PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG
Fachbereich Mathematik und Informatik
Prof. Dr. R. Loogen

D-35032 Marburg
Hans Meerwein Straße
Lahnberge
11. Dezember 2002

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

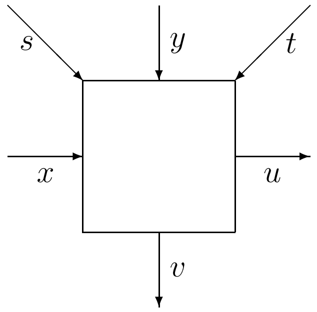
Nr. 8, Besprechung bzw. Abgabe: 18.12. bis 20.12. in den Übungsgruppen

---

A. Mündliche Aufgaben

38. Universeller Gitterbaustein

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



s	t	u	v
0	0	x	y
0	1	$x+y$	y
1	0	x	$x*y$
1	1	x	$x*y'$

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

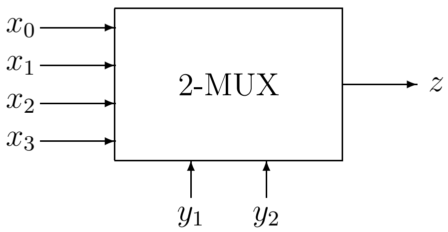
Die Abgabe der Hausaufgaben ist in Gruppen bis zu 3 Personen erlaubt.

40. Siebensegmentanzeige $\boxed{\text{3 Punkte}}$

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 $x_0, \ldots, x_{2^d-1}$ und d Steuereingaben $y_1, \ldots, y_d$ 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:



y_1	y_2	z
0	0	x_0
0	1	x_1
1	0	x_2
1	1	x_3

(a) Geben Sie für den 2-Multiplexer eine Termdarstellung an.

(b) Implementieren Sie die nebenstehende Funktion f unter Verwendung eines 2-MUX-Bausteins.

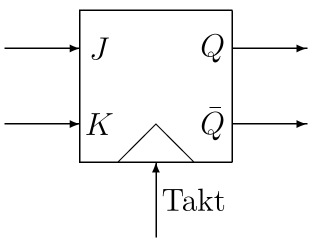
Hinweis: Überlegen Sie, wie die 6 Eingänge des 2-Multiplexers zu belegen sind, damit der Ausgang den jeweiligen Funktionswert liefert.

(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:



J	K	$Q^{(n+1)}$
0	0	$Q^{(n)}$
0	1	0
1	0	1
1	1	$Q^{(n)\prime}$

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.