

Systemy liczbowe używane w Informatyce.

System liczbowy = system pozycyjny

Systemy pozycyjne:

dwójkowy (binarny - bin)

szesnastkowy (heksadecymalny - hex)

ósemkowy (oktalny - oct)

dziesiętny (decymalny - dec)

dec - cyfry: 0,1,...,9

$$325 = 300 + 20 + 5 = 3 \cdot 100 + 2 \cdot 10 + 5 \cdot 1 = 3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$$

1010 czytamy: *tysiąc dziesięć*

$$\begin{array}{cccc} 3 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{array} = 1 \cdot 10^3 + 0 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 0 \cdot 10^0$$

bin - cyfry: 0,1

1010₂ czytamy: jeden zero jeden zero w systemie binarnym (dwójkowym)

$$\begin{array}{cccc} 3 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{array}_2 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 \quad \begin{array}{l} \text{system dec} \\ = 8 + 2 = 10 \end{array}$$

$$1010_2 = 10$$

0 lub 1 - 1 bit (najmniejsza jednostka (pamięci) komputerowa) – 1b

0 – False (fałsz) / nie/ brak impulsu

1 – True (prawda) / tak / impuls

0 lub 1

☐ miejsce na zapis

8 bitów = 1 bajt (1B) – najmniejsza jednostka adresowa, miejsce na zapis jednego znaku w kodzie ASCII.

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
7	6	5	4	3	2	1	0

1B można zapisać liczbę od 0 do 255 (255 = 11111111₂)

1B podstawową jednostką pamięci komputerowej.

2¹⁰ B = 1024 B = 1 KB (kilobajt)

2¹⁰ KB = 1024 KB = 1 MB (megabajt)

2¹⁰ MB = 1024 MB = 1 GB (gigabajt)

2¹⁰ GB = 1024 GB = 1 TB (terabajt)

2¹⁰ TB = 1024 TB = 1 PB (petabajt)

eksa (E), zetta (Z), jota (Y)

oct – cyfry: 0,1,...,7 – Linux

$$\begin{array}{cccc} 3 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 3 & 1 & 7 \end{array}_8 = 1 \cdot 8^3 + 3 \cdot 8^2 + 1 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 \quad \begin{array}{l} \text{system dec} \\ = 1 \cdot 512 + 3 \cdot 64 + 1 \cdot 8 + 7 \cdot 1 = 719 \end{array}$$

hex - cyfry: 0,1,...,9,A,B,...,F - grafika komputerowa, dźwięk, animacja, adres karty sieciowej, adres MAC ...

A	B	C	D	E	F
10	11	12	13	14	15

$$AC_{16} = A \cdot 16^1 + C \cdot 16^0 = 10 \cdot 16 + 12 \cdot 1 = 172$$

Przeliczanie z dec na bin (I sposób)

$$132 = 128 \text{ (najwyższa potęga 2 mieszcząca się w 132)} + 4 = 2^7 + 2^2 = 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 10000100_2$$

zapis w 1B: 10000100

1	0	0	0	0	1	0	0
7	6	5	4	3	2	1	0

$$132 = 10000100_2$$

$$251 = 128 + 123 = 128 + 64 + 59 = 128 + 64 + 32 + 27 = 128 + 64 + 32 + 16 + 11 = 128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 2 + 1 = 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 11111011_2$$

$$251 = 11111011_2$$

zapis w 1B: 11111011

1	1	1	1	1	0	1	1
7	6	5	4	3	2	1	0

$$5 = 4 + 1 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 101_2$$

$$5 = 101_2$$

zapis w 1B: 00000101

0	0	0	0	0	1	0	1
7	6	5	4	3	2	1	0

Drugi sposób przeliczania z dec na bin:

	całości	reszta
13 : 2	6	1
6 : 2	3	0
3 : 2	1	1
1 : 2	0	1

$$13 = 1101_2$$

1B: 00001101

	całości	reszta
911 : 2	455	1
455 : 2	227	1
227 : 2	113	1
113 : 2	56	1
56 : 2	28	0
28 : 2	14	0
14 : 2	7	0
7 : 2	3	1
3 : 2	1	1
1 : 2	0	1

$$911 = 1110001111_2$$

	całości	reszta
112 : 2	56	0
56 : 2	28	0
28 : 2	14	0
14 : 2	7	0
7 : 2	3	1
3 : 2	1	1
1 : 2	0	1

$$112 = 1110000_2$$

1B: 01110000

Przeliczanie z bin na hex:

Aby przeliczyć z systemu bin na hex należy z przodu liczby przeliczanej dopisać tyle 0, aby suma cyfr była podzielna przez 4. Cyfry powyżej 9:

A	B	C	D	E	F
10	11	12	13	14	15

$13=?_{16}$

$13=D_{16}$

wart.
pot.2
bin
obliczanie
suma
hex

$911=?_{16}$

$911=38F_{16}$

8 4 2 1	8 4 2 1	8 4 2 1
3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
0 0 1 1	1 0 0 0	1 1 1 1
2+1	8	8+4+2+1
3	8	15->F
	38F ₁₆	

$112=?_{16}$

$112=70_{16}$

8 4 2 1	8 4 2 1
0 1 1 1	0 0 0 0
4+2+1	0
7	0
	70 ₁₆

Przeliczanie z bin na oct:

Aby przeliczyć z systemu bin na oct należy z przodu liczby przeliczanej dopisać tyle 0, aby suma cyfr była podzielna przez 3.

$13=?_8$

$13=15_8$

wart.

pot.2

bin

obliczanie

suma

oct

4 2 1	4 2 1
0 0 1	1 0 1
1	4+1
1	5
	15 ₈

$911=?_8$

$911=1617_8$

4 2 1	4 2 1	4 2 1	4 2 1
2 1 0	2 1 0	2 1 0	2 1 0
0 0 1	1 1 0	0 0 1	1 1 1
1	4+2	1	4+2+1
1	6	1	7
	1617 ₈		

$112=?_8$

$112=160_8$

	4 2 1	4 2 1
0 0 1	1 1 0	0 0 0
1	4+2+0	0
1	6	0
	160 ₈	

$13=1101_2=15_8=D_{16}$

$911=1110001111_2=1617_8=38F_{16}$

$112=11110000_2=160_8=70_{16}$