

Nachname: _____ Vorname: _____ Matr.-Nr.: _____ Punkte: _____

Aufgabe 1, (10 Punkte):

Wandeln Sie folgende Zahlendarstellungen:

a) 160_{16} -> Dezimalzahl

352

b) 123_{10} -> BCD-Zahl

0001 0010 0011

c) $3A01_{16}$ -> Oktalzahl

35001

d) 0.28125_d - > Dualzahl

.01001

e) normalisieren Sie die Zahl entsprechend der ersten Normalisierungsregel

mantisse 1001
exponent 1111 (= -1)

Nachname: _____ Vorname: _____ Matr.-Nr.: _____ Punkte: _____

Aufgabe 2 (20 Punkte):

a) Addieren Sie in 2K-Binärdarstellung die Zahlen -6_{10} und -13_{10}

$$\begin{array}{r} -0110 \rightarrow 11010 \\ -1101 \rightarrow \underline{10011} \\ 101101 \rightarrow -010011 \rightarrow -19d \end{array}$$

b) Subtrahieren Sie in 2K-Binärdarstellung von der Zahl -8_{10} die Zahl -9_{10}

$$\begin{array}{r} -01000 \rightarrow 11000 \\ -01101 \rightarrow \underline{10111} \\ \text{subtr.} \quad 00001 \rightarrow 1d \end{array}$$

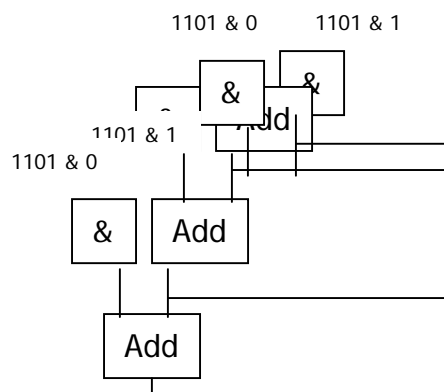
c) Addieren Sie in BCD-Darstellung die Zahlen 17_{10} und 15_{10}

$$\begin{array}{r} 0001\ 0111 \\ \underline{0001\ 0101} \\ 0010\ 1100 \\ \underline{0000\ 0110} \quad + \text{korrektur wg. Pseudotetrade} \\ 0011\ 0010 \rightarrow \mathbf{32d} \end{array}$$

d) Multiplizieren Sie in Binärdarstellung die positiven Zahlen $1101_2 * 0101_2$

$$\begin{array}{r} 1101 \\ \underline{0000} \\ 01101 \\ \underline{11010} \\ 1000001 \\ \underline{000000} \\ 01000001 \rightarrow 65d \end{array}$$

e) Wie würde dazu die prinzipielle Blockstruktur eines Multiplizierwerkes aus Wort-Addierern und Gattern aussehen?



Nachname: _____ Vorname: _____ Matr.-Nr.: _____ Punkte: _____

Aufgabe 3 (20 Punkte):

Einem fleißigen Menschen ist es gelungen festzustellen, wie viele Buchstaben das deutsche Alphabet besitzt.

Es existieren 30 Buchstaben mit vereinfacht folgender Häufigkeit:

10 Buchstaben: jeweils $p=5\%$
 20 Buchstaben: jeweils $p=2,5\%$

Hilfe:

x	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ld(x)	3,3	4,3	4,9	5,3	5,6	5,9	6,1	6,3	6,5	6,6

- a) wie groß ist der mittlere Informationsgehalt einer Quelle, die diese Buchstaben mit der angegebenen Häufigkeit sendet

$$10 \cdot 0,05 \cdot 4,3 + 20 \cdot 0,025 \cdot 5,3 = 2,15 + 2,62 = 4,8 \text{ bit}$$

- b) geht man davon aus, dass es im Sprachgebrauch $100 \cdot 512 = 51200$ Worte gibt, so ließen diese sich durchnummerieren. Mit wie vielen Bit ließe sich jedes Wort abspeichern?

16 bit

- c) Wie groß ist der Informationsgehalt eines Wortes, wenn jedes Wort gleichhäufig auftritt?

$$\text{Id}(100 \cdot 512) = \text{Id}(100) + \text{Id}(512) = 6,6 + 9 = 15,6 \text{ bit}$$

- d) Wie groß ist die Redundanz, die sich in einer Menge von 15 Worten ergibt?

$$15 \cdot 0,4 = 6 \text{ bit}$$

Nachname: _____ Vorname: _____ Matr.-Nr.: _____ Punkte: _____

Aufgabe 4 (25 Punkte):

- a) Erläutern Sie die Aufgabe eines Cache-Speichers und das Prinzip

Schneller Zwischenspeicher ganzer Speicherzeilen, innerhalb derer lokale Daten mittels Adreßoffset schnell zugegriffen werden können.

Aus den hohen Adressbits wird ein Tag gewonnen, das im Cache zusammen mit der Kopie einer ganzen Zeile gespeichert wird.

- b) welche Schreib-Strategien gibt es, erläutern Sie

write through -> immer beim Schreiben wird in den Cache und den Hauptspeicher geschrieben

write back -> nur cache schreiben, aber dirty markieren
erst wenn cache erneut überschrieben werden soll, wird zurückgeschrieben

no write -> nur in Hauptspeicher schreiben, Cache ungültig markieren

- c) Welche Situationen kann es beim Lesen aus dem Cache geben, erläutern Sie

Hit: gewünschter Eintrag befindet sich im Cache

miss: nicht im cache

- d) welche prinzipiellen zwei Cache-Organisationen gibt es (keine Mischformen), erläutern Sie den Unterschied

direct mapped

ein Eintrag kann genau nur an einer Stelle im Cache abgelegt sein, beim Suchen muß nur diese Zeile mit dem gesuchten Tag verglichen werden.

voll assoziativ

Eintrag kann an bel. freier Stelle abgelegt werden, beim Suchen müssen parallel alle Zeilen mit dem gesuchten Tag verglichen werden

Nachname: _____ Vorname: _____ Matr.-Nr.: _____ Punkte: _____

Aufgabe 5 (25 Punkte):

a) Erläutern Sie die typischen Phasen/Abläufe in einem Steuerwerk

Befehl holen
Dekodieren
ausführen
Ergebnisse zurückschreiben

b) Welches sind die typischen Statusflags eines Prozessors?

Zero, Carry, Overflow

c) wozu dienen sie?

Conditionflags für bedingte Befehle

d) in welcher Einheit werden sie ausgewertet/gebraucht ?

Steuerwerk

e) beschreiben Sie in symbolischem Mnemocode die Befehlssequenz einer Subtraktion zweier Zahlen in einer Register-Register-Architektur

Load R1, OP_A
Load R2, Op_B
Sub R1, R2, R3
Store Op_C, R3