

**Klausur Technische Grundlagen der Informatik
Januar 2010**

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 7A5D9 in das Oktalsystem.

Punkte: 1/2 0

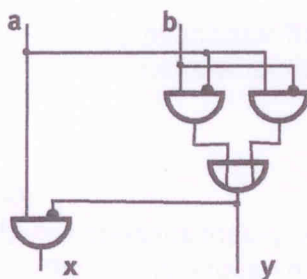
Aufgabe 2

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, 4Ch
add AL, -54
; ?
mov AL, 4Ch
sub AL, 6Bh
; ?
```

Punkte: 2 1/2 1 1/2 0

Aufgabe 3

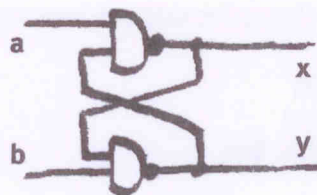


Analysieren Sie die abgebildete Schaltung. Stellen Sie die Wertetafel für die Ausgänge x und y auf.
Welchen Namen hat diese Schaltung?
Welche Schaltzeit hat die Schaltung bei einer Gatterdurchlaufzeit von $t_G = 3,2 \text{ ns}$?

Punkte: 1 1/2 1 1/2 0

Aufgabe 4

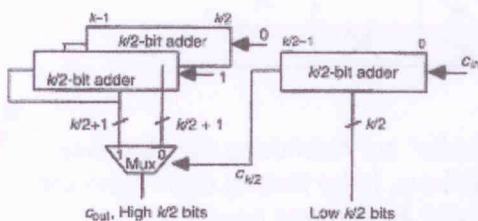
Charakterisieren Sie das Verhalten der abgebildeten Schaltung: Nehmen Sie an, die Eingangswerte a und b werden in der Reihenfolge der Tabelle durchlaufen; bestimmen Sie jeweils die Ausgangswerte und tragen sie in die Tabelle ein. Wie heißt so eine Schaltung?



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. In jeder weiteren Ebene werden jeweils 2 Zwischenergebnisse der Länge k/2 Bit zu einem

Punkte: 1 1/2 0

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 $t_G = 3,2 \text{ ns}$ Zahlen der Längen 128 Bit bzw. 256 Bit?

Aufgabe 6

Beachten Sie die Rückseite!

Punkte: 0

Bewertung	Punkte	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
	Note		1,0	1,3	<u>1,7</u>	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,7	4,0

Aufgabe 7

Konstruieren Sie einen synchronen Auf-/Abwärts-Zähler mit einem Steuereingang X; bei X=0 soll die Zählfolge 00, 01, 10, 11 sein, bei X=1 andersherum.

Punkte: 2 1/2 1 1/2 0

Aufgabe 8

Welche Arten von Interrupts können während der angegebenen Befehle auftreten? Tragen Sie jeweils 1 oder 2 mögliche Ursachen ein.

	Speicherfehler	Datenfehler	extern	explizit
mov AX, [v]	X		X	X
mov BL, 0	X X	X X	X	
div BL	X X	X	X	
int 10h			X	X X

Punkte: 2 1/2 1 1/2 0

Aufgabe 9

Welche Komponente eines Rechners führt jeweils die beschriebene Aufgabe aus? Wählen Sie aus folgenden Komponentennamen die jeweils speziellste:

ALU, Cache, CPU, FDP, FPU, GPU, MMU, SPD

- Cache
- ~~MMU~~
- MMU
- GPU
- ~~FPU~~
- ALU 3+5
- FPU 3.7+2.8

Punkte: 1 1/2 0

Aufgabe 10

Das Institut zur Auswertung extraterrestrischer Signale wird mit neuen Computern ausgestattet. Das Budget sieht Low-Cost-Geräte für \$400 vor, mit einer 1.5GHz-CPU, 1GB Hauptspeicher, 1MB Cachespeicher, 160GB Festplatte. Allerdings darf jede Abteilung für \$200 aus folgenden Ergänzungskomponenten bzw. Upgrades wählen; wer wählt was?

Punkte: 1 1/2 1 1/2 0

- 3GHz-CPU: \$85
- 4GB Hauptspeicher: \$95
- 8MB Cachespeicher: \$90
- 500GB externe Festplatte: \$95

Abteilung	3GHz	4GB	8MB	500GB
Signalanalyse: Mustererkennung in Echtzeit	X		X	
Transformation: Umformungen großer Dateien		X		X
Korrelation: Rechnungen auf großen Arrays	X	X	X	

Aufgabe 11

Die virtuelle Speicherverwaltung MMU führt eine „Seitentabelle“ zur Abbildung der virtuellen Adressen des Programms auf reale Adressen des Hauptspeichers. Jeder Eintrag darin kann verschiedene Attribute haben. Welche der folgenden Attribute gibt es und was bewirken sie?

Punkte: 1 1/2 1 1/2 0

- ausgelagert Swapped - ob eine Daten auf der Festplatte ausgelagert wurden
- gültig valid - ob Daten gültig sind
- sticky Daten die nicht ausgelagert werden können (OS-Befehle)
- slimy gibt es nicht
- dirty nicht ordnungsgemäß in ausgelagert
- muddy gibt es nicht
- schreibgeschützt read-only / nur Lesezugriff und kein Schreibzugriff

TG1 - Klausur

4.) - Name: Flip-Flop (RS) - Schaltung ✓

a	b	*	*	x	z
0	1	*	*	1	0
1	1	*	*	1	0
1	0			0	1
1	1			0	1
0	0				

- unerwünschter Zustand

1.) \Rightarrow 0011 | 11 | 1010 | 1010 | 1101 | 1001₆

\Rightarrow 1 7 2 2 7 3 1 ✓

\Rightarrow 1722731₈

5.) $f(x) = (\log x + 1) \cdot \text{Stufen} + 1 + G$

128 : $= (\log 128 + 1) \cdot 2 \cdot 3,2 \mu s$
 $= (7 + 1) \cdot 6,4 \mu s$
 $= \underline{\underline{51,2 \mu s}} \quad \checkmark$

256 : $= (\log 256 + 1) \cdot 2 \cdot 3,2 \mu s$
 $= (8 + 1) \cdot 6,4 \mu s$
 $= \underline{\underline{57,2 \mu s}} \quad \checkmark$

$$2.) \quad 4C_n + (-54) \quad | \quad 4C_n \quad | \quad \begin{array}{l} 54:2_0 \\ 27:2_1 \\ 13:2_1 \\ 6:2_0 \\ 3:2_1 \\ 1:2_1 \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0100 \quad 1100 \\ + 1100 \quad 1010 \\ \hline 0001 \quad 0110 \end{array} \Rightarrow \text{steht in AL beim 1. "3"}$$

\Rightarrow Carry-Flag: 1
 \Rightarrow Overflow-Flag: 0 ✓
 \Rightarrow BSK: $(\Rightarrow) 00110110$
 \rightarrow (1001001)
 $-54 (\Rightarrow) +1.K(+1)$
 11001010

$$4C_n - 6B_n \quad | \quad 4C_n \quad | \quad 6B_n$$

$$\begin{array}{r} 0100 \quad 1100 \\ + 1001 \quad 0101 \\ \hline 1110 \quad 0001 \end{array} \Rightarrow \text{steht in AL beim 2. "3"}$$

\Rightarrow Einer Komplementär: 10010100
 \Rightarrow Zweier Komplementär: $(+1)$ 10010101

\Rightarrow Carry-Flag: 0
 \Rightarrow Overflow-Flag: 0 ✓

3.) Name: Halb addierer

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

3-stufig:

$t = 3 \cdot t_G$

$t = 3 \cdot 3,2 \mu s$

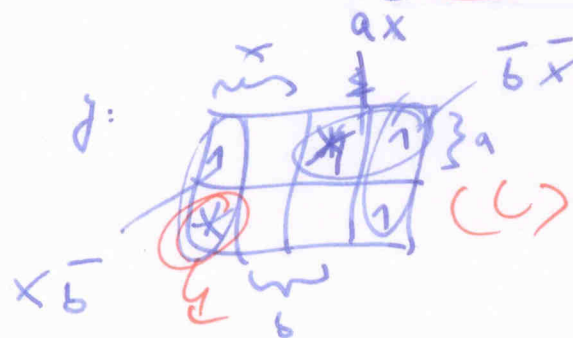
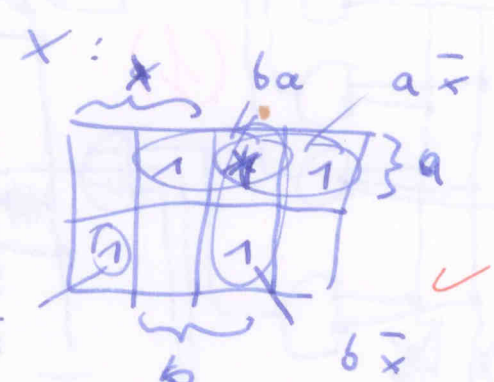
$t = \underline{9,6 \mu s}$

~ 9,6 μs werden benötigt für die Schaltverzögerung.

7.)

X	a	b
0	0	0
0	0	1
0	1	0
0	1	1
1	1	1
1	1	0
1	0	1
1	0	0

x	y
0	1
1	0
1	1
1	1
1	0
0	1
0	0
0	0



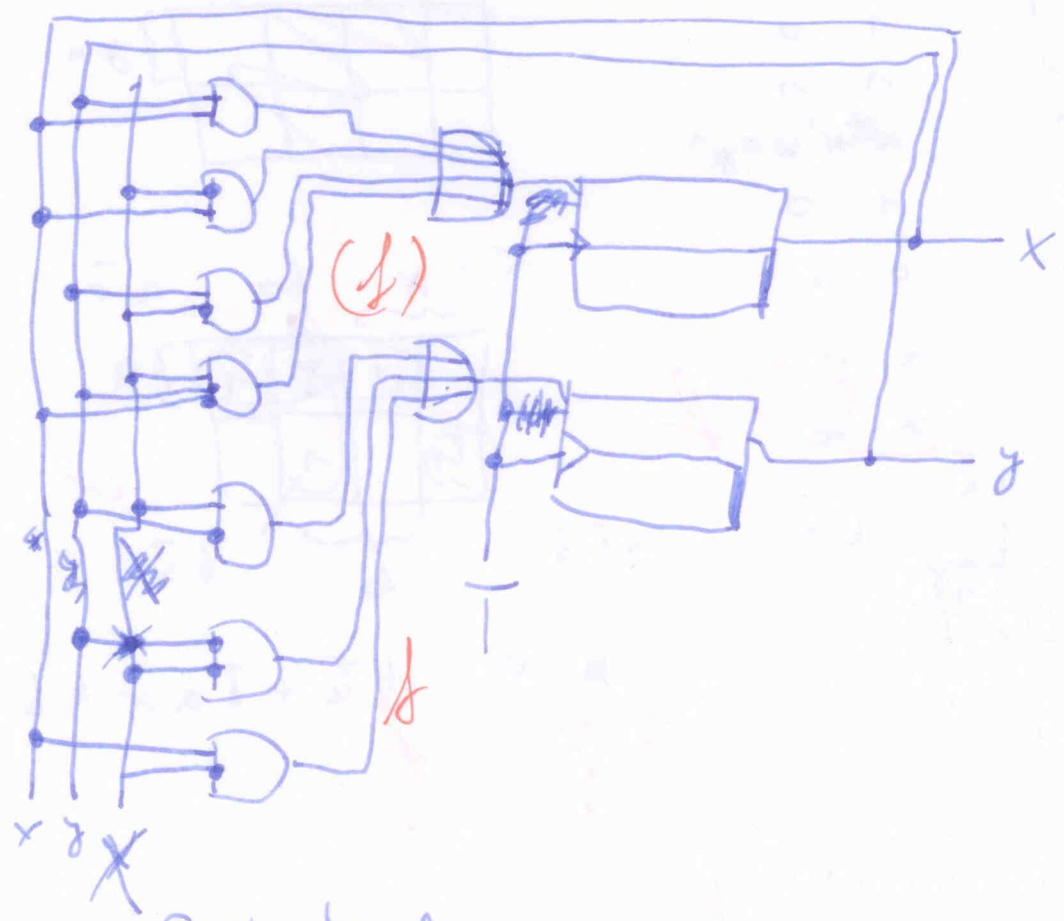
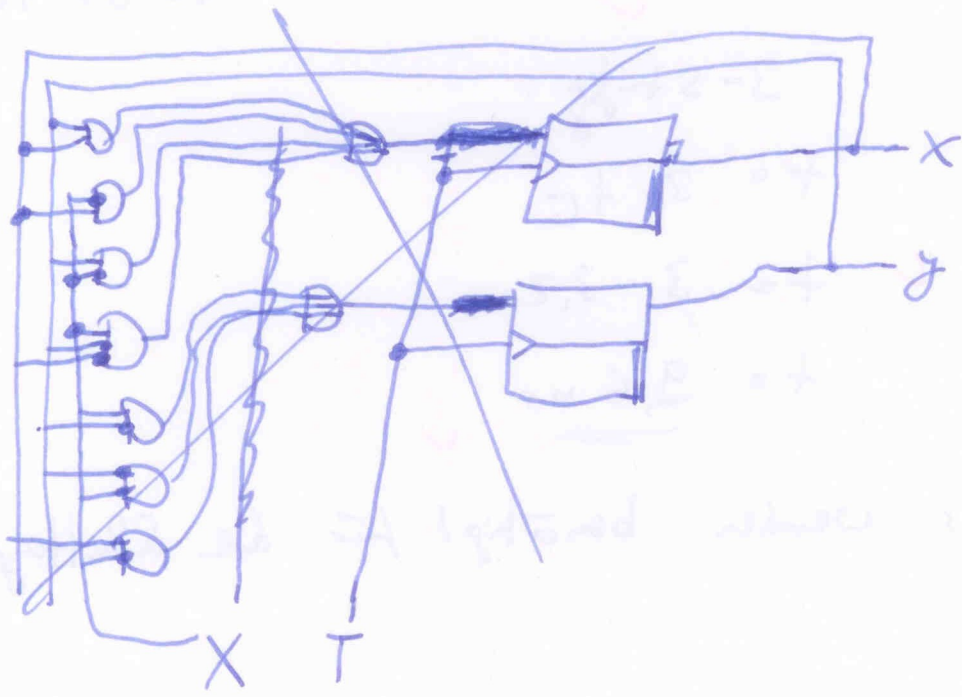
$x \bar{b} \bar{a}$

$x: b \bar{a} + \bar{a} \bar{x} + b \bar{x} + x \bar{b} \bar{a}$

$y: x \bar{b} + \bar{b} \bar{x} + a \bar{x}$

$$x = ba + a'\bar{x} + b\bar{x} + x\bar{b}\bar{a}$$

$$y = x\bar{b} + \bar{b}\bar{x} + a\bar{x}$$



Skizzen