

2. Klausur zur Diplom–Vorprüfung (DPO 89) in „Rechnerstrukturen“

23. März 1999

Aufgabe 1:

(17 Punkte)

(a) Gegeben sei die folgende Boolesche Funktion f :

x_1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x_2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x_3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x_4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
$f(x_1, \dots, x_4)$	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1

- Wenden Sie das Karnaugh-Verfahren auf die DNF von f an, um eine möglichst kurze disjunktive Form von f zu erhalten.
- Zeigen Sie, daß die in (i) gefundene Darstellung DF_{\min} in folgendem Sinne nicht optimal ist:
Es existiert eine Boolesche Formel, die f beschreibt und weniger zweistellige Operatoren benötigt als DF_{\min} .

(b) Gegeben sei die folgende Boolesche Funktion f :

x_1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x_2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x_3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x_4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
$f(x_1, \dots, x_4)$	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0

- Bestimmen Sie alle Primimplikanten von f .
- Bestimmen Sie zwei unterschiedliche disjunktive Formen (DF) von f , die beide das Ergebnis des Quine-McCluskey-Verfahrens sein können.

Aufgabe 2:

(16 Punkte)

- Geben Sie das Schaltbild eines 4-Bit-Serien-Addierwerks an und beschreiben Sie dessen Funktionsweise.
- Beschreiben Sie das 4-Bit-Serien-Addierwerk durch einen Mealy-Automaten.

Aufgabe 3:

(17 Punkte)

Schreiben sie ein gut kommentiertes Assembler-Programm, welches das folgende Programm — den Euklidischen Algorithmus zur Bestimmung des größten gemeinsamen Teilers — umsetzt. Sie dürfen dabei jeden der in der Vorlesung vorgestellten Assembler benutzen.

Funktion `ggt(a,b);`

Eingabe: `a,b`

Ausgabe: `ggt(a,b)`

```
repeat
r := a mod b;
f := a div b;
a := b;
b := r;
until r = 0;
ggt(a,b) := a;
```

Beachten Sie:

- Sie dürfen nicht die Operation “mod” direkt in Assembler ausführen.
- Beim Teilen zweier Zahlen erhalten Sie nur den ganzzahligen Anteil.
- Gehen Sie von folgender Speicherbelegung aus:

a	steht in	M(1),	
b	steht in	M(2),	
ggt(a,b)	soll in	M(0)	abgelegt werden.

- Die Inhalte von M(1) und M(2) dürfen nicht verändert werden.