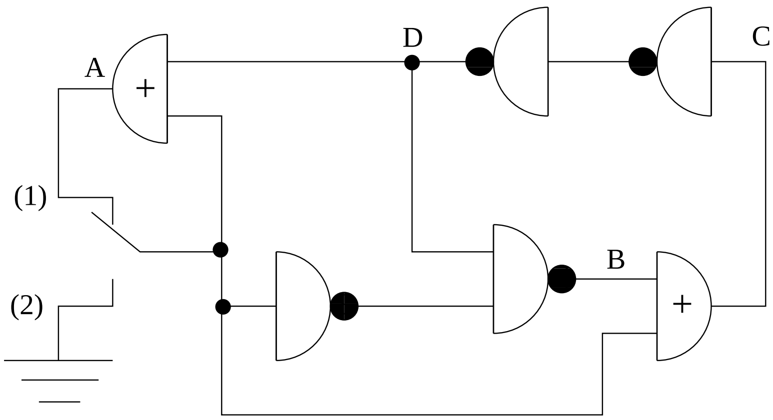
Rechnerstrukturen

Wintersemester 2003/2004

4. Übungsblatt *Besprechungstermin: 09.12.03, 8:15 Uhr in HZ 13*

Aufgabe 1:

Zeichnen Sie ein Timingdiagramm für die folgende Schaltung:



Finden Sie zunächst 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 Anschlüssen A bis D ein. Zum Zeitpunkt T wird der Schalter in Position (2) gebracht. Vervollständigen 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 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 lieferen, d.h. nach Erreichen von dezimal 9 erfolgt ein automatischer "Reset" auf dezimal 0.

a. Geben Sie ein entsprechende Zustandsübergangstabelle an.

b. Implementieren Sie den Zähler mittels D-Flip-Flops.

c. 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.

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.

a. Entwerfen Sie ein Zustandsdiagramm für das D-Latch.

b. Geben Sie eine entsprechende Wahrheitstabelle an.

c. Sie die charakteristische Gleichung des D-Latches an.

d. Entwerfen Sie eine möglichst minimale Schaltung für das D-Latch.