

Proseminar Rechnerarchitektur

Aufgabenzettel 3

Wintersemester 2021/22

20. Oktober 2021

Zu bearbeiten bis Donnerstag, den **28. Oktober**.**1 KV-Diagramme**

Nehmen Sie an, dass folgende Wahrheitstabellen aus der Analyse von „Textaufgaben“ zum Schaltungs-entwurf hervorgegangen sind:

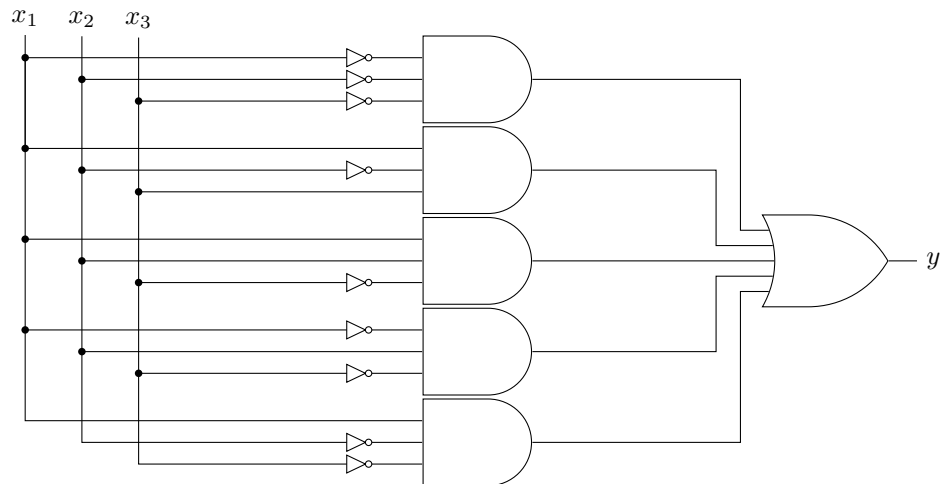
x_1	x_2	x_3	y
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

x_1	x_2	x_3	y
0	0	0	1
0	0	1	d
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	d
1	0	1	d
1	1	0	0
1	1	1	1

- Überführen Sie die linke Wahrheitstabelle in ein KV-Diagramm.
- Bestimmen Sie die minimale DNF der linken Wahrheitstabelle.
- Bestimmen Sie die minimale KNF der linken Wahrheitstabelle.
- Überführen Sie die rechte Wahrheitstabelle in ein KV-Diagramm. Übernehmen Sie dabei die Platzhalter d .
- Der Platzhalter d steht für “don’t care”. Das bedeutet, für die in der Textaufgabe beschriebene Anwendung ist es irrelevant, ob die Schaltung bei dieser Eingabe 0 oder 1 ausgibt. Dies gibt uns zusätzliche Flexibilität bei der Minimierung. Überlegen und begründen Sie, wie mit diesen Platzhaltern bei der Minimierung über das KV-Diagramm umzugehen ist.
- Bestimmen Sie die minimale KNF der rechten Wahrheitstabelle.

2 Tatsächliche Anzahl von Gattern und Ebenen

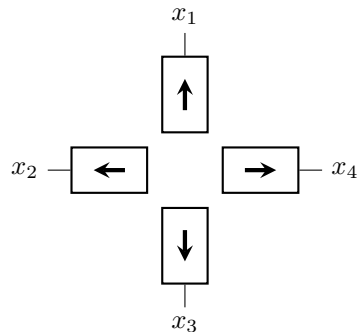
Nehmen Sie an, Sie haben die folgende Realisierung der Booleschen Funktion $f(x_1, x_2, x_3)$ gegeben.



- Ist die obige Realisierung der Schaltfunktion minimal? Ermittle dazu die Boolesche Funktion $f(x_1, x_2, x_3)$ und überprüfe, ob diese weiter vereinfacht werden kann.
- Wie viele Gatter werden mindestens benötigt, um diese Funktion nur mit Standardgattern (AND, OR) mit jeweils zwei Eingängen zu realisieren. Zählen Sie dafür auch die NOT-Gatter. Diese haben nur einen Eingang.
- Aus wie vielen Ebenen besteht die resultierende Schaltung? Gehen Sie dabei davon aus, dass alle NOT-Gatter auf einer Ebene sind.
- Zeichnen Sie die Schaltung aus Standardbauteilen.

3 Kodierer

Ihre erste Aufgabe im neuen Informatik-Job ist die Entwicklung einer Spielkonsole. Diese hat ein Steuerkreuz mit vier Richtungen. Jede Taste gibt über eine separate Leitung (x_1, x_2, x_3, x_4) 1, aus wenn sie gedrückt ist. Beim Controller-Chip sind Pins knapp. Deshalb möchten Sie die Leitungen bündeln und die Eingabe in eine Binärzahl umwandeln.



Gedrückte Taste	Ausgabe y
↑	0
←	1
↓	2
→	3

- Erstellen Sie einen Kodierer, der die gedrückte Taste wie rechts dargestellt als Zahl kodiert.
- Zeichnen Sie die resultierende Schaltung.
- Erweitern Sie Ihre Schaltung um einen Statusausgang s . Der Status soll ungültig sein ($s = 0$) wenn keine oder mehr als eine Taste gedrückt werden.
- Skizzieren Sie eine Wahrheitstabelle für eine Kodierung, bei der auch den Tastenkombinationen für die Diagonalen eine Zahl zugeordnet ist.