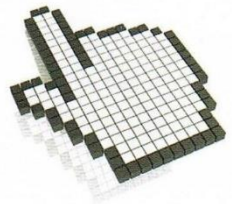




Temat:

Binarny system liczbowy cz.2

To, co już należy
wiedzieć
i umieć



System dziesiętny (decymalny)

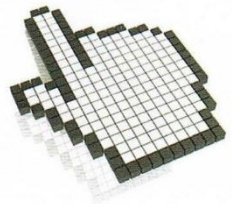
cyfry: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Z poprzednich zajęć

System dwójkowy (binarny)

cyfry: 0, 1

To, co już należy
wiedzieć
i umieć



Wagi cyfr na kolejnych pozycjach
w zapisie liczby są potęgami
liczby 2.

Z poprzednich zajęć

Zamiana systemu liczbowego

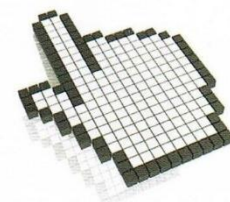
Liczba	Iloraz z dzielenia przez 2	Reszta z dzielenia przez 2
123	61	1
61	30	1
30	15	0
15	7	1
7	3	1
3	1	1
1	0	1

$$123_{(10)} = 1111011_{(2)}$$

Z poprzednich zajęć

System ósemkowy

To, co już należy
wiedzieć
i umieć



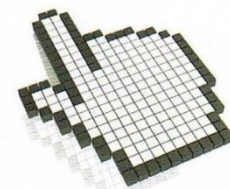
cyfry: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

**Wagi cyfr na kolejnych pozycjach
w zapisie liczby są potęgami
liczby 8.**

Z poprzednich zajęć

System szesnastkowy (heksadecymalny)

To, co już należy
wiedzieć
i umieć



System dziesiętny:

cyfry: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Plus dodatkowe uzupełnienie literami do 16:

A=10

B=11

C=12

D=13

E=14

F=15

np.

**#0000FF – kolor niebieski
w trybie RGB**

Z poprzednich zajęć

Przykład 1

Zamiana systemu dziesiętnego na szesnastkowy

$$123_{(10)} = ?_{(16)}$$

$123 : 16$	Reszta
7	$11 = B$
	7

$$7 * 16 = 112 \quad 123 - 112 = 11$$

Wynik:

$$123_{(10)} = 7B_{(16)}$$

cyfry: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

										↙	↙	↓	↓	↓	↘
										10	11	12	13	14	15

Zamiana systemu dziesiętnego na szesnastkowy

	Reszta
3000 : 16	8
187	11=B
11	11=B

187x16=2992 3000-2992=8
11x16=176 187-176=11

$$3000_{(10)} = BB8_{(16)}$$

cyfry:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
										↙	↙	↓	↓	↘	↘
										10	11	12	13	14	15

Dokonaj zamiany systemu liczbowego

$$156_{(10)} = ?_{(16)}$$

$$332_{(10)} = ?_{(16)}$$

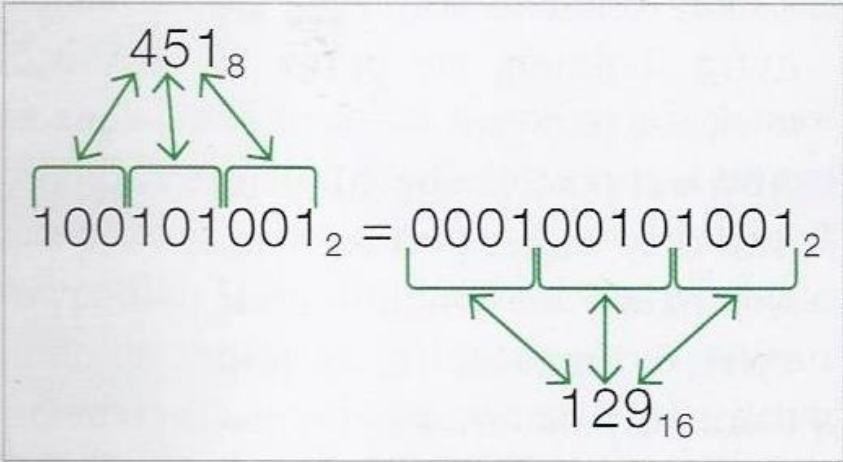
$$3431_{(10)} = ?_{(16)}$$

$$47285_{(10)} = ?_{(16)}$$

$$31906_{(10)} = ?_{(16)}$$

Zamiana zapisu liczby pomiędzy systemami dwójkowym, ósemkowym i szesnastkowym.

Podstawy systemów szesnastkowego i ósemkowego są potęgami liczby 2, dlatego stosunkowo łatwo można zamienić liczby zapisane w tych systemach na reprezentację w systemie binarnym i odwrotnie. Każdą cyfrę ósemkową można zapisać za pomocą trzech cyfr binarnych, a każdą cyfrę szesnastkową – za pomocą czterech cyfr binarnych, przy czym mniejsze wartości uzupełniamy z lewej strony zerami (rys. 7.3).



Rys. 7.3. Zamiana zapisu liczby pomiędzy systemami dwójkowym, ósemkowym i szesnastkowym

Liczba	Zapis binarny	Uzasadnienie
0	0	0
1	1	2^0
2	10	2^1
3	11	$2^1 + 2^0$
4	100	2^2
5	101	$2^2 + 2^0$
6	110	$2^2 + 2^1$
7	111	$2^2 + 2^1 + 2^0$
8	1000	2^3
9	1001	$2^3 + 2^0$
10	1010	$2^3 + 2^1$
11	1011	$2^3 + 2^1 + 2^0$
12	1100	$2^3 + 2^2$
13	1101	$2^3 + 2^2 + 2^0$
14	1110	$2^3 + 2^2 + 2^1$
15	1111	$2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0$

Tabela 7.1. Zapis binarny liczb od 0 do 15

Przykład

Zamiana systemu szesnastkowego na dwójkowy

$$569_{(16)} = ?_{(2)}$$

0101 | 0110 | 1001

Podpowiedź: $2^3 2^2 2^1 2^0$ $2^3 2^2 2^1 2^0$ $2^3 2^2 2^1 2^0$

Wynik: $569_{(16)} = 010101101001_{(2)}$

Każdą **cyfrę szesnastkową** można zapisać za pomocą **czterech** cyfr binarnych

Przykład

Zamiana systemu ósemkowego na dwójkowy

$$651_{(8)} = ?_{(2)}$$

110	101	001
-----	-----	-----

Podpowiedź: $2^2 2^1 2^0$ $2^2 2^1 2^0$ $2^2 2^1 2^0$

Wynik: $651_{(8)} = 110101001_{(2)}$

Każdą **cyfrę ósemkową** można zapisać
za pomocą **trzech** cyfr binarnych

Dokonaj zamiany systemu liczbowego

$$3431_{(16)} = ?_{(2)}$$

$$47285_{(8)} = ?_{(2)}$$

$$31906_{(16)} = ?_{(2)}$$

$$31906_{(8)} = ?_{(2)}$$

Zamiana liczby binarnej na liczbę dziesiętną

$$100_{(2)} = ?_{(10)}$$

$$100 = 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 = 0 \cdot 1 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 4 = 4$$

Rys. 7.9. Schemat zamiany liczby binarnej na dziesiętną

Zamiana liczby binarnej na liczbę dziesiętną

$$100_{(2)} = ?_{(10)}$$

Zamiana liczby binarnej na liczbę dziesiętną

$$100_{(2)} = ?_{(10)}$$

$$\begin{aligned} 100_{(2)} &= 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 = \\ &= 0 + 0 + 4 = 4_{(10)} \end{aligned}$$

$$100_{(2)} = 4_{(10)}$$

Zamiana liczby binarnej na liczbę dziesiętną

$$1101_{(2)} = ?_{(10)}$$

Zamiana liczby binarnej na liczbę dziesiętną

$$1101_{(2)} = ?_{(10)}$$

$$\begin{aligned} 1101_{(2)} &= 1*2^0 + 0*2^1 + 1*2^2 + 1*2^3 \\ &= 1 + 0 + 4 + 8 = 13_{(10)} \end{aligned}$$

$$1101_{(2)} = 13_{(10)}$$

Zamiana liczby dziesiętnej na liczbę binarną

Liczba	Iloraz z dzielenia przez 2	Reszta z dzielenia przez 2
123	61	1
61	30	1
30	15	0
15	7	1
7	3	1
3	1	1
1	0	1

$$123_{(10)} = 1111011_{(2)}$$