



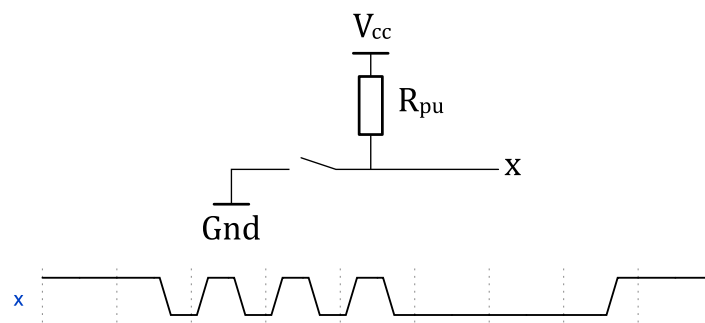
# Speicherelemente und Flipflops

## Übungen Digitales Design

### 1 | LAT - Speicherelemente

#### 1.1 Anti-Prell-Schaltung

Wenn sich ein mechanischer Schalter schließt, prellt er zuerst mehrere Male zurück. So erzeugt der Schaltkreis der folgenden Abbildung Prellungen beim Übergang von '1' auf '0'.



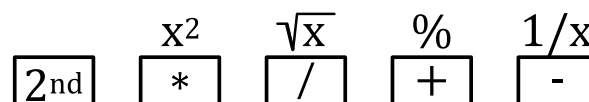
Mit Hilfe von einem Umschalter und einem Speicherelement, entwerfen Sie eine Schaltung, welche ein prellfreies Signal liefert.

*lat/memory-01*

#### 1.2 Tastenauswahl

Die Tastatur eines Rechners beträgt 5 Tasten, um eine von 8 Operationen auszuwählen. Die Multiplikation wird gewählt, indem man auf die entsprechende Taste drückt. Die zweier Potenz wird gewählt, indem man auf die 2<sup>nd</sup> und danach auf die Multiplikationstaste drückt.

Erstellen Sie eine Schaltung mit 8 Ausgängen, welche einen Puls auf dem Ausgang liefert, welcher der gewünschter Funktion entspricht.

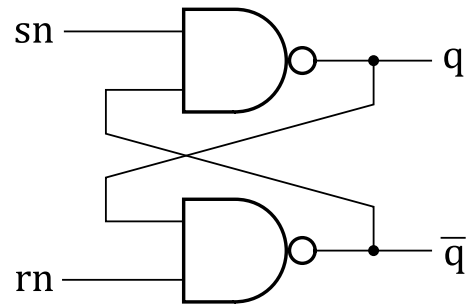


*lat/memory-02*



### 1.3 Analyse eines Speicherelements

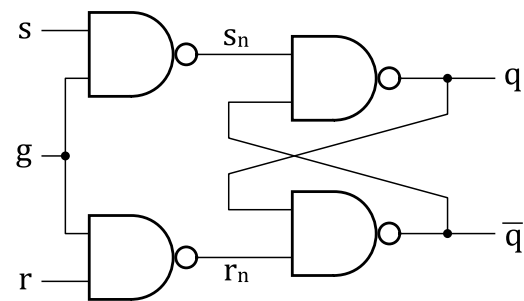
Bestimmen Sie die Funktionsweise des Speicherelements der nebenstehenden Abbildung. Durchführen Sie die Analysen mit dem kombinatorischem und mit dem asynchronem Modell.



*lat/memory-03*

### 1.4 Speicherelement

Bestimmen Sie die Funktionsweise des Speicherelements der nebenstehenden Abbildung.



*lat/memory-04*

### 1.5 Synchronisation

Ein getaktetes System liefert ein Ausgangssignal, welches nur dann variiert, wenn das Taktsignal auf '0' steht. Entwerfen Sie eine Schaltung, welche dieses Signal verspätet, bis das Taktsignal auf '1' kommt.

*lat/memory-05*



## 2 | LAT - Flipflops

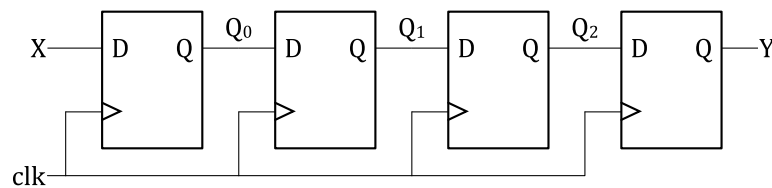
### 2.1 Aufspürung von Übergängen

Mit Hilfe von einer D-Flipflop und von logischen Gattern, entwerfen Sie eine Schaltung, welche die Übergänge ihres Eingangssignal aufspürt.

*lat/flipflop-01*

### 2.2 Schieberegister

Die folgende Abbildung zeigt ein Schieberegister.



Erklären Sie die Funktionsweise dieser Schaltung.

*lat/flipflop-02*

### 2.3 Flipflop, durch ihre charakteristische Gleichung bezeichnet

Eine zu modifizierende Schaltung enthält M-Flipflops, welche durch ihre charakteristische Gleichung bezeichnet sind:

$$q^+ = \bar{s}a + sb \quad (1)$$

Mit Hilfe von einer D-Flipflop und von kombinatorischen Gattern, schlagen Sie eine Ersatzschaltung zur M-Flipflop vor.

*lat/flipflop-03*

### 2.4 Teiler durch 2

Mit Hilfe von einer T-Flipflop, erstellen Sie einen Frequenzteiler durch 2. Mit Hilfe von dieser Schaltung, erstellen Sie einen Teiler durch 4.

*lat/flipflop-04*

### 2.5 Ersatz eines Flipflop

Mit Hilfe von einer E-Flipflop und von kombinatorischen Gattern, erstellen Sie eine T-Flipflop.

*lat/flipflop-05*

### 2.6 Schieberegister

Mit Hilfe von T-Flipflops, erstellen Sie einen 4-Bit Schieberegister.

*lat/flipflop-06*



## 2.7 Asynchrone Nullsetzung

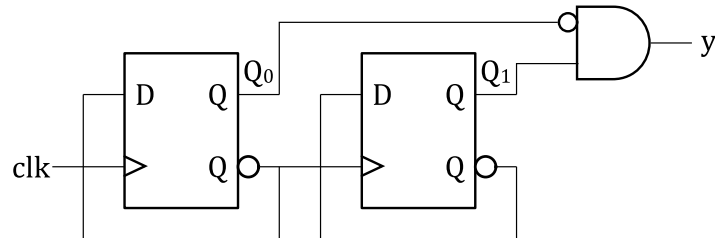
Mit Hilfe von einem RC-Glied und von logischen Gattern, erstellen Sie einen Schaltkreis zur Initialisierung der Flipflops beim Einschalten der Elektronik.

*lat/flipflop-07*

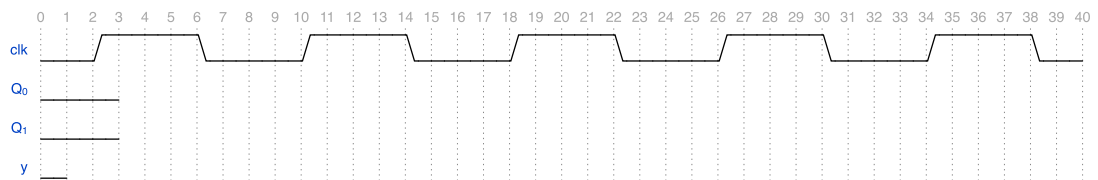


## 2.8 Asynchrone Schaltung

Die folgende Abbildung zeigt eine asynchrone Schaltung: die FlipFlops haben verschiedene Takt-signale.



Ergänzen Sie die folgende Abbildung, welche das zeitliche Verhalten der Schaltung angibt. Weisen Sie allen Bausteinen der Schaltung eine identische Gatterverzögerung zu.



*lat/flipflop-08*