

SYSTEM BINARNY

Dwójkowy system liczbowy (zwany też binarnym) jest pozycyjnym systemem liczbowym, którego podstawę stanowi liczba 2. Oznacza to, że do zapisu liczb są potrzebne tylko dwie cyfry: 0 i 1.

Używa się go powszechnie w elektronice cyfrowej, gdzie układy elektroniczne najczęściej interpretują płynący prąd jako stan 1, a jego brak jako stan 0. Sprowadzenie liczby stanów do dwóch pozwala na zminimalizowanie przekłamań danych. Dlatego też system dwójkowy przyjął się również w informatyce.

zamiana liczby dziesiętnej na binarną z zastosowaniem wag

1. Liczba $(720)_{10}$

| Wagi | 2^{10} | 2^9 | 2^8 | 2^7 | 2^6 | 2^5 | 2^4 | 2^3 | 2^2 | 2^1 | 2^0 |
|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 1024 | 512 | 256 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| Liczba w systemie dwójkowym | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sumowanie wag | | 512 | | 128 | 64 | | 16 | | | | |

stąd $512 + 128 + 64 + 16 = 720$, czyli $(720)_{10} = (01011010000)_2$.

2. Liczba $(850)_{10}$

| Wagi | 2^{10} | 2^9 | 2^8 | 2^7 | 2^6 | 2^5 | 2^4 | 2^3 | 2^2 | 2^1 | 2^0 |
|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 1024 | 512 | 256 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| Liczba w systemie dwójkowym | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Sumowanie wag | | 512 | 256 | | 64 | | 16 | | | 2 | |

stąd $512 + 256 + 64 + 16 + 2 = 850$, czyli $(850)_{10} = (01101010010)_2$.

wpisujemy stałe wagi w tabelkę rosnąco od 2^0 (1) do potrzebnej ilości np. 2^{10} (1024), pod wartościami potęg w kolejnym wierszu tabelki wpisujemy ich wartości już przeliczone, czyli pod 2^0 przypada 1, pod 2^1 przypada 2, pod 2^2 przypada 4, pod 2^{10} przypada 1024. Trzeci wiersz pozostawiamy pusty (na przyszłą liczbę binarną). W wierszu czwartym (sumowanie wag) rozbijamy przeliczaną liczbę dziesiętną np. 850 według klucza- od najwyższej to 512 (bo następna to 1024 czyli za duża) i tu pierwsze „1” (wpisujemy w trzeciej tabelce pod wartością 512) teraz staramy się dodawać w prawą stronę tak by uzyskać liczbę 850 a za każdym razem pod użyta liczbą wpisujemy 1. Puste pola uzupełniamy zerami. Wynik odczytujemy od prawej do lewej.

zamiana liczby dziesiętnej na binarną – sposób drugi

Sposób drugi polega na kolejnym dzieleniu zamienianej liczby przez 2. Jeżeli po dzieleniu zostaje reszta, to wpisujemy po prawej stronie 1. Jeżeli liczba dzieli się bez reszty – wpisujemy 0.

Przykład

| | |
|---------------|----------|
| $75 : 2 = 37$ | reszty 1 |
| $37 : 2 = 18$ | reszty 1 |
| $18 : 2 = 9$ | reszty 0 |
| $9 : 2 = 4$ | reszty 1 |
| $4 : 2 = 2$ | reszty 0 |
| $2 : 2 = 1$ | reszty 0 |
| $1 : 2 = 0$ | reszty 1 |

↑
Kierunek
odczytywania

Zatem liczba $(75)_{10}$ w systemie dwójkowym to $(1001011)_2$.

konwersja liczby dwójkowej na dziesiętną

Przykład

$$(10101100111)_2 = 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^8 + 0 \cdot 2^9 + 1 \cdot 2^{10} = 1 + 2 + 4 + 32 + 64 + 256 + 1024 = (1383)_{10}$$

Ćwiczenie 2.2.

1. Przelicz na system dwójkowy liczby:

a) $(248)_{10} =$

b) $(385)_{10} =$

c) $(724)_{10} =$

d) $(927)_{10} =$

e) $(1\ 342)_{10} =$

f) $(1\ 289)_{10} =$

2. Przelicz na system dziesiętny liczby:

a) $(10111010)_2 =$

b) $(11101001)_2 =$

c) $(10010111)_2 =$

d) $(101110101)_2 =$

e) $(110110111)_2 =$

f) $(1000111101)_2 =$