

Klausur Technische Grundlagen der Informatik

Februar 2024

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 4B6C72 in das Oktalsystem.

Punkte: $\frac{1}{2} 0$

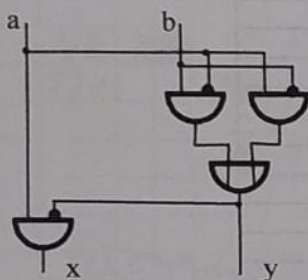
Aufgabe 2

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, 4Eh2
add AL, -131
; ?
mov AL, 4Eh
sub AL, DBh
; ?
```

Punkte: $2 \frac{1}{2} 1 \frac{1}{2} 0$

Aufgabe 3

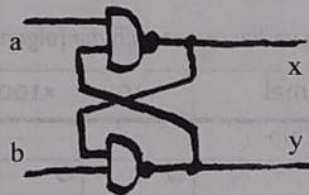


Analysieren Sie die abgebildete Schaltung. Stellen Sie die Wertetafel für die Ausgänge x und y auf. Welchen Namen hat diese Schaltung mit zwei Ausgängen? Welche Schaltzeit hat die Schaltung bei einer Gatterdurchlaufzeit von $t_G = 2,7 \text{ ns}$?

Punkte: $1 \frac{1}{2} 1 \frac{1}{2} 0$

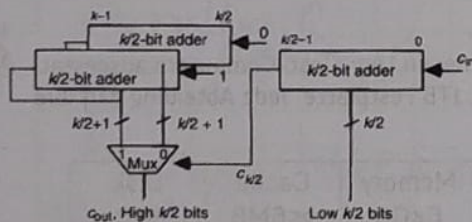
Aufgabe 4

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	Punkte:
0	1			$1 \frac{1}{2} 1 \frac{1}{2} 0$
1	1			
1	0			
1	1			
0	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: $1 \frac{1}{2} 0$

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 $t_G = 2,7 \text{ ns}$ Zahlen der Längen 64 Bit bzw. 128 Bit?

Aufgabe 6

Konstruieren Sie einen synchronen Zähler für die Zählfolge 001, 101, 110, 100, 001, ...

Punkte: $2 \frac{1}{2} 1 \frac{1}{2} 0$

Aufgabe 7

Beachten Sie die Rückseite!

Punkte: 0

Übungen Punkte: 5 4 3 2 1 0

$\frac{4}{2}$

Bewertung	Punkte	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10
	20	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
div CX			X	X
mov DX, [v1]	X		X	
int 10h		X	X	
mov BX, AX			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?

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 checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Interrupt
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Instruction Prefetch
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Burst Mode
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Direct Memory Access
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Delayed Branch
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Branch Prediction
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Elevator Algorithm
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Disk Layout
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mikroprogrammierung
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	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 *gültig, Daten sind da*
- swapped *Daten wurden auf der Festplatte ausgelagert*
- swamped
- muddy
- dirty *verändert, nicht gespeichert*
- sticky *Dateien dürfen nicht ausgelagert werden*
- slimy
- readonly *nur lesbar, nicht änderbar*

Punkte: 1 1/2 1 1/2 0

Aufgabe 5

$$t = t_n \cdot \text{Stufen} \cdot (\log(\text{Bit}) + 1)$$

$$t = 2,7 \text{ ns} \cdot 2 \cdot (\log(64) + 1)$$

$$t = 2,7 \text{ ns} \cdot 2 \cdot 7$$

$$t = 37,8 \text{ ns}$$

$$\underline{t = 37,8 \text{ ns}}$$

$$t = t_n \cdot \text{Stufen} \cdot (\log(\text{Bit}) + 1)$$

$$t = 2,7 \text{ ns} \cdot 2 \cdot (\log(128) + 1)$$

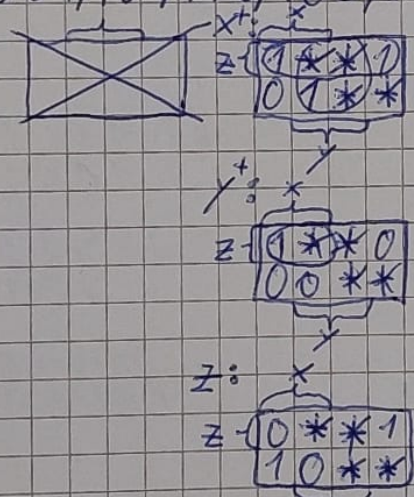
$$t = 5,4 \text{ ns} \cdot 8$$

$$\underline{t = 43,2 \text{ ns}}$$

Aufgabe 6

001, 101, 110, 100, 001

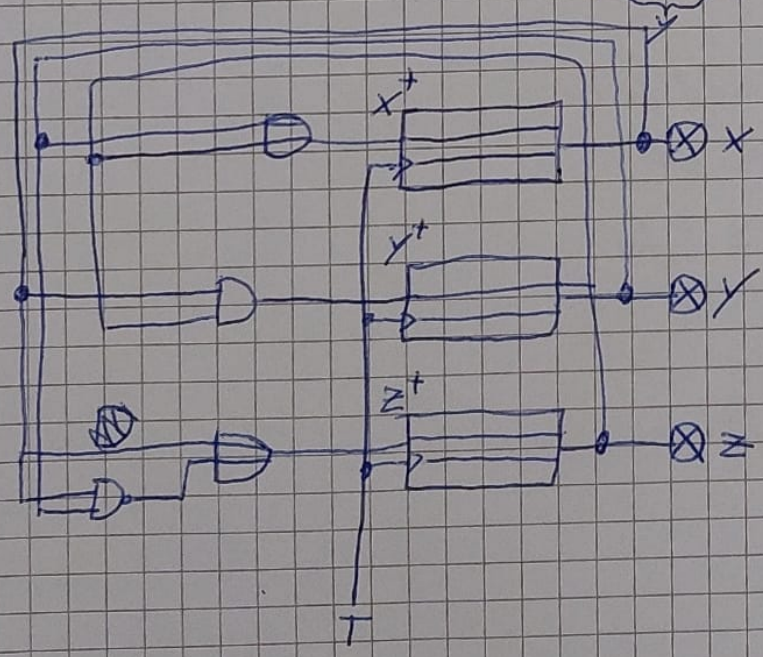
x	y	z	x ⁺	y ⁺	z ⁺
0	0	0	*	*	*
0	0	1	1	0	1
0	1	0	*	*	*
0	1	1	*	*	*
1	0	0	0	0	1
1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	0	0
1	1	1	*	*	*



$$x^+ = y + z$$

$$y^+ = z \cdot x \quad \text{and}$$

$$z^+ = \overline{x} + \overline{y} \cdot z$$



(4)