Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs NTB, Sy	Diskrete Mathematik
Block Informatik	27.4.2004
Serie 26	**Test**

Name	Vorname	36 Pt. total	→	Note

- Punkteabzug oder keine Punkte für schwer verständliche oder unnötig komplizierte Lösungen.
- Hilfsmittel: zwei A4-Blätter, beidseitig, selber geschrieben.
- Zeit: 55 Minuten.

Aufgabe 1 (1+1+2+2+1+2+2 Pt.) Pt. 11

(a) Für welche Werte x wird folgende Gleichung wahr? $x \oplus 1 = 1$

$x = 0$ – nur richtig/falsch (1)

(b) Bestimmen Sie den dualen Ausdruck von: $\overline{y}x + 1 \cdot \overline{x} + 0 \cdot x$

$(\overline{y} + x) \cdot (0 + \overline{x}) \cdot (1 + x)$ – nur richtig/falsch (1)

(c) Schreiben Sie nur mit "·" und "—": (Struktur der Formel beibehalten)

$\overline{\overline{x + (\overline{x} + z)}} = \overline{\overline{x} \cdot \overline{\overline{x} + z}} = \overline{\overline{x} \cdot x \cdot \overline{z}}$ (2)

(d) Notieren Sie die Wahrheitstabelle der Formel $0 \to xy$.

x	y	0	→	xy
0	0	0	1	0
0	1	0	1	0
1	0	0	1	0
1	1	0	1	1

(2)

(e) Wie nennt man eine Formel mit der Wahrheitstabelle wie in Teilaufgabe d? Tautologie

– nur richtig/falsch (keinen Pt. bei falscher) (1)

(f) Kann man zu jeder Formel ein Modell angeben?

Nein, das ist nicht möglich bei einer Kontradiktion! (2)

(g) Sie wissen, dass $p \leftrightarrow q := pq + \overline{p}\,\overline{q}$ und $\mathtt{XOR}(p,q) := p\overline{q} + \overline{p}q$.
Zeigen Sie mit den Rechenregeln, dass $\overline{p \leftrightarrow q} = \mathtt{XOR}(p,q)$.

also: $\overline{pq + \overline{p}\,\overline{q}} \overset{?}{=} p\overline{q} + \overline{p}q$

$\overline{pq} \cdot \overline{\overline{p}\,\overline{q}} = \quad ''$

$(\overline{p} + \overline{q}) \cdot (p + q) = \quad ''$ (2)

$\cancel{\overline{p}p} + \overline{p}q + p\overline{q} + \cancel{\overline{q}q} = \quad ''$

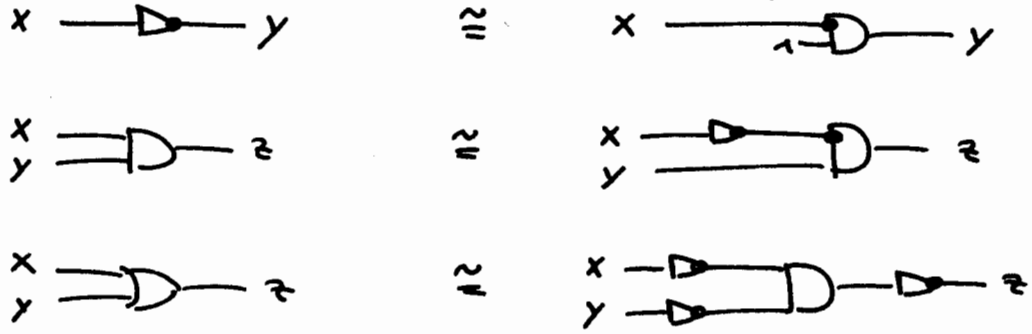
$\underline{\underline{\checkmark}}$

Aufgabe 2 (4x3+3x1 Pt.)

15 Pt.

(a) Prüfen Sie, ob vollständig ist.

– 3 Pt. nur bei 100% korrekt
– 2 Pt. bei 1x Flüchtigkeitsfehler
– 1 Pt. grobe Fehler / allgemeine Ansätze.



also vollständig

3

(b) Bestimmen Sie die KNF von: $xz + y$ – DNF: 0 Pt.

$xz + y = (x+y)\cdot(z+y) = (x+y+z)\bullet(x+y+\overline{z})\bullet(\overline{x}+y+z)$

3

(c) Bestimmen Sie einen möglichst einfachen Booleschen Ausdruck:

	yz	$y\overline{z}$	$\overline{y}\,\overline{z}$	$\overline{y}z$
wx		1	0	1
$w\overline{x}$		1	0	0
$\overline{w}\,\overline{x}$	0	0	0	0
$\overline{w}x$	1	0	0	1

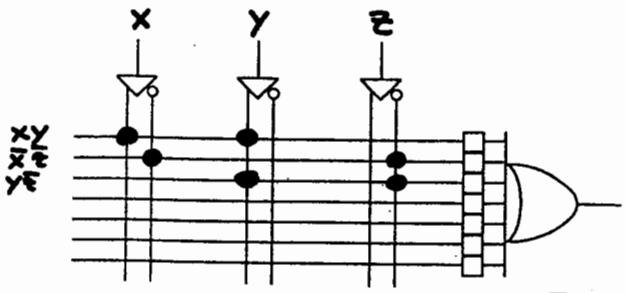
1

$= wy + xz$

3

(d) Implementieren Sie $(x+\overline{z})\cdot(\overline{x}+y)$ in dem And-Or-Array:

$= \cancel{x\overline{x}} + xy + \overline{x}\,\overline{z} + y\overline{z}$ 1



Logics Work Bench: `A := (x & y) v .....` (Boolesche Algebra)

3

(e) Mit welchem Befehl prüfen Sie, ob A eine Kontradiktion ist?

> provable (~A);

1

(f) Mit welchem Befehl finden Sie ein Gegen-Modell von A?

> model (~A);

1

(g) Mit welchem Einzel-Befehl können Sie prüfen, ob die Formel A für $x = 1$ und alle anderen Variablen $y = 0, \ldots$ wahr ist?

> value ([x3, A);

1

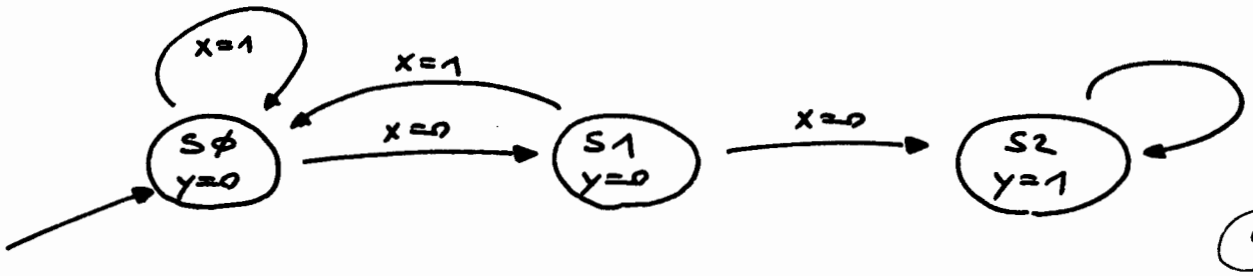
Aufgabe 3 (4+2+4 Pt.)

10 Pt.

Dies ist die Handskizze eines NTB-Ingenieurs für die *encoded version* eines endlichen Automaten:

state	current state q1	current state q0	input x	next state d1	next state d0	
init = S0	0	0	0	0	1	y=0
			1	0	0	
S1	0	1	0	1	0	
			1	0	0	
S2	1	0	—	1	0	y=1

(a) Skizzieren Sie den endlichen Automaten.



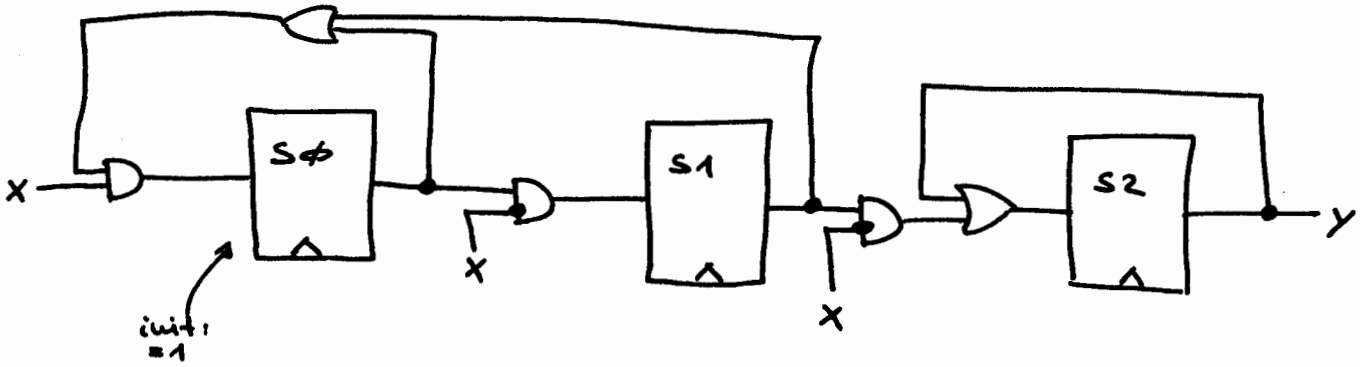
4

(b) Welche Bedeutung hat der Ausgang y?

Der Input x war 2x nacheinander "0".

2

(c) Konstruieren Sie eine *one-hot-solution.*



4