



Klausur Technische Grundlagen der Informatik
Studiengang Medieninformatik
H. Linnemann

Freitag, 17. Juli 2009, 14 Uhr, Raum B301

- Zugelassene Hilfsmittel: Keine.
- Versehen Sie bitte jedes Lösungsblatt mit Ihrem Namen und mit einer fortlaufenden Seitennummer.
- Falls Teillösungen über mehrere Seiten verteilt sind, versehen Sie diese bitte mit entsprechenden Querverweisen. Nicht gekennzeichnete oder nicht eindeutig zugeordnete Lösungsfragmente werden nicht gewertet!
- Reklamationen der Korrektur und Bewertung nur bei Klausurrückgabe!

Name: 

Vorname: 

Matrikel-Nr. 

Unterschrift: 

- Aushändigen der korrigierten Klausur (zutreffendes bitte ankreuzen):
- Nur an mich persönlich oder an Kommilitonen/innen mit schriftlicher Vollmacht
 - An Frau / Herrn:
 - An alle, die danach fragen

- Dritter (letzter zulässiger) Versuch:
- Nein. ✓
 - Ja.

Frage	Max. Punkte	Erreichte Punkte
Frage 1	6	6
Frage 2	8	8
Frage 3	14	14
Frage 4	15	15
Frage 5	8	8
Frage 6	9	9
Frage 7	18	18
Frage 8	12	12
Frage 9	10	10
SUMME	100	100

NOTE: 1,0

- 1.) Wandeln Sie die Oktalzahl 531342 in das Dual- und das Hexadezimalsystem! ✓ U
- 2.) Es sind zwei Hexadezimalzahlen gegeben: $a = 8A3C_{16}$, $b = 445A_{16}$.
 a) Berechnen Sie im hexadezimalen Zahlensystem $a + b$ und $a - b$. ✓ ✓
 b) Führen Sie die Subtraktion zusätzlich im 16er Komplement aus. ✓
- 3.) Stellen Sie die Dezimalzahl 45,75 dual im Fließkommaformat dar.
 Verwenden Sie das 32-Bit-Fließkommaformat mit 1 Bit Vorzeichen, 8 Bit Exponent mit Offset 127 und 23 Bit Fraktion. ✓ ✓

4.) Messungen an einer integrierten Schaltung haben zu folgender Tabelle geführt:

A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Verwenden Sie bitte folgendes Schema:

- a) Leiten Sie die Funktionsgleichung ab und vereinfachen Sie algebraisch den Ausdruck so weit wie möglich. ✓ ✓
- b) Überprüfen Sie das Ergebnis unter Anwendung des KV-Diagramms. ✓
- 5.) Ein zentraler Begriff der Informatik ist die sog. Von Neumann Architektur. ✓
- a) Nennen Sie vier wesentliche Eigenschaften des von Neumann-Rechners! ✓ ✓
- b) Was versteht man unter dem „von Neumann’schen Flaschenhals“? ✓
- c) Wie kann man ihn vermeiden und wie heißt diese Rechnerarchitektur? ✓
- 6.) Interrupts von Intelprozessoren können in drei Klassen eingeteilt werden. Nennen Sie die drei Klassen, die Art ihrer Auslösung und geben Sie jeweils ein Anwendungsbeispiel. ✓ ✓
- 7.) Aktuelle Grafikkarten verfügen über 3D-Beschleuniger zur Unterstützung des Rendering. ✓
- a) Was versteht man unter Rendering? ✓
- b) Nennen Sie die drei Stufen des Ebenenmodells der so genannten Rendering-Pipeline für 3D-Darstellungen und charakterisieren Sie die in den einzelnen Stufen vorgenommenen Arbeiten. ✓
- 8.) Hinsichtlich der Anzahl der gleichzeitig zu verarbeitenden Daten und gleichzeitig ausführbaren Befehle können nach Flynn vier Grundtypen von Rechnern unterschieden werden. ✓
- Nennen Sie die vier Grundtypen (sowohl die Abkürzung als auch die „Langform“) sowie die Art der Abarbeitung von Befehls- und Datenstrom. ✓

- 9.) Gegeben ist der folgende Ausschnitt eines Assemblerprogramms (in einem durch ein \$-Zeichen begrenzten String werden enthaltene Kleinbuchstaben in Grossbuchstaben umgewandelt; die ASCII-Codes sind: 'A' = 41H, 'a' = 61H, 'B' = 42H, 'b' = 62H, 'c' = 63H, 'C' = 43H, 'z' = 7AH, '\$' = 24H).

Befehl	Register							
	BX	DL	BX	DL	BX	DL	BX	DL
	1. Durch- lauf	2. Durch- lauf	3. Durch- lauf	4. Durch- lauf				
. . .								
.DATA								
STRING DB 'bAc\$' ;Der OFFSET von String ist 0!								
.CODE								
MOV AX,@DATA								
MOV DS,AX								
MOV BX, OFFSET STRING	00H	✓						
AUSGABE:								
MOV DL, [BX]		62H	✓	41H	✓	63H	✓	24H
CMP DL, '\$' 24H								
JE ANZEIGE								
CMP DL, 'a' 61H								
JL GROSSBUCH								
CMP DL, 'z' 7AH								
JG GROSSBUCH								
SUB DL, 20H		42H	✓			43H	✓	
MOV [BX], DL								
GROSSBUCH:								
INC BX	01H	✓	02H	✓	03H	✓		
JMP AUSGABE								
ANZEIGE:								
. . .								

Jump lässt
Comparive
Jump(groß)

Erhöhung +1

\$
a
b
:
A
B
:
Durchläufe
00H = 0
07H = 7
02H = 2
03H = 3

10/20

b
↓
B
A
C
↓
c
\$

Tragen Sie die NACH der Ausführung der einzelnen Befehle in den Registern vorhandenen Werte in die Tabelle ein.

7. a) Rendering: Bilderzeugung am Computer aus Geometrischen Objekten ✓

b) Application ✓

- Kollisionsberechnung ✓
- Interaktion mit Anwender ✓
- Culling: Zugriff auf & vorhandene Grafikobjekte ✓
- Generierung der Rendering-Pipeline ✓

CPU

Geometry ✓

Transformation (Modell-Objekte in 3D-Weltkoordinaten) (Kamerakoordinaten) ✓

Lightning (Beleuchtung) ✓

Projection (Transformation in 3D-Koordinaten) (Kamera) ✓

Culling (Abschneiden nicht sichtbarer Objekte) ✓

Screen Mapping (Transformation in 2D-Koordinaten) (Kamera) ✓

Rasterizer ✓

- 2D, 3D-Objekte berechnen ✓

Texturen (Tappezieren der Objektflächen) ✓

Setup: (2D 2D-Objekte in Pixel umgewandelt) ✓

Σ 18/18

6.) Interrupts:

1. Software-Interrupts, ausgelöst durch Programmierer, z.B. INT 21H → DOS-Funktionsaufruf ✓

2. Exceptions, ausgelöst von Prozessor selbst, ✓

z.B. Interrupt Nr. 0 bei Division durch 0 ✓

3. Externe (asynchrone) Interrupts, durch externe ✓

Ereignisse (Tastatur, Maus), z.B. Periodischer Interrupt Zeitgeberbaustein (Timer) ✓

9/9

5. a) Neumann-Rechner:

- ~~nein~~ ein gemeinsamer Daten- und Befehlsbus ✓
- flexible Einteilung des Speichers ✓
- Code und Daten in einem Speicher ✓
- sequenzielle Bearbeitung der Befehle ✓
- Anwendung: ~~heute~~ Rechner
allgemeine ✓ ~~Wahl~~

b) Der „von Neumann'sche Flaschenhals“

entsteht bei einem Neumann-Rechner

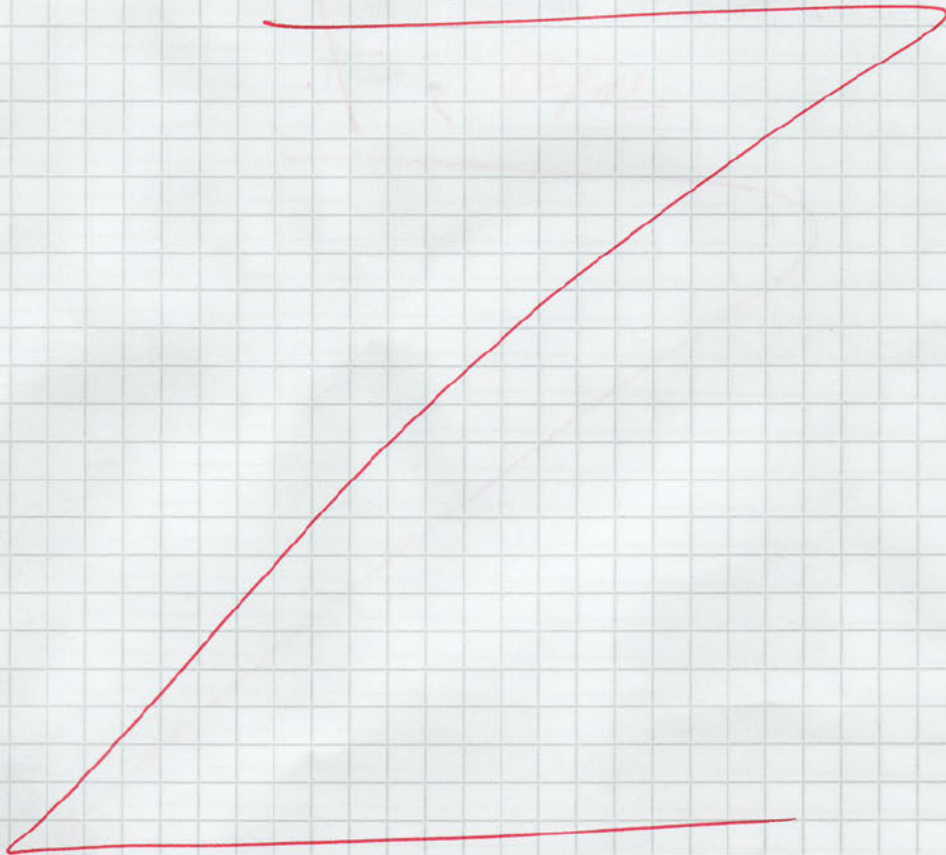
da dort nur ein Bus für Daten und Befehle ✓

vorhanden ist. Die CPU muss immer auf den
langsamen Speicher warten. („Verstopfung“ des Buses) ✓

c) Lösung: Harvard-Architektur, ein Bus für
Code und ein Bus für Daten, ✓

oder durch die Verwendung von Cache ~~Speicher~~ ✓

8/8



8. Flynn Grundtypen von Rechnern

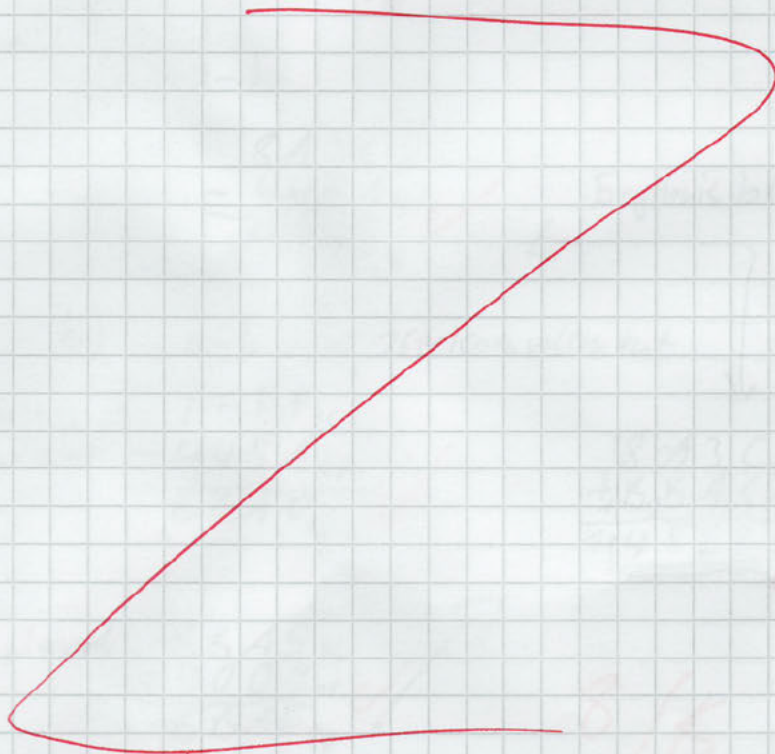
SISD - Single Instruction Single Data
Ein Datenbyte wird mit einem Befehl
bearbeitet. (z.B. Neumann-Rechner)

SIMD - Single Instruction Multiple Data
Ein Befehl bearbeitet mehrere
Datenbytes / Datenwerte.

MISD - Multiple Instruction Single Data
Mehrere Befehle bearbeiten ein Datenbyte.
(Zwischenspeichern überflüssig)

MIMD - Multiple Instruction Multiple Data
Mehrere Datenwörter werden mit durch
(Datenwerk)
mehrere Befehle bearbeitet.

~~12/12~~ 12/12



1.) Oktal Zahl \rightarrow Dual \rightarrow Hex

5 3 1 3 4 2₈

5	3	1	3	4	2	8	
101	011	001	011	100	010	2	✓
2	11	2	11	2	(16)		
2	B	2	E	2	16	✓	

101011001011100010₂

2B2E2₁₆ 6/6

89627
 $2^3 2^2 2^2 2^0$
 1 1 1 1
 1 1 1 1

- A = 10
- B = 11
- C = 12
- D = 13
- E = 14
- F = 15
- 10 = 16
- 11 = 17
- 12 = 18
- 13 = 19
- 14 = 20
- 15 = 21
- 16 = 22
- NR

2.) a = 8A3C₁₆ b = 445A₁₆

a) a + b

$$\begin{array}{r} 8A3C_{16} \\ + 445A_{16} \\ \hline CE96_{16} \end{array}$$

12 + 10 = 22
 12
 10 - 4 = 6

a - b

$$\begin{array}{r} 8A3C_{16} \\ - 445A_{16} \\ \hline 45E2_{16} \end{array}$$

12 - 10 = 2

Ergebnis bei beiden
 Rechnungen
 gleich ✓

b) a - b im 16er Komplement

15er-Komplement

$$\begin{array}{r} FFFF_{16} \\ - 445A_{16} \\ \hline BBA5_{16} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8A3C_{16} \\ + BBA5_{16} \\ \hline 145E2_{16} \end{array}$$

16er-Komplement

$$\begin{array}{r} BBA5_{16} \\ + 0001_{16} \\ \hline BBA6_{16} \end{array}$$

8/8

- 3.) 45,75₁₀ in Fließkommaformat
 32-Bit
 1 Bit Vorzeichen (Signum)
 8 Bit Exponent
 127 Offset
 23 Bit Fraktion

1. Vorkommateille in Dual

$$45_{10} = 101101_2$$

$$45 : 2 = 22 \text{ Rest } 1 \uparrow$$

$$22 : 2 = 11 \text{ Rest } 0$$

$$11 : 2 = 5 \text{ Rest } 1$$

$$5 : 2 = 2 \text{ Rest } 1$$

$$2 : 2 = 1 \text{ Rest } 0$$

$$1 : 2 = \underline{0} \text{ Rest } 1$$

2. Nachkommateille in Dual

$$0,75_{10} \quad \underline{0,75}$$

$$0,75 \cdot 2 = 1,5$$

$$0,5 \cdot 2 = 1,0 \downarrow$$

$$\overline{0,77} \quad 0,75_{10} = 0,11_2$$

$$\begin{array}{l} \text{NR} \\ \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \\ \underline{\underline{2^{-1}, 2^{-2}}} \end{array}$$

3. Zahl zusammensetzen

$$101101,11_2$$

4. Vorzeichen

$$\text{positiv} \rightarrow 0$$

5. Exponent (Komma nach links, bis nur noch eine 1 davor)

$$101101,11_2 = 1,011011 \cdot 2^5$$

Offset 127_{10}

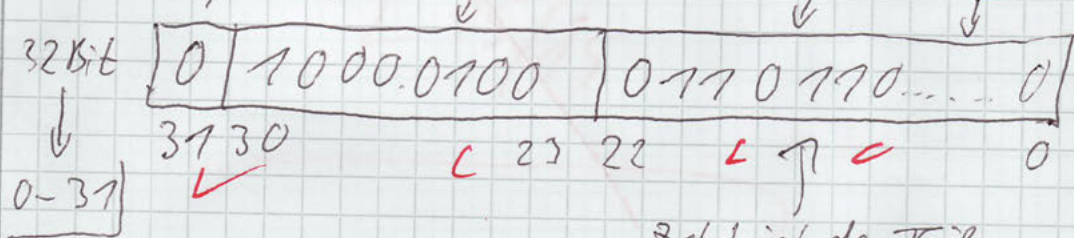
$$127 + 5 = 132_{10} \rightarrow \text{in Dual}$$

- $132 : 2 = 66$ Rest 0
- $66 : 2 = 33$ Rest 0
- $33 : 2 = 16$ Rest 1
- $16 : 2 = 8$ Rest 0
- $8 : 2 = 4$ Rest 0
- $4 : 2 = 2$ Rest 0
- $2 : 2 = 1$ Rest 0
- $1 : 2 = 0$ Rest 1

$$\begin{array}{l} \text{IVR} \\ 128 + 4 \\ = 132 \end{array}$$

$$132_{10} = 1000.0100_2$$

6. Signum (S) Exponent Zahl, Mantisse Funktion

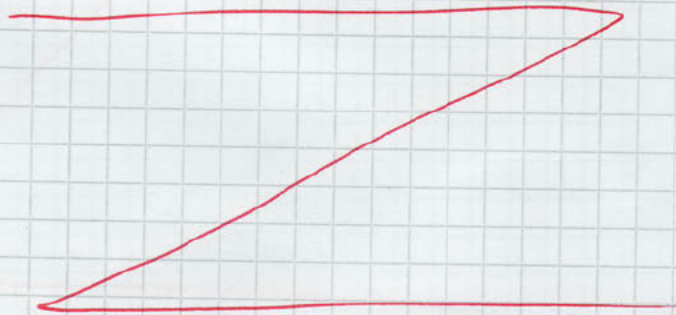


verbleibenden Stellen mit Nullen füllen

Zahl ist der Teil (siehe Exponent oben), der rechts von Komma steht

$$1,011011$$

14/14



(f.d) ~~DNF~~: \bar{a}

$A=a, B=b, C=c,$

DNF: $\bar{a}\bar{b}\bar{c} + \bar{a}b\bar{c} + a\bar{b}\bar{c} + abc$ ✓

KV: $ac + b\bar{c}$ ↓

$X = \bar{a}\bar{b}\bar{c} + \bar{a}b\bar{c} + a\bar{b}\bar{c} + abc$

$= \bar{a}\bar{b}\bar{c} + \bar{a}b\bar{c} + a\bar{b}\bar{c} + abc$

$= b\bar{c}(\bar{a}+a) + ac(\bar{b}+b)$

↓
1

↓
1

$= b\bar{c} + ac$ ✓

stimmt mit KV-Minimierung
überein

$0+1=1$
 $1+0=1$

Σ 15/15

