



Computersysteme Wintersemester 2018/2019

Serie 5

Ausgabetermin: Freitag, 16.11.2018

Abgabetermin: Freitag, 30.11.2018, 08:00 Uhr im Schrein

Bitte klammern oder heften Sie Ihre Abgabeblätter geeignet zusammen und notieren Sie sowohl Ihre Namen als auch Ihre Gruppennummer auf der Abgabe!

Präsenzaufgaben

Aufgabe 1

(a) Bestimmen Sie die Kanonische Disjunktive Normalform (KDNF) von

$$f = (\overline{x_2} x_0 + x_2 x_1 + \overline{x_2} \overline{x_0}) \cdot (x_0 + x_1) \cdot (\overline{x_2} x_1 + x_2 \overline{x_1})$$

(b) Stellen Sie die normalisierte Lösung von (a) als Schaltnetz dar.

Aufgabe 2

Führen Sie die Minimierung der nachfolgenden Funktion mit Hilfe eines KV-Diagramms durch. Bilden Sie sowohl die DMF als auch die KMF.

$$f = x_3 \overline{x_2} x_1 x_0 + \overline{x_3} x_2 \overline{x_1} \overline{x_0} + x_3 x_2 x_1 \overline{x_0} + x_3 \overline{x_2} \overline{x_1} \overline{x_0} + x_3 \overline{x_2} x_1 \overline{x_0} + \overline{x_3} \overline{x_2} \overline{x_1} \overline{x_0} + \overline{x_3} x_2 \overline{x_1} x_0 + x_3 x_2 \overline{x_1} \overline{x_0}$$

Aufgabe 3

Gegeben sei folgende Boolesche Funktion:

$$f = (\overline{x_1} x_0 + x_1 \overline{x_0} + x_2 x_1) \cdot (x_2 + \overline{x_0})$$

Schreiben Sie eine entsprechende C-Funktion mit Signatur `int func(int x2, int x1, int x0)`, die für jede Eingabekombination das Ergebnis von f zurückgibt. Nutzen Sie hierfür logische Operatoren (`&&`, `||`, `!`).

Aufgabe 4

Schreiben Sie ein Programm, welches für gegebene natürliche Zahlen i_{\max}, k_{\max} ($i_{\max} > 0, k_{\max} > 0$) alle Zahlen von 0 bis $i_{\max} \cdot k_{\max} - 1$ ausgibt. Nutzen Sie hierfür zwei `for`-Schleifen, die ineinander verschachtelt sind.

Beispielausgabe: 0 1 2 3 ... ($i_{\max} \cdot k_{\max} - 1$)

Hausaufgaben

Aufgabe 1

(a) Bestimmen Sie die Kanonische Disjunktive Normalform (KDNF) von

$$f_1 = (x_2x_1 + x_0) \cdot (\overline{x_2}x_0 + \overline{x_2}\overline{x_1} + x_2\overline{x_0}) \cdot (\overline{x_1}x_0 + \overline{x_2}x_1)$$

(b) Bestimmen Sie die Kanonische Konjunktive Normalform (KKNF) von

$$f_2 = x_2\overline{x_1} + \overline{x_3}x_1\overline{x_0} + \overline{x_3}\overline{x_1}x_0 + x_3\overline{x_2}\overline{x_1}\overline{x_0}$$

(c) Stellen Sie die normalisierten Lösungen von (a) und (b) als Schaltnetz dar.

10, 10, 10 Punkte

Aufgabe 2

Minimieren Sie jeweils die KDNF und die KKNF der durch die folgenden KV-Diagramme gegebenen Booleschen Funktionen. Markieren Sie die zusammengefassten Blöcke in den KV-Diagrammen, sowie die Terme der Minimalformen farblich eindeutig, so dass sich Blöcke und Terme einander zuordnen lassen. Sortieren Sie die Variablen in jedem Term nach ihrem Index absteigend ($x_3x_2x_1x_0$).

f_1 :

		----- x_1			
		----- x_3			
	----- x_2	0	0	1	1
	----- x_0	1	1	0	0
		1	1	0	0
		0	0	0	1

f_2 :

		----- x_1			
		----- x_3			
	----- x_2	0	1	1	1
	----- x_0	0	0	0	0
		1	0	0	1
		1	0	0	1

f_3 :

		----- x_1			
		----- x_3			
	----- x_2	0	1	0	0
	----- x_0	1	1	1	1
		1	0	0	0
		1	1	0	0

f_4 :

		----- x_1			
		----- x_3			
	----- x_2	1	0	0	1
	----- x_0	0	1	1	0
		0	1	1	1
		1	0	0	1

6, 6, 6, 6 Punkte

Aufgabe 3

Gegeben sei folgende Boolesche Funktion:

$$f = (\overline{x_2}x_0 + x_2x_1 + \overline{x_2}\overline{x_0}) \cdot (x_1 + x_0) \cdot (\overline{x_2}x_1 + x_2\overline{x_1})$$

(a) Programmieren Sie eine Funktion mit der Signatur `int func(int x2, int x1, int x0)`, die für die Eingabevariablen den Wert der Booleschen Funktion berechnet.

- (b) Entwerfen sie ein Programm, das die Wahrheitstabelle der Booleschen Funktion ausgibt. Verwenden sie dazu verschachtelte Schleifen, die alle möglichen Belegungen der Variablen durchlaufen.
- (c) Geben Sie zusätzlich die Minterme der Funktion aus.

15, 20, 11 Punkte

Die Funktion soll folgende Ausgabe liefern:

```
x2 x1 x0 | f | Mintermfunktion
-----
0 0 0 | 0 |
0 0 1 | 0 |
0 1 0 | 1 | !x2 x1!x0
0 1 1 | 1 | !x2 x1 x0
1 0 0 | 0 |
1 0 1 | 0 |
1 1 0 | 0 |
1 1 1 | 0 |
```

Nutzen Sie folgende Programmstruktur:

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int func(int x2, int x1, int x0)
4 {
5     // Aufgabe 3a)
6     // Berechnen Sie das Ergebnis der Booleschen Funktion und
7     // geben den resultierenden Wert zurück
8 }
9
10 int main()
11 {
12     // Aufgabe 3b)
13     // Geben Sie hier den Tabellenkopf aus
14
15     // Nutzen Sie verschachtelte for-Schleifen, um
16     // alle möglichen Eingabekombinationen zu durchlaufen
17
18     // Geben Sie in der inneren Schleife die jeweiligen
19     // Tabellenzeilen aus
20
21     // Aufgabe 3c)
22     // Erweitern Sie die Tabelle um die Spalte "Mintermfunktion"
23     // wie in der Beispielausgabe gezeigt
24     return 0;
25 }
```