



Frohe Weihnachten und
ein erfolgreiches neues Jahr

Aufgabe 1

(0 Punkte)

Ein pfiffiger TI-Student hat ein spezielles, platzsparendes 16×1 KV-Diagramm (siehe Bild 1) für eine Schaltfunktion mit vier Eingangsvariablen $y = f(d, c, b, a)$ erfunden. In den folgenden Aufgaben sollen Sie dieses KV-Diagramm einsetzen.



Abbildung 1: 16×1 -KV-Diagramm

Das KV-Diagramm in Bild 1 ist durch fortgesetzte Spiegelung nach rechts entstanden. Bild 2 zeigt die ersten beiden Schritte dieser Vorgehensweise.

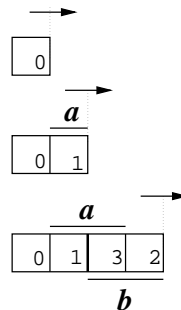


Abbildung 2: Entwicklung des 16×1 -KV-Diagramms

Zwei weitere Spiegelungen dieser Art würden auf das in Bild 1 dargestellte KV-Diagramm führen.

1. Tragen Sie in Bild 1 die dadurch entstehenden Indizes und Variablenbezeichnungen a, b, c und d ein.
2. Eine vollständig definierte Schaltfunktion $f(d, c, b, a)$ ist gegeben durch

$$f(d, c, b, a) = \text{MIN}t(0, 1, 2, 3, 7, 11, 15)$$

Tragen Sie die Null- und Einsstellen der Funktion f in das 16×1 -KV-Diagramm ein.

3. Zeichnen Sie in das 16×1 -KV-Diagramm die Prim-Einsblöcke ein.
4. Geben Sie die disjunktive Minimalform (DMF) der Schaltfunktion an.

Aufgabe 2

(0 Punkte)

Gegeben ist die Funktionstabelle eines Volladdierers:

a_i	b_i	c_{in}	s_i	c_{out}
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Tabelle 1: Funktionstabelle eines Volladdierers

1. Geben Sie die disjunktive Normalform (DNF) der Schaltfunktion s_i an.
2. Geben Sie die konjunktive Normalform (KNF) der Schaltfunktion c_{out} an.
3. Zeigen Sie *schaltalgebraisch*, dass $s_i = (a_i \oplus b_i) \oplus c_{in}$ gilt.
4. Der Volladdierer soll mit Hilfe eines 1:8-Demultiplexers (siehe Bild 3) und *möglichst wenigen* weiteren Gattern realisiert werden. Geben Sie das zugehörige Schaltnetz an.

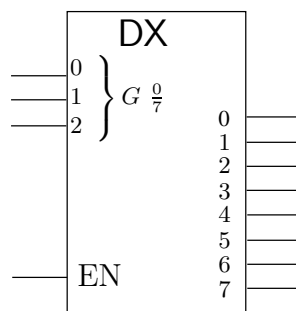


Abbildung 3: Schaltsymbol eines 1:8-Demultiplexers

5. Tragen Sie die Schaltfunktionen s_i und c_{out} in KV-Diagramme ein und geben Sie die konjunktive Minimalform von c_{out} an.

Aufgabe 3

(0 Punkte)

Die Kleinfirma Badenia-Enterprises hat versucht 4:1-Multiplexer selbst herzustellen. Durch einen Fehler im Layout enthalten die Bausteine jedoch nicht die Funktionalität eines Multiplexers, sondern die aus der folgenden Tabelle:



Um größeren finanziellen Schaden abzuwenden, will die Firma versuchen, die Bausteine unter der Namen MURX als „universelle Logikbausteine“ zu verkaufen.

Im Rahmen dieser Aufgabe sollen Sie nun überprüfen, ob MURXe wirklich universelle Logikbausteine sind. Zur Lösung der folgenden Teilaufgaben stehen Ihnen jeweils nur *ein* MURX und die *nicht-negierten* Eingangsvariablen zur Verfügung.

1. Bestimmen Sie eine DMF für die Ausgangsfunktion $a(s_1, s_0, e_3, e_2, e_1, e_0)$ des MURX.
2. Realisieren Sie die Funktion $f(x_1, x_0) = x_1 \leftrightarrow x_0$ mit einem MURX.
3. Realisieren Sie die Funktion $g(x_1, x_0) = x_1 \vee x_0$ mit einem MURX.
4. Zeigen Sie nun, dass MURXe tatsächlich universelle Logikbausteine sind, in dem Sie beweisen, dass die obigen Funktionen f und g zusammen mit der Konstanten 0 ein vollständiges Operatorensystem bilden.