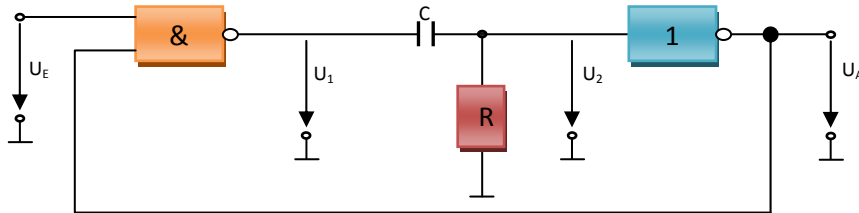


# Übung 6: *Monoflop und Zählerschaltungen*

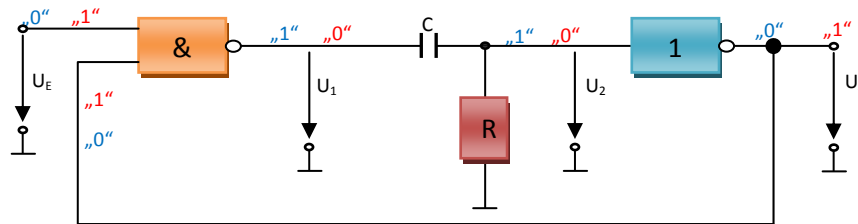
in  
„Digitaltechnik“  
WS 2008/09

## Aufgabe 1

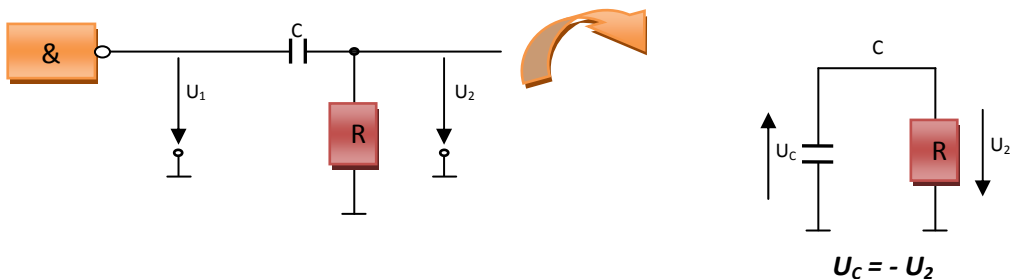
Gegeben ist die Monoflop – Schaltung in der unteren Abbildung.

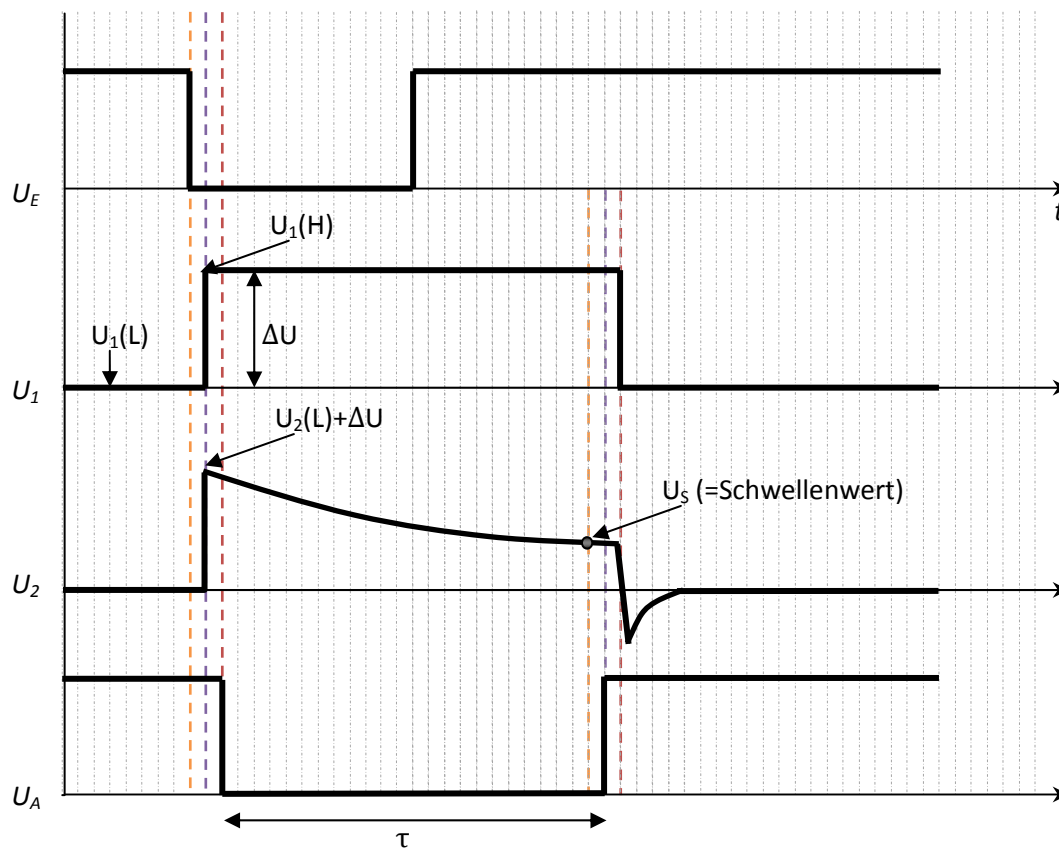


a) Erklären Sie die Funktion der Schaltung und zeichnen Sie das Impulsdiagramm des Monoflops.



- Ruhezustand({„0“, „1“}) → Änderung ({„0“, „1“})
- Schmalen 0 – Impuls am Eingang E führt zu  $U_1 = „1“$  und  $U_2 = „1“$ !  
 o Folge:  $U_A = „0“$
- erneutes Setzen von  $U_E = „1“$  ändert nichts an den Zuständen.
- C lädt sich positiv auf der linken Seite auf;  $U_2$  sinkt exponentiell
- Unterschreitet  $U_2$  den Schwellenwert des Inverters, wird  $U_A = „1“$ !
- NAND – Gatter nimmt den „0“ – Pegel an ( $U_A = „1“$ ;  $U_E = „1“$ )
- Ladung von C sorgt für einen negativen Spannungsimpuls über R( $U_2$ )
- C wird über R wieder umgeladen, bis der Ruhezustand erreicht ist.





b) Berechnen Sie allgemein die Pulsweite  $\tau$  mit Hilfe einer Differentialgleichung.

DGL für die stetige Größe Spannung:

Knotengleichung

$$I_C = I_R$$

$$I_C = \frac{dU_c}{dt}$$

$$\Leftrightarrow C \frac{d}{dt} \left( \underbrace{U_1 - U_2}_{U_c} \right) = \frac{U_2}{R}$$

$$R * C * \frac{dU_2}{dt} - \underbrace{R * C * \frac{dU_1}{dt}}_{\substack{\text{weil } U_1 = \text{const} \\ \left( \frac{dU_1}{dt} = 0 \right)}} + U_2 = 0$$

Trennung der Variablen und anschließend bestimme die Integration:

$$\Rightarrow \int_0^\tau dt = -R * C * \int_{U_2(L) + \Delta U}^{U_s} \frac{1}{U_2} dU_2$$

$$\Rightarrow \Leftrightarrow t \Big|_0^\tau = -R * C \left[ \ln |U_2| \right]_{U_2(L) + \Delta U}^{U_s}$$

$$\Leftrightarrow \tau = -R * C * \left( \ln U_s - \ln (U_2(L) + \Delta U) \right)$$

$$\Leftrightarrow \tau = -R * C * \ln \left( \frac{U_s}{U_2(L) + \Delta U} \right) \quad | -\ln \frac{1}{x} = \ln x$$

$$\Leftrightarrow \tau = R * C * \ln \left( \frac{U_2(L) + \Delta U}{U_s} \right)$$

$$U_2(L) = 0V, U_1(H) = 5V, U_1(L) = 0V, U_s = 0,5 * U_1(H)$$

$$\text{Idealisiert: } \tau = R * C * \ln \left( \frac{5V}{\frac{1}{2} * 5V} \right)$$

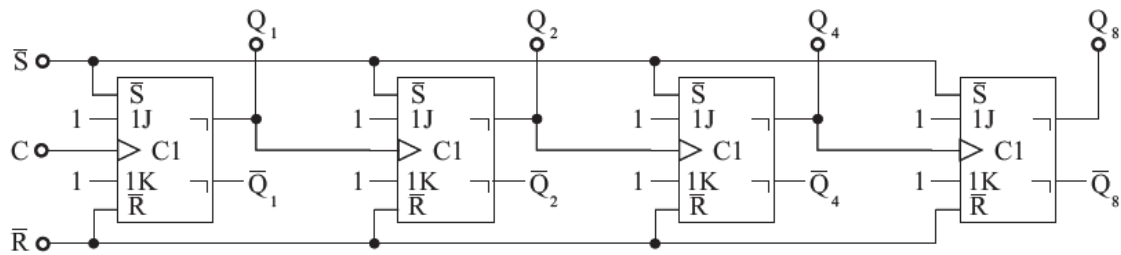
$$= R * C * \ln 2$$

$$\approx 0,69 * R * C$$

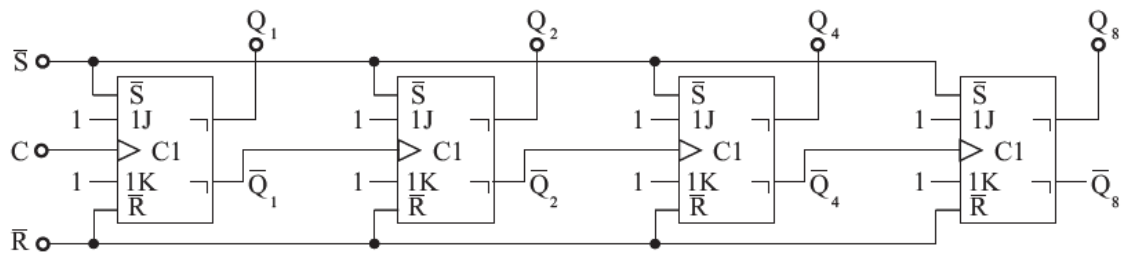
## Aufgabe 2

Diskutieren Sie die Funktion der jeweiligen Schaltung in Aufgabenpunkt a), b), c). Um was für Zähler handelt es sich? Zeichnen Sie jeweils das Impulsdiagramm für die 4 Ausgänge.

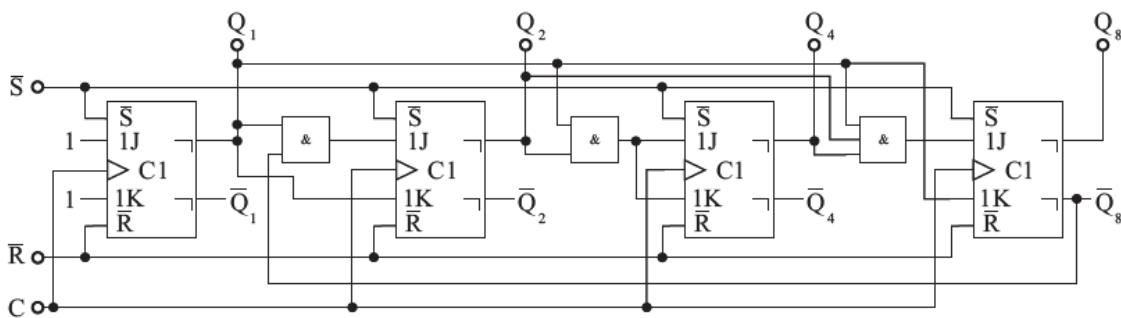
a) Schaltung 1



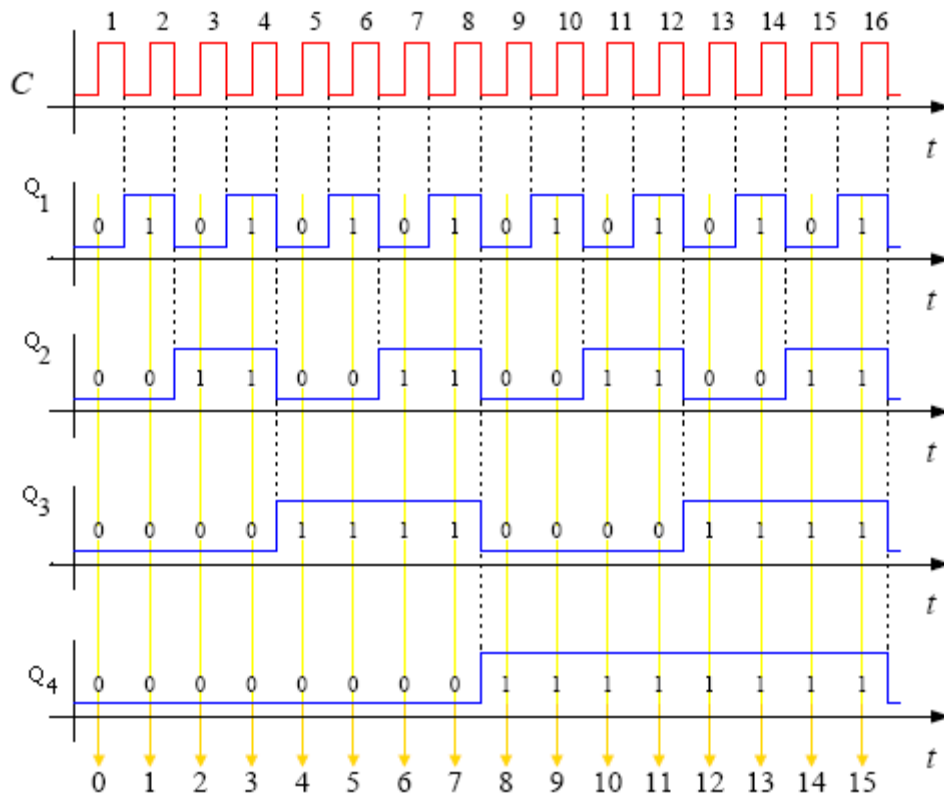
b) Schaltung 2



c) Schaltung 3



# Synchroner BCD(Binary – Coded –Decimal) 4 – Bit Vorwärtzähler



Welche Aufgabenteil ?? keine ahnung ☺

### Aufgabe 3

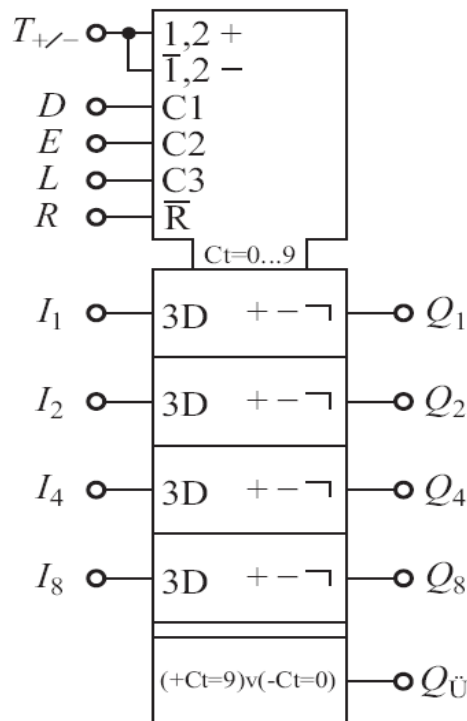
a) Gegeben ist das Schaltsymbol eines Zählers. Geben Sie eine kurze Beschreibung, in der alle Funktionen des Zählers erläutert werden.

- $T_{+/-}$ : Takteingang (positiv Zustandsgesteuert)
- $D$ : bzw.  $C_1$ : Direction in Verbindung mit dem Takt! „1“ Vorwärts- ; „0“ Rückwärtszähler
- $E$ : bzw.  $C_2$ : Enable Zähler; Zählt nur bei  $C_2 = „1“$
- $L$ : bzw.  $C_3$ : Vorladen der Zähler in Verbindung mit 3D bei „1“
  - Signale am  $I_1...I_8$  werden direkt am  $Q_1...Q_8$  geschaltet.
- $R$ : Reset, Aktiv bei „0“
- $Ct(Count)=0...9 \rightarrow$  BCD- Zähler; Zählt von 0...9
- $I_1...I_8$ : Eingang für paralleles Laden
- $Q_1...Q_8$ : Ausgänge

$+-\neg$  = Master / Slave – Architektur in beide Richtungen

$\uparrow$   
retardierungshaken

- $Q_{\ddot{u}}$ =Übertragungsausgang:
  - Ist „1“ bei Ct 9 und „+“
  - Ist „0“ bei Ct 0 und „-“



- b) Beschalten Sie den Zähler so, dass er von 2...7 zählt.  
 Hilfe: Es ist erlaubt, dass der Zustand '8' ganz kurz an den Ausgängen anliegt.

