

64-041 Übung Rechnerstrukturen und Betriebssysteme



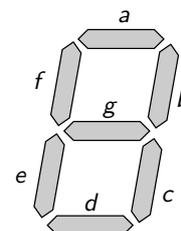
Aufgabenblatt 9 Ausgabe: 14.12., Abgabe: 21.12. 24:00

Gruppe	
Name(n)	Matrikelnummer(n)

Aufgabe 9.1 (Punkte 10+10)

KV-Diagramme – Bündelminimierung: Erstellen Sie die Funktionstabellen für die Segmente d (unten) und e (links unten) einer Siebensegmentanzeige. Wir codieren die Ziffern 0 bis 9 im 4-bit Dualcode als 0000 bis 1001, die verbleibenden Codewörter sind nicht definiert.

- (a) Geben Sie die Funktionstabellen für die beiden Funktionen an und zeichnen Sie die KV-Diagramme. Verwenden Sie dabei die übliche Variablenanordnung ($x_3 \dots x_0$, s.u.).
- (b) Versuchen Sie, den Realisierungsaufwand für die beiden Funktionen zu minimieren. Finden Sie dazu möglichst große Schleifen in den KV-Diagrammen und geben Sie die zugehörigen Terme in disjunktiver Form an.



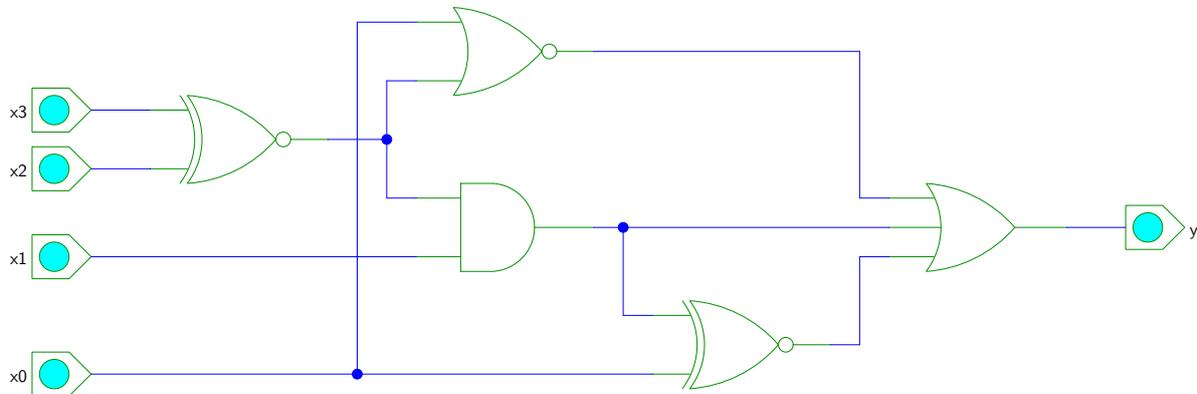
Variablenanordnung in den KV-Diagrammen:

		$x_1 x_0$			
		00	01	11	10
$x_3 x_2$	00	0	1	3	2
	01	4	5	7	6
	11	12	13	15	14
	10	8	9	11	10

		$x_1 x_0$			
		00	01	11	10
$x_3 x_2$	00	0000	0001	0011	0010
	01	0100	0101	0111	0110
	11	1100	1101	1111	1110
	10	1000	1001	1011	1010

Aufgabe 9.2 (Punkte 10+5+5)

Analyse einer Schaltung: Geben Sie die folgende Schaltung aus OR-, AND-, NAND- und XNOR-Gattern in HADES ein:



- Ermitteln Sie den Ausgangswert y der Funktion für alle Belegungen der Variablen (x_3, x_2, x_1, x_0) und erstellen Sie das zugehörige KV-Diagramm.
- Minimieren Sie die Funktion indem Sie die zugehörigen Schleifen bilden und geben Sie den schaltalgebraischen Ausdruck an.
- Implementieren Sie das minimierte Schaltnetz mit HADES.

Aufgabe 9.3 (Punkte 10+10+10 +5)

Entwurf einer Schaltung: In einer Fabrikhalle stehen vier Motoren mit der folgenden Leistungsaufnahme in Kilowatt.

Motor	Leistungsaufnahme [KW]
x_0	2
x_1	5
x_2	7
x_3	3

Entwerfen Sie ein Schaltnetz mit einem Ausgang y zur Überwachung der Anlage. Der Ausgang y soll genau dann den Wert 1 annehmen, wenn dem Stromnetz durch die eingeschalteten Motoren eine Leistung > 9 KW entnommen wird.

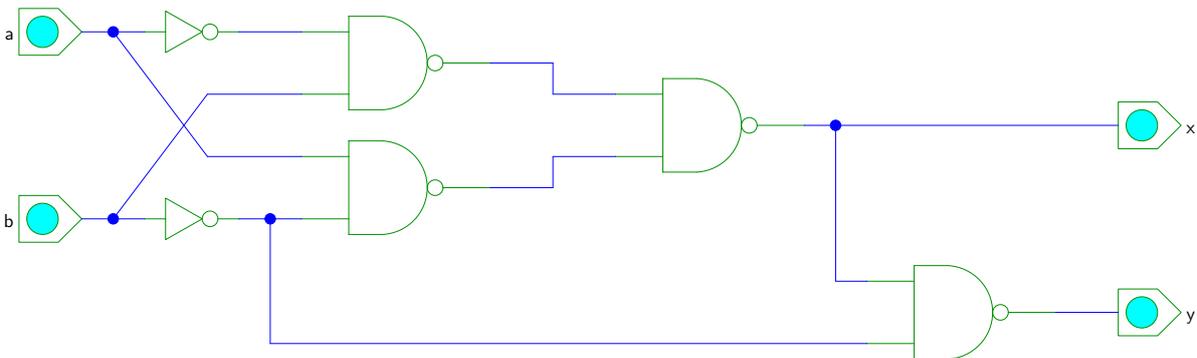
- Erstellen Sie die Funktionstabelle für das Schaltnetz. Verwenden Sie die Variablen $\{x_3, x_2, x_1, x_0\}$, wobei der Wert 1 für einen eingeschalteten Motor und der Wert 0 für einen abgeschalteten Motor steht.
- Übertragen Sie die Funktionstabelle in ein KV-Diagramm und bilden Sie dort eine Minimalform. Wie lautet der schaltalgebraische Ausdruck von y ?
- Zeichnen Sie ein ROBDD der Schaltung. Dabei soll die Reihenfolge der Variablen x_0, x_1, x_2, x_3 sein.
- optionale Zusatzpunkte
Implementieren Sie die Schaltfunktion y aus Aufgabenteil (b) mit HADES.

Beim Ausfüllen der folgenden Impulsdiagramme sollte man immer, wie das auch ein Simulationsalgorithmus macht, zeitlich schrittweise vorgehen. Angenommen, alle Werte sind bis $t - 1$ bekannt, dann werden für alle Signale deren Werte im Zeitschritt t berechnet. Anschließend kann der nächste Zeitpunkt bearbeitet werden und das Diagramm füllt sich von links nach rechts (= spaltenweise).

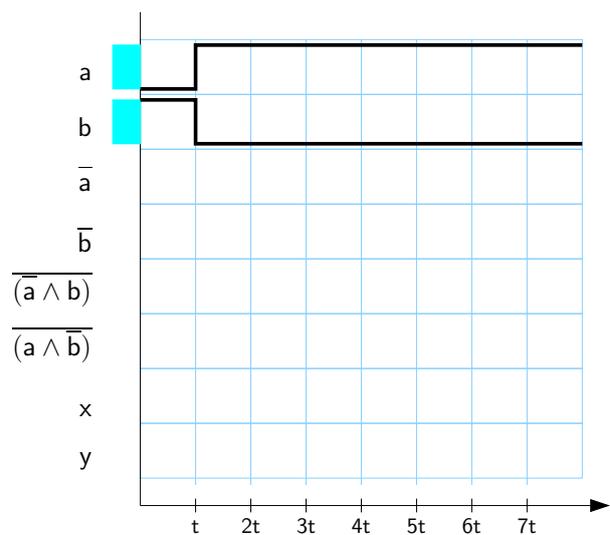
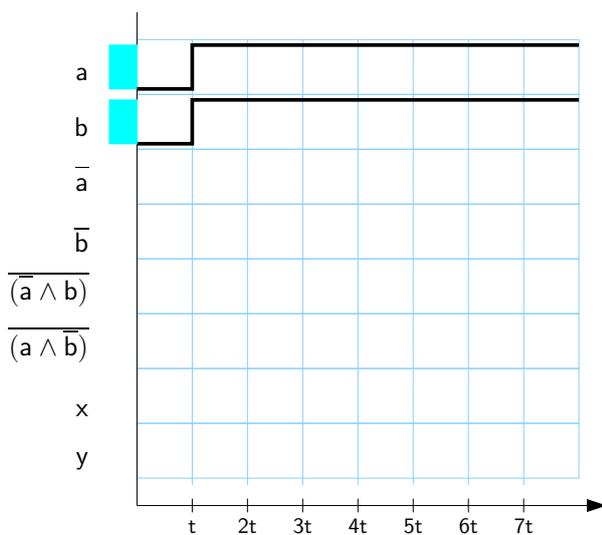
Das heißt, bei einer zeitlichen Verzögerung von 1 (ein Kästchen), berechnet man für jede Zeile zum Zeitpunkt t den Wert aus dem logischen Ausdruck, also aus den Werten der Gattereingänge, bei $t - 1$. Hat man das für alle Signale (Zeilen) gemacht, geht man zum nächsten Zeitpunkt (Spalte) über.

Aufgabe 9.4 (Punkte 10+10+10)

Hazards: Wir untersuchen das Zeitverhalten der folgenden Schaltung mit den beiden Eingängen a und b und den zwei Ausgängen x (XOR-Verknüpfung) und y . Zur Vereinfachung nehmen wir an, dass alle Gatter beim Umschalten die gleiche Verzögerung von jeweils einer Zeiteinheit aufweisen.



(a) und (b) Vervollständigen Sie die Impulsdiagramme für den angegebenen Verlauf der Eingangssignale a und b . Wie üblich sind alle Werte zu Beginn der Simulation undefiniert.



Für undefinierte Werte x gilt in boole'schen Ausdrücken: $\bar{x} = x$, $0 \vee x = x$, $1 \vee x = 1$, $0 \wedge x = 0$ und $1 \wedge x = x$.

- (c) Was passiert bei Aufgabenteil (b), wenn initial ($t < 0$) bereits die Werte $a = 0$ und $b = 1$ anlagen? Welche Hazard-Typen treten an den Ausgängen x und y auf?

