitaltechnische Grundlagen****6. Aufgabe**

Ein Vorratsbehälter wird mit einer Pumpe gefüllt. Der Vorratsbehälter hat zwei digitale Sensoren  $S_1$  und  $S_2$ , die den Füllstand anzeigen (Der Sensor  $S_1$  befindet sich oberhalb des Sensors  $S_2$ ). Vor der Pumpe befindet sich ein Filter, dessen Verschmutzung durch einen weiteren Sensor angezeigt wird ( $F=1$  bei Verschmutzung). Es soll eine Füllstandsregelung entworfen werden, die folgende Anforderungen erfüllt:

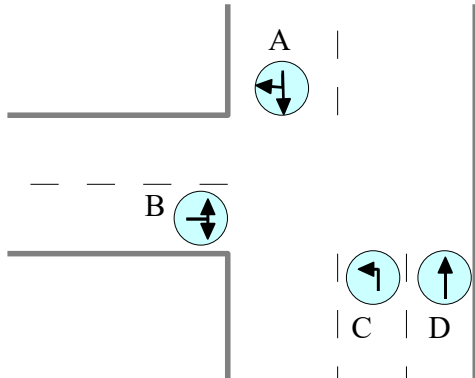
- (i) Die Pumpe soll eingeschaltet werden ( $P=1$ ), wenn der Füllstand  $S_1$  oder  $S_2$  unterschreitet ( $S_x = 0$ ).
- (ii) Wenn der Füllstand  $S_1$  unterschreitet und das Filter verschmutzt ist, soll ein Alarm ( $A=1$ ) ausgelöst werden.
- (iii) Wenn der Füllstand  $S_2$  unterschreitet, soll ein Alarm ( $A=1$ ) ausgelöst werden.
- (iv) Wenn die Füllstandssensoren einen undefinierten Füllstand anzeigen, soll ein Alarm ( $A=1$ ) ausgelöst werden.

- a) Stellen Sie die Wahrheitstabelle auf!
- b) Bestimmen Sie die logischen Gleichungen für die Pumpe  $P$  und den Alarm  $A$ !
- c) Minimieren Sie die logischen Gleichungen mit dem KV-Diagramm!
- d) Entwerfen Sie eine logische Schaltung, mit der die Funktionen implementiert werden können!

## Technische Informatik - Übung

**Digitaltechnische Grundlagen****7. Aufgabe**

An einer Kreuzung befinden sich die 4 Ampeln *A*, *B*, *C* und *D*.



Zur Überwachung der Ampelsteuerung soll eine Schaltung eingesetzt werden, die eine Notabschaltung auslöst, wenn ein verkehrsgefährdender Zustand eintritt.

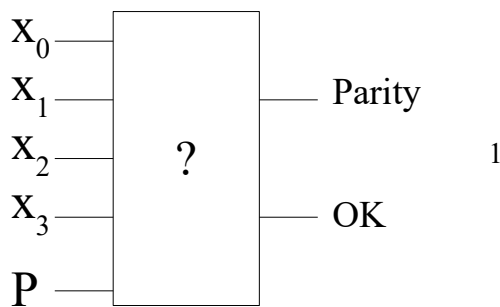
- Erstellen Sie eine Wahrheitstabelle für den Ausgang *Y* der Überwachungsschaltung!
- Minimieren Sie die logische Gleichung!
- Implementieren Sie die minimierte Gleichung in einer Digitalschaltung!

## Technische Informatik - Übung

## Digitaltechnische Grundlagen

## 8. Aufgabe

Zur Übertragung einer 4-stelligen Binärzahl ( $X_0$  bis  $X_3$ ) steht eine parallele Datenleitung mit Paritätsbit zur Verfügung. Bei einer geraden Anzahl Einsen im Datenwort soll das Paritätsbit gesetzt sein ( $Parity = 1$ ), ansonsten gilt  $Parity = 0$ . Durch die ungerade Parität wird sichergestellt, dass mindestens auf einer Datenleitung eine „1“ übertragen wird.



- Entwerfen Sie eine Schaltung, mit der das Paritätsbit generiert werden kann!
- Erweitern Sie die Schaltung so, dass bei einem gegebenen Datenwort das Paritätsbit  $P$  geprüft werden kann!



## Technische Informatik - Übung

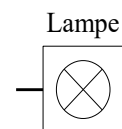
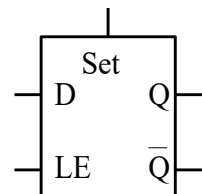
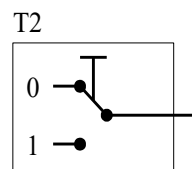
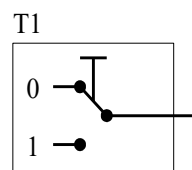
**Digitaltechnische Grundlagen****9. Aufgabe**

Gegeben sind ein D-Flip-Flop, zwei Taster und eine Lampe. Diese Bauteile sollen so verschaltet werden, dass die Lampe durch Betätigung des Tasters *T1* ein- und durch *T2* wieder ausgeschaltet wird.

- Vervollständigen Sie die Zustandsfolgetabelle des D-Flip-Flops!
- Verschalten Sie die gegebene Bauteile zu der beschriebenen Schaltung!

<i>Eingänge</i>			<i>Ausgänge</i>	
D	LE	Set	Q	$\neg Q$
x	x	1		
x	0	0		
	1	0		
	1	0		

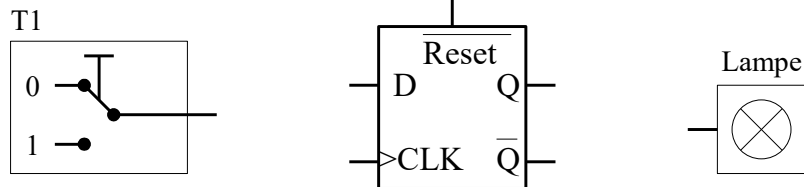
(LE: Latch Enable)



## Technische Informatik - Übung

**Digitaltechnische Grundlagen****10. Aufgabe**

Konstruieren Sie mit den gegebenen Elementen eine Schaltung, s.d. die Lampe durch Tastendruck eingeschaltet und durch erneuten Tastendruck wieder ausgeschaltet wird!

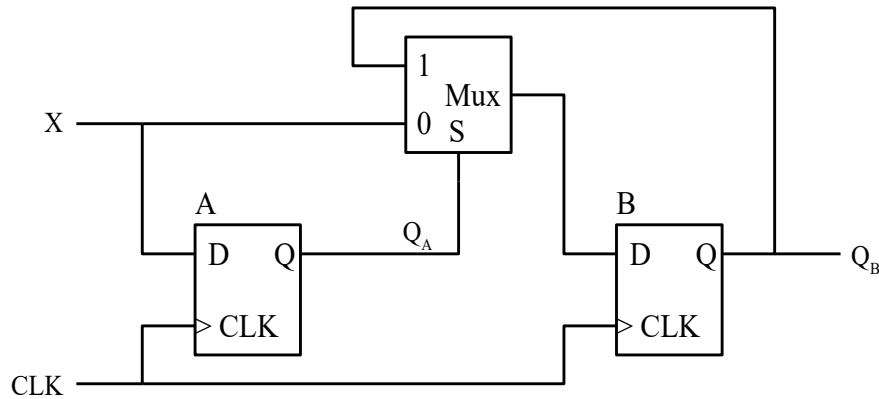


## Technische Informatik - Übung

## Digitaltechnische Grundlagen

## 11. Aufgabe

Gegeben ist folgendes Schaltwerk mit den D-Flip-Flops *A* und *B* sowie einem Multiplexer:

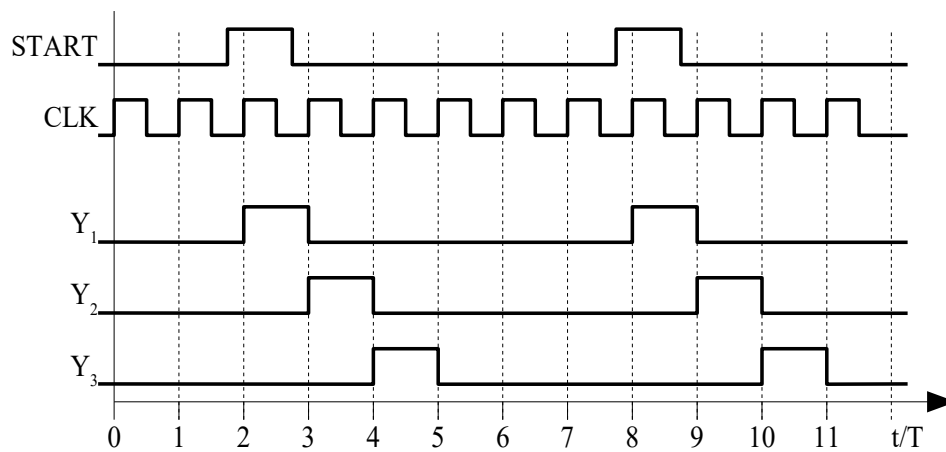


- Handelt es sich um ein synchrones oder um ein asynchrones Schaltwerk? Begründung!
- Geben Sie die logische Gleichung für den Eingang des Flip-Flops *B* an!
- Erstellen Sie die Zustandsfolgetabelle!
- Der Startzustand sei  $Q_A[0] = Q_B[0] = 0$ . Welche Ausgangsfolge  $Q_B[n]$  stellt sich ein, wenn am Eingang die Folge  $X[n] = 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0$  angelegt wird?
- Zeichnen Sie den Zustandsgraphen!

## Technische Informatik - Übung

**Digitaltechnische Grundlagen****12. Aufgabe**

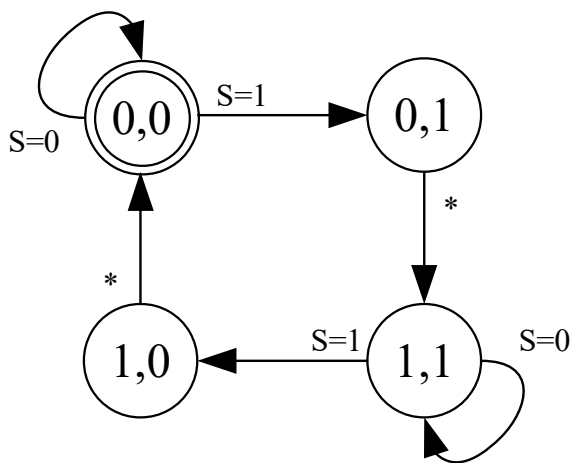
Entwerfen Sie eine synchrone Schaltung, die folgendes Zustandsdiagramm mit den Eingangssignalen *START* und *CLK* und den Ausgangssignalen  $Y_1$ ,  $Y_2$  und  $Y_3$  implementiert!



## Technische Informatik - Übung

**Digitaltechnische Grundlagen****13. Aufgabe**

Entwerfen Sie eine Schaltung, die folgenden Zustandsgraphen implementiert!



\*:  $S=0$  oder  $S=1$