

DATENVERARBEITUNGSSYSTEME

Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg

Fakultät Informatik und Mathematik

| | | |
|--------------------------|-------------------|---------|
| Arbeitszeit: | 90 Minuten | Note: |
| Zugelassene Hilfsmittel: | keine | |
| Prüfungstermin: | 13.07.2017 | Punkte: |
| Aufgabensteller: | Fischer Sebastian | |

Matrikel Nr.: _____

Name: _____

Vorname: _____

Semester: _____

Platz Nr.: _____

Viel Spaß und Erfolg!!! ;)

1. Stellenwertsysteme und Arithmetik

a) Wandeln Sie die nachfolgenden Zahlen in das Dezimalsystem um: (3 P.)

$$11101,101_{(2)} =$$

$$1100,11_{(5)} =$$

$$1CD,E2_{(16)} =$$

b) Wandeln Sie die nachfolgenden Zahlen jeweils ins Binär oder Hexadezimalsystem um: (3 P.)

| Binär | Hexadezimal |
|-------------|-------------|
| 10111,11111 | |
| | AB,CD |
| | 21,8 |

c) Berechnen Sie im Binärformat: (2 P.)

$$101 * 111 =$$

d) Berechnen Sie im 16er System: $17_{(16)} + DA_{(16)}$ (2 P.)

e) Konvertieren Sie die Zahl 74,75 (dezimal) ins Binärsystem: (3 P.)

f) Berechnen Sie im **Binärformat** mittels Addition und **2er Komplement** (z.B. mit 8 Bit): (3 P.)

$$-5 + (-9) =$$

2. Datenverarbeitungssysteme

- a) Weshalb gilt die von-Neumann Architektur als problemunabhängig? (1 P.)
- b) Welche Aufgaben hat das Leitwerk (Steuerwerk)? (2 P.)
- c) Ist der Audio-Prozessor in einem Smartphone mit einer RISC oder CISC Architektur realisiert (mit Begründung)? (2 P.)
- d) Der Datenbus zum Arbeitsspeicher wird als Dual Channel realisiert. Wie viele **BYTE** können bei einer 32 Bit Architektur pro Takt (mit Double Data Rate) übertragen werden? (1 P.)
- e) Zeichnen Sie die von-Neumann Architektur: (5 P.)
- f) Was sind die Vorteile von SISD (Single Instruction Single Data)? (2 P.)
- g) Wie ist der folgende String in Section .data definiert? (2 P.)

H = 0x48, a = 0x61, l = 0x6C, o = 0x6F

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|-----|--|--|--|--|--|--|
| 0x48 | 0x61 | 0x6C | 0x6C | 0x6F | 0x0 | | | | | | |
|------|------|------|------|------|-----|--|--|--|--|--|--|

Jeder Kasten entspricht einem Byte.

3. Assembler

a) Nennen Sie 3 Einsatzgebiete von Assembler? (3 P.)

b) Wozu dient der Stack und nach welchem Prinzip funktioniert er? (2 P.)

c) Welche Flags werden nach dem sub Befehl gesetzt (32 Bit) und was bedeuten sie? (2 P.)

```
mov eax, 0xF
sub eax, 0xF
```

d) Was bedeutet und bewirkt folgender Assemblerbefehl: mov esp, ebp? (2 P.)

e) Warum bringt die Ausgabe der folgenden Assembler Befehle nicht das gewünschte Ergebnis (0xF4 / 0x2 * 0xFFFFFFFF)? (4 P.)

```
section .data
    Var DQ 0
```

```
section .text
    global CMAIN
    CMAIN:
        mov eax, 0xF4
        mov ecx, 0x2
        div ecx
        mov ecx, 0xFFFFFFFF mul ecx
        mov [Var], eax
        mov [Var+4], edx
        PRINT_DEC 4,[Var+4]
        PRINT_DEC 4,[Var]
```

f) Wie lautet die Ausgabe der folgenden Assemblerbefehle im SASM? (2 P.)

```
MOV eax, 0x10
MOV ebx, 0x79
PRINT_DEC 4, eax
PRINT_HEX 4, ebx
```

Ausgabe:

g) Weshalb sind Unterprogramme langsamer bei der Programmausführung als Makros und warum benötigen sie weniger Speicherplatz? (2 P.)

Schreiben Sie die folgenden Assemblerprogramme in 32-Bit x86 NASM Assembler (vgl. Übungen)

h) Schreiben Sie ein Programm, welches eine Zahl so lange durch 2 teilt, bis das Ergebnis 0 ist. Der Rest soll jeweils ausgegeben werden: (8 P.)

```
section .data
Zahl DD 12345
```

```
section .text
global CMAIN
CMAIN:
```

```
xor eax, eax
ret
```

i) Schreiben Sie ein Program, welches per printf den String und **die Zahl** im Speicher (section .data) ausgibt: (6 P)

```
section .data
    Zahl DD 0x12
    String DB "Die Zahl lautet: %d",0
section .text
global CMAIN
CMAIN:
```

```
xor eax, eax
ret
```

j) Schreiben Sie ein Program, welches zwei Zahlen addiert und danach den Status des Carry Flags ausgibt: (6 P)

```
section .data
    Zahl1 DD 0xFFFF ;Die Zahlen dienen nur als Beispiel, es muss mit jeder Zahl funktionieren
    Zahl2 DD 0xFFFF
section .text
global CMAIN
CMAIN:
```

```
xor eax, eax
ret
```

k) Wird der Sprung (jz = Jump Zero) ausgeführt? (1 P.)

```
mov eax, 0x2  
sub eax, 0x2  
dec eax  
jz Sprung
```

4. Moderne Rechnerarchitekturen

a) Was ist der Unterschied von L1 und L2 Cache bei einer GPU? (2 P.)

b) Beschreiben Sie die Unterschiede zwischen einer CPU und einer GPU: (2 P.)

c) Welche Funktionen übernimmt der Prozessor bei Intel / AMD (Unterschiede im Bezug auf die Verbindungen, bzw. dem Chipset)? (2 P.)

d) Welche Vorteile bietet eine kleinere Strukturbreite? (2 P.)

e) Warum wird die Spannung beim Arbeitsspeicher mit jeder DDR Version verringert und weshalb ist der Speicher trotzdem schneller? (2 P.)

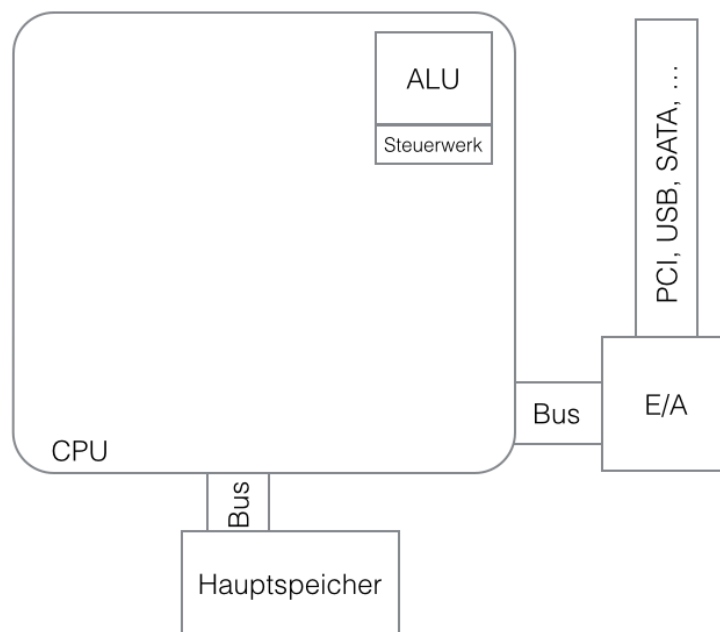
f) Welche Speicherart (SSD oder HDD) ist bei folgenden Anwendungen sinnvoller (mit kurzer Begründung)? (3 P.)

Archivspeicher:

Schneller Speicher:

NAS (Network Attached Storage):

g) Ergänzen Sie die Grafik mit 4 aktuellen in der Vorlesung besprochenen Technologien (doppelte Komponenten zählen nur einmal): (2 P.)



h) Welche Vorteile bieten RAID Systeme (mind. 3)? (3 P.)

i) Erklären Sie kurz die Funktionsweise von Turbo Boost (2 P.)

j) Welche Komponenten werden verwendet um schnelle Supercomputer zu bauen? (2 P.)

k) Kreuzen Sie an. Ein falsches Kreuz gibt Punktabzug :((4 P.)

Eine GPU besitzt in der Regel einen höheren Takt als die CPU?

☐ Ja ☐ Nein

Welche Maßeinheit ist für die Angabe der Geschwindigkeit von Supercomputern besser geeignet (besserer Vergleich möglich)?

☐ IPS (Instructions per Second) ☐ FLOPS (Floating Point Operations Per Second)

Mittels PCI-E können folgende Komponenten angebunden werden:

☐ Grafikkarte ☐ Netzwerkkarte ☐ USB-Controller
☐ SSD ☐ Bildschirm ☐ Chipset

Die Streaming Erweiterungen Intel SSE, AVX arbeiten nach folgendem Prinzip:

☐ SISD ☐ SIMD ☐ MISD ☐ MIMD

5. Gleitkommadarstellung

a) Welche Probleme / Fehler können bei der Verwendung von Gleitkommazahlen auftreten? (2 P.)

b) Wandeln Sie die Zahl 29,125 in eine Gleitkommazahl um. Es ist folgende Darstellung gegeben: (6 P.)

Vorzeichen: 1 Bit (0: positiv, 1: negativ)

Länge des Exponenten: 5 Bit ($e + B = e + 2^{r-1} - 1$ [r= Anzahl der Stellen])

Länge der Mantisse: 10 Bit

Normalisierung auf 1,...

Die Umrechnung erfolgt nach dem IEEE 754 Standard.

| | VZ | Exponent | | | | | Mantisse | | | | | | | | | |
|--------|----|----------|--|--|--|--|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 29,125 | | | | | | | | | | | | | | | | |

6. Schaltfunktionen

a) Erstellen Sie die Wahrheitstabelle und die zugehörige Schaltungsfunktion: (4 P.)

