Aufgabe 1 – Reflexion

Warum ist es sinnvoll zu lernen, wie Computer Informationen speichern und Berechnungen durchführen?

- Grundverständnis der Informatik: Basiswissen über Daten und deren Verarbeitung bildet das Fundament für viele IT-Themen.
- Besseres Problemlösungsdenken: Das Verständnis darüber, wie Computer Daten repräsentieren, hilft Code und Algorithmen effizienter zu entwerfen und Fehler zu vermeiden bzw. zu finden.
- Technisches Verständnis moderner IT-Systeme
- Bewusstsein für Grenzen von Computern (z. B. Genauigkeit von Gleitkommazahlen im Binärsystem, Überlauf usw.)
- …

Aufgabe 2 – Ganzzahlen

Wandeln Sie folgende Zahlen der jeweils gegebenen Basis um in Zahlen der gesuchten Basis.
Notieren Sie auch den gewählten Rechenweg:

a) $(42)_{10} = (101010)_2$
b) $(110\ 1010\ 0101\ 0101)_2 = (6.A55)_{16}$
c) $(110\ 1010\ 0101\ 0101)_2 = (27.221)_{10}$
d) $(89023)_{10} = (255.677)_8$
e) $(DFA1018)_{16} = (234.491.928)_{10}$
f) $(11\ 1100\ 1100\ 1100\ 1011\ 0111)_2 = (17.146.267)_8$

Konvertieren Sie folgende Zahlen mithilfe der Potenzzerlegung in das Dezimalsystem:

g) $(1000111011)_2 = (571)_{10}$
h) $(10338122)_9 = (4.985.732)_{10}$

Konvertieren Sie folgende Zahlen mithilfe des Hornerschemas in das Dezimalsystem:

i) $(31337)_9 = (20.689)_{10}$
j) $(C0FFEE)_{16} = (12.648.430)_{10}$

Zum weiteren Üben empfehle ich folgende Website, auf der Sie auch die Rechenwege skizziert bekommen:
https://www.arndt-bruenner.de/mathe/scripts/Zahlensysteme.htm

Aufgabe 3 – Gebrochene Zahlen

Konvertieren Sie die folgenden gebrochenen Zahlen mithilfe des in der Vorlesung behandelten Überlauf-Verfahrens in das angegebene Zahlensystem mit Festkommadarstellung. Führen Sie die Umrechnung bis zu einer Genauigkeit von zehn Nachkommastellen durch:

a) $(0{,}2)_{10} = (0{,}00\ 11\ 00\ 11\ 00)_2$
b) $(0{,}375)_{10} = (0{,}011)_2$
c) $(0{,}66)_{10} = (0{,}1010100011)_2$

Konvertieren Sie folgende gebrochene Zahlen mithilfe des Hornerschemas in das Dezimalsystem:

d) $(0{,}01101001)_2 = 0{,}5 * (0 + 0{,}5 * (1 + 0{,}5 * (1 + 0{,}5 * (0 + 0{,}5 * (1 + 0{,}5 * (0 + 0{,}5 * (0 + 0{,}5 * (1 + 0{,}5 * 0)))))))) = (0{,}41015625)_{10}$
e) $(0{,}3227)_8 = \frac{1}{8} * \left(3 + \frac{1}{8} * \left(2 + \frac{1}{8} * \left(2 + \frac{1}{8} * (7)\right)\right)\right) = (0{,}411865234375)_{10}$

Aufgabe 4 – Binäre Arithmetik

Führen Sie die folgenden binären Additionen Schritt für Schritt schriftlich durch. Notieren Sie dabei alle Zwischenschritte einschließlich der Überträge.

a) 1000 0001 + 1000 0001

```
    10000001
+   10000001
   1      1
 -----------
   100000010
```

b) 1101 1101 + 1111 1111

```
    11011101
+   11111111
   11111111
 -----------
   111011100
```

Zum weiteren Üben empfehle ich folgende Website, auf der Sie auch die Rechenwege skizziert bekommen:
https://zahlensysteme-rechner.de/binaer-addieren/

Die folgenden Binärzahlen sind im Zweierkomplement codiert, wobei das erste Bit als Vorzeichenbit dient. Bestimmen Sie jeweils den entsprechenden Dezimalwert:

c) 01 11 11 = $(31)_{10}$
Positive Zahl, weil 1. Bit = 0 ist; also einfach „normal" umwandeln.

d) 11 11 11
Zweierkomplement bilden (Bit-Flip und 1 addieren):
00 00 01
=> Wert der Zahl ist 1, d.h. die ursprüngliche Zahl war -1.

e) 10 10 10
Zweierkomplement bilden (Bit-Flip und 1 addieren):
01 01 10
=> Wert der Zahl ist 22, d.h. die ursprüngliche Zahl war -22.

Die folgenden Binärzahlen sind im Zweierkomplement codiert, wobei das erste Bit als Vorzeichenbit dient. Berechnen Sie:

f) 01 11 01 – 00 11 10
Zweierkomplement bilden (Bit-Flip und 1 addieren):
001110 => 110001+1 => 110010

$$\begin{array}{rr} & 011101 \\ + & 110010 \\ & {\scriptstyle 1\,1} \\ \hline & 1001111 \end{array}$$

=> Achtung: Hier gibt es einen Überlauf, 7 statt 6 Bit! Wie ist dies zu bewerten? Ein „echter" Überlauf im Zweierkomplement entsteht nur dann, wenn zwei Zahlen gleichen Vorzeichens addiert/subtrahiert werden, aber das Ergebnis ein anderes Vorzeichenbit bekommt (+ und + ergibt – oder – und – ergibt +). Bei einer "gemischten" Addition (also: eine positive + eine negative Zahl) kann kein echter Overflow im Zweierkomplement auftreten. Bei der Addition zweier Zahlen **unterschiedlichen Vorzeichens kann kein Vorzeichenüberlauf auftreten** – das Ergebnis bleibt immer darstellbar.

g) 01 11 01 + 10 00 01

$$\begin{array}{rr} & 011101 \\ + & 100001 \\ & {\scriptstyle 1} \\ \hline & 111110 \end{array}$$

Zweierkomplement bilden (Bit-Flip und 1 addieren):
000010
=> Wert der Zahl ist 2, d. h. das Ergebnis der Addition ist -2.

<u>Aufgabe 5 – RGB</u>

Gegeben ist ein RGB-Farbcode in hexadezimaler Schreibweise. Wandeln Sie diesen zunächst in die drei Dezimalwerte um. Bestimmen Sie anschließend, welcher Farbe der Code entspricht – nutzen Sie bei Bedarf geeignete Online-Nachschlagewerke:

FF FF 66

Die Hexadezimal-Zahlen entsprechen folgenden drei Werten: 255, 255, 102.

RGB steht für Rot, Grün und Blau – entsprechend repräsentieren die Zahlen die Intensität der jeweiligen Farbe, wobei additiv gemischt wird, um das gewünschte Ergebnis zu erzielen.

"FF FF 66" ist ein hexadezimaler Farbcode, der die Farbe Laser Lemon oder Unmellow Yellow beschreibt. Er repräsentiert eine lebendige, helle Gelb-Grün-Nuance im RGB-Farbraum mit 100 % Rot, 100 % Grün und 40 % Blau.

<u>Aufgabe 6 – ASCII</u>

Die folgenden Buchstaben sind ASCII codiert. Konvertieren Sie (mithilfe der Tabelle in Anlage 1) in Text:

01000001 01010011 01000011 01001001 01001001 00100000 01101001 01110011 01110100 00100000 01101110 01101001 01100011 01101000 01110100 00100000 01110011 01100011 01101000 01110111 01100101 01110010 00100001

Der zugehörige Text lautet: ASCII ist nicht schwer!

Anlage 1 – ASCII-Code-Tabelle

32	SP	64	@	96	`	128	Ç	160	á	192	└	224	Ó
33	!	65	A	97	a	129	ü	161	í	193	┴	225	ß
34	"	66	B	98	b	130	é	162	ó	194	┬	226	Ô
35	#	67	C	99	c	131	â	163	ú	195	├	227	Ò
36	$	68	D	100	d	132	ä	164	ñ	196	─	228	õ
37	%	69	E	101	e	133	à	165	Ñ	197	┼	229	Õ
38	&	70	F	102	f	134	å	166	ª	198	ã	230	µ
39	'	71	G	103	g	135	ç	167	º	199	Ã	231	þ
40	(	72	H	104	h	136	ê	168	¿	200	╚	232	Þ
41	)	73	I	105	i	137	ë	169	®	201	╔	233	Ú
42	*	74	J	106	j	138	è	170	¬	202	╩	234	Û
43	+	75	K	107	k	139	ï	171	½	203	╦	235	Ù
44	,	76	L	108	l	140	î	172	¼	204	╠	236	ý
45	-	77	M	109	m	141	ì	173	¡	205	═	237	Ý
46	.	78	N	110	n	142	Ä	174	«	206	╬	238	¯
47	/	79	O	111	o	143	Å	175	»	207	¤	239	´
48	0	80	P	112	p	144	É	176	░	208	ð	240	-
49	1	81	Q	113	q	145	æ	177	▒	209	Đ	241	±
50	2	82	R	114	r	146	Æ	178	▓	210	Ê	242	‗
51	3	83	S	115	s	147	ô	179	│	211	Ë	243	¾
52	4	84	T	116	t	148	ö	180	┤	212	È	244	¶
53	5	85	U	117	u	149	ò	181	Á	213	ı	245	§
54	6	86	V	118	v	150	û	182	Â	214	Í	246	÷
55	7	87	W	119	w	151	ù	183	À	215	Î	247	¸
56	8	88	X	120	x	152	ÿ	184	©	216	Ï	248	°
57	9	89	Y	121	y	153	Ö	185	╣	217	┘	249	¨
58	:	90	Z	122	z	154	Ü	186	║	218	┌	250	·
59	;	91	[	123	{	155	ø	187	╗	219	█	251	¹
60	<	92	\	124	|	156	£	188	╝	220	▄	252	³
61	=	93	]	125	}	157	Ø	189	¢	221	¦	253	²
62	>	94	^	126	~	158	×	190	¥	222	Ì	254	■
63	?	95	_	127	DEL	159	ƒ	191	┐	223	▀	255	