Prof. Grit Behrens

gbehrens@fh-bielefeld.de

Name leserlich : Patrick Hüntelmann

Unterschrift : Patrick Hüntelmann

Einführung in die Informatik WS 2020/21

Abgabe in ILIAS bis 15.12.2020 20:00 Uhr

Übungsblatt 6

Speicherung und Interpretation von Information

Aufgabe 6.1:

Wandeln Sie die beiden nachfolgenden echt gebrochenen Zahlen in Dezimaldarstellung in ihre Darstellung im Oktalsystem um! Berechnen Sie maximal 10 Stellen nach dem Komma.

(a) $(0.125)_{10} = (\ldots?..)_8$

Lösung:

$0.125 \cdot 8 = 1$ Ü 1

$0 \cdot 8 = 0$ Ü 0

$0{,}125_{10} = 0{,}1_8$

(b) $(0.256)_{10} = (\ldots?\ldots)_8$

Lösung:

2,048

$0.256 \cdot 8 = \cancel{2}$ Ü 2

$0{,}048 \cdot 8 = 0$

$0{,}256_{10} = \cancel{0{,}2_8}$

0,2030446722

Aufgabe 6.2:

Betrachten Sie das Horner Schema für die Umwandlung von Positionsystemdarstellungen mit beliebiger Basis in das Dezimalsystem.

(a) Schreiben Sie die in der Vorlesung eingeführte Formel auf!

$$n = \sum_{i=0}^{N} b_i \cdot B^i$$

Berechnen Sie die Dezimaldarstellung der folgenden beiden Zahlen:

(b) $(3726)_8 = (\ldots?\ldots)_{10}$

$$((3 \cdot 8 + 7) \cdot 8 + 2) \cdot 8 + 6$$
$$= (31 \cdot 8 + 2) \cdot 8 + 6$$
$$= 250 \cdot 8 + 6$$
$$= 2000 + 6$$
$$= 2006$$

$$3728_8 = 2006_{10}$$

$3 \cdot 8 + 7 = 24 + 7 = 31$

$31 \cdot 8 + 2 = 248 + 2 = 250$

(c) $(133112)_4 = (\ldots?\ldots)_{10}$

$$((((1 \cdot 4 + 3) \cdot 4 + 3) \cdot 4 + 1) \cdot 4 + 1) \cdot 4 + 2$$
$$= (((7 \cdot 4 + 3) \cdot 4 + 1) \cdot 4 + 1) \cdot 4 + 2$$
$$= ((31 \cdot 4 + 1) \cdot 4 + 1) \cdot 4 + 2$$
$$= (125 \cdot 4 + 1) \cdot 4 + 2$$
$$= 501 \cdot 4 + 2$$
$$= 2004 + 2$$
$$= 2006$$

$1 \cdot 4 + 3 = 4 + 3 = 7$

$7 \cdot 4 + 3 = 28 + 3 = 31$

$31 \cdot 4 + 1 = 124 + 1 = 125$

$125 \cdot 4 + 1 - 500 + 1 = 501$

$$133112_4 = 006_{10}$$

Aufgabe 6.3

Lösen Sie die folgende Aufgabe, indem Sie die Dezimalzahlen zuerst in das Dualsystem umwandeln und dann im Dualsystem die Addition durchführen: $(123)_{10} + (201)_{10} =$! Führen Sie auch die Probe in Dezimaldarstellung durch!

$$\begin{aligned}
123 : 2 &= 61 \quad R1 \\
61 : 2 &= 30 \quad R1 \\
30 : 2 &= 15 \quad R0 \\
15 : 2 &= 7 \quad R1 \\
7 : 2 &= 3 \quad R1 \\
3 : 2 &= 1 \quad R1 \\
1 : 2 &= 0 \quad R1
\end{aligned} \uparrow$$

$$123_{10} = 111\ 1011_2$$

$$\begin{aligned}
201 : 2 &= 100 \quad R1 \\
100 : 2 &= 50 \quad R0 \\
50 : 2 &= 25 \quad R0 \\
25 : 2 &= 12 \quad R1 \\
12 : 2 &= 6 \quad R0 \\
6 : 2 &= 3 \quad R0 \\
3 : 2 &= 1 \quad R1 \\
1 : 2 &= 0 \quad R1
\end{aligned} \uparrow$$

$$201_{10} = 1100\ 1001_2$$

$$\begin{array}{rr}
 & 111\ 1011_2 \\
+ & 1100\ 1001_2 \\
 & {\scriptstyle 11111\ \ \ 11} \\
\hline
 & 10100\ 0100_2
\end{array}$$

$$\begin{aligned}
&(((((((1\cdot 2+0)\cdot 2+1)\cdot 2+0)\cdot 2+0)\cdot 2+0)\cdot 2+1)\cdot 2+0)\cdot 2+0 \\
&= (((((((1\cdot 2\ )\cdot 2+1)\cdot 2\ )\cdot 2\ )\cdot 2\ )\cdot 2+1)\cdot 2\ )\cdot 2 \\
&= ((1\cdot 2\cdot 2+1)\cdot 2\cdot 2\cdot 2\cdot 2+1)\cdot 2\cdot 2 \\
&= ((1\cdot 4+1)\cdot 16+1)\cdot 4 \\
&= (5\cdot 16+1)\cdot 4 \\
&= (81)\cdot 4 \\
&= 324
\end{aligned}$$

$$1\ 0100\ 0100_2 = 324_{10}$$

$$\begin{array}{r}
123 \\
+\ 201 \\
\hline
324
\end{array}$$

Aufgabe 6.4

Betrachtet werde die Repräsentierung ganzer Zahlen in 9-er-Komplement-Darstellung für 8-stellige Dezimalzahlen. Bestimmen Sie in dieser Darstellung $-(14790)_{10} + (27282)_{10}$.

− 000 14790

⇓ 9er-Komplement

999 85209

+1 ⇓ 10er-Komplement

999 85210

  99985210
+   27282
  1 1 1 1
100012492

−14790 + 27282 = 12492

Aufgabe 6.5

Betrachtet werde die Repräsentierung ganzer Zahlen in 2-er-Komplement-Darstellung in 8-Bit-Maschinenwörtern. Stellen Sie die folgenden ganzen Zahlen, falls möglich, in 2-er-Komplement-Darstellung dar: -29, 108, -108, 232, 19, -132

29 : 2 = 14 R1
14 : 2 = 7 R0
7 : 2 = 3 R1
3 : 2 = 1 R1
1 : 2 = 0 R1

0001 1101

⇓ 1-er

1110 0010

⇓ 2-er

1110 0011

108 : 2 = 54 R0
54 : 2 = 27 R0
27 : 2 = 13 R1
13 : 2 = 6 R1
6 : 2 = 3 R0
3 : 2 = 1 R1
1 : 2 = 0 R1

0110 1100

⇓ 2er

0110 1100

$108_{10} = 110\ 1100_2$

0110 1100

⇓ 1-er

1001 0011

⇓ 2-er plus 1

1001 ~~0011~~

1001 0100

232 : 2 = 116 R0
116 : 2 = 58 R0
58 : 2 = 29 R0
29 : 2 = 14 R1
14 : 2 = 7 R0
7 : 2 = 3 R1
3 : 2 = 1 R1
1 : 2 = 0 R1

11101000

⇒ Darstellung nicht möglich da mehr als 7 Bit

19 : 2 = 9 R1
9 : 2 = 4 R1
4 : 2 = 2 R0
2 : 2 = 1 R0
1 : 2 = 0 R1

0001 0011

⇓ 2er

0001 0011

132 : 2 = 66 R0
66 : 2 = 33 R0
33 : 2 = 16 R1
16 : 2 = 8 R0
8 : 2 = 4 R0
4 : 2 = 2 R0
2 : 2 = 1 R0
1 : 2 = 0 R1

1000 0100

⇒ Darstellung nicht möglich, da mehr als 7 Bit