

Kaheksandsüsteem

$$p=8 \quad \& \quad a_i \in \{0,1,2,3,4,5,6,7\}$$

$$N = \sum_{i=-m}^{n-1} a_i 8^i$$

$$a_{n-1}a_{n-2} \dots a_1a_0, a_{-1}a_{-2} \dots a_{-m+1}a_{-m}$$

Teisendused:

10-süsteem $\Rightarrow$ 8-süsteem

8-süsteem $\Rightarrow$ 10-süsteem

Tehted

Liitmine:

$$s_i = x_i + y_i > 7 \Rightarrow \text{ülekanne järku } i+1; s_i = x_i + y_i - 8$$

Lahutamine:

$$d_i = x_i - y_i < 0 \Rightarrow \text{laen järgust } i+1; d_i = x_i - y_i + 8$$

Näide:

$$34,6_{10} \pm 29,7_{10}$$

Korrutamine: analoog 10-süsteemi korrutamisele.

Korrutustabel:

*	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7
2	0	2	4	6	10	12	14	16
3	0	3	6	11	14	17	22	25
4	0	4	10	14	20	24	30	34
5	0	5	12	17	24	31	36	43
6	0	6	14	22	30	36	44	52
7	0	7	16	25	34	43	52	61

Näide:

$$34,6_{10} * 29,7_{10} = 42,5_8 * 35,6_8$$

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{r}
 4 \quad 2, \quad 5 \\
 3 \quad 5, \quad 6 \\
 \hline
 \quad \quad 3 \quad 6 \\
 \quad \quad 1 \quad 4 \\
 \quad \quad 3 \quad 0 \\
 \hline
 6* \quad 42,5 \quad \quad \quad 3 \quad 1 \quad 7 \quad 6 \\
 5* \quad 42,5 \quad \quad 2 \quad 5 \quad 5 \quad 1 \\
 3* \quad 42,5 \quad 1 \quad 4 \quad 7 \quad 7 \\
 \hline
 \quad \quad 2 \quad 0 \quad 0 \quad 6, \quad 0 \quad 6
 \end{array}
 \end{array}$$

Jagamine: põhimõte lihtne, läbitegemine tülikas

Seos 8-süsteemi ja 2-süsteemi vahel.

$$8 = 2^3$$

8-süst.	2-süst.
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

$$317,65_8 = 011\ 001\ 111, 110\ 101_2$$

Teisendused: $10 \Rightarrow 8 \Rightarrow 2$

$$2 \Rightarrow 8 \Rightarrow 10$$

Analoogilised 4-süsteem ja 16-süsteem

$$\{0,1,2,3\} \Rightarrow \{00,01,10,11\}$$

$$\{0,1,2,\dots,9,A,B,C,D,E,F\} \Rightarrow \{0000, 0001, 0010, \dots, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111\}$$

Kahendsüsteemi erikujud:

- $p=2$ & $a_i=\{1,-1\}$

$$N = \sum_{i=0}^{n-1} a_i 2^i$$

- positiivsete ja negatiivsete arvude ühtne esitus
- 2 korda suurem diapsoon
- paarisarvude probleem

Teisendus: jagamisel vältida paarisarve.

Paarisarv on võimalik tekitada murdosaga.

Aritmeetika raskendatud: $1+(-1)= ???$

- $p=2$ & $a_i=\{1,0,-1\}$

$$N = \sum_{i=0}^{n-1} a_i 2^i$$

$k_i=3 \Rightarrow$ pole loomulike kaaludega

Numbrikombinatsioonide arv: 3^n

Diapsoon: $-(2^n - 1) \leq x \leq (2^n - 1)$

Mitmene kodeerimine $\Rightarrow 1_{10} = 01_2 = \bar{1}\bar{1}_2$

Teisendus: paaritu vahetulemuse korral on lubatud järgu väärtus 1 või -1.

Negatiivne arv: positiivse pöördväärtus

Aritmeetikatehted: lihtsad

Näiteks:

+	-1	0	1
-1	-10	-1	0
0	-1	0	1
1	0	1	10

Näide:

$$+35_{10} + (-13_{10}) = ??? (+22)$$

64	32	16	8	4	2	1
1	-1	0	0	1	-1	1
		-1	1	-1	0	-1
1	-1	-1	1	0	-1	0

Näide 2

$$+12_{10} * (-11_{10})$$

				1	1	0	0
				-1	0	-1	-1
				-1	-1	0	0
			-1	-1	0	0	
	-1	-1	0	0			
-1	0	0	0	0	-1	0	0
128	64	32	16	8	4	2	1

• $p=-2$ & $a_i=\{0,1\}$

$$N = \sum_{i=0}^{n-1} a_i (-2)^i$$

a₅	a₄	a₃	a₂	a₁	a₀
-32	16	-8	4	-2	1

n	A_{min}	A_{max}
1	-2	+1
2	-2	+5
3	-10	+5
4	-10	+21
5	-42	+21
6	-42	+85
7	-170	+85

jne.

Teisendus:

7₁₀	1₊	(7-1)/2
3	1₋	(3-(-1))/2
2	0₊	(2-0)/2
1	1₋	(1-(-1))/2
1	1₊	(1-1)/2

$$7_{10} = 11011_2$$

Liitmine:

+	0	1
0	0	1
1	1	110

$$1+1=110_2$$

$$1+1+1=111_2$$

$$1+1+1+1=100_2$$

$$1+1+1+1+1=101_2$$

Näide:

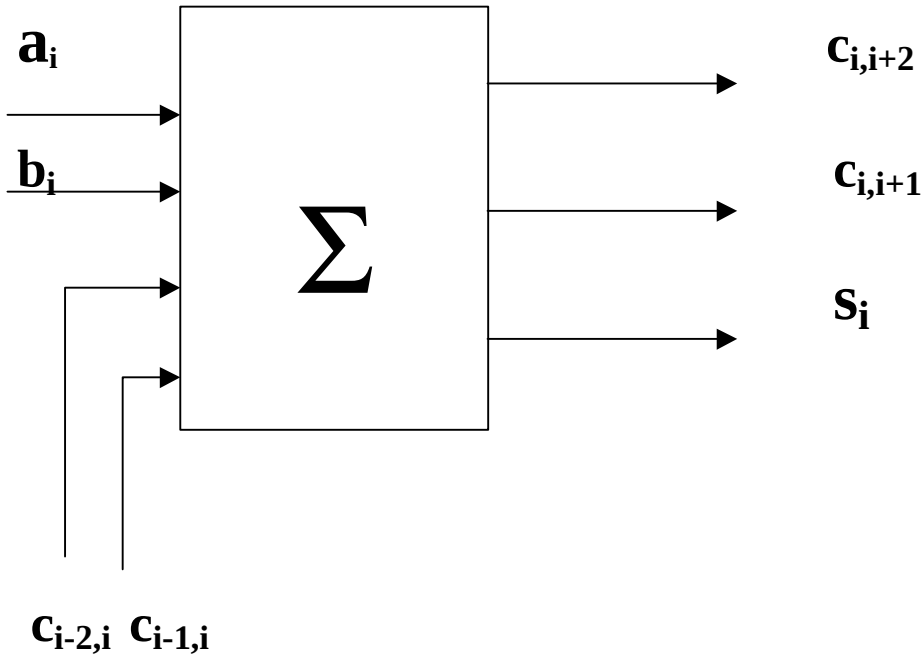
$$7_{10} + 19_{10} = ???$$

$$19_{10} = 10111_2$$

	1		1		1		
			1		1		
				1	1		
					1	1	
+7			1	1	0	1	1
+19			1	0	1	1	1
	1	1	0	1	1	1	0
	64	-32	16	-8	4	-2	1

Summaator:

$a_i \ b_i \backslash c_{i-2,i} c_{i-1,i}$	00	01	11	10
00	000	001	110	001
01	001	110	111	110
11	110	111	100	111
10	001	110	111	110



NB!!! $1 + 11 = 0$

Negatiivsete arvude leidmine

$$-A = A - 2*A = A + (-2*A)$$

Nihe vasakule: korrutamine (-2) -ga

Näide:

$$14_{10} - 23_{10} = 14_{10} + (-23_{10})$$

$$14_{10} = 10010_{-2}$$

$$23_{10} = 1101011_{-2}$$

$$-23_{10} =$$

	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	
0	0	1	1	1	0	0	1
		-32	16	-8	4	-2	1

$$= 111001_{-2}$$

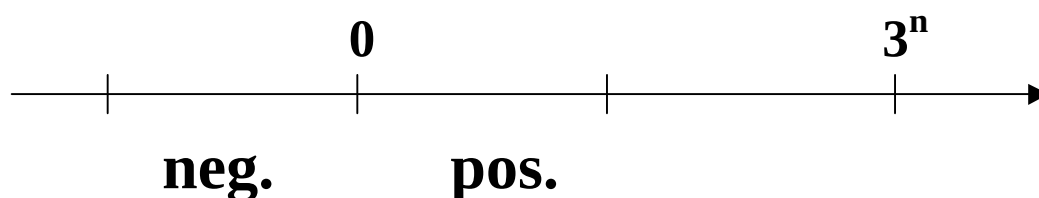
-23	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
+14		<i>1</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>0</i>
-9			1	0	1	1

- $p = 3$

$$a_i = \{0, 1, 2\} \Rightarrow a_i = \{-1, 0, 1\}$$

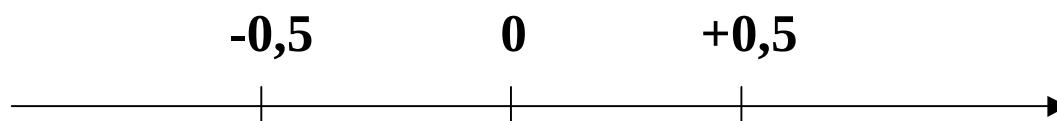
$$N = \sum_{i=0}^{n-1} a_i 3^i$$

3^n kombinatsiooni jagunevad positiivsete ja negatiivsete vahel pooleks.



Teisendused

- tavaline 3-süsteem + teisendus $2 \Rightarrow \bar{1}$
- täisarvud: mitte lubada jääki 2
- murdarvud:



$$0,1111\dots 11_3 \approx 0,5$$

$$0,3_{10} = ???$$

$$\begin{array}{llll}
0,3 & 0 & a_0 & \\
0,9 & 1 & a_{-1} & 0,9-1 \\
-0,3 & 0 & a_{-2} & \\
-0,9 & -1 & a_{-3} & -0,9-(-1) \\
0,3 & 0 & a_{-4} &
\end{array}$$

jne.

$$0,3_{10} = 0,10\overline{10}...$$

$$0,7 = 1 - 0,3$$

Negatiivse arvu leidmine

$$1 \Rightarrow -1 \quad \& \quad -1 \Rightarrow 1$$

Liitmine:

+	-1	0	1
-1	$\overline{11}$	-1	0
0	-1	0	1
1	0	1	$\overline{11}$

Korrutamine:

*	-1	0	1
-1	1	0	-1
0	0	0	0
1	-1	0	1