

Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Hardware-Software-Co-Design
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teich

2. Miniklausur

Grundlagen der Technischen Informatik

26.06.2012

| | |
|---|---|
| Name | |
| Matrikelnummer | |
| Studienrichtung | |
| Mo. 08-10 01.255-128 <input type="checkbox"/> Christian Knell | Di. 10-12 02.133-128 <input type="checkbox"/> Christian Knell |

Termin bitte ankreuzen ☒! Die Rückgabe der Miniklausuren erfolgt in den Übungen.

| | |
|--------|-----|
| Punkte | /30 |
|--------|-----|

Aufgabe 1 (Minimierung)

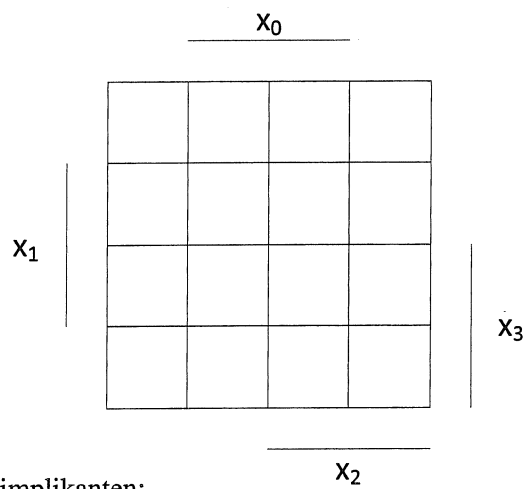
(10 Punkte)

a) Was versteht man unter einer KMF? (1 Punkt)

b) Was ist ein Primimplikant? (1 Punkt)

c) Gegeben sei folgende Schaltfunktion $f_1(x_3, x_2, x_1, x_0)$. Bestimmen Sie die Primimplikanten mit Hilfe eines Symmetriediagrammes! (4 Punkte)

| x_3 | x_2 | x_1 | x_0 | $f_1(x_3, x_2, x_1, x_0)$ |
|-------|-------|-------|-------|---------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | - |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | - |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | - |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |



Primimplikanten:

d) Gegeben sei die Schaltfunktion $f_2(x_3, x_2, x_1, x_0)$. Bestimmen Sie eine DMF mit Hilfe des Verfahrens von Quine/McCluskey. (4 Punkte)

| x_3 | x_2 | x_1 | x_0 | $f_2(x_3, x_2, x_1, x_0)$ |
|-------|-------|-------|-------|---------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | - |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | - |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Aufgabe 2 (Schaltwerksentwurf)**(10 Punkte)**

- a) Gegeben sei ein Automat, der die nachfolgende Zustandsübergangstabelle besitzt. Das Signal x stellt dabei ein binäres Eingangssignal dar, q_0 und q_1 repräsentieren den internen Zustand. Bestimmen Sie die Ansteuerfunktionen für die zur Zustandsspeicherung verwendeten Flip-Flops. **(5 Punkte)**

| q_1 | q_0 | x | q_1' | q_0' | T_1 | J_0 | K_0 |
|-------|-------|-----|--------|--------|-------|-------|-------|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | | | |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | | |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | | | |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | | | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | | |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | | | |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | | | |

- b) Zeichnen Sie das synchrone Schaltwerk des obigen Automaten.

(3 Punkte)

- c) Um welchen Automatentyp handelt es sich? Begründen Sie!

(2 Punkte)

Aufgabe 3 (NAND-Technik bzw. -Umformung)

(10 Punkte)

Gegeben ist die Schaltfunktion $f(a, b, c) = \bar{b}c + a\bar{b}\bar{c}$.

- a) Realisieren Sie die Schaltfunktion $f(a, b, c)$ unter ausschließlicher Verwendung von NAND-Gattern mit zwei Eingängen und Invertern. Der binären Variablen a, b, c stehen nichtnegiert als Eingänge zur Verfügung. (3 Punkte)

- b) Zeichnen Sie das Schaltnetz der in Aufgabe a) realisierten Funktion $f(a, b, c)$. (2 Punkte)

Gegeben ist die Schaltfunktion $g(a, c, b) = a(b + ac) + bc$

- c) Entwickeln Sie die Schaltfunktion $g(a, c, b)$ nach folgender Variablenordnung: $a > c > b$. Vereinfachen Sie während der Entwicklung, wenn möglich. (3 Punkte)

- d) Zeichnen Sie das Schaltbild der entwickelten Funktion unter ausschließlicher Verwendung von Multiplexern mit 2 Eingängen. (2 Punkte)