PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG
Fachbereich Mathematik und Informatik
Prof. Dr. R. Loogen

D-35032 Marburg
Hans Meerwein Straße
Lahnberge
4. Dezember 2002

Übungen zur „Technischen Informatik I“, WS 2002/03

Nr. 7, Besprechung bzw. Abgabe: 11.12. bis 13.12. in den Übungsgruppen

---

A. Mündliche Aufgaben

33. Darstellung von Schaltfunktionen

(a) Minimieren Sie die Darstellung der folgenden Funktion $f : \underline{2}^4 \to \underline{2}$ *so weit wie möglich.*

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1'x_2'x_3'x_4' + x_1'x_2x_3'x_4 + x_1x_3x_4 + x_1x_2x_3x_4' + x_1x_2'x_3x_4'.$$

(b) Ist es für diese Funktion günstiger, die disjunktive oder die konjunktive Normalform anzugeben? Begründen Sie Ihre Antwort.

(c) Stellen Sie die minimierte Funktion als PLA dar.

(d) Nennen Sie alle Primimplikanten der zu f komplementären Funktion.

34. Paritätsbit

(a) Entwerfen Sie ein Schaltnetz, das bei paralleler Datenübertragung von 4-stelligen Binärzahlen auf einer fünften Leitung ein Paritätsbit sendet. Ist die Anzahl der Einsen im zu übertragenden Binärwort ungerade, soll auf der Paritätsbitleitung eine Null gesendet werden, anderenfalls eine Eins (ungerade Parität). Im Schaltnetz können XOR-Gatter verwendet werden.

(b) Überlegen Sie, inwieweit Sie das Schaltnetz so erweitern können, dass es sich sowohl zum Generieren als auch zum Überprüfen von gerader als auch ungerader Parität verwenden lässt. Zeichnen Sie eine einfache Sender-/Empfängerschaltung.

B. Hausaufgaben

Die Abgabe der Hausaufgaben ist in Gruppen bis zu 3 Personen erlaubt.

35. Fehlerdiagnose in Schaltkreisen $\boxed{\text{5 Punkte}}$

Bestimmen Sie eine minimale Testmenge für die Ein-Fehler-Erkennung (Draht-Reißen) bei der Funktion $f(x_1, x_2, x_3) = x_1'x_2x_3' + x_1x_2'x_3 + x_1x_2x_3$. Gehen Sie von einer zweistufigen Schaltung mit dreistelligen Und- und Oder-Gattern aus und stellen Sie die Fehlermatrix auf.

36. Schaltungshazards $\boxed{\text{3 Punkte}}$

Die Schaltfunktion $f : \underline{2}^4 \to \underline{2}$ habe die einschlägigen Indizes $1, 3, 5, 7, 9, 12, 13, 14, 15$.

(a) Bestimmen Sie eine zweistufige Schaltung für f mit minimalen Kosten.

(b) Ist diese Schaltung frei von Schaltungshazards?

37. PLA **4 Punkte**

Realisieren Sie die folgenden Schaltfunktionen durch *ein* PLA mit möglichst wenigen Zeilen und Spalten:

(a) $f_1(x, y, z, u, v) = (xyz + uv, x'zv + z'uv, xy'z + x'y' + zv')$

(b) $f_2(x, y, z) = (xz + y', xy'z', xy' + xyz)$