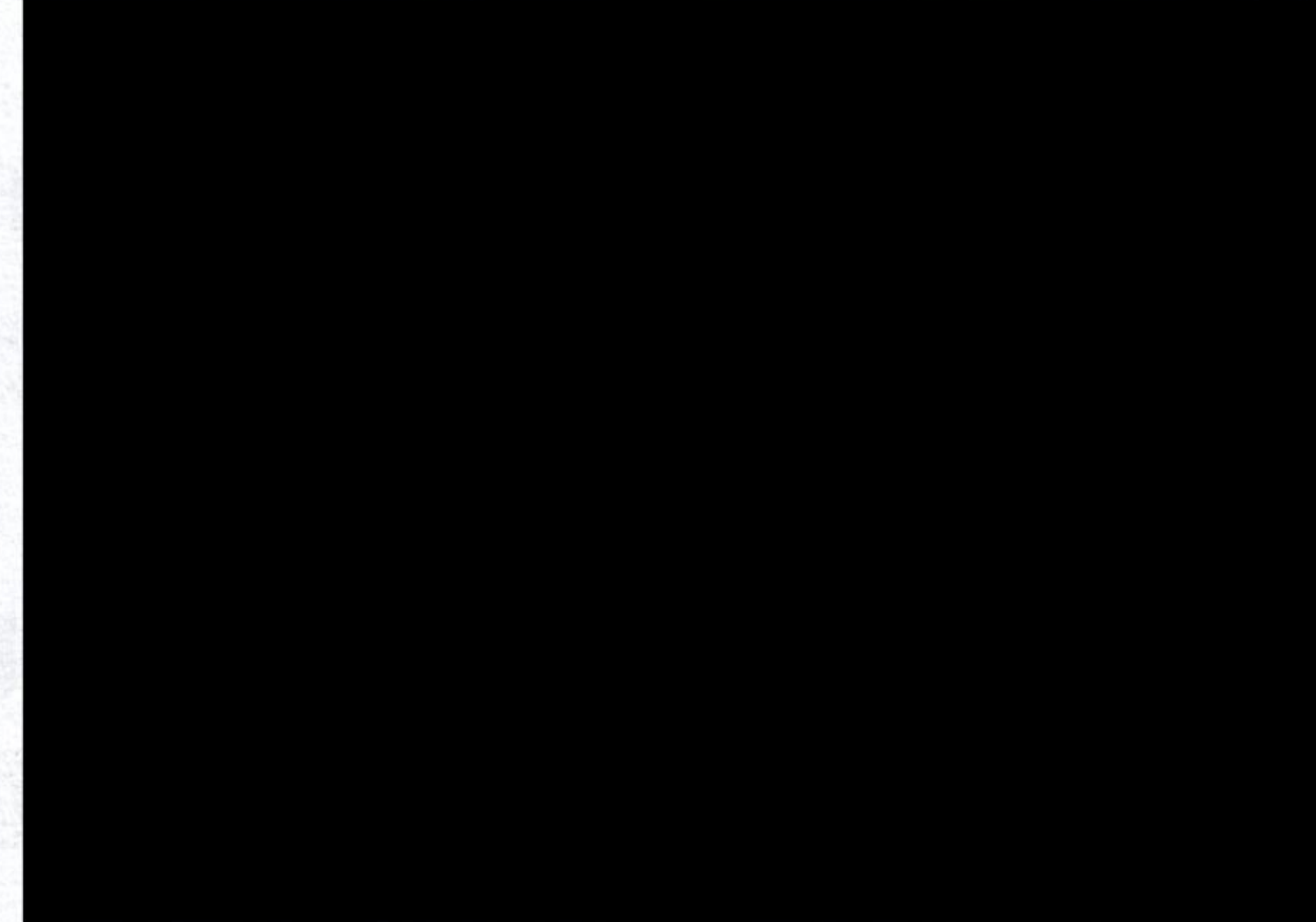


Klausur Technische Grundlagen der Informatik

Juli 2024

Dr. Wolff

Name:



Zulässiges Material: Tabelle der booleschen Funktionen, Zahlentabelle

0-16 (binär/oktal/dezimal/hexadezimal), KV-Diagramm-Formular, Intel-Befehlstabelle.

Dauer: 90 Minuten. Aufgabenblatt bitte mit Name beschriften und als Deckblatt mit abgeben. Reklamationen nur bei Rückgabe. Bei Nichtabholung 1 Punkt Abzug.

Aufgabe 1

Wandeln Sie die Hexadezimalzahl 6A5C34 in das Oktalsystem.

Punkte:

0

Aufgabe 2

Ein Intel-Prozessor führe die nebenstehenden Befehle aus.

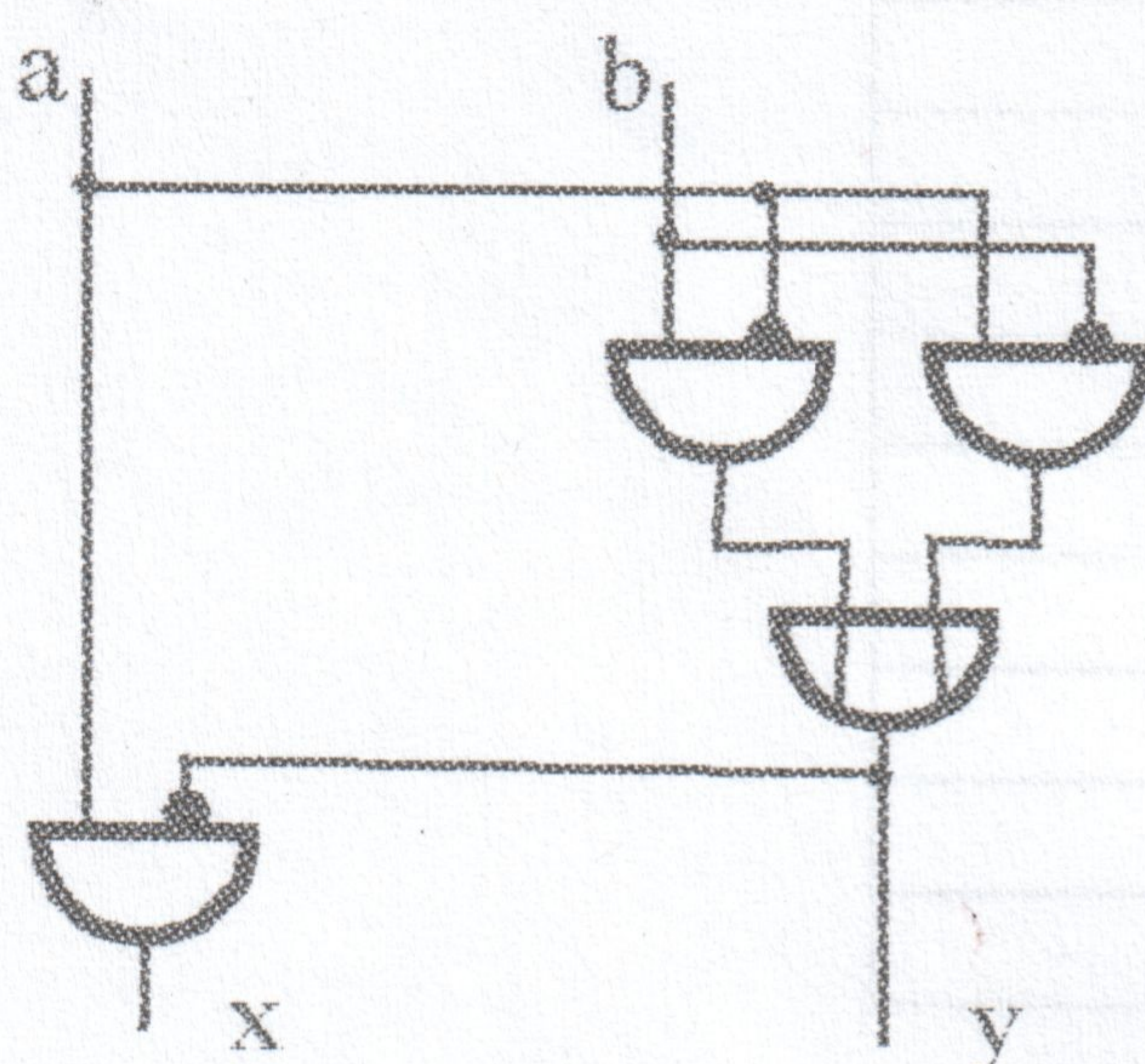
Was steht an den mit „?“ markierten Stellen jeweils in Register AL (binär oder hexadezimal!) sowie im Carry- und Overflow-Flag?

```
mov AL, 6Ah
add AL, -112
; ?
mov AL, 6Ah
sub AL, D1h
; ?
```

Punkte:

2 1/2 1 1/2 0

Aufgabe 3



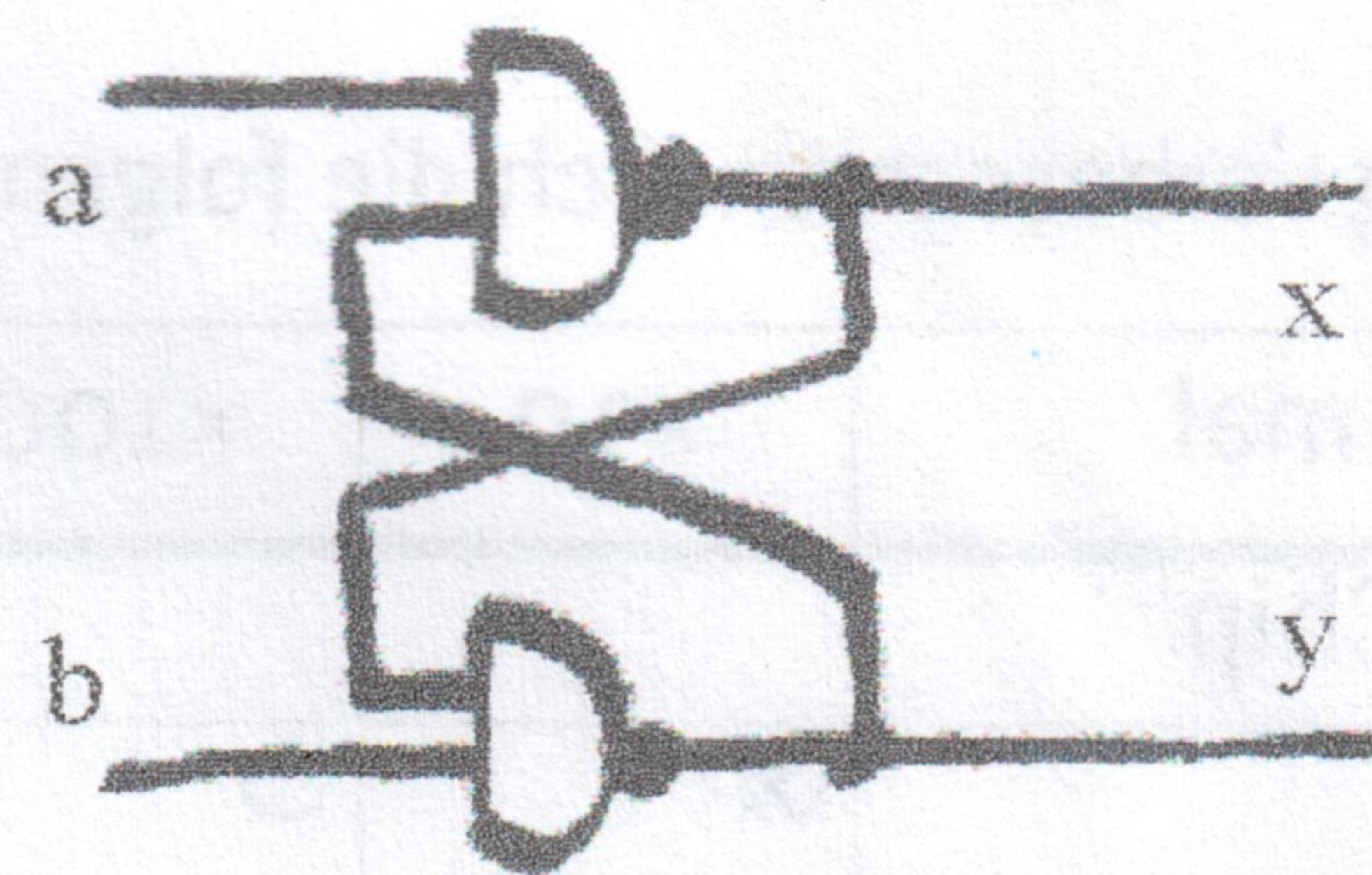
Analysieren Sie die abgebildete Schaltung. Stellen Sie die Wertetafel für die Ausgänge x und y auf. Welchen Namen hat diese Schaltung mit zwei Ausgängen? Welche Schaltzeit hat die Schaltung bei einer Gatterdurchlaufzeit von $t_G = 2,8 \text{ ns}$?

Punkte:

1 1/2 1 1/2 0

Aufgabe 4

Charakterisieren Sie das Verhalten der abgebildeten Schaltung: Nehmen Sie an, die Eingangswerte a und b werden in der Reihenfolge der Tabelle durchlaufen; bestimmen Sie jeweils die Ausgangswerte und tragen sie in die Tabelle ein. Wie heißt so eine Schaltung?

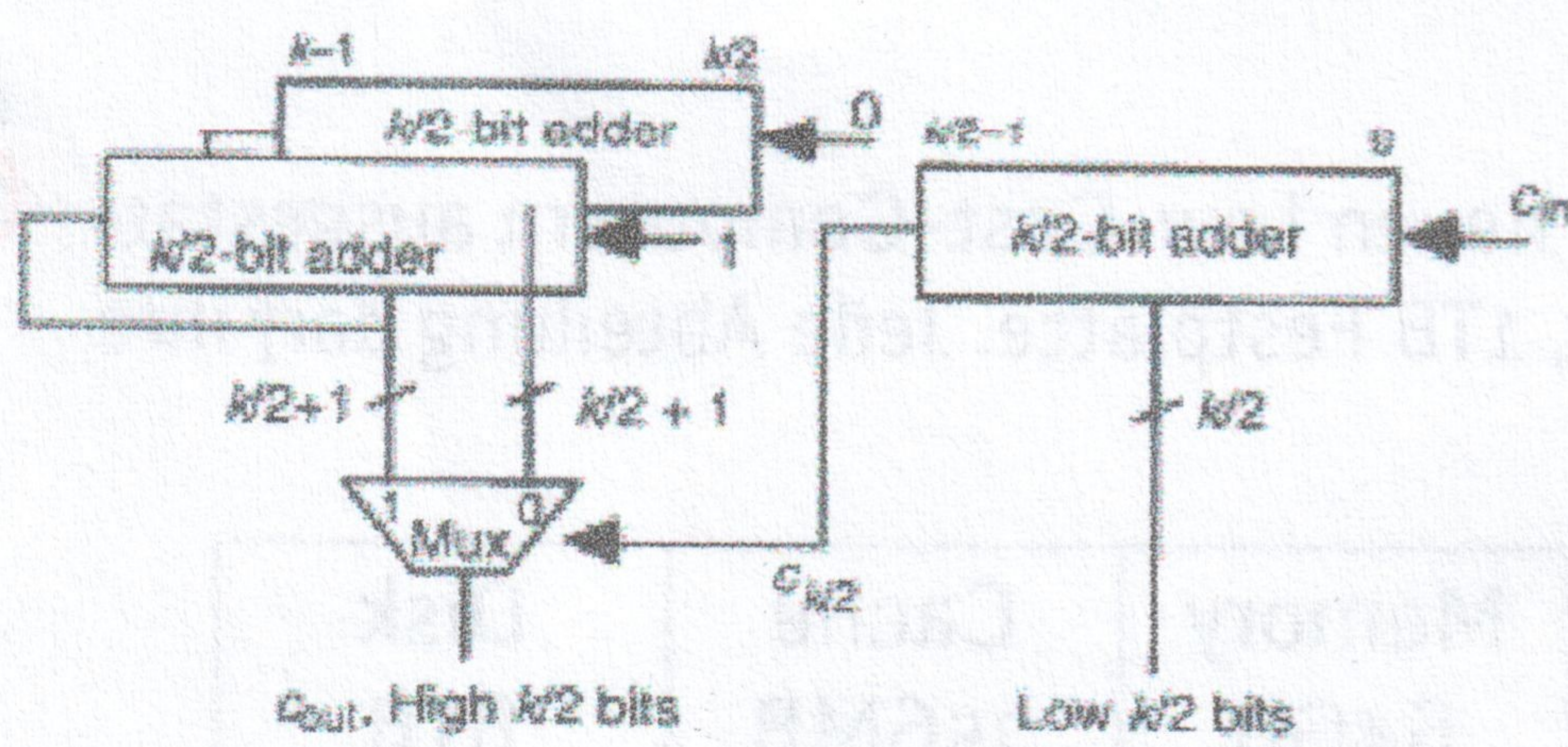


a	b	x	y
0	1		
1	1		
1	0		
1	1		
0	0		

Punkte:

1 1/2 1 1/2 0

Aufgabe 5



Der Conditional-Sum-Addierer berechnet in der ersten Ebene für jede Stelle die Summe zweimal, nämlich in jeweils einer Variante für den Fall, dass der Übertrag aus der vorherigen Stelle 0 bzw. 1 ist. Hierfür wird jeweils ein Halbaddierer benötigt. Es entstehen Zwischenergebnisse der Länge 1 Bit.

Punkte:

1 1/2 0

In jeder weiteren Ebene werden jeweils 2 Zwischenergebnisse der Länge $k/2$ Bit zu einem neuen Zwischenergebnis der Länge k Bit zusammengefasst, wobei aus den

zuvor ermittelten Ergebnisvarianten diejenigen ausgewählt werden, die zu den nunmehr ermittelten Überträgen passen (s. Bild, Mux). Die Schaltung jeder Ebene (Addierer, MUX) sei 2-stufig realisiert.

In jedem Schritt entstehen also Zwischenergebnisse der doppelten Länge, bis zum Schluss das Gesamtergebnis in der vollen Länge berechnet wurde. Wie schnell berechnet der Conditional-Sum-Addierer mit $t_G = 2,8 \text{ ns}$ Zahlen der Längen 64 Bit bzw. 128 Bit?

Aufgabe 6

Konstruieren Sie einen synchronen Zähler für die holländische Ampel 001,011, 100, 010, 001, ...

Punkte:

2 1/2 1 1/2 0

Aufgabe 7

Beachten Sie die Rückseite!

Punkte: 0

Übungen Punkte: 5 4 3 2 1 0

Bewertung	Punkte	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10
	Note	1,0	1,3	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,7	4,0	5,0

Aufgabe 8

Welche Arten von Interrupts können während der Ausführung der angegebenen Befehle auftreten? Tragen Sie jeweils alle möglichen Ursachen ein.

	Speicherfehler	intern	extern	Datenfehler
mov BX, AX			X	
mov DX, [v1]	X		X	
int 10h		X	X	
div CX			X	X

Punkte: 1 1/2 1 1/2 0

Aufgabe 9

Welche der folgenden Komponenten eines Rechners bzw. Maßnahmen dienen der Beschleunigung? Welche davon können die Intel-x86-CPU beschleunigen?

Beschleunigung	Beschl. x86-CPU	Komponente / Maßnahme
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	MMU
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Stack
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Very Large Instruction Word
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pipeline
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Interrupt
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Instruction Prefetch
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Burst Mode
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Direct Memory Access
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Delayed Branch
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Branch Prediction
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Elevator Algorithm
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	optimiertes Disk Layout
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mikroprogrammierung
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Cache
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Fast Page Mode
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Memory Bank Interleaving

Punkte: 3 2 1/2 2 1 1/2 1 1/2 0

Aufgabe 10

Um welche Größenordnung verbesserten sich die folgenden Leistungsmerkmale in 30 Jahren?

Technologisches Merkmal	x10	x100	x1000	x10000	x100000	x1000000
Transistoranzahl auf CPU-Chip			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Hauptspeicherzugriffszeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
Taktfrequenz		<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>		
Festplattenkapazität	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	

Punkte: 1 1/2 0

Aufgabe 11

Das Institut zur Auswertung extraterrestrischer Signale wird mit neuen Low-Cost-Computern ausgestattet, mit 1.8GHz-CPU, 8GB Hauptspeicher, 32MB Cachespeicher, 1TB Festplatte. Jede Abteilung darf ihre Geräte mit zwei Upgrades aufrüsten; wer wählt was?

Abteilung	CPU 3.6GHz	Memory 64GB	Cache 256MB	Disk 8TB
Korrelation: Rechnungen auf großen Arrays		X	X	
Transformation: Umformungen großer Dateien		X		X
Signalanalyse: Mustererkennung in Echtzeit	X		X	

Punkte: 1 1/2 1 1/2 0

Aufgabe 12

Welche der Attribute in den Einträgen der Seitentabelle der MMU gibt es und was bewirken sie?

- valid Seite ist gültig, einem Prozess zugeordnet
- swapped Seite wurde auf Festplatte ausgelagert
- swamped
- muddy
- dirty Daten wurden verändert, aber nicht gespeichert
- sticky Daten dürfen nicht ausgelagert werden
- slimy
- readonly Daten dürfen nur gelesen werden, nicht verändert

Punkte: 1 1/2 1 1/2 0

Klausur T61

1.) 6 A 5 C 3 4

0110 1010 0101 1100 0011 0100

3 2 4 5 6 0 6 4

→ 32456064 ✓

2.) 6A = 01101010

112	0	→	112 = 01110000
56	0		
28	0		
14	0		
7	1		
3	1		
1	1		
0			

$$\begin{aligned}
 -112 &= \text{EK}(01110000) + 1 \\
 &= 10001111 + 1 \\
 &= 10010000
 \end{aligned}$$

6A	01101010
+ (-112)	+ 10010000
	<u>11111010</u>

Carry-Flag = 0
 overflow-Flag = 0 ✓

$$6A = 01101010$$

$$D1 = 11010001$$

$$\begin{aligned}
 -D1 &= \text{EK}(11010001) + 1 \\
 &= 00101110 + 1 \\
 &= 00101111
 \end{aligned}$$

6A	01101010
+ (-D1)	+ 00101111
	<u>10011001</u>

Carry-Flag = 0
 overflow-Flag = 1 ✓

3.) Name: Halbaddierer

a	b	x	y
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

$$t = t_G \cdot \text{Stufen}$$

$$t = 2,8 \text{ ns} \cdot 3$$

$$\underline{t = 8,4 \text{ ns}}$$

4.) Name: RS-Flip-Flop

a	b	x	y
0	1	1	0
1	1	1	0
1	0	0	1
1	1	0	1
0	0	"unerwünschter Zustand"	

$$5.) t = t_G \cdot \text{Stufen} \cdot (\log_2(\text{Bit}) + 1)$$

$$t_1 = 2,8 \text{ ns} \cdot 2 \cdot (\log_2(64) + 1)$$

$$t_1 = 5,6 \text{ ns} \cdot 7$$

$$\underline{t_1 = 39,2 \text{ ns}}$$

$$t_2 = 2,8 \text{ ns} \cdot 2 \cdot (\log_2(128) + 1)$$

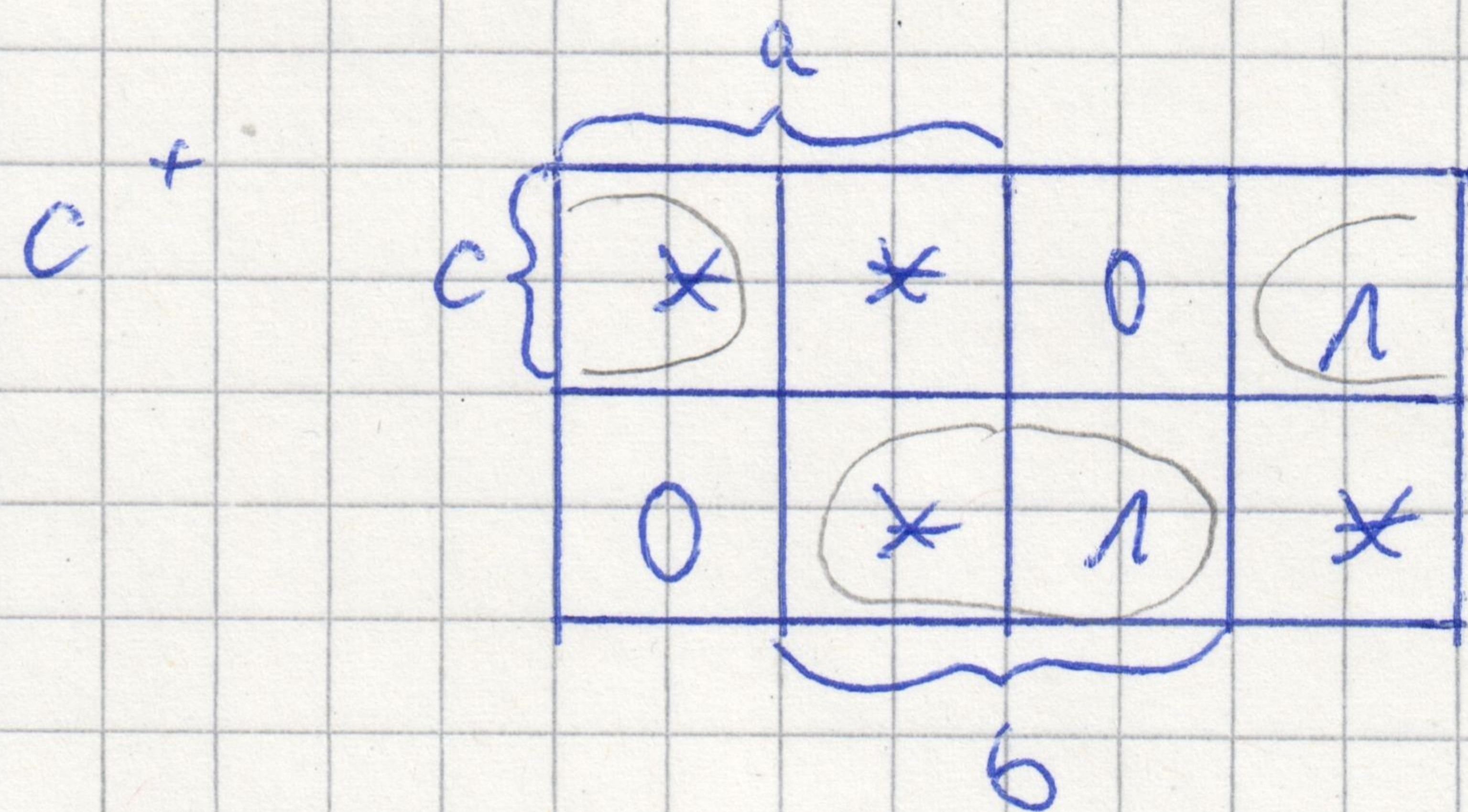
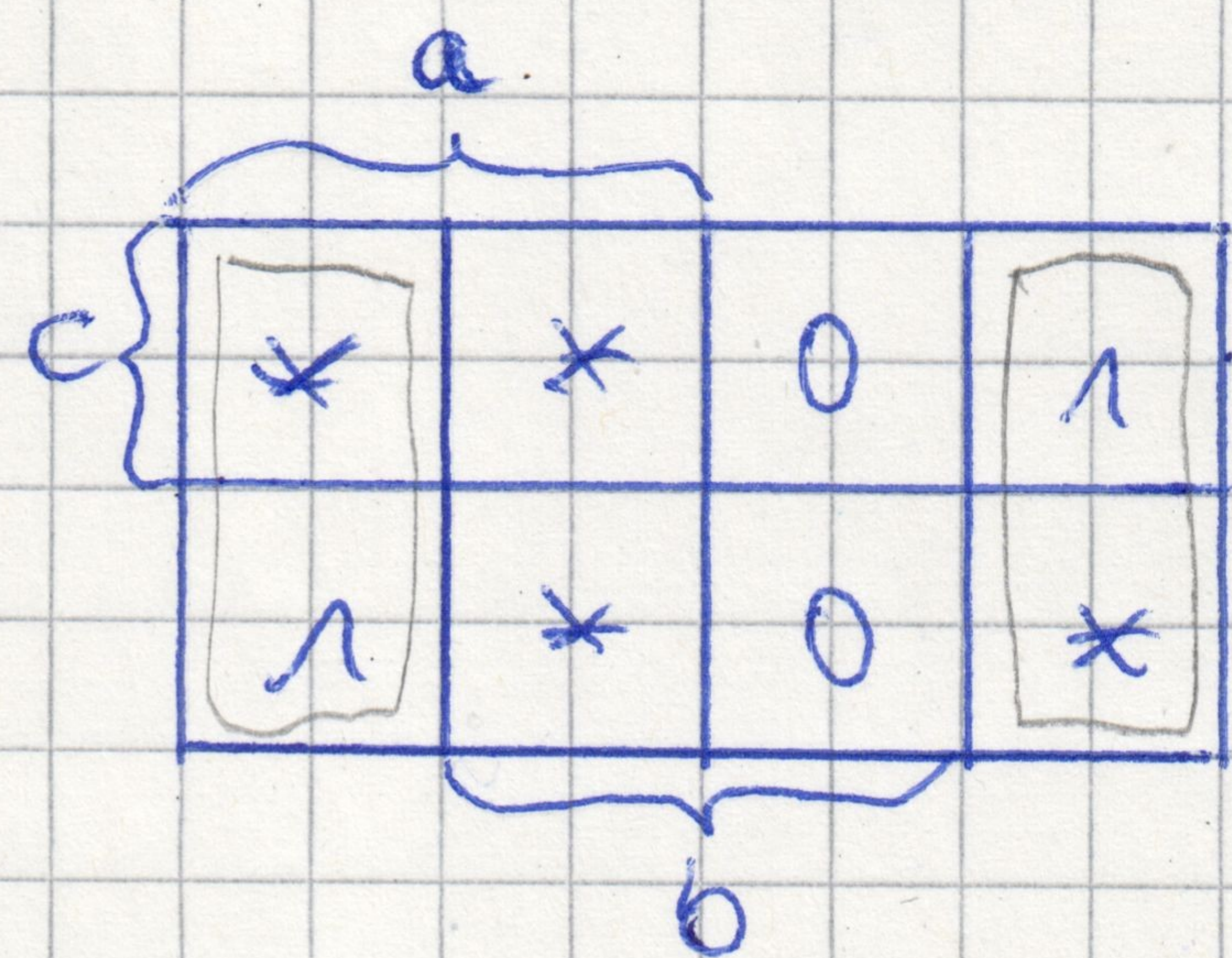
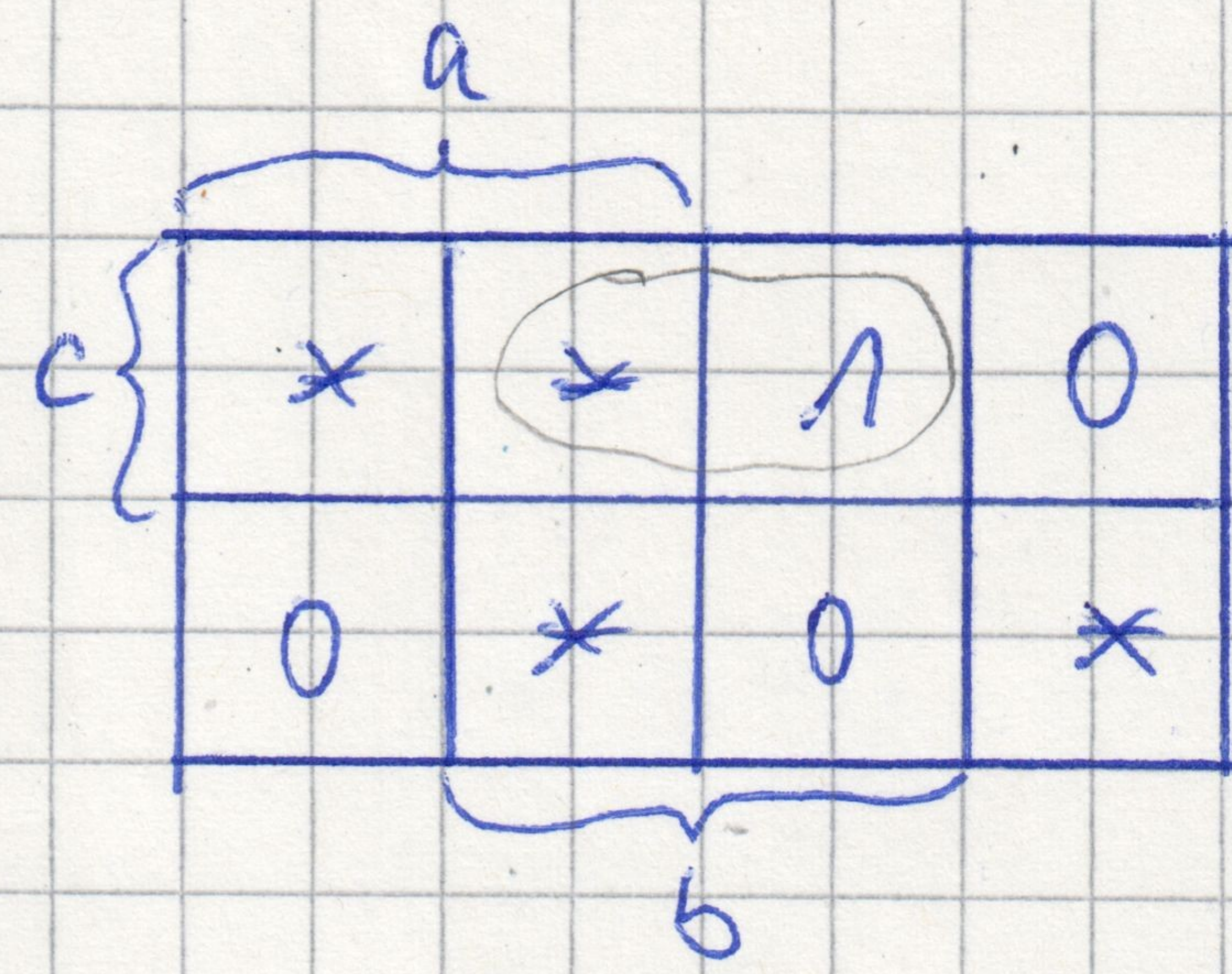
$$t_2 = 5,6 \text{ ns} \cdot 8$$

$$\underline{t_2 = 44,8 \text{ ns}}$$

6.) 001, 011, 100, 010, 001

a	b	c	a ⁺	b ⁺	c ⁺
0	0	0	*	*	*
0	0	1	0	1	1
0	1	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	0	1	*	*	*
1	1	0	*	*	*
1	1	1	*	*	*

(don't care)



$$a^+ = bc$$

$$b^+ = \bar{b}$$

$$c^+ = b\bar{c} + \bar{b}c$$

