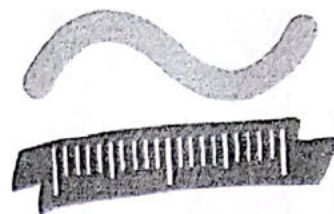


# Klausur Technische Grundlagen der Informatik

Juli 2015

Dr. Wolff



Name: [REDACTED]

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 9AD57 in das Oktalsystem.

Punkte:

1 1/2 0

## Aufgabe 2

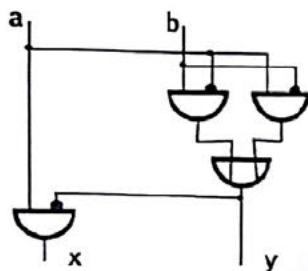
Ein Intel-Prozessor führe die nebenstehenden Befehle aus.  
 Was steht an den mit „?“ markierten Stellen jeweils in Register AL (binär oder hexadezimal!) sowie im Carry- und Overflow-Flag?

```
mov AL, 3Eh
add AL, -49
; ?
mov AL, 3Eh
sub AL, B6h
; ?
```

Punkte:

2 1 1/2 1 1/2 0

## Aufgabe 3



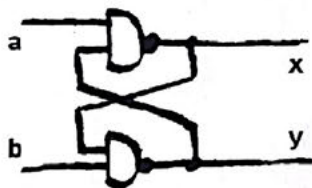
Analysieren Sie die abgebildete Schaltung. Stellen Sie die Wertetafel für die Ausgänge x und y auf.  
 Welchen Namen hat diese Schaltung mit zwei Ausgängen?  
 Welche Schaltzeit hat die Schaltung bei einer Gatterdurchlaufzeit von  $t_G = 2,2 \text{ ns}$ ?

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?

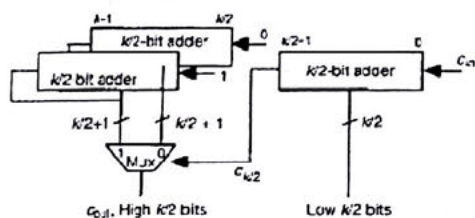


a	b	x	y
0	1		
1	1		
1	0		
1	1		
0	0		

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:

3 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  $t_G = 2,2 \text{ ns}$  Zahlen der Längen 64 Bit bzw. 128 Bit?

## Aufgabe 6

Beachten Sie die Rückseite!

Punkte:

0

Bewertung	Punkte	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6
Note		1,0	1,1	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,7	4,0	5,0



### Aufgabe 7

Konstruieren Sie einen synchronen Zähler für die Zählfolge 010, 110, 100, 001, 011, 010, ...

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
div DL		X	X	
mov DL, 0			X	
mov DX, [v]	X		X	
int 10h			X	X

Punkte: 2 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?

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

Beschleunigung	Beschl. x86-CPU	Komponente / Maßnahme
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	MMU
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Stack
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Cache
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Pipeline
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Adressbus
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Transwarp
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Partitionierung
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Branch Prediction
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Memory Controller
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Elevator Algorithm
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Delayed Branch
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mikroprogrammierung
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Memory Bank Interleaving

### 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, 4GB Hauptspeicher, 16MB Cachespeicher, 800GB Festplatte. Allerdings darf jede Abteilung zwei der folgenden Ergänzungskomponenten bzw. Upgrades wählen; wer wählt was?

Punkte: 1 1/2 1 1/2 0

Abteilung	CPU 3GHz	Memory 16GB	Cache 64MB	Disk 3TB
Signalanalyse: Mustererkennung in Echtzeit	X		X	
Transformation: Umformungen großer Dateien		X		X
Korrelation: Rechnungen auf großen Arrays		X	X	

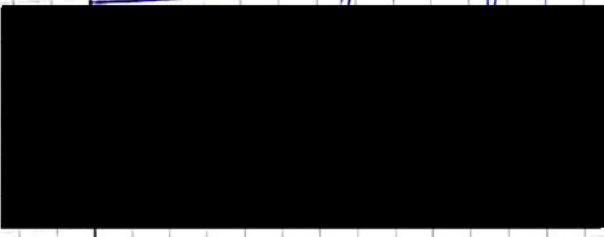
### Aufgabe 11

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

- valid
- dirty
- slimy
- sticky
- muddy
- swamped
- swapped
- readonly

Im Speicher vorhanden  
kein Zugriff möglich  
gibt es nicht!  
Darf nicht ausgelagert werden  
gibt es nicht!  
Speicherseite auf Datenträger gespeichert  
Darf nicht verändert werden



Aufgabe 1)

9 AD57

~~1010 1~~  
~~1001 1~~

~~11010 1~~  
~~10110~~

~~1101~~  
~~11101~~

~~010 1~~  
~~010 1~~

~~01 1 1~~  
~~01 1 1~~

~~4655253<sub>8</sub>~~

Ergebnis: 2326527<sub>(8)</sub> ✓

Aufgabe 3)

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

$t = 3 \cdot t_0$   
 $t = 3 \cdot 2,2 ns$   
 $t = 6,6 ns$  ✓

Aufgabe 4)

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

Der Name dieser Schaltung lautet "RS-Flip Flop".

→ bitte wenden

# Aufgabe 5)

Formel:  $(\log(\text{Bild}) + 1) \cdot \text{Stufen} + t_{\text{OG}}$

$$\begin{aligned}
 t &= (\log(64) + 1) \cdot 2 \cdot 2,2 \text{ ns} \\
 &= (6 + 1) \cdot 4,4 \text{ ns} \\
 &= 7 \cdot 4,4 \text{ ns} \\
 &= \underline{30,8 \text{ ns}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t &= (\log(128) + 1) \cdot 2 \cdot 2,2 \text{ ns} \\
 &= (7 + 1) \cdot 4,4 \text{ ns} \\
 &= 8 \cdot 4,4 \text{ ns} \\
 &= \underline{35,2 \text{ ns}}
 \end{aligned}$$

## Aufgabe 2)

Das 1. 2

3 Eh

0011 1110

49: 2 = 1

24: 2 = 0

12: 2 = 0

6: 2 = 0

3: 2 = 1

1: 2 = 1

0

0011 110001 } 1. Kodierung  
 1100 1110 } 2. Kodierung (+1)

1100 1111

↑ siehe Blatt 2 Korrektur

Das 2. 2

3 Eh

0011 1110

B6h

1011

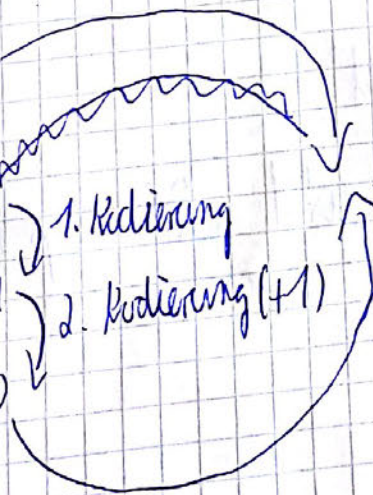
0110

0100

1001

0100

1010



0011 1110

+ 0100 1010

0100 0000

Carry Flag = 0

Over Flow = 0

→ Blatt 2

Punkte: 2 1 1/2 0

Punkte: 2 1/2 1 1/2 0

lizit

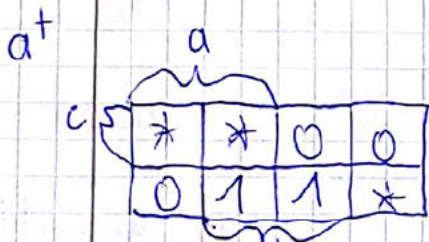
Punkte: 2 1/2 2 1/2 1 1/2 0

Punkte: 1 1/2 0

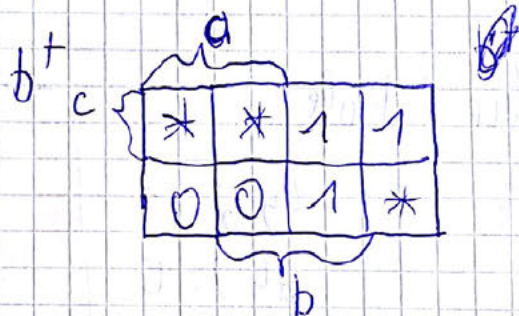
Aufgabe 7)

010  
110  
100  
001  
011

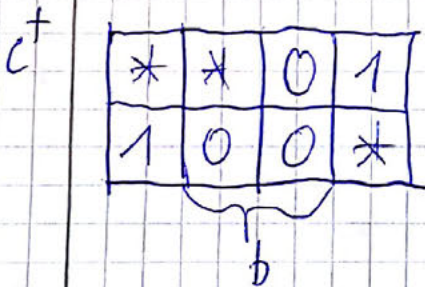
a	b	c	$a^+$	$b^+$	$c^+$
0	0	0	*	*	*
0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	1
1	0	1	*	*	*
1	1	0	1	0	0
1	1	1	*	*	*



$a^+ = b + \bar{c}$  ✓



$b^+ = \bar{a}$  ✓

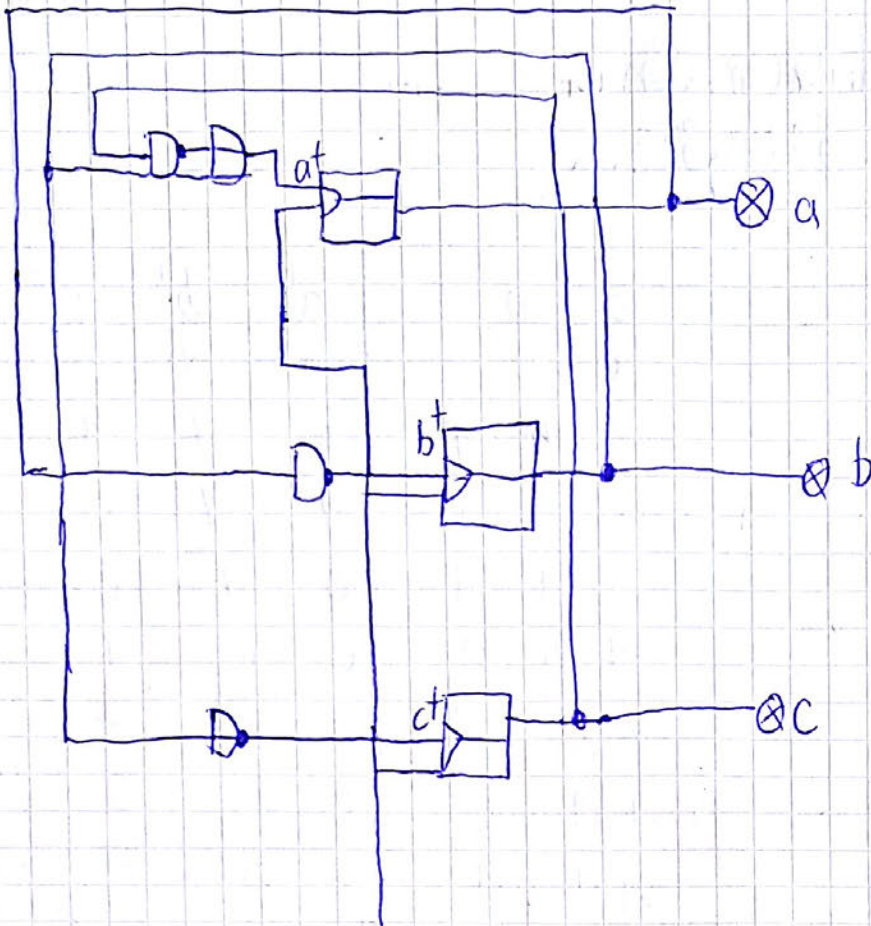


= ?

→ bitte wenden

~3n

# Skizze Zeichnung Aufgabe 7)



## Korrektur Aufgabe 2)

Das 1. ?

3Eh

0011 1110

4g:  $d = 1$

24:  $d = 0$

12:  $d = 0$

6:  $d = 0$

3:  $d = 1$

1:  $d = 1$

0

$0011\ 0001$  } 1. Kodierung  
 $1100\ 1110$  }  
 $1100\ 1111$  } 2. Kodierung (+1)

~~$$\begin{array}{r}
 0011110 \\
 + 1100111 \\
 \hline
 \end{array}$$~~

$$\begin{array}{r}
 0011110 \\
 + 1100111 \\
 \hline
 0000101 \quad \checkmark \\
 \text{Carry Flag} = 1 \quad \checkmark
 \end{array}$$

$\sim 4 \sim$  Overflow = 0