



SYSTEM BINARNY

Radosław Grzesiak

Definicje


- Bit
 - najmniejsza jednostka informacji,
 - może przyjmować wartość 1 lub 0,
- Bajt
 - podstawowa jednostka informacji,
 - 1 bajt składa się z ośmiu bitów,
 - każdy z ośmiu bitów może przyjąć wartość 1 lub 0,
 - w jednym bajcie można zapisać 28 różnych informacji,

System dwójkowy

- Najprostszy,
- System binarny,
- Język „naturalny” dla komputera,
- Zapis danych i programów,
- System liczbowy o podstawie 2,
- Możliwe cyfry systemu: 0 i 1,



System binarny

- System pozycyjny,
 - Wartość cyfry zależy od jej pozycji w liczbie,
 - Każda pozycja w liczbie binarnej zwana jest
 - bitem,
 - Bit najbardziej znaczący
 - Pierwsza cyfra z lewej,
 - Bit najmniej znaczący
 - Pierwsza cyfra z prawej,
- 

System dziesiętny

- Używany do codziennych obliczeń,
- System liczbowy 10 cyfrowy,
- Podstawą jest 10,
- Liczby systemu 0 – 9,
- Pozycja cyfry w liczbie rozstrzyga czy jest to liczba jednostek, dziesiątek...

Zamiana liczby w systemie dziesiętnym na postać binarną

- Metoda zamiany:
 - Kolejne dzielenie liczby dziesiętnej przez dwa,
 - Zapisywanie reszt z dzielenia,
 - Dzielenie kończy się, gdy wynik dzielenia jest równy ZERO,

Przykład:

zamiana liczby 53 na system dwójkowy

$$53 : 2 = 26, \text{ reszta } 1$$

$$26 : 2 = 13, \text{ reszta } 0$$

$$13 : 2 = 6, \text{ reszta } 1$$

$$53_{(10)} = 110101_{(2)}$$

$$6 : 2 = 3, \text{ reszta } 0$$

$$3 : 2 = 1, \text{ reszta } 1$$

$$1 : 2 = 0, \text{ reszta } 1$$

Uwaga! Wynik odczytujemy od dołu: 110101

Liczba 53 została zapisana na 6 bitach.

Zamiana liczby 110101 na system dziesiętny

Aby obliczyć wartość liczby binarnej w systemie dziesiętnym, należy cyfry tej liczby przemnożyć przez odpowiednie potęgi liczby 2, a następnie wszystko zsumować:

$$110101(2) = 1 * 2^5 + 1 * 2^4 + 0 * 2^3 + 1 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0 = 53(10)$$

Wielokrotności dla systemu dziesiętnego

kilo = 1000 = 10^3

mega = 1000000 = 10^6 = kilo \times 1000

giga = 1000000000 = 10^9 = mega \times 1000

tera = 10000000000000 = 10^{12} = giga \times 1000

Wielokrotności dla systemu dwójkowego

$$\text{Kilo} = 1024 = 2^{10}$$

$$\text{Mega} = 1048576 = 2^{20} = \text{Kilo} \times 1024$$

$$\text{Giga} = 1073741824 = 2^{30} = \text{Mega} \times 1024$$

$$\text{Tera} = 1099511627776 = 2^{40} = \text{Giga} \times 1024$$

Symbole

Jednostki binarne

bitowe		bajtowe	
b	bit	B	bajt
Kb	kilobit	KB	kilobajt
Mb	megabit	MB	megabajt
Gb	gigabit	GB	gigabajt
Tb	terabit	TB	terabajt

Operacje binarne - NOT

Negacja	
a	NOT a
0	1
1	0

NOT **1110111100100011001001001001010100100111**
0001000011011100110110110110101011011000

Operacje binarne - OR

Alternatywa		
a	b	a OR b
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

11000101001011

OR 10101011011000

11101111011011

Operacje binarne - AND

Koniunkcja		
a	b	a AND b
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

AND

11000101001011

10101011011000

10000001001000

Operacje binarne - XOR

Różnica symetryczna		
a	b	a XOR b
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

XOR

11000101001011

10101011011000

01101110010011

Zadanie (1)

Zamień na postać binarną następujące liczby, zapisane w postaci dziesiętnej:

- $7_{(10)}$
- $8_{(10)}$
- $17_{(10)}$
- $128_{(10)}$

Zadanie (2)

Zamień na postać dziesiętną następujące liczby, zapisane w postaci dwójkowej:


- $111(2)$
- $1000(2)$
- $10001(2)$
- $10000000(2)$

Zadanie (3)

- Wykonaj operacje NOT dla następujących cyfr z zadania 1.
- Wykonaj operacje OR, AND i XOR dla następujących cyfr (cyfry należy przekształci z systemu dziesiętnego do dwójkowego):
 - 135 i 256
 - 143 i 45



DODATKOWO

- System szesnastkowy - system heksadecymalny, hex – pozycyjny system liczbowy, w którym podstawą jest liczba 16
- 

System szesnastkowy

$0_{\text{hex}} = 0_{\text{dec}} = 0_{\text{oct}}$	0	0	0	0
$1_{\text{hex}} = 1_{\text{dec}} = 1_{\text{oct}}$	0	0	0	1
$2_{\text{hex}} = 2_{\text{dec}} = 2_{\text{oct}}$	0	0	1	0
$3_{\text{hex}} = 3_{\text{dec}} = 3_{\text{oct}}$	0	0	1	1
$4_{\text{hex}} = 4_{\text{dec}} = 4_{\text{oct}}$	0	1	0	0
$5_{\text{hex}} = 5_{\text{dec}} = 5_{\text{oct}}$	0	1	0	1
$6_{\text{hex}} = 6_{\text{dec}} = 6_{\text{oct}}$	0	1	1	0
$7_{\text{hex}} = 7_{\text{dec}} = 7_{\text{oct}}$	0	1	1	1
$8_{\text{hex}} = 8_{\text{dec}} = 10_{\text{oct}}$	1	0	0	0
$9_{\text{hex}} = 9_{\text{dec}} = 11_{\text{oct}}$	1	0	0	1
$A_{\text{hex}} = 10_{\text{dec}} = 12_{\text{oct}}$	1	0	1	0
$B_{\text{hex}} = 11_{\text{dec}} = 13_{\text{oct}}$	1	0	1	1
$C_{\text{hex}} = 12_{\text{dec}} = 14_{\text{oct}}$	1	1	0	0
$D_{\text{hex}} = 13_{\text{dec}} = 15_{\text{oct}}$	1	1	0	1
$E_{\text{hex}} = 14_{\text{dec}} = 16_{\text{oct}}$	1	1	1	0
$F_{\text{hex}} = 15_{\text{dec}} = 17_{\text{oct}}$	1	1	1	1

System szesnastkowy

- Np. liczba zapisana w dziesiętnym systemie liczbowym jako 1000, w systemie szesnastkowym przybiera postać 3E8, gdyż:

$$3 \times 16^2 + 14 \times 16^1 + 8 \times 16^0 = 768 + 224 + 8 = 1000$$

System szesnastkowy

- Zamiana liczby dziesiętnej na szesnastkową przebiega tak samo jak w przypadku systemu dwójkowego (jedyna różnica to ta, że dzielimy przez 16 i zapisujemy resztę z dzielenia przez 16):

$22_{(10)} = 16_{(16)}$ ponieważ:

$22 \mid 6$ (reszta z dzielenia 22 przez 16)

$1 \mid 1$

System szesnastkowy

Szybka zamiana z dwójkowego do szesnastkowego:

$$1101 \quad 1001 \quad 0011_{(2)} = D93_{(16)} \quad \text{ponieważ:}$$

|| || ||

13₍₁₀₎ 9₍₁₀₎ 3₍₁₀₎

===== Zamiana liczb dziesiętnych na szesnastkowe

D 9 3



Źródła

- Internet i własna głowa
- 



Koniec

- Dziękuję za uwagę...
- 