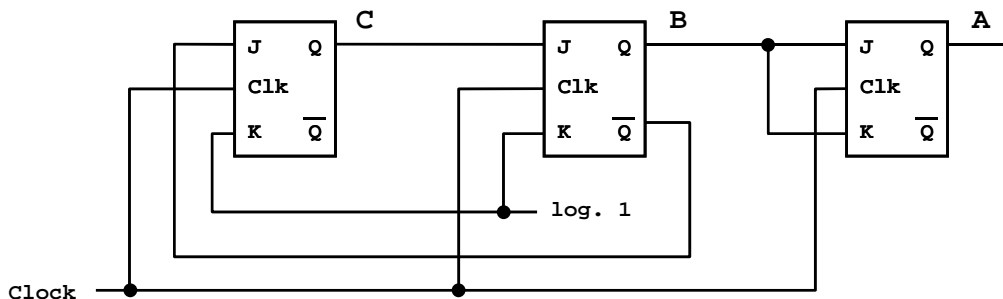


# 3. Übung

## Vorlesung Rechnerstrukturen WS 2001/2002

---

- Ein D-Latch ist ein Baustein, der einen Datenwert zwischenspeichern kann. Das D-Latch hat einen Steuereingang C, einen Dateneingang D sowie einen Ausgang Q. Solange der Steuereingang C log. 0 ist, wird das aktuelle Datensignal D an den Ausgang Q weitergegeben. Sobald C auf log. 1 geht, wird der aktuelle Ausgangszustand an Q beibehalten.
  - Entwerfen Sie ein Zustandsdiagramm für das D-Latch.
  - Geben Sie eine entsprechende Wahrheitstabelle an.
  - Geben Sie die charakteristische Gleichung des D-Latches an.
  - Entwerfen Sie eine möglichst minimale Schaltung für das D-Latch.
- Bei der binären Zahlendarstellung kommt es vor, daß sich zwei aufeinanderfolgende Werte in mehreren Bits gleichzeitig unterscheiden. Beispielsweise ändern sich beim Wechsel von dezimal 7 auf 8, also von binär 0111 auf 1000 alle vier Bits.
  - Entwerfen Sie einen Code, der diesen Nachteil beseitigt, indem sich beim Wechsel zwischen zwei aufeinanderfolgenden Werten jeweils nur ein Bit ändert. Geben Sie eine Wahrheitstabelle an, die eine 4-Bit Dezimalzahl  $d_3..d_0$  auf eine codierte Darstellung  $c_3..c_0$  abbildet.
  - Minimieren Sie die Funktionen für  $c_3..c_0$  mittels Karnaugh-Diagrammen.
  - Versuchen Sie, die im vorigen Aufgabenteil ermittelten Funktionen weiter zu minimieren. Tip: Verwenden Sie nicht nur die "Standard"-Gattertypen NOT, AND or OR sondern auch die anderen aus der Vorlesung bekannten Typen.
- Gegeben sei folgende Schaltung aus JK-Master/Slave-Flip-Flops.



- Welche Zustände (ABC) nehmen die Ausgänge der Schaltung innerhalb der nächsten sieben Clock-Impulse an, wenn Sie von einem initialen Zustand 000 ausgehen?
  - Geben Sie ein vollständiges Zustandsdiagramm an, das alle möglichen acht Zustände umfaßt.
- Entwerfen Sie einen 4-Bit Zähler für den sogenannten Exzeß-3-Code. Die Definition dieses Codes entnehmen Sie bitte der Literatur. Der Zähler soll dabei als Ausgabe zyklisch die Exzeß-3-Darstellung der Dezimalzahlen 0 bis 9 liefern, d.h. nach Erreichen von dezimal 9 erfolgt ein automatischer "Reset" auf dezimal 0.
    - Geben Sie ein entsprechende Zustandsübergangstabelle an.
    - Implementieren Sie den Zähler mittels D-Flip-Flops.
    - Ein Zähler heißt selbststartend, wenn aus jedem beliebigen (initialen) Zustand heraus — auch wenn dieser Zustand außerhalb der gültigen Zählerzustände liegt —
-

eine Folge von Zustandsübergängen existiert, die in einem gültigen Zählerzustand endet. Diskutieren Sie, ob und warum Ihre Implementierung selbststartend ist oder nicht.

Ausgegeben: 19.11.2001

Abgabe: bis spätestens Montag 26.11.2001 *vor* der Vorlesung oder in V 118