Universität Dortmund
Fachbereich Informatik
Markus Arns, Andreas Eiss, Bernd Klein, Ralf Lübeck

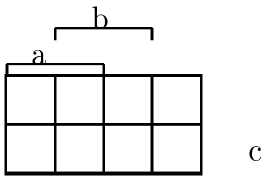
Dortmund,
07. Mai 1998

Rechnerstrukturen SS 98

Übungsblatt Nr. 4

Aufgabe 1 (2 Punkte)

Geben Sie eine Boolsche Funktion $f(a,b,c)$ an, die keine eindeutige minimale disjunktive Form hat. (Hinweis: starten Sie mit einem KV-Diagramm)



Aufgabe 2 (7 Punkte) (Quine/McCluskey)

Gegeben sei die Boolsche Funktion $f : B^4 \to B$ mit

$f(a,b,c,d) = ab\overline{c}\overline{d} \vee abcd \vee \overline{a}\overline{b}cd \vee a\overline{b}cd \vee ab\overline{c}d \vee abc\overline{d} \vee \overline{a}bc\overline{d} \vee a\overline{b}\overline{c}d$

a) Bestimmen Sie die Primimplikanten der Funktion f nach der Methode von Quine/McCluskey. (Hinweis: **Gruppieren** Sie die Tabellen **nach** der Anzahl der in den Mintermen vorkommenden **nicht-negierten Variablen**.)

b) Bestimmen Sie eine minimale disjunktive Form der Funktion nach der Methode von Quine/McCluskey und geben Sie die essentiellen Primimplikanten an.

c) Zeichnen Sie das Schaltbild des aus Teilaufgabe 2b) resultierenden Schaltnetzes.

Aufgabe 3 (11 Punkte) (Synchrone Schaltwerke)

Entwickeln Sie ein synchrones Schaltwerk, bestehend aus drei D-Flip-Flops, den Eingängen Takt und Reset sowie den Ausgängen Q2, Q1, Q0, das die folgende Ausgabe erzeugt: Wenn am Eingang Reset der Wert 0 anliegt, dann soll an den Ausgängen der drei D-Flip-Flops sequentiell folgende Ausgabe erzeugt werden:

(Q2,Q1,Q0): (0, 0, 0), (0, 0, 1), (0, 1, 1), (0, 1, 0), (1, 1, 0), (1, 1, 1), (1, 0, 1), (1, 0, 0), (0, 0, 0),...

Wenn am Eingang Reset der Wert 1 anliegt, wird beim nächsten Takt das Schaltwerk mit (0, 0, 0) initialisiert.

a) Stellen Sie die Wertetabelle des Schaltwerkes auf.

b) Geben Sie die Schaltfunktion zur Ansteuerung der Eingänge D2, D1, D0 der drei D-Flip-Flops an und minimieren Sie diese Schaltfunktionen mit Hilfe von KV-Diagrammen.

c) Realisieren Sie das Schaltwerk mit drei D-Flip-Flops mit Hilfe eines PLA(Programmable Logical Array).