

Serie 26

Test

Name

Vorname

39
Pt. total

Note

- Punkteabzug oder keine Punkte für schwer verständliche oder unnötig komplizierte Lösungen.
- Hilfsmittel: zwei A4-Blätter, beidseitig, selber geschrieben.
- Zeit: 75 Minuten.

Aufgabe 1 (7x1 Pt.)

Bewertung: nur richtig/falsch

Pt. 7

(a) Notieren Sie die Wahrheitstabelle der Formel $\overline{xy} \rightarrow 1$.

x	y	$xy \rightarrow 1$	$\overline{xy \rightarrow 1}$
0	0	0 1 1	0
0	1	0 1 1	0
1	0	0 1 1	0
1	1	1 1 1	0

(b) Wie nennt man eine Formel wie in Teilaufgabe a?

Kontradiktion

(ohne Pt. für Folgeschw)

(c) Nennen Sie ein Gegenmodell der Formel in Teilaufgabe a.

Jede Variablenbelegung ist Gegenmodell, z.B. $x=y=0$
(ohne Abzug für Folgeschw)

(d) Beweisen Sie mit den Rechenregeln: $(a+c) \cdot b + a = (c+a)(b+a)$

$$(a+c) \cdot b + a = \underbrace{(a+c+a)}_{c+a} \cdot (b+a)$$

Distributiv
über '+'

(e) Schreiben Sie nur mit "." und "-": $(\bar{a} + c) \cdot \bar{b} + a$

$$\overline{(\bar{a} + c) \cdot \bar{b} + a} = \overline{(\bar{a} + c) \cdot \bar{b}} \cdot \bar{a} = \overline{a \cdot \bar{c} \cdot \bar{b}} \cdot \bar{a}$$

(f) Bestimmen Sie den dualen Ausdruck: $\bar{a} \cdot 1 + a \cdot 0 + a\bar{c}$

$$(\bar{a} + 0) \cdot (a + 1) \cdot (a + \bar{c})$$

(g) Bestimmen Sie die KNF: $b + ac$

$$\overline{b + ac} = (b + a) \cdot (b + c) = (a + b + c) \cdot (a + b + \bar{c}) \cdot (\bar{a} + b + c)$$

distributiv

Aufgabe 2 (1+1+5+2+2 Pt.)

(a) Wieviele 8-stellige Boolesche Funktionen gibt es? (soweit wie möglich vereinfachen)

$$2^{(2^8)} = \underline{\underline{2^{256}}}$$

1

(b) Wieviele Ziffern hat Ihre Zahl von Teilaufgabe a ungefähr im 10er-System?

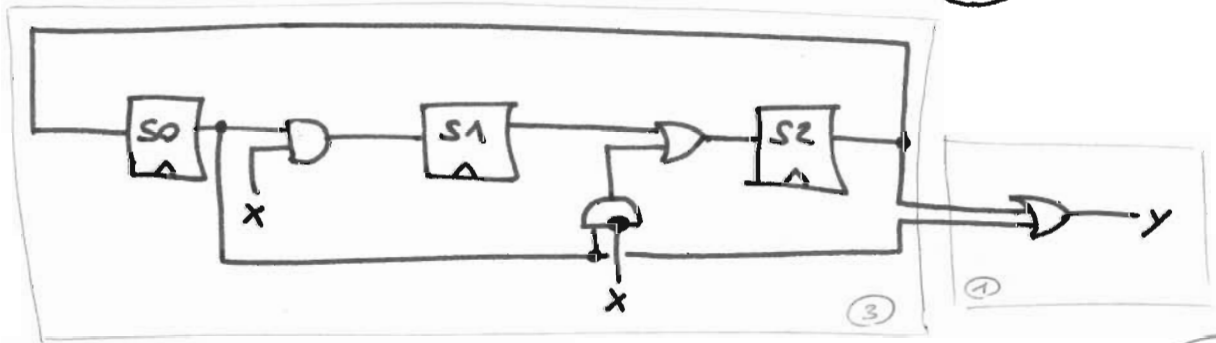
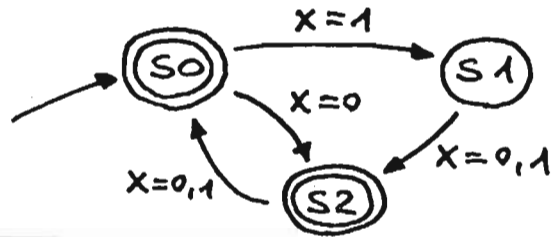
- 1 Pt. nur, falls auch (a) korrekt ist!

$$2^{256} \approx 10^{256/3} \approx 10^{85}, \text{ d.h. ca. } \underline{\underline{85 \text{ Ziffern}}}$$

(effektiv sind es 78 Ziffern)

1

(c) Ein endlicher Automat mit Eingang x und Ausgang y ist durch folgendes state-event-diagramm spezifiziert. Konstruieren Sie die one-hot solution einer digitalen Schaltung hierfür.



Zeit: $S0=1, S1=S2=0$

5

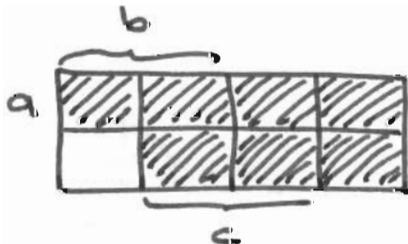
(d) Was versteht man unter dem metastabilen Zustand eines Registers?

Wenn der Eingang (D) im selben Moment wechselt wie der Takt (clk), kann der Ausgang für eine Weile zwischen den Copiloxalen weilen.

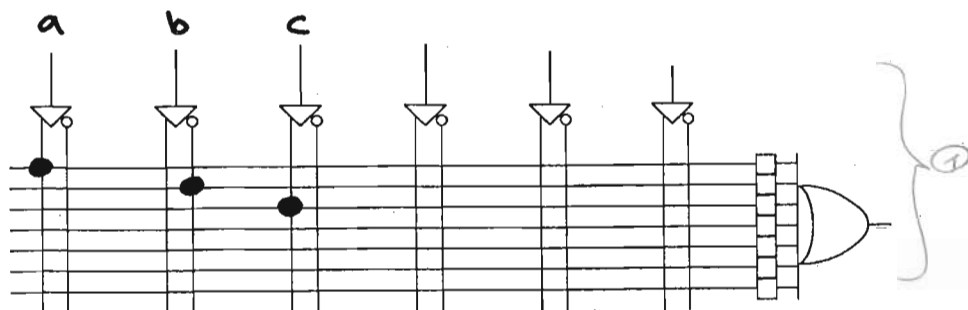
- korrekte Erklärung: 2 Pt.
- oberer Ausdruck: 1 Pt.

2

(e) Implementieren Sie $\bar{a}\bar{b} + bc + a\bar{b}\bar{c} + \bar{a}\bar{b}$ in dem And-Or-Array: (maximal vereinfachen)



$$= \underline{\underline{a + \bar{b} + c}}$$

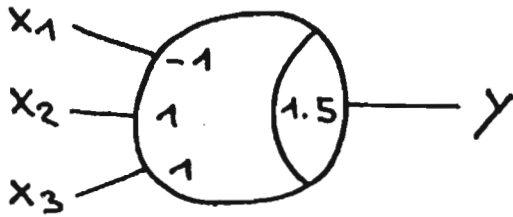


2

Aufgabe 3 (4+3+3 Pt.)

10
Pt.

(a) Schreiben Sie eine möglichst einfache Java-Methode für folgendes *threshold gate*.
Methoden-Kopf: `boolean threshold(boolean x1, boolean x2, boolean x3)`



entspricht:



2

also:

```
boolean threshold (boolean x1, boolean x2, boolean x3) {
    return !x1 && x2 && x3;
}
```

- 100% korrekt: 4 Pt.
- konventionell (korrekt) programmieren: 1 Pt.
- " (Schlüsselwort, auch Plü(-Fehler) " : 0 Pt.
- wenn $x2 \&\& x3$: 2 Pt.

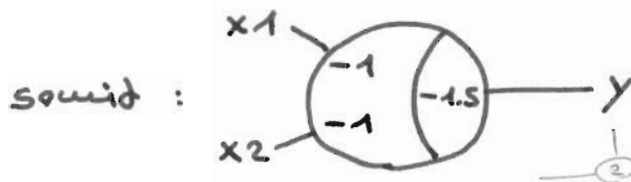
4

(b) Lässt sich folgende digitale Schaltung als *threshold gate* implementieren?
Wenn ja, dann wie? Wenn nein, dann warum?



x1	x2	y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

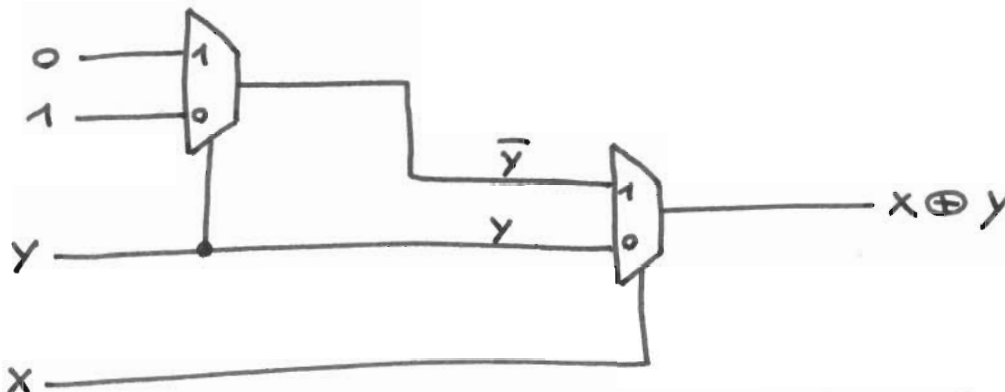
entspricht also: 1



- "Nein": 0 Pt.

3

(c) Konstruieren Sie das XOR-Gatter möglichst einfach aus 2-zu-1-Multiplexern.



- korrekt mit 3 Multiplexern (Wahlweise): 2 Pt.
- korrekt, > 3 Multiplexern: 1 Pt.

3

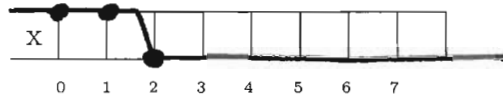
Aufgabe 4 (5x1 + 6 Pt.)

Pt. 11

Geben Sie für folgende Formeln je ein PLTL-Modell an (im Timing-Diagramm einzeichnen):

(a) $x \ \& \ Xx \ \& \ XX\sim x$

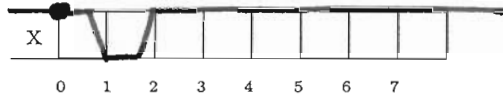
z.B.



1

(b) $x \ \& \ F\sim x \ \& \ FGx$

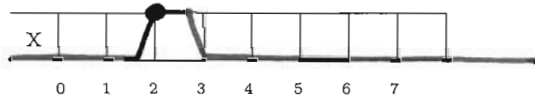
z.B.



1

(c) $FF\sim x \ \& \ XXx$

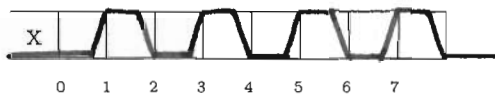
z.B.



1

(d) $GFx \ \& \ GF\sim x$

z.B.



1

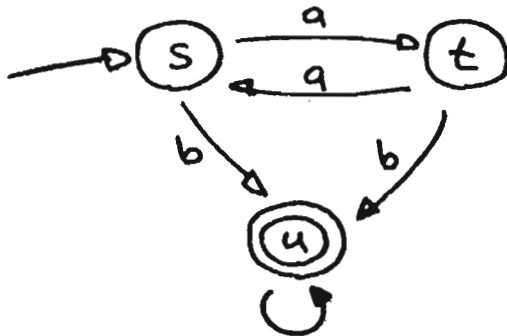
(e) $F(Gx \ \& \ G\sim x)$

hat kein Modell!



1

(f) Entscheiden Sie, ob folgende Aussagen richtig oder falsch sind.



Achtung spezielle Punkte-Bewertung: richtige Antwort = +1 Pt., falsche Antwort = -1 Pt., keine Antwort = 0 Pt., Total min. 0 Pt.

automata & $Fb \rightarrow FG_u$

richtig falsch

automata & $a \ \& \ XXa \rightarrow X_s$

richtig falsch

automata & $FG_u \rightarrow F_b$

richtig falsch

automata $\rightarrow F_u$

richtig falsch

automata & $G\sim b \rightarrow F_s$

richtig falsch

automata $\rightarrow F(t \ \& \ X_s)$

richtig falsch

6