

BINĀRĀ ARITMĒTIKA

37.nodarbība

NENEGATĪVU VESELU SKAITĻU KODĒŠANA

Decimālskaitlis	Skaitlis binārajā kodā
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011

BINĀRĀ ARITMĒTIKA

$$0*0=0$$

$$0*1=0$$

$$1*0=0$$

$$1*1=1$$

$$0+0=0$$

$$0+1=1$$

$$1+0=1$$

$$1+1=2$$

10

SASKAITĪŠANA STABIŅĀ

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 0 1 1 \\
 0 1 0 \\
 \hline
 + 1 10 1
 \end{array}$$

REIZINĀŠANA STABIŅĀ

$$\begin{array}{r}
 x x0 01 11 1 \\
 0 01 10 0 \\
 \hline
 + 0 0 0 \\
 0 1 1 \\
 0 0 0 \\
 \hline
 0 0 1 1 0
 \end{array}$$

APRĒĶINI OKTĀLAJĀ SKAITĪŠANAS SISTĒMĀ

dec	1	2	...	7	8	9	100	101
oct	1	2	...	7	10	11	144	145

$$\begin{array}{l}
 4_8 + 5_8 = 11_8 \\
 4_8 * 5_8 = 24_8 \\
 \underline{1 1} \\
 123_8 \\
 + 57_8 \\
 \hline
 202_8
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 123_8 \\
 * 57_8 \\
 \hline
 1105_8 \\
 + 637_8 \\
 \hline
 7475_8
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2 2 \\
 1 2 3_8 \\
 * \\
 \hline
 7_8 \\
 1 1 0 5_8
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1 1 \\
 1 2 3_8 \\
 * \\
 \hline
 5_8 \\
 6 3 7_8
 \end{array}$$

APRĒĶINI HEKSADECIMĀLAJĀ SKAITĪŠANAS SISTĒMĀ

dec	1	2	...	10	15	19	100	101
hex	1	2	...	A	F	13	64	65

$$4_{16} + 5_{16} = 9_{16}$$

$$4_{16} * 5_{16} = 14_{16}$$

$$\begin{array}{r} 123_{16} \\ + 57_{16} \\ \hline 17A_{16} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 123_{16} \\ * 57_{16} \\ \hline 7F5_{16} \\ + 5AF_{16} \\ \hline 62E5_{16} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 123_{16} \\ * 7_{16} \\ \hline 7F5_{16} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 123_{16} \\ * 5_{16} \\ \hline 5AF_{16} \end{array}$$

KĀ KODĒT NEGATĪVUS VESELOS SKAITĻUS?

1. Explicit sign jeb pievienotās zīmes metode.
2. Two's complement jeb papildināšanas līdz bāzei 2 metode.

Decimālskaitlis	Skaitlis binārajā kodā
0	0 000
1	0 001
2	0 010
-2	1 011
-1	1 001
-0	1 000

Decimālskaitlis	Skaitlis binārajā kodā
0	000
1	001
2	010
-2	110
-1	111
-3	101

VAI $1+(-1)=1$?

```

    0 001
+ 1 001
    1 010
    1 1
    001
+ 111
    1000
  
```

Decimālskaitlis	Skaitlis binārajā kodā
0	0 000
1	0 001
2	0 010
-2	1 011
-1	1 001
-0	1 000

Decimālskaitlis	Skaitlis binārajā kodā
0	000
1	001
2	010
-2	110
-1	111
-3	101

SPIDOMETRA PRINCIPS

9	9	7
---	---	---

9	9	8
---	---	---

9	9	9
---	---	---

0	0	0
---	---	---

0	0	1
---	---	---

-1	9	9	9
0	0	0	0
+1	0	0	1

SPIDOMETRA PRINCIPS BINĀRAJĀ SISTĒMĀ I

-1	1	1	1
0	0	0	0
+1	0	0	1

IEROBEŽOJUMI

- Ja izmanto 3 bitus, var uzrakstīt $2^3=8$ dažādas binārās virknes.
- Ja tos izmanto tikai nenegatīvajiem skaitļiem, diapazons būs no 0 līdz 7.
- Ja tos izmanto arī negatīvajiem skaitļiem, diapazons būs no -4 līdz 3.
- Valodā Java int nozīmē, ka tiek izmantoti 32 biti veselo skaitļu attēlošanai.
- $2^{32} = 4294967296$
- $4294967296/2 = 2147483648$
- Diapazons no -2147483648 līdz 2147483647

SPIDOMETRA PRINCIPS BINĀRAJĀ SISTĒMĀ II

$+13_{10} = 00000000 \ 00000000 \ 00000000 \ 00001101_2$

$0_{10} = 00000000 \ 00000000 \ 00000000 \ 00000000_2$

$-1_{10} = 11111111 \ 11111111 \ 11111111 \ 11110011_2$

$-2_{10} = 11111111 \ 11111111 \ 11111111 \ 11111110_2$

$-3_{10} = 11111111 \ 11111111 \ 11111111 \ 11111101_2$

$-3_{10} = 11111111 \ 11111111 \ 11111111 \ 11111101_2$

$-4_{10} = 11111111 \ 11111111 \ 11111111 \ 11111100_2$

$-5_{10} = 11111111 \ 11111111 \ 11111111 \ 11111011_2$

...

$-13_{10} = 11111111 \ 11111111 \ 11111111 \ 11110011_2$

ALGORITMS VESELU NEGATĪVU SKAITĻU BINĀRAI KODĒŠANAI

d – vesels negatīvs skaitlis

uzraksta $|d|$ bināro kodu n bitos

pārraksta iegūto bināro kodu, sākot no labās puses līdz pirmajam «1» ieskaitot

pārraksta atlikušo kodu, «0» vietā rakstot «1», bet «1» vietā «0»

$$d = -12_{10} \quad n = 8$$

$$|d| = 12_{10} = 8_{10} + 4_{10}$$

$$\text{bin} = 00001100_2$$

$$100_2$$

$$11110100_2$$