

## Übungen zur „Technischen Informatik I“, WS 2002/03

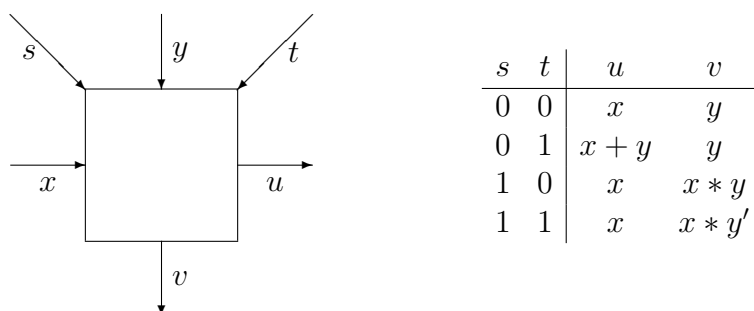
Nr. 8, Besprechung bzw. Abgabe: 18.12. bis 20.12. in den Übungsgruppen

---

### A. Mündliche Aufgaben

#### 38. Universeller Gitterbaustein

Entwickeln Sie eine möglichst kostengünstige Schaltung für den folgenden universellen Gitterbaustein (Vgl. Folie 171):



#### 39. T-Flipflop

Das T-Flipflop ('Toggle'-Flipflop) hat einen einzelnen Dateneingang  $T$  und ist dadurch charakterisiert, daß  $T = 1$  dazu führt, dass das Flipflop seinen Zustand  $Q$  beim Taktübergang  $0 \rightarrow 1$  wechselt, während  $T = 0$  den Zustand unverändert läßt.

- (a) Beschreiben Sie das Verhalten eines T-Flipflops durch eine Zustandstabelle.
- (b) Leiten Sie aus der Zustandstabelle eine Termdarstellung des Flipflop-Verhaltens ab.
- (c) Welches Phänomen tritt bei einer direkten Umsetzung der Termdarstellung in eine Schaltung mit Und-, Oder- und Negationsgattern auf?
- (d) Entwickeln Sie eine stabile Schaltung für das T-Flipflop unter Verwendung von RS-Flipflops. Der Zustandswechsel soll beim Taktwechsel  $0 \rightarrow 1$  erfolgen.

---

### B. Hausaufgaben

Die Abgabe der Hausaufgaben ist in Gruppen bis zu 3 Personen erlaubt.

#### 40. Siebensegmentanzeige

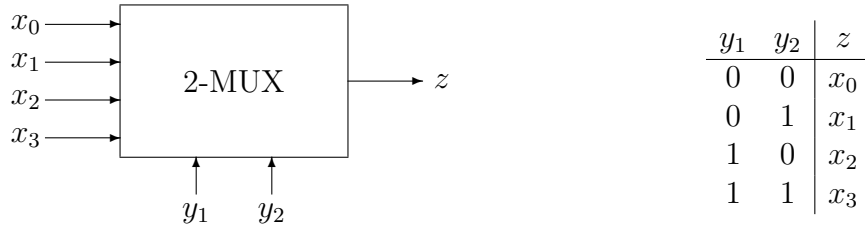
3 Punkte

Realisieren Sie die Ansteuerung einer Siebensegmentanzeige mit einem PLA. Liegen an den Adresseingängen die Dualzahlen 0000 ... 1001 an, zeigt die Siebensegmentanzeige die entsprechenden Dualziffern. Liegen die Dualzahlen 1010 ... 1111 an, so sollen die Zeichen A ... F dargestellt werden, wobei A, C, E und F als Großbuchstaben und b und d als Kleinbuchstaben angezeigt werden sollen.

## 41. Multiplexer

5 Punkte

Ein  $d$ -Multiplexer ( $d$ -MUX) ist ein Selektionsschaltnetz, welches  $2^d$  Dateneingaben  $x_0, \dots, x_{2^d-1}$  und  $d$  Steuereingaben  $y_1, \dots, y_d$  erhält und bei welchem an der einzigen Ausgabeleitung  $z$  genau eine der Dateneingaben in Abhängigkeit von den Steuersignalen erscheint. Für einen 2-MUX gilt demnach:



- (a) Geben Sie für den 2-Multiplexer eine Termdarstellung an.  
 (b) Implementieren Sie die nebenstehende Funktion  $f$  unter Verwendung eines 2-MUX-Bausteins.

*Hinweis:* Überlegen Sie, wie die 6 Eingänge des 2-Multiplexers zu belegen sind, damit der Ausgang den jeweiligen Funktionswert liefert.

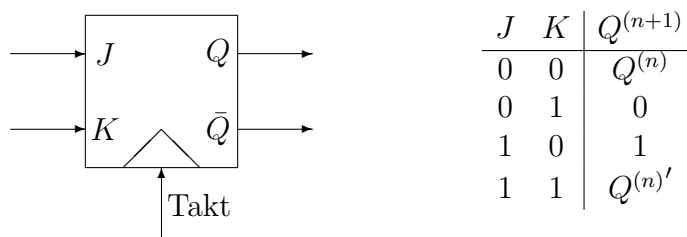
- (c) Kann jede dreistellige Funktion mit einem einzelnen 2-Multiplexer dargestellt werden? Begründen Sie Ihre Antwort.

$y_1$	$y_2$	$y_3$	$f$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

## 42. Flipflop

4 Punkte

Ein  $JK$ -Flipflop zeigt das folgende Schaltverhalten:



Entwickeln Sie zur Realisierung dieses Bausteins

- (a) eine Schaltung unter Verwendung von elementaren Gattern — Der Takteingang kann hier vernachlässigt werden. —  
 (b) eine stabile Master-Slave-Schaltung mit RS-Flipflops.