

Klausur Technische Grundlagen der Informatik
Januar 2017

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 7A5C23 in das Oktalsystem.

Punkte: 0/0

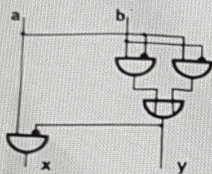
Aufgabe 2
 Ein Intel-Prozessor führe die nebenstehenden Befehle aus. Was steht an den mit „?“ markierten Stellen jeweils in Register AL (binär oder hexadezimal!) sowie im Carry- und Overflow-Flag?

```
mov AL, 2Ch
add AL, -57
; ?
mov AL, 2Ch
sub AL, 89h
; ?
```

Punkte: 2/2 1/2 0

Punkte: 1/1 1/2 0

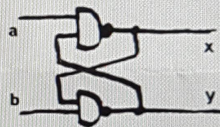
Aufgabe 3



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 $t_G = 2,8 \text{ ns}$?

Aufgabe 4

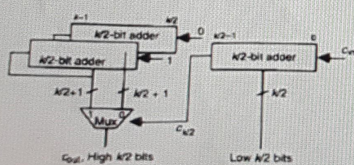
Charakterisieren Sie das Verhalten der abgebildeten Schaltung: Nehmen Sie an, die Eingangswerte a und b werden in der Reihenfolge der Tabelle durchlaufen; bestimmen Sie jeweils die Ausgangswerte und tragen sie in die Tabelle ein. Wie heißt so eine Schaltung?



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

Punkte: 1/1 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 o 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: 0 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 $t_G = 2,8 \text{ ns}$ Zahlen der Längen 64 Bit bzw. 128 Bit?

Aufgabe 6

Konstruieren Sie einen synchronen Zähler für die Zählfolge 010, 111, 101, 110, 001, 010, ...

Punkte: 2/2 1/2 0

Aufgabe 7

Beachten Sie die Rückseite!

Punkte: 0

Bewertung	Punkte	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7
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 angegebenen Befehle auftreten? Tragen Sie jeweils 1 oder 2 mögliche Ursachen ein.

	Speicherfehler	Datenfehler	extern	explizit	Punkte: 0/1/2/1/0
div DL		✓	✓		
mov DL, 0			✓		
mov DX, [v]	✓		✓		
int 10h			✓	✓	Punkte: 0/1/2/1/1/0

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 checked="" type="checkbox"/>	Cache
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	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="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Branch Prediction
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Memory Controller
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Elevator Algorithm
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Delayed Branch
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mikroprogrammierung
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Memory Bank Interleaving

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			○		○	✓
Taktfrequenz		○	✓	○		
Festplattenkapazität	○		○		✓	
Hauptspeicherezugriffszeit	✓	○	○			

Aufgabe 11

Das Institut zur Auswertung extraterrestrischer Signale wird mit neuen Low-Cost-Computern ausgestattet, mit 1.5GHz-CPU, 4GB Hauptspeicher, 16MB Cachespeicher, 750GB Festplatte. Jede Abteilung darf ihre Geräte mit zwei Upgrades aufrüsten; wer wählt was?

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

Aufgabe 12

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?

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

gültig: Daten sind vorhanden
Daten wurden verändert, aber nicht gespeichert
Daten dürfen nicht ausgelagert werden
Daten wurden auf Festplatte ausgelagert nur Lese-Zugriff, nicht änderbar

Aufgabe 1

7 A 5 C 2 3
01111 | 1010 | 0101 | 10010010 | 0011

3 6 4 5 6 0 4 3

⇒ 36456043_s ✓

Aufgabe 2

1.?) 2C → 00101100

57:2 1
28:2 0
14:2 0
7:2 1
3:2 1
1:2 1 → 111001
0

00111001
+ 11000110
+ 00000001

11000111

} 1. Kodierung
} 2. Kodierung (+1)

2C + 00101100 Carry-Flag: 0
-57 + 11000111 Overflow-Flag: 0

11110011 ✓

2.?) 88:2 1
44:2 0
22:2 0
11:2 1
5:2 1
2:2 0
1:2 1
0

→ 01011001
+ 10100110
+ 00000001

10100111

} 1. Kodierung
} 2. Kodierung (+1)

2C 00101100

Carry-Flag: 0

$$\begin{array}{r}
+ 89 \cdot 10100111 \\
\underline{11010011} \\
\hline
\end{array}$$
 (✓)

Overflow-Flag: 0

Aufgabe 3

Name: Halbaddierer

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

(✓)

$$x = \text{STUFEN} \cdot t_n$$

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

$$x = 8,4 \text{ ns}$$

Es werden 8,4 ns für die Schaltung benötigt. (✓)

Aufgabe 4

Name: Flip Flop (RS)-Schaltung

a	b	x	y
0	1	1	0
1	1	1	0
1	0	0	1
1	1	0	1
0	0	→ unerwünschter Zustand!	

Aufgabe 5

$$\text{Geschwindigkeit} = (\log(\text{Bit}) + 1) \cdot \text{STUFEN} \cdot t_n$$

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

$$= (6 + 1) \cdot 5,6 \text{ ns}$$

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

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

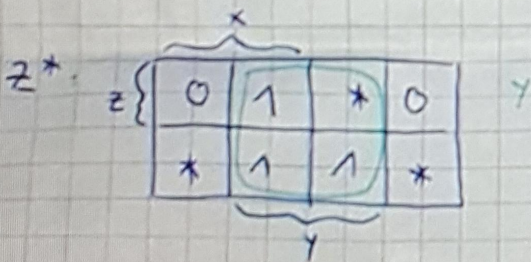
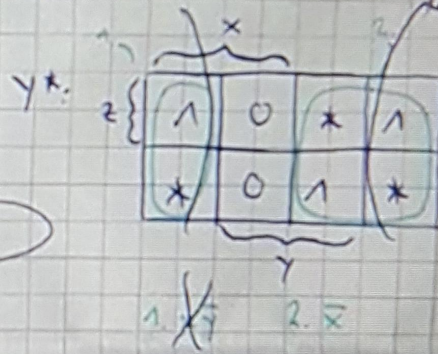
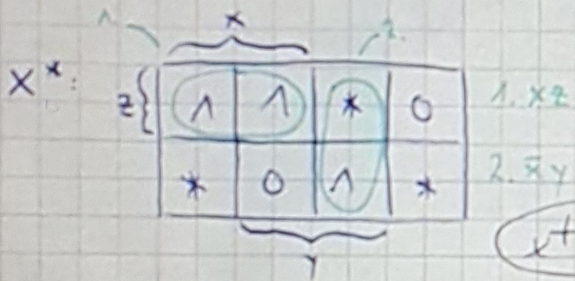
$$= (7 + 1) \cdot 5,6 \text{ ns}$$

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

Aufgabe 6

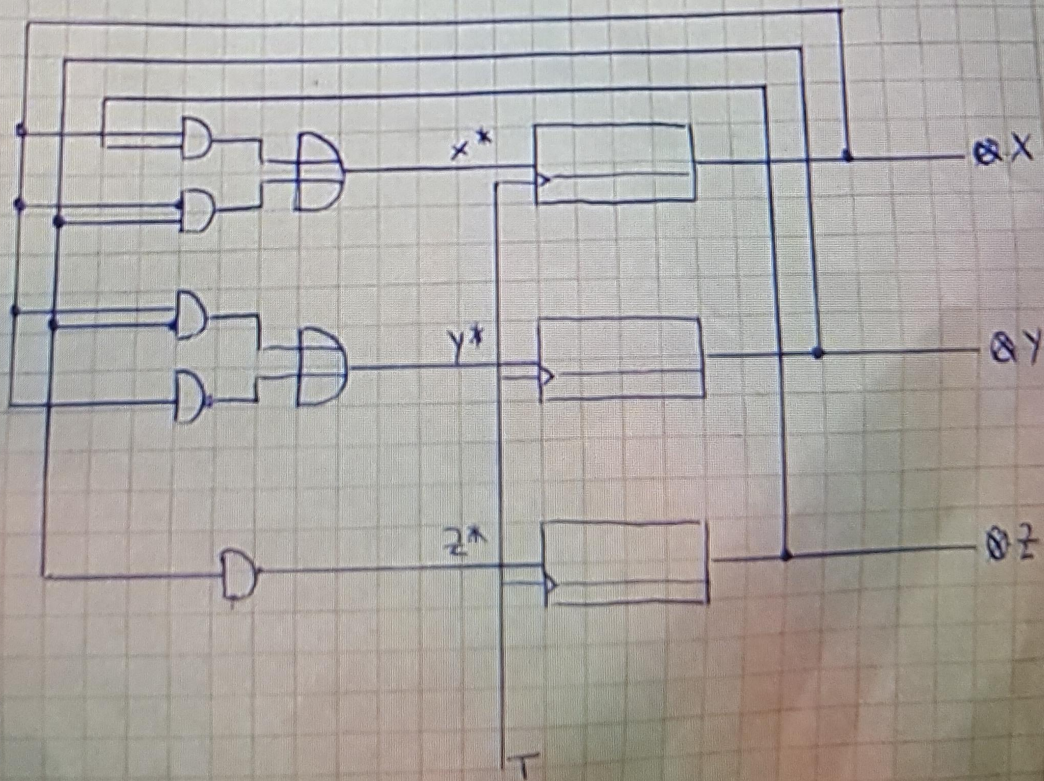
010
111
101
110
001
010

X	Y	Z	X*	Y*	Z*
0	0	0	x	x	x
0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	1
0	1	1	x	x	x
1	0	0	x	x	x
1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	0	1



$x^+ = \dots$

of
adre



4