22.4.09

Info - Großübung 1

A1

a) 2.) (S. 17) , b) 2.) (S. 16) , c) 2.) (S. 16) , d) 3.) (S. 24) , e) 1.) (S. 24) , f) 3.) (S. 24)

A2

a) Mittlere Wortlänge (S. 16)

$$\bar{l} = \sum_{j=1}^{n} p_j \cdot l_j = p_a \cdot l_a + \ldots + p_f \cdot l_f$$

$$= 0{,}0625 \cdot 1 \text{ bit} + 0 \cdot 2 \text{ bit} + 0{,}125 \cdot 3 \text{ bit} + 0{,}0625 \cdot 4 \text{ bit}$$

$$+ 0{,}5 \cdot 5 \text{ bit} + 0{,}25 \cdot 6 \text{ bit}$$

$$= 4{,}6875 \text{ bit}$$

b) Je größer die Auftrittswahrscheinlichkeit, je kleiner das Codewort

$e \rightarrow 1$
$f \rightarrow 01$
$c \rightarrow 001$
$a \rightarrow 0001$
$d \rightarrow 00001$
$b \rightarrow 000001$

Reihenfolge egal

c) Um die Redundanz zu berechnen wird die max. Entropie benötigt!

$$R = H_0 - H$$

$$H_0 = -\sum_{j=1}^{n} \frac{1}{n} \cdot \log \frac{1}{n} = \log n$$

Hier $n=6$ und da Binärsystem

$$H_0 = ld\ 6 = \frac{\log_{10} 6}{\log_{10} 2} = \underline{\underline{2{,}585 \text{ bit}}}$$

$$R = H_0 - H = 2{,}585 \text{ bit} - 1{,}875 \text{ bit} = \underline{0{,}71 \text{ bit}}$$

Relative Redundanz

$$r = \frac{R}{H_0} = \frac{0{,}71 \text{ bit}}{2{,}585 \text{ bit}} = 0{,}275 \mathrel{\hat{=}} \underline{\underline{27{,}5\,\%}}$$

A3

$$978 + 761 = 1739$$

	1001	0111	1000
	0111	0110	0001
	1 1 1 1 1	1 1	
1. Add.:	0001	1101	1001
PT/ÜT:	4.) ÜT	3.) PT	2.) 1.)
Korrektur:	0110	0110	
ÜT		1 1	
2. Add.:	1 0111	0011	1001
	1 7	3	9

A4)

a)

Note	Code
1	0011
2	0101
3	0110
4	1001
5	1010
6	1100

b) $R = H_0 - H$

$H_0 = ld\ n = ld\ 2^4 = 4\ bit$

$H = \sum_{j=1}^{6} p_j \cdot ld \frac{1}{p_j}$ mit $p_j = \frac{1}{6}$, da alle Wahrscheinlichkeiten gleich

$= 6 \cdot \frac{1}{6}\ ld\ 6 \approx \underline{\underline{2{,}585}}\ bit$

$R = 1{,}415\ bit$

Hamming - Distanz des 2-aus 4 - Codes

Neues Codewort wurde gebildet durch „Einsen verschieben"

$\Rightarrow d_m = 2$ ansonsten müsste man $\binom{6}{2} = 15$ Vergleiche durchführen

$e = d_m - 1 = 1$ (1 bit Fehler erkennbar)

$k = \left[\frac{d_m - 1}{2}\right] = [0{,}5] = 0$ (keine Fehler korrigierbar)

Erweiterung von Paritätsbits ; ungerade Parität #1 ist ungerade

Note	Code	
1	0011	1
2	0101	1
3	0110	1
4	1001	1
5	1010	1
6	1100	1

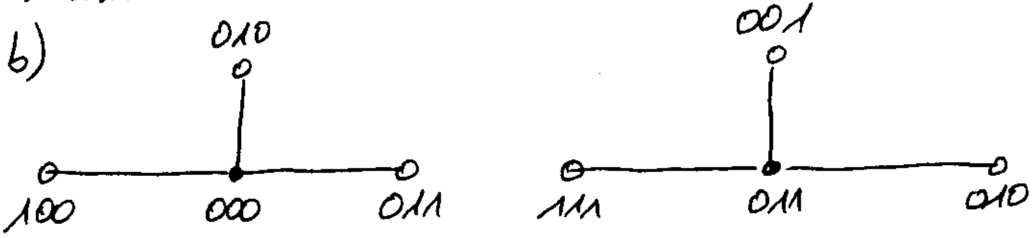
c) $R = H_0 - H = ld\ 2^5 - 6 \cdot \frac{1}{2} \approx 0{,}415$ bit

$d_m = 2$, da Paritätsbit immer gleich

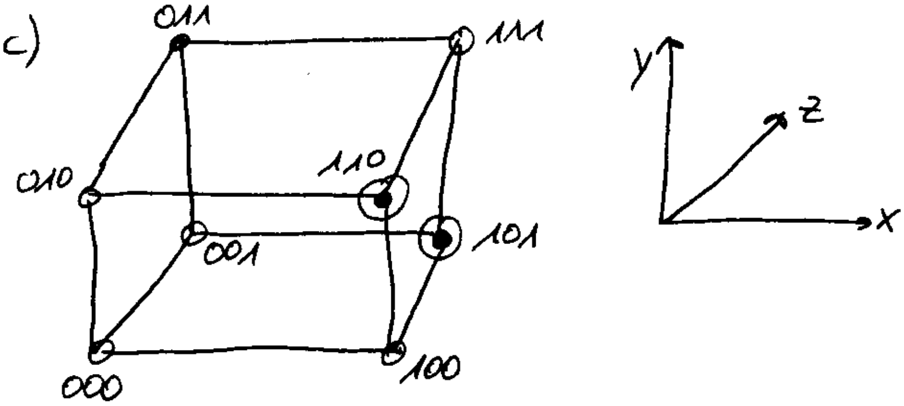
A5)

a) $d_m = 2$

b)



c)



d) Ja 101 und 110

e) Einzelfehlerkorrektur

$K = \left\lfloor \frac{d_m - 1}{2} \right\rfloor \overset{!}{=} 1 \Rightarrow d_m \geq 3$

→ alle 3 bit müssen verschieden sein

→ genau 2 Nutzworte z.B. {000, 111} ; {010, 101}, ...

28.4.09 Großübung 2

A1)

a) 2) (S. 26), b) 1) (S. 26), c) 1) (S. 34), d) 3), e) 3) (S. 36), f) 1) (S. 34/35)

A2)

a) $(10011)_2 = 1\cdot 2^4 + 0\cdot 2^3 + 0\cdot 2^2 + 1\cdot 2^1 + 1\cdot 2^0$
$= (19)_{10}$

b) $(101{,}01011)_2 = 1\cdot 2^2 + 0\cdot 2^1 + 1\cdot 2^0 + 0\cdot 2^{-1} + 1\cdot \frac{1}{4} + 0\cdot \frac{1}{8} + 1\cdot\frac{1}{16} + 1\cdot\frac{1}{32}$
$= 5 + \frac{11}{32} = (5{,}34375)_{10}$

c) $(234{,}72)_8 = 2\cdot 8^2 + 3\cdot 8^1 + 4\cdot 8^0 + 7\cdot\frac{1}{8} + 2\cdot\frac{1}{64}$
$= (156{,}90627)_{10}$

d) $(ACD{,}81F)_{16} = 10\cdot 256 + 12\cdot 16 + 13\cdot 1 + 8\cdot\frac{1}{16} + 1\cdot\frac{1}{256} + \cancel{7}\cdot 15\cdot\frac{1}{4096}$
$= (2765{,}507568)_{10}$

A3)

a) $43406 \overset{!}{=} \cancel{4}_{15}$ $(1010100110001110)_2$

$$\begin{array}{rl}
43406 & \\
-\ 32768 & :2^{15} \\
\hline
10.638 & :2^{14} \\
-\ 8192 & :2^{13} \\
\hline
2446 & :2^{12} \\
-\ 2048 & :2^{11} \\
\hline
398 & :2^{10} \\
 & :2^{9} \\
-\ 256 & :2^{8} \\
\hline
142 & :2^{7} \\
-\ 128 & \\
\hline
14 & :2^{6} \\
 & :2^{5} \\
 & :2^{4} \\
-\ 8 & :2^{3} \\
\hline
6 & :2^{2} \\
-\ 4 & \\
\hline
-\ 2 & :2^{1} \\
0 & :2^{0}
\end{array}$$

$1010 \to A$
$1001 \to 9$
$1000 \to 8$
$1110 \to E$

b) 0,78581

$$0{,}78581 \cdot 2 = 1{,}57162 \to 1$$
$$0{,}57162 \cdot 2 = 1{,}14324 \to 1$$
$$0{,}14324 \cdot 2 = 0{,}28648 \to 0$$
$$0{,}28648 \cdot 2 = 0{,}57296 \to 0$$
$$\} \; c$$
$$0{,}57296 \cdot 2 = 1{,}14592 \to 1$$
$$0{,}14592 \cdot 2 = 0{,}29184 \to 0$$
$$0{,}29184 \cdot 2 = 0{,}58368 \to 0$$
$$0{,}58368 \cdot 2 = 1{,}16738 \to 1$$
$$\} \; 9$$

A4)

a) mit VZ

111 111 – bis – 000 000 ↓ 011 111

-31 – +31

b) 0 < 000 000 / 111 111

-31 bis +31

c) 0 – 000 000

1 – 000 001

-1 – 111 111

-32 – 100 000

+32 – ? ↯

A5)

a)
```
  10110        10110
+ 11100      - 11100
   11          1 1
-------      --------
1 10010      (1)11010
```

$K_2 = (11010) = (00110)_2 = 6_{10} = -6$

b)
```
  10110
+ 00100
-------
  11010
```

$K_2 = (11010) = (00110) = 6$

c)
```
10110 · 11100
-------------
10110
 10110
  10110
 1111
-------------
1001101000
```

d) $10110 : 111 = 011,\overline{001}$
```
-111↓
 ~~1111~~ 1011
 1000
-111
 0001000
    111
    0001 0...
```

12.5.09 Informatik-Großübung 3

1.)

a) 2.)? , b) 1)! , c) 2.) , d), 3) e) 3.)

2.) a) $C = E + \frac{1}{2} B^c - 1$

$= E + \frac{1}{2} B^3 - 1 = E + 3$

$\Rightarrow E = C - 3$

b) $0|1111|111$

$z = (0,1111)_2 \cdot 2^{7-3}$

$(0,1111) \cdot 2^4 = (1111)_2 \Rightarrow -15_{10}$

$1|1111|111$

$0|1000|000$

$z = (0,1)_2 \cdot 2^{0-3} = (0,0001)_2 = 1 \cdot 2^{-4} = \left(\frac{1}{16}\right)_{10}$

c) $0|0001|000$

$z = (0,0001)_2 \cdot 2^{0-3} = (0,0000001)_2 = 1 \cdot 2^{-7} = \frac{1}{128}$

d) $D7_{16} = 1101|0111$

$\Rightarrow 1|1010|111 = -(0,101)_2 \cdot 2^{7-3}$

$= -(0,101)_2 \cdot 2^4 = -(1010)_2 = -10$

$29_{16} = 0010|1001$

$\Rightarrow 0|0101|001 = 0|1010|000 = (0,101)_2 \cdot 2^{-3}$

$= (101)_2 \cdot 2^{-6} = \frac{5}{64}$

e) $1,75 - 3,25 \stackrel{!}{=} -1,5$

$1,75_{10} = (1,11)_2 = (0,111) \cdot 2^{1} = 0|1110|100$

$3,25_{10} = (11,01)_2 = (0,1101)_2 \cdot 2^2 = 0|1101|101$

$1,75 = (0,111)_2 \cdot 2^1 = (0,0111) \cdot 2^2 = 0|0111|101$

$K_2(M(3,25)) = K_2(1101) = 0011$

$$\begin{array}{r} 0111 \\ +\,0011 \\ \hline 1010 \end{array} \Rightarrow \text{kein Übertrag} \quad \text{Erg} < 0$$

$K_2(1010) = 0110$

$\Rightarrow 1|\underline{0}\,110|101$ shiften

$1|1100|100$

$z = -(0{,}11) \cdot 2^{4-3} = -(1{,}1)_2 \Rightarrow -1{,}5$

3.)

a) $z = \begin{cases} 0 & \text{alle Bits} = 0 \\ (-1)^{VZ} \cdot (1{,}M) \cdot 2^{c-3} & \text{sonst} \end{cases}$

b)

c) $1{,}0 = 0|\underset{3-3=0}{011}|\underset{1{,}0}{0000}$

4.) $0{,}6_{10} = (0{,}\overline{1001})_2$

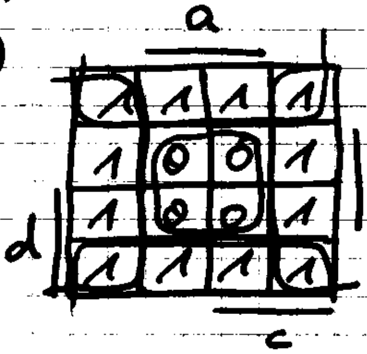
$0{,}6 \cdot 2 = 1{,}2 \rightarrow 1$
$0{,}2 \cdot 2 = 0{,}4 \rightarrow 0$
$0{,}4 \cdot 2 = 0{,}8 \rightarrow 0$
$0{,}8 \cdot 2 = 1{,}6 \rightarrow 1$
$0{,}6 \cdot 2 \; \ldots \quad \vdots$

26.5.09 **Info-Großübung 5**

1.) a) 1), b) 2), c) 2), d) 3), e) 2), f) 1)

2.)

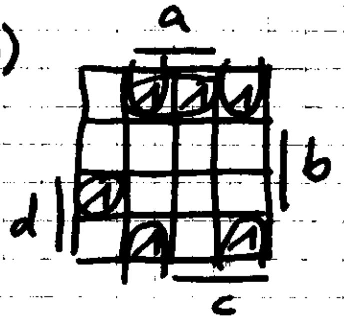
a)



$f(a,b,c,d) = \bar{a} + \bar{b}$

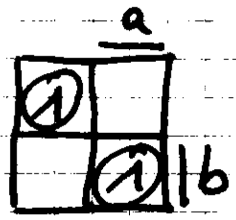
$f(a,b,c,d) = \bar{a} + \bar{b}$ (Schnittmenge der Nullen)

b)



$f(a,b,c,d) = a\bar{b}c\bar{d} + \bar{a}\bar{b}c + a\bar{b}\bar{c} + \bar{a}b\bar{c}d$

c)

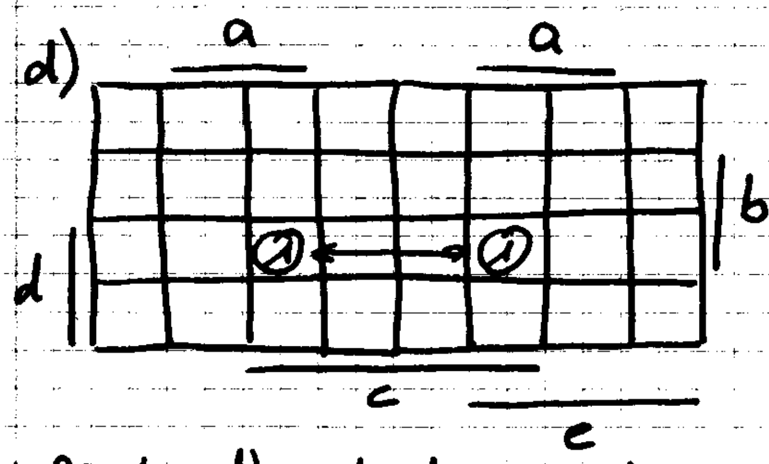


$f(a,b) = a \Leftrightarrow b$

$f(a,b) = \bar{a}\bar{b} + ab$

a	b	f
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

d)



$f(a,b,c,d) = abcde + abcd\bar{e} = abcd$

3.)

a)

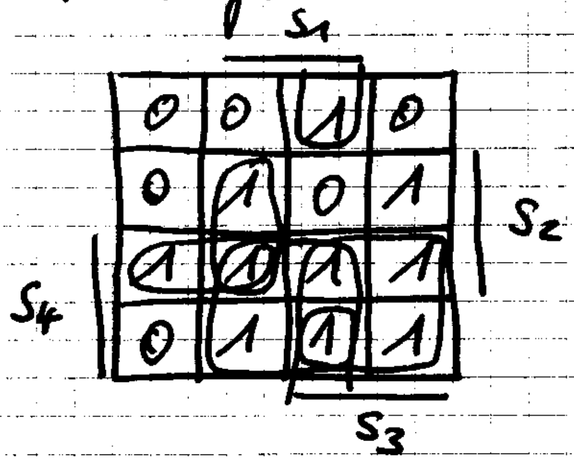
S_1	S_2	S_3	S_4	f
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	0

S_1	S_2	S_3	S_4	f
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	1	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

10 x 1

6 x 0

KV-Diagramm

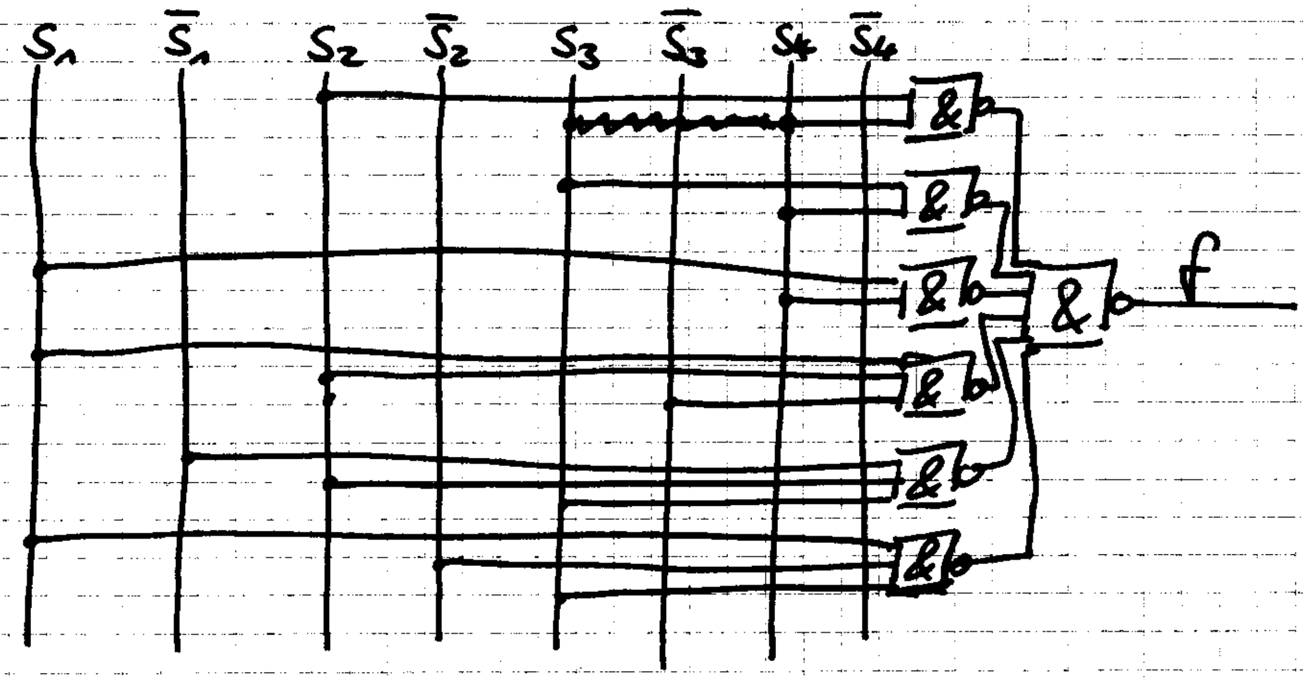


$\cancel{f = S_2 S_4 + S_3 S_4}$

$$f = S_3 S_4 + S_1 S_4 + S_2 S_4 + \bar{S}_1 S_2 S_3 + S_1 S_2 \bar{S}_3 + S_1 \bar{S}_2 S_3$$

d) $$\bar{\bar{f}} = \overline{\overline{S_2 S_4 + S_3 S_4 + S_1 S_4 + \bar{S}_1 S_2 S_3 + S_1 S_2 \bar{S}_3 + S_1 \bar{S}_2 S_3}}$$

$$= \overline{\overline{S_2 S_4} \cdot \overline{S_3 S_4} \cdot \overline{S_1 S_4} \cdot \overline{\bar{S}_1 S_2 S_3} \cdot \overline{S_1 S_2 \bar{S}_3} \cdot \overline{S_1 \bar{S}_2 S_3}}$$



9.6.09 **Info-GrößÜbung 6**

1.)

a) 1) b) 3) c) 1) d) 1)
(S.60) (S.62) (S.61) (S.61)

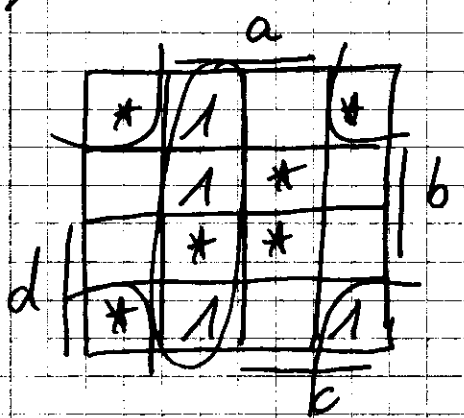
2.) $f: \{0, \dots, 9\} \to \{0, 1\}$ codierung mit EXZESS 3-Code

$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{falls } x \in \{0, 5, 6, 9\} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$

a)

Dez	a	b	c	d	x	f(x)
0	0	0	0	0	PSEUDO	*
1	0	0	0	1		*
2	0	0	1	0	....	*
3	0	0	1	1	0	1
4	0	1	0	0	1	0
5	0	1	0	1	2	0
6	0	1	1	0	3	0
7	0	1	1	1	4	0
8	1	0	0	0	5	1
9	1	0	0	1	6	1
10	1	0	1	0	7	0
11	1	0	1	1	8	0
12	1	1	0	0	9	1
13	1	1	0	1	.... TETRA-	*
14	1	1	1	0	DEN	*
15	1	1	1	1		*

- f(x) ist nicht definiert für PSEUDOTETRADEN
- Nutze diese Felder als Don't Care zur Minimierung



$f(x) = a\bar{c} + \bar{a}\bar{b}$

b) Minimiere f(x) mittels Quine-McClusky

Bestimmung der Primimplikanten Berücksichtige alle Fälle, für die f(x) = 1 gilt <u>und</u> alle Don't-Care-Felder

	Minterme	3 Variablen	2 Var.	1 Var
K_0	$\bar a\bar b\bar c\bar d$ (0) ✓	$\bar a\bar b\bar c$ (0-1) ✓ $\bar a\bar b\bar d$ (0-2) ✓ $\bar b\bar c\bar d$ (0-8) ✓	$\bar a\bar b$ 0,1-2,3 $\bar b\bar c$ 0,1-8,9 $\bar a\bar b$ 0,2-1,3 $\bar b\bar c$ 0,8-1,9	
K_1	$\bar a\bar b\bar c d$ ✓ (1) $\bar a\bar b c\bar d$ ✓ (2) $a\bar b\bar c\bar d$ ✓ (8)	$\bar a\bar b d$ (1-3) $\bar b\bar c d$ (1-9) $\bar a\bar b c$ (2-3) ✓ $a\bar b\bar c$ (8-9) ✓ $a\bar c\bar d$ (8-12) ✓	$a\bar c$ 8,9-12,13 $a\bar c$ 8,12-9,13	
K_2	$\bar a\bar b cd$ ✓ (3) $a\bar b\bar c d$ ✓ (9) $ab\bar c\bar d$ ✓ (12)	$a\bar c d$ (9-13) ✓ $ab\bar c$ (12-13) ✓ $ab\bar d$ (12-14) ✓	ab 12,13-14,15 ab 12,14-13,15	
K_3	$ab\bar c d$ ✓ (13) $abc\bar d$ ✓ (14)	abd (13-15) ✓ abc (14-15) ✓		
K_4	$abcd$ ✓ (15)			

Menge der Primimplikanten:

$\bar a\bar b$, $\bar b\bar c$, $a\bar c$, ab

	3	8	9	12
$\bar a\bar b$	X			
$\bar b\bar c$		X	X	
$a\bar c$		X	X	X
ab				X

← keine Berücksichtigung der Don't-Care-Fälle

wesentlich sind nur $\bar a\bar b$

→ „Restmatrix"

	8	9	12
$\bar b\bar c$	X	X	
$a\bar c$	X	X	X
ab			X

$f(a,b,c,d) = a\bar c + \bar a\bar b$

16.06.09 **Info-Übung 7**

1.)

a) 1) , b) 3) , c) 1) , d) 2) S.82

S.69 S.68 S.78

2) Kreuzschienenvert.

3) DEMUX

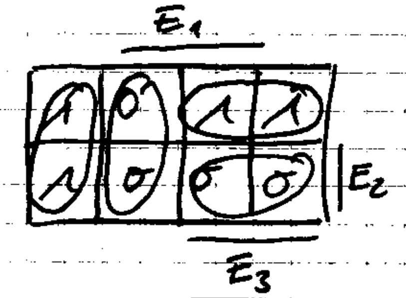
2.)

a) $A = B \cdot C \cdot D$

$= \overline{E_1 E_2} \cdot \overline{E_1 \overline{E_2}\,\overline{E_3}} \cdot \overline{\overline{E_1} E_2 E_3}$

$\overset{\text{de Morgan}}{=} (\overline{E_1} + \overline{E_2})(\overline{E_1} + E_2 + \overline{E_3})(E_1 + \overline{E_2} + \overline{E_3})$ KF

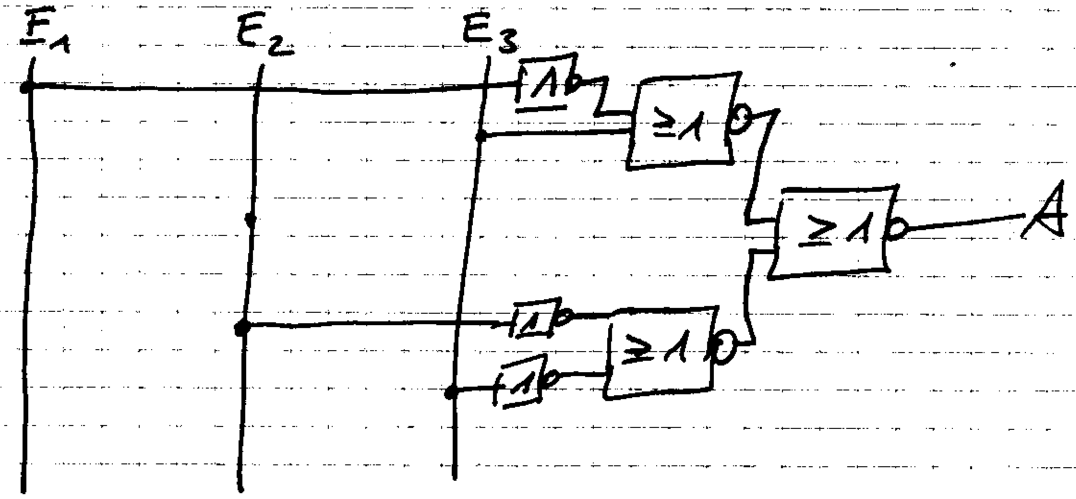
KV:



DF : $A = \overline{E_1}\,\overline{E_3} + \overline{E_2} E_3$

KF : $(\overline{E_1} + E_3)(\overline{E_2} + \overline{E_3})$

b) $A = \overline{\overline{(\overline{E_1} + E_3)(\overline{E_2} + \overline{E_3})}} \overset{\text{de Morg.}}{=} \overline{\overline{(\overline{E_1} + E_3)} + \overline{(\overline{E_2} + \overline{E_3})}}$



Wenn Schaltung in Nor-Gattern gefragt :

→ von KF ausgehen

→ Doppelt negieren

→ 1x de Morgan anwenden

Wenn Schaltung in NAND-Gattern gefragt:

→ von DF ausgehen

→ doppelt negieren

→ 1x de Moyen anwenden vgl. G 5

3.)

Hilfsblatt zu Übungsblatt 7

zu 3a)

y_1	y_0	x_1	x_0	$x<y$	$x=y$	$x>y$
0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	1	0
0	1	1	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0	1
1	0	0	0	1	0	0
1	0	0	1	1	0	0
1	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	0	0	1
1	1	0	0	1	0	0
1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	0	1	0

1) $x<y$

X_0

			1
			1
1	1	1	1

X_1 Y_1 Y_0

2) $x=y$

X_0

1		1	
1		1	

X_1 Y_1 Y_0

3) $x>y$

X_0

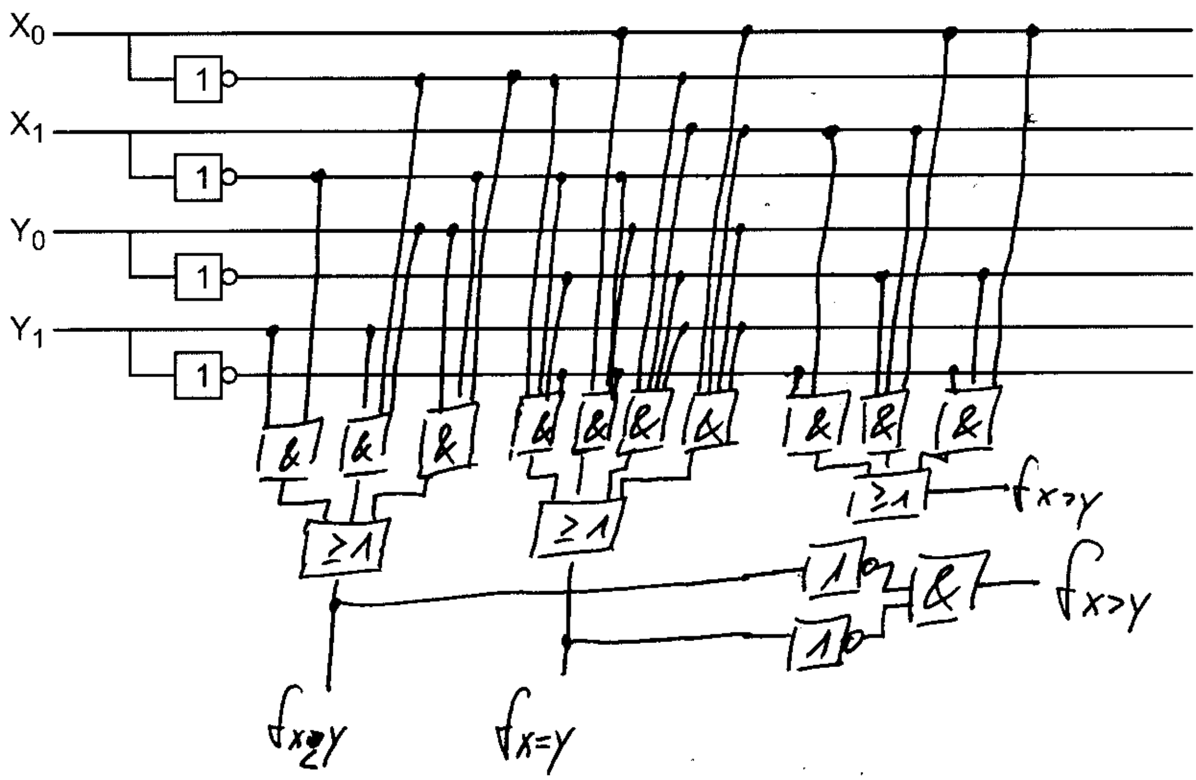
	1		
1	1	1	1
	1		

X_1 Y_1 Y_0

1) $f(X,Y) = Y_1 \bar{X}_1 + Y_1 Y_0 \bar{X}_0 + Y_0 \bar{X}_1 \bar{X}_0$

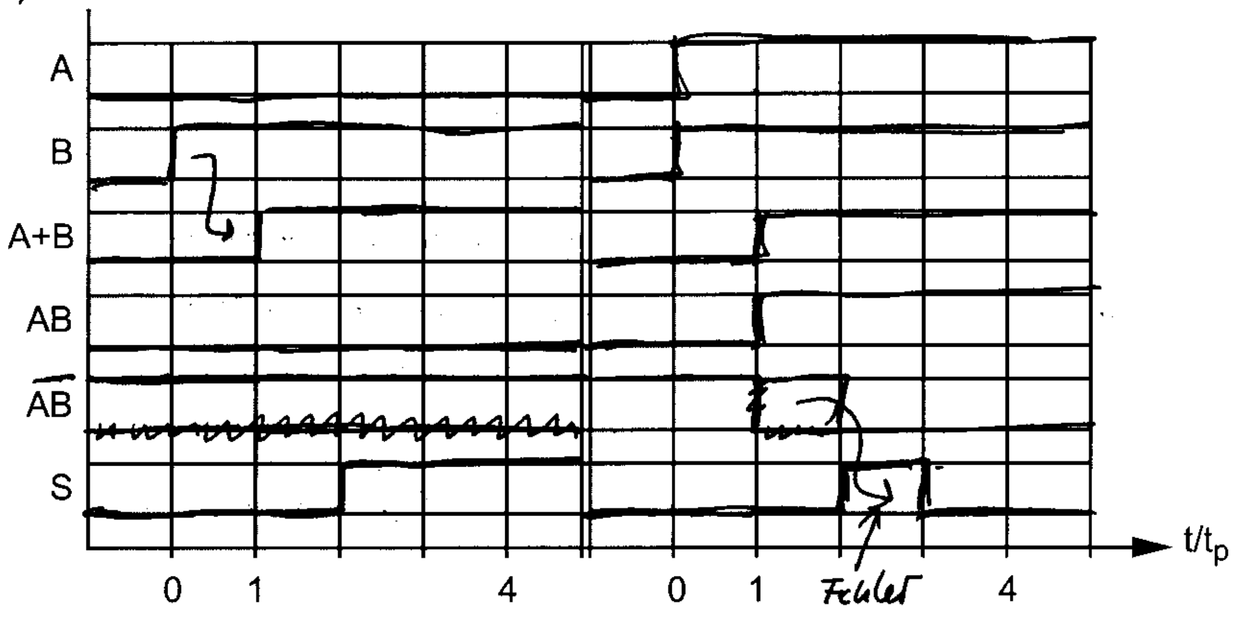
2) $f(X,Y) = \bar{Y}_1 \bar{Y}_0 \bar{X}_1 \bar{X}_0 + Y_1 \bar{Y}_0 X_1 \bar{X}_0 + \bar{Y}_1 Y_0 \bar{X}_1 X_0 + Y_1 Y_0 X_1 X_0$

3) $f(X,Y) = \overline{f_{x<y}(X,Y)} \cdot \overline{f_{x=y}(X,Y)}$
$= \bar{Y}_1 X_1 + \bar{Y}_0 X_1 X_0 + \bar{Y}_1 \bar{Y}_0 X_0$



4 b) Betrachte den längstmöglichen Pfad
→ Best. dessen max. Schaltzeit t_{max}
→ Abnahme der Ergebnisse nach
$t \geq t_0 + t_{max}$
↑
Zeitpunkt Änderung der Eingabe

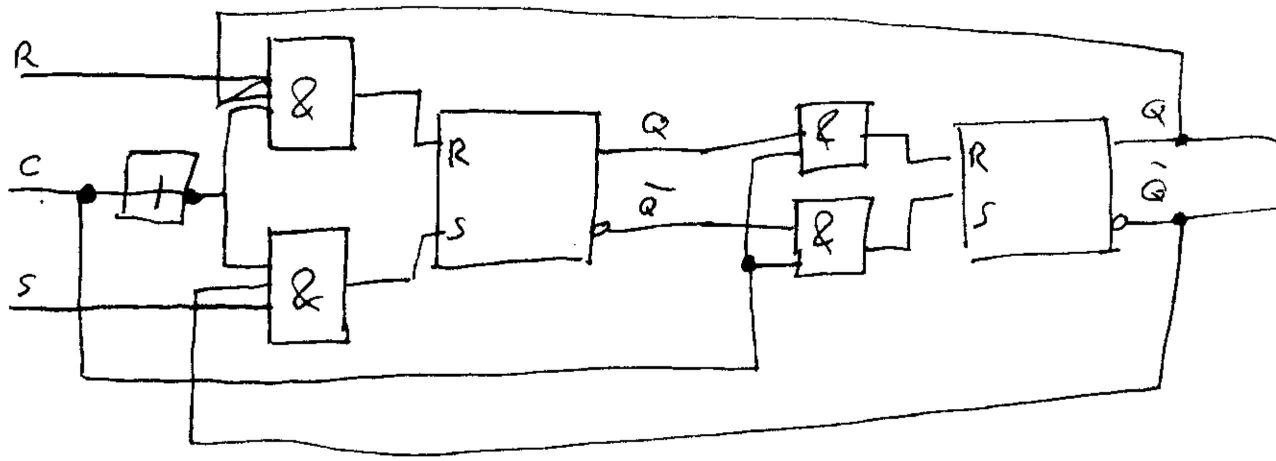
zu 4b)

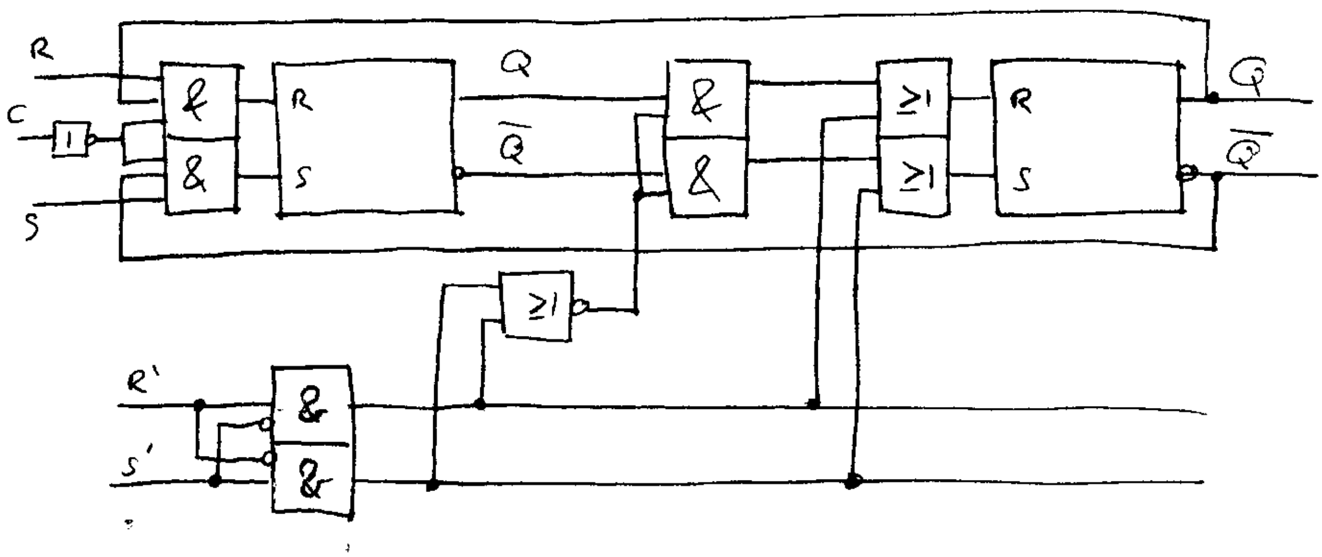


Info Ü8 23.06.09

2.) • Funktionen sollen über S_0/S_1 gesteuert werden
- Unterschiedliche Schieberichtung + parallele Ein- & Ausgabe verlangt
  → Eingänge DFF an die Ausgänge MUX gehängt
- zusätzlich seriell-parallel Konverter

3) Zwischenschritt





Übungsblatt 8

1. Multiple Choice

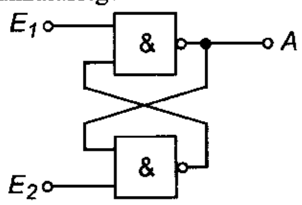
(a) Ein Flipflop
- ○ ist eine Schaltung mit einem stabilen Zustand.
- ⊗ ist eine Schaltung mit zwei stabilen Zuständen.
- ○ wechselt ständig zwischen zwei Zuständen hin und her.

(b) Das RS-Flipflop
- ⊗ speichert Daten beliebig lange (ausschließlich abhängig von der Stromversorgung).
- ○ übernimmt Daten nur zu bestimmten Zeiten.
- ○ ist ein asynchroner Oszillator.

(c) Ein Master-Slave-Flipflop übernimmt die Eingangssignale
- ○ unabhängig von einem externen Takt.
- ○ auf der steigenden Flanke des Taktsignals.
- ⊗ auf der fallenden Flanke des Taktsignals.

(d) Das JK-Flipflop mit Rückflankensteuerung
- ⊗ kann als Taktuntersetzer eingesetzt werden.
- ○ kann als Taktinverter eingesetzt werden.
- ○ wird nicht eingesetzt, da es Daten verzögert.

(e) Welche Wahrheitstabelle gilt für die folgende Schaltung? Markieren Sie, falls vorhanden, alle unzulässigen Zustände.



○

E_1	E_2	A
~~0~~	~~0~~	~~speichern~~
0	1	1
1	0	0
1	1	0

⊗

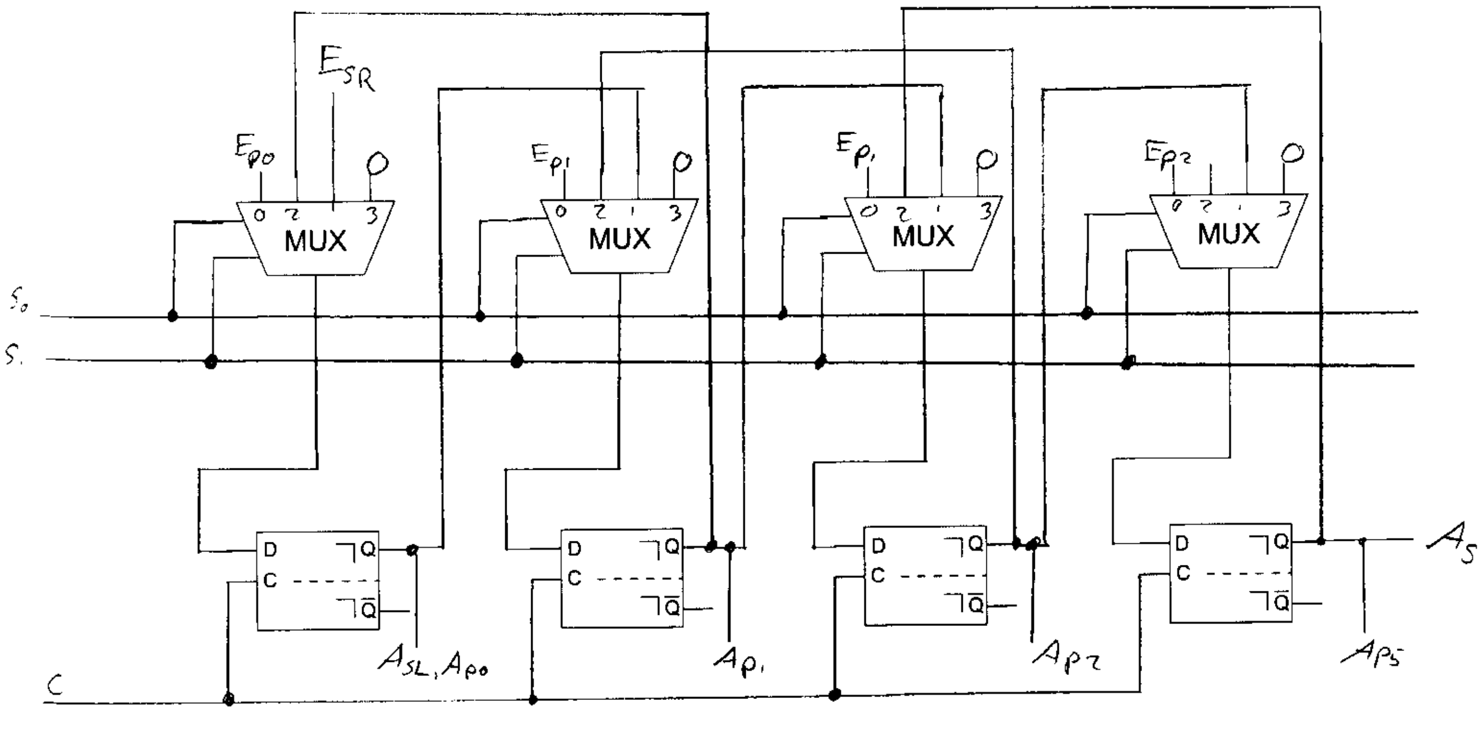
E_1	E_2	A
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	speichern

○

E_1	E_2	A
~~0~~	~~0~~	~~speichern~~
0	1	0
1	0	1
1	1	0

2. Die Firma Kompär hat Sie in die Abteilung Schieberegister versetzt. Dort sollen Sie eine Schaltung entwerfen, die mit Hilfe von zwei Eingängen S_0 und S_1 so gesteuert werden kann, dass sämtliche Grundfunktionen eines 4-Bit Schieberegisters realisierbar sind.

Von Ihrem Vorgänger können Sie folgendes Schema übernehmen, das bereits alle benötigten Schaltglieder enthält:



30.06.09 **Info-Übung 9**

1.)
a) 2) , b) 3), c) 2), d) 1

2.) n — $n+1$: X_0, X_1

z_0

z_1

n	$n+1$		n
	X_0	X_1	
$z_{00} = z_0 \times X_0$	z_{10}	z_{11}	Y_0
$z_{10} = z_1 \times X_0$	z_{10}	z_{11}	Y_0
$z_{01} = z_0 \times X_1$	z_{10}	z_{11}	Y_1
$z_{11} = z_1 \times X_1$	z_{00}	z_{01}	Y_0

n	$n+1$		n	K
	X_0	X_1		
z_{00}	z_{10} -0	z_{11} -0	Y_0	K_0^{0}
z_{10}	z_{10} -0	z_{11} -0		
z_{011}	z_{00} -0	z_{01} -1		
z_{01}	z_{10} -0	z_{11} -0	Y_1	K_0^{1}

n	$n+1$		n	K	z
	X_0	X_1			
z_{00}	z_{10} -0	z_{11} -1	Y_0	K_{01}^{0}	z_0^*
z_{10}	z_{10} -0	z_{11} -1			
z_{01}	z_{00} -0	z_{01} -2	Y_0	K_1^{1}	z_1^*
z_{01}	z_{10} -0	z_{11} -1	Y_1	K_1^{2}	z_2^*

n	$n+1$		n
	X_0	X_1	
z_0^*	z_0^*	z_1^*	Y_0
z_1^*	z_0^*	z_2^*	Y_0
z_2^*	z_0^* 0 oder 1	z_1^*	Y_1

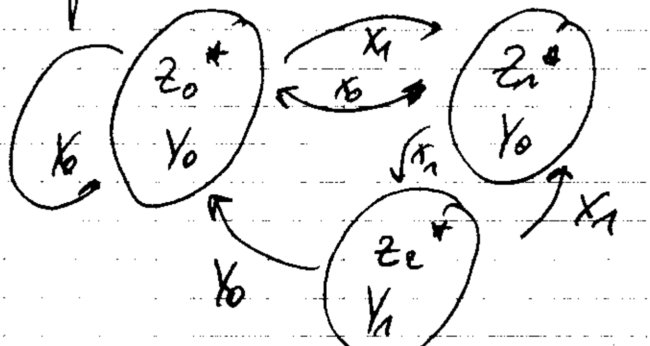
$z_0' \Leftrightarrow z_2''$

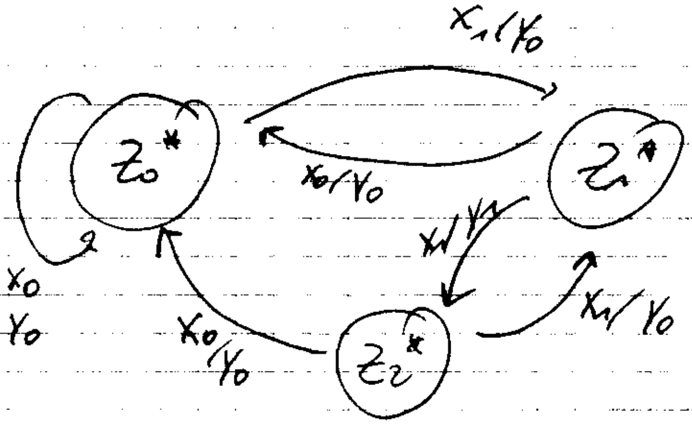
$z_2' \Leftrightarrow z_1^*$

$z_1' \Leftrightarrow z_0^*$

n	$n+1$		n
	x_0	x_1	
z_2^*	z_0^*	z_1^*	Y_1
z_0^*	z_0^*	z_1^*	Y_0
z_1^*	z_0^*	z_2^*	Y_0

Diagramm Moore-Automat





n	$n+1$	
	x_0	x_1
z_0^*	z_0^*/Y_0	z_1^*/Y_0
z_1^*	z_0^*/Y_0	z_1^*/Y_1
z_2^*	z_1^*/Y_0	z_1^*/Y_0

n	$n+1$		K
	x_0	x_1	
z_0	z_2/Y_0 -1	z_4/Y_0 -0	
z_1	z_3/Y_0 -1	z_5/Y_0 -0	K_0^1
z_4	z_4/Y_0 -0	z_0/Y_0 -0	
z_5	z_5/Y_0 -0	z_1/Y_0 -0	
z_2	z_2/Y_0 -1	z_4/Y_1 -0	
z_3	z_3/Y_0 -1	z_5/Y_1 -0	K_1^1

n	$n+1$		K	z
	x_0	x_1		
z_0	z_2/Y_0	z_4/Y_0	K_0^2	z_0^*
z_1	z_3/Y_0	z_5/Y_0		
z_4	z_4/Y_0	z_0/Y_0	K_1^2	z_1^*
z_5	z_5/Y_0	z_1/Y_0		
z_2	z_2/Y_0	z_4/Y_1	K_2^2	z_2^*
z_3	z_3/Y_0	z_5/Y_1		

n	$n+1$	
	x_0	x_1
z^*_0	$z^*_2\, y_0$	$z^*_1\, y_0$
z^*_1	$z^*_1\, y_0$	$z^*_0\, y_0$
z^*_2	$z^*_2\, y_0$	$z^*_1\, y_1$

7.07.09 Fortsetzung von Übung 9

a) Eingang:

x_0: kein Fahrzeug auf Landstr.

x_1: mind. ein Fahrzeug auf Landstr.

$X = \{x_0, x_1\}$

Ausgabemenge:

Codierungstabelle:

Y	H_R	H_G	L_R	L_G
Y_H	0	1	1	0
Y_L	1	0	0	1

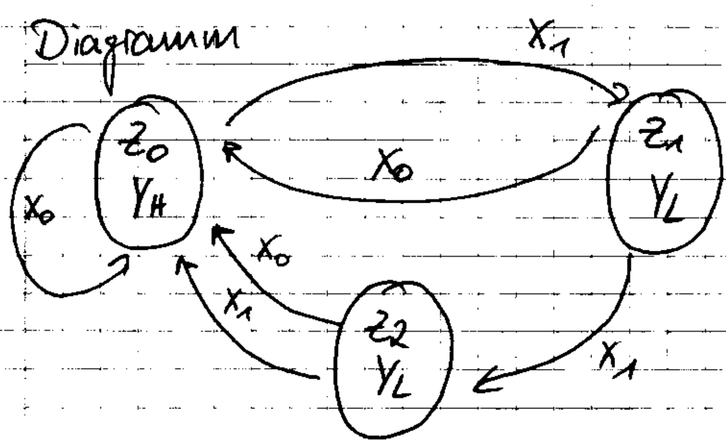
Zustandsmenge:

z_0: Verkehr auf Hauptstr.

z_1: Verkehr auf Landstr. 1 Zeiteinheit

z_2: " " " 2 Zeiteinheit

Diagramm



b)

n	$n+1$	
	X_0	X_1
z_0	z_0	z_1
z_1	z_0	z_2
z_2	z_0	z_0

c)

z	q_1	q_0
z_0	0	1
z_1	1	0
z_2	0	0
z_3 (ungültig)	1	1

3 Zustände → 2 Bit $\quad 2^{2\,Bit} = \max 4$ mögl. Zust.

X	X_0
X_0	0
X_1	1

} Eingaben

d) „Wie sind die Flip-Flops zu gestalten, sodass best. Zustandsübergänge stattfinden."

q_i^n q_i^{n+1}	J	K
$0 \to 0$	0	*
$0 \to 1$	1	*
$1 \to 0$	*	1
$1 \to 1$	*	0

X_0	q_i^n	q_i^{n+1}	X^n	z^n	z^{n+1}	q_1^{n+1}	q_0^{n+1}	J_1	K_1	J_0	K_0	D_1	D_0
0	0	0	X_0	z_0	z_0	0	1	0	*	1	*	0	1
0	0	1	X_0	z_0	z_0	0	1	0	*	*	0	0	1
0	1	0	X_0	z_1	z_0	0	1	*	1	1	*	0	1
0	1	1	X_0	(z_3)	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1	0	0	X_1	z_2	z_0	0	1	0	*	1	*	0	1
1	0	1	X_1	z_0	z_1	1	0	1	*	*	1	1	0
1	1	0	X_1	z_1	z_2	0	0	*	1	0	*	0	0
1	1	1	X_1	(z_3)	*	*	*	*	*	*	*	*	*

J_1: (q_0, q_1, X_0)

	*		*
			1

J_0: (q_0, q_1, X_0)

1	*	*	1
1	*	*	0

$\to J_0 = \overline{q_1} + \overline{X_0}$

K_1: (q_0, q_1, X_0)

*	*	*	*
1	*	*	1

K_0: (q_0, q_1, X_0)

*	0	1	*
*	*	*	*

$\to K_0 = X_0$

D_1: (q_0, q_1, X_0)

0	0	1	0
0	*	*	0

$\to D_1 = q_0 X_0$

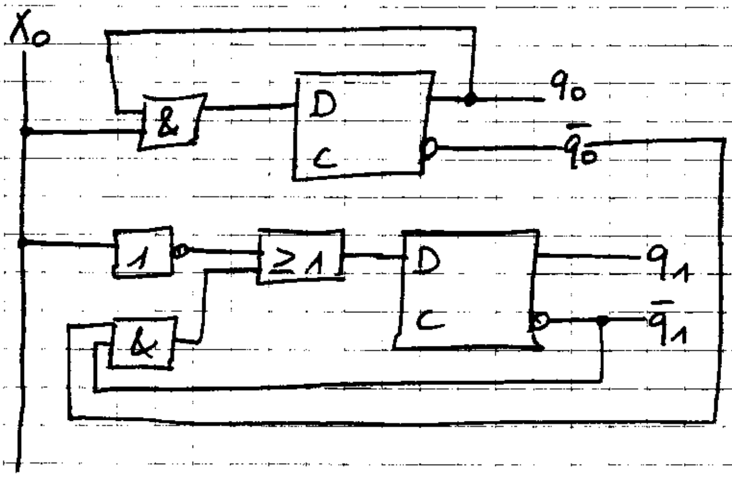
D_0: (q_0, q_1, X_0)

1	1	0	1
1	*	*	0

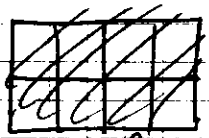
$\to D_2 = \overline{X_0} + \overline{q_0}\,\overline{q_1}$

c)

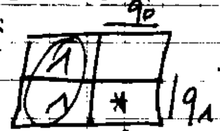
$Q_n \to Q_{n+1}$	D
$0 \to 0$	0
$0 \to 1$	1
$1 \to 0$	0
$1 \to 1$	1



q_1	q_0	Z	Y	H_R	H_G
0	0	Z_2	Y_L	1	0
0	1	Z_0	Y_r	0	1
1	0	Z_1	Y_L	1	0
1	1	(Z_3)	*	*	*

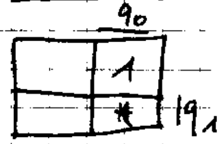


H_R:

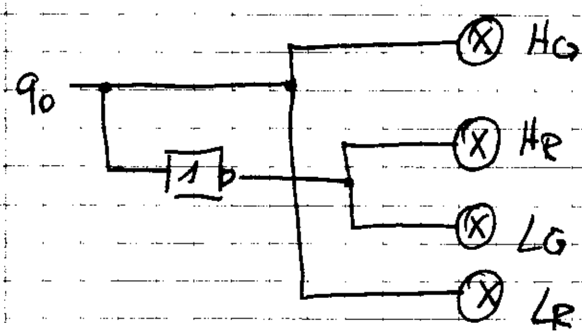


$\to H_R = \bar{q}_0$

H_G



$\to H_G = q_0$



Übung 10

1.)

a) 2, b) 1, c) 2, d) 2, e) 3, f) 2, g) 3, h) 3

2.)

Schritt	Mikrobefehl	Codierung	Register	Flags	Bemerkung
1		000 00 ** 01	$R_1 = 4_{10} = 0100$	0 0 0	Eingabe 4_{10}
2		000 00 ** 10	$R_2 = 3_{10} = 0011$	0 0 0	" 3_{10}
3	$\bar{R}_1 \to R_1$	110 01 ** 01	$R_1 = 1011$	0 1 0	K_2
4	$R_1 + 1 \to R_1$	101 01 ** 01	$R_1 = 1100$	0 1 0	
5	$R_2 + R_1 \to R_3$	010 01 10 11	$R_3 = 1111$	0 1 0	Ergebnis -1

14.07.09 Info-Übung 10

Fortsetzung Übung 10

negativ-Bit

Schritt	Mikrobefehl	Codierung F_1 F_2 F_0 X_1 X_0 Y_1 Y_0 R_1 R_0	Register	Flags C N Z V	Bemerkung
1	$5_{10} \to R_3$	0 0 0 0 0 * * 1 1	$R_3 = 5_{10} = 0101$	0 0 0 0	5 Eingabe
2	$\bar{R}_3 \to R_3$	1 1 0 1 1 * * 1 1	$R_3 = 1010$	0 1 0 0	
3	$R_3 + 1 \to R_3$	1 0 1 1 1 * * 1 1	$R_3 = 1011$	0 1 0 0	
4	$R_3 + E \to$	0 1 0 1 1 0 0 0 0	$R_3 = 1011$	1 0 1 0	

F_2 F_1 F_0 X_1 X_0 Y_1 Y_0

0 0 0 1 1 0 0

bei Zahlen im 2er-Komplement

V — =1

overflow bit

```
  1001
  1101
 11001
 -----
  0110
```

carry-bit

Schritt	Mikrobefehl	Codierung F_2 F_1 F_0 X_1 X_0 Y_1 Y_0 R_1 R_0	Register	Flags C N Z V	Bem.
1	$8_{10} \to R_1$	0 0 0 0 0 * * 0 1	$R_1 = 1000$	0 1 0 0	$E = -8_{10}$
2	$7_{10} \to R_2$	0 0 0 0 0 * * 1 0	$R_2 = 0111$	0 0 0 0	$E = 7_{10}$
3	$\bar{R}_2 \to R_2$	1 1 0 1 0 * * 1 0	$R_2 = 1000$	0 1 0 0	K_2
4	$R_2 + 1 \to R_2$	1 0 1 1 0 * * 1 0	$R_2 = 1001$	0 1 0 0	
5	$R_1 + R_2 \to$	0 1 0 0 1 1 0 0 0		1 0 0 1 ($\neq$)	$X < Y$
1	$11_{10} \to R_2$	0 0 0 0 0 * * 1 0	$R_2 = 1011$	0 1 0 0	$E = 11_{10}$
2	$R_2 + R_2 \to R_2$	0 1 0 1 0 1 0 1 0	$R_2 = 0110$	1 0 0 1	Linksshift
3	$R_2 + R_2 \to R_2$	0 1 0 1 0 1 0 1 0	$R_2 = 1100$	0 1 0 1	"

Übung 11

1.) a) 1 , b) 3 , c) 3 , d) 3 (NOP 0000 0000 0000 0000)

17.7.09

LSL 0000 11d1 dddd dddd
ADD

BREQ 1111 00kk kkkk k001
-64 ... +63

$PC = PC + k + 1$

2.)
a)

b) 3-6: am Anfang steht Stackpointer auf Null
→ dann Initialisierung auf Ram

c)

R 18
0 0 11 0 101
0 0 0 11 0 10
0 0 11 0 100

1 fehlt jetzt = Vergleich mit R17

prüft, ob Zahl gerade oder ungerade ist
→ gerade ⇒ Z-Flag gesetzt

7-11: Variablen initialisiert

d)
$-1 + 2 - 3 + 4 - 5 + 6 - 7 + 8 \ldots$

$$\sum_{i=1}^{R16} -1^i \cdot i$$

!!!

3.) 249: 1110 0000 0000 1010 LDI R16

250: 1110 0000 0001 0000 LDI R17

Schleife
251: 0000 1111 0001 0000 ~~ADD R17~~ R16

252: 1001 0101 0000 1010 DEC R16

253: $\boxed{0011}$ $\boxed{0000}$ $\boxed{0000}$ 0000 CPI R16 0

254: $\boxed{1111 \quad 00}\boxed{00 \quad 0000 \quad 1}\boxed{001}$ BREQ 1 springt 2 Zeilen weiter

255: $\boxed{1100}$ $\boxed{1111 \; 1111 \; 1011}$ RJMP -5 4 Zeilen zurück springen

Ende 256: $\boxed{0010 \; 11}\boxed{11 \quad 0000}$ 0001 MOV R16 R1+

257: $\boxed{1110}$ 0000 $\boxed{0001}$ 0000 LDI R17, 0

$10+9+8+ \ldots +0 \qquad \sum_{i=0}^{R16} i$

4.)

a) CP R0, R1
BREQ if

if (R0 == R1)
...
else
...

else: ...
RJMP end

if: ...

end: ...

b) CP R0, R1
BRLO else

if: ...
RJMP end

else: ...
end: ...

c) CP R0, R1
BREQ if
BRLO if

else: ...
RJMP end

if: ...
end: ...

d) CP R1, R0 => n-Flag gesetzt => if

$R_1 = \cancel{4}\,5$ $R_0 = 5\,4$ => n-Flag nicht gesetzt => else

BRLO if

else: ...
RJMP end

if: ...

end: ...