

Simulationen von Logik-Schaltkreisen

Aufgabe:

Wir lernen die Funktion einiger Logikbausteine kennen. Ihr Verhalten finden wir heraus, wenn wir über die Eingänge **I** Signale in die Bausteine schicken und beobachten, was sich am Ausgang **Q** ereignet

Realisierung:

Ziehe das Digitalmodul auf die Arbeitsfläche, schließe die Spannungsquelle an. Hat der Eingang des Logikbausteins mehrere Anschlüsse (pins), so sprechen wir jeden Anschluss über einen separaten Eingang **I** durch einen manuellen Schalter an. Im **Innern** des Moduls (Öffnen mit Doppelklick) platzierst du jeweils einen logischen Baustein. **Drehe** die Bausteine **nie** um - ihr **Eingang** muss immer **links**, ihr **Ausgang** immer **rechts** liegen! Verdrahte innen die Eingangsseite **I** jeweils einzeln mit den Eingängen des Logikbausteins, dann dessen Ausgang mit einem Ausgang **Q**. Mit Mausclick kannst du die Fenster wechseln. Schließe nun an den gewählten Ausgang **Q** **außen** einen Leuchtmelder an, schließe dann den Stromkreis.

Das Verhalten des Bausteins stellen wir wie im Fachbuch in einer **Wahrheitstabelle** dar. Dabei berücksichtigen wir folgende Regeln:

- Jeder Logikbaustein hat n Eingänge und einen Ausgang.
- Für zwei mögliche Zustände am Eingang (0 und 1) und n Eingänge gibt es damit 2^n mögliche Kombinationen von Schaltzuständen.
- Die Reihenfolge der Schaltzustände in der Tabelle wählen wir so, dass wir mit Null beginnen, dann vorne um 1 erhöhen, uns dann von links nach rechts arbeiten, dann wieder um 1 erhöhen usw. bis zur Höchstzahl.

I1	I2	I3	Q1
0	0	0	
1	0	0	
...			
1	1	0	
...			
1	1	1	

Wir brauchen für unsere Steuerungen die Logikbausteine **AND**, **OR**, **NOT**, die Selbsthaltung **RS**, die Pegelbausteine **hi** und **lo**, die **Ein-/Ausschaltverzögerung** und später auch den **Merker**. Um die Funktion der Schaltung zu prüfen, gehst du in den **Simulationsmodus**.

Dabei hast du zwei Möglichkeiten:

1. Bei geöffnetem Digitalmodul-Fenster:
Mausclick auf Eingang I schaltet I von 0 auf 1. Erneuter Mausclick schaltet I von 1 auf 0.
2. Bei geöffnetem Arbeitsfenster:
Mausclick auf manuelle Taster (wie seither) schaltet die Eingänge des Digitalmoduls.

Bearbeite die folgenden Aufgaben. Dokumentiere deine Ergebnisse dadurch, dass du die Schaltung, das Programm im Logikmodul und die Wahrheitstabelle in deiner Ausarbeitung darstellst. (Mit der Kopierfunktion kannst du das Logikprogramm auf die Arbeitsfläche des FluidSIM-Dokuments holen.)

A1: Logikbausteine AND, OR, XOR, NOT

Verdrahte jeweils einen Baustein wie auf S. 1 beschrieben. Erstelle eine passende Wahrheits-tabelle, prüfe alle möglichen Schaltzustände am Eingang I und trage den

jeweiligen Zustand am Ausgang Q ein. Nenne jeweils eine praktische Situation, in der du den Baustein wunsch- gemäß einsetzen kannst.

A2:Selbsthaltung RS

Verdrahte den Baustein, prüfe und beschreibe die Funktion. Ersetze die Schalter durch Taster und wiederhole. Nenne eine praktische Situation, in der du den Baustein wunschgemäß einsetzen kannst.

A3:Ein-/Ausschaltverzögerung

Kombiniere das RS-Glied mit dem Baustein. Doppelklick auf den Baustein oder rechte Maus- taste/Eigenschaften öffnet das Fenster, in dem du die Schaltzeit einstellen kannst. Nenne eine praktische Situation, in der du den Baustein wunschgemäß einsetzen kannst.

A4:Pegelbaustein hi/lo

Belege nur **zwei** Eingänge eines **AND**-Gliedes, lasse den dritten offen. Schalte in den Simula- tionsmodus. Beobachte die Fehlermeldung. Ignoriere sie und simuliere.

Ergebnis? Verdrahte den dritten Eingang mit dem **Hi**-Glied. Simuliere erneut.

Ergebnis? Verdrahte den dritten Eingang mit dem **Lo**-Glied. Simuliere erneut.

Ergebnis? Wiederhole das Ganze an einem **OR**-Glied. Ergebnisse?

Warum werden die nicht beschalteten Eingänge am AND-Glied **automatisch** auf Hi, die am OR-Glied auf Lo gesetzt?

Im Digitalmodul können wir nun alle Logikbausteine kombinieren. Damit lassen sich Schaltungen für praktische Anwendungen realisieren. Weil wir meistens Taster verwenden, spielt das RS-Glied immer wieder eine wichtige Rolle.

A5:Lichtschalter

- a. Eine Lampe soll dauerhaft leuchten, wenn man Taster T1 oder T2 drückt und loslässt. Mit Druck auf Taster T3 erlischt die Lampe.
- b. Wie a., die Lampe soll jedoch erst 3 Sekunden nach Drücken der Taste T3 erlöschen.
- c. Das Licht lässt sich schalten wie in Aufgabe a., es geht sofort an und brennt dann 5 Sekunden lang, bevor es von alleine ausgeht.
- d. Das Licht lässt sich schalten wie in Aufgabe a., es erlischt jedoch nur, wenn man zwei Taster T3 und T4 drückt.