

# Rechnerstrukturen

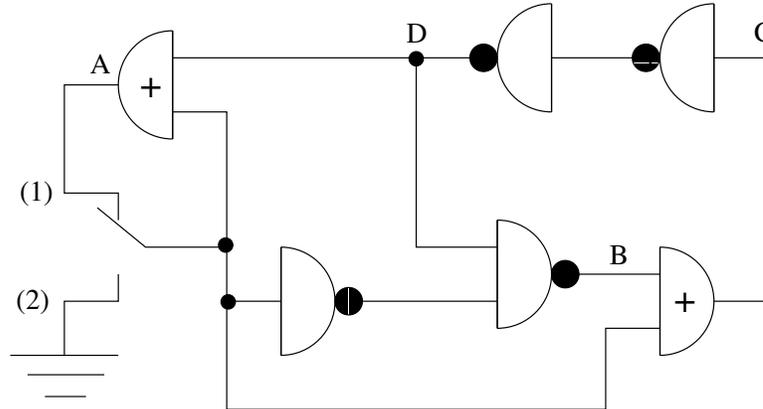
Wintersemester 2003/2004

## 4. 3bungsblatt

Besprechungstermin: 09.12.03, 8:15 Uhr in HZ 13

### Aufgabe 1:

Zeichnen Sie ein Timingdiagramm f3ur die folgende Schaltung:



Finden Sie zun3achst einen nicht-oszillierenden Zustand der Schaltung, wobei der Schalter wie gezeigt in Position (1) steht. Beginnen Sie Ihr Timingdiagramm in diesem stabilen Zustand und tragen Sie die Signale an den markierten Anschl3ussen A bis D ein. Zum Zeitpunkt  $T$  wird der Schalter in Position (2) gebracht. Vervollst3andigen Sie Ihr Timingdiagramm, indem Sie die Signale A bis D in weiteren 15 Rastereinheiten einzeichnen. Gehen Sie dabei von einer konstanten Gatterlaufzeit  $t_g$  aus.

### Aufgabe 2:

Entwerfen Sie einen 4-Bit Z3ahler f3ur den sogenannten Exze3-3-Code. Die Definition dieses Codes entnehmen Sie bitte der Literatur. Der Z3ahler soll dabei als Ausgabe zyklisch die Exze3-3-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 Zustands3bergangstabelle an.
- Implementieren Sie den Z3ahler mittels D-Flip-Flops.
- Ein Z3ahler hei3t selbststartend, wenn aus jedem beliebigen (initialen) Zustand heraus - auch wenn dieser Zustand au3erhalb der g3ultigen Z3ahlerzust3ande liegt - eine Folge von Zustands3berg3angen existiert, die in einem g3ultigen Z3ahlerzustand endet. Diskutieren Sie, ob und warum Ihre Implementierung selbststartend ist oder nicht.

### Aufgabe 3:

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 f3ur das D-Latch.
- Geben Sie eine entsprechende Wahrheitstabelle an.
- Sie die charakteristische Gleichung des D-Latches an.
- Entwerfen Sie eine m3oglichst minimale Schaltung f3ur das D-Latch.