

# System szesnastkowy

## ZAGADNIENIA

- System dziesiętny
- System szesnastkowy
- Przeliczanie liczb w systemie szesnastkowym

### System dziesiętny

Dziesiętny system liczbowy, zwany też systemem decymalnym, jest pozycyjnym systemem liczbowym, w którym podstawą systemu jest liczba 10. Do zapisu liczb używa się dziesięciu cyfr: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

### PRZYKŁAD 14.1

$$(135)_{10} = 1 \cdot 100 + 3 \cdot 10 + 5 \cdot 1 = 1 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$$

### System szesnastkowy

Szesnastkowy system liczbowy, zwany także heksadecymalnym lub w skrócie hex (ang. *hexadecimal*), jest pozycyjnym systemem liczbowym, którego podstawę stanowi liczba 16. Do zapisu liczb jest potrzebnych szesnaście cyfr. Poza dziesięcioma cyframi od 0 do 9 używa się pierwszych sześciu liter alfabetu łacińskiego: A, B, C, D, E, F. Litery odpowiadają wartościom: A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14, F = 15. System ten jest stosowany w informatyce, najczęściej w sterowaniu sprzętem.

### Konwersja liczby dwójkowej na szesnastkową

Aby zamienić liczbę dwójkową na szesnastkową, należy podzielić ją po cztery bity – od prawej do lewej strony. Następnie trzeba zamienić każdą grupę czterech cyfr systemu dwójkowego na odpowiadającą im jedną cyfrę systemu szesnastkowego. Kolejne liczby w zapisie dwójkowym i szesnastkowym przedstawiono w tabeli 14.1.

Tabela 14.1. Liczby w systemie dwójkowym i szesnastkowym

Liczba w systemie dwójkowym	Liczba w systemie szesnastkowym	Liczba w systemie dwójkowym	Liczba w systemie szesnastkowym
0000	0	1000	8
0001	1	1001	9
0010	2	1010	A
0011	3	1011	B
0100	4	1100	C

# System szesnastkowy

Liczba w systemie dwójkowym	Liczba w systemie szesnastkowym	Liczba w systemie dwójkowym	Liczba w systemie szesnastkowym
0101	5	1101	D
0110	6	1110	E
0111	7	1111	F

## PRZYKŁAD 14.2

$$\begin{array}{l}
 1. \ (1 \ 0101 \ 0100 \ 0111)_2 = (1547)_{16} \\
 \quad 1 \quad 5 \quad 4 \quad 7 \\
 \\
 2. \ (1 \ 1101 \ 1100 \ 1001)_2 = (1DC9)_{16} \\
 \quad 1 \quad D \quad C \quad 9
 \end{array}$$

### Konwersja liczby dziesiętnej na szesnastkową

Przy przeliczaniu liczby z systemu dziesiętnego na szesnastkowy wykonujemy takie same czynności jak podczas przeliczania na system dwójkowy i ósemkowy. Różnica polega na tym, że dzielimy liczbę dziesiętną przez 16.

## PRZYKŁAD 14.3

$$\begin{array}{l|l}
 466 : 16 = 29 & \text{reszty 2} \\
 29 : 16 = 1 & \text{reszty 13} \\
 1 : 16 = 0 & \text{reszty 1}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \uparrow \\
 \text{kierunek} \\
 \text{odczytywania}
 \end{array}$$

Zatem liczba  $(466)_{10}$  to w systemie szesnastkowym  $(1D2)_{16}$ .

### Konwersja liczby szesnastkowej na dziesiętną

Należy dodać kolejno wszystkie cyfry z każdej pozycji, pomnożone przez odpowiednią wagę. Zaczynamy od ostatniej cyfry.

## PRZYKŁAD 14.4

$$\begin{aligned}
 (2F5)_{16} &= 5 \cdot 16^0 + 15 \cdot 16^1 + 2 \cdot 16^2 = 5 + 240 + 512 = (757)_{10} \\
 (42C)_{16} &= 12 \cdot 16^0 + 2 \cdot 16^1 + 4 \cdot 16^2 = 12 + 32 + 1024 = (1068)_{10}
 \end{aligned}$$

### Konwersja liczby szesnastkowej na dwójkową

Przy przeliczaniu liczby szesnastkowej na liczbę dwójkową należy zapisać każdą cyfrę liczby szesnastkowej na czterech bitach.

## PRZYKŁAD 14.5

$$\begin{array}{l}
 1. \ (2C5)_{16} = ( \quad 2 \quad C \quad 5 )_{16} = (0010 \ 1100 \ 0101)_2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad 0010 \ 1100 \ 0101 \\
 \\
 2. \ (B5F)_{16} = ( \quad B \quad 5 \quad F )_{16} = (1011 \ 0101 \ 1111)_2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad 1011 \ 0101 \ 1111
 \end{array}$$

# System szesnastkowy

---

## SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Przelicz w zeszycie na system szesnastkowy liczby:

a)  $(110010011011)_2 =$

b)  $(111000110100)_2 =$

c)  $(100111000101)_2 =$

d)  $(789)_{10} =$

e)  $(962)_{10} =$

f)  $(1315)_{10} =$

2. Przelicz w zeszycie na system dziesiętny liczby:

a)  $(2A5)_{16} =$

b)  $(3C8)_{16} =$

c)  $(1FE)_{16} =$

d)  $(427)_{16} =$

e)  $(558)_{16} =$

f)  $(4BC)_{16} =$

3. Przelicz w zeszycie na system dwójkowy liczby:

a)  $(C58)_{16} =$

b)  $(AB3)_{16} =$

c)  $(FED)_{16} =$

d)  $(ABC)_{16} =$

e)  $(F34)_{16} =$

f)  $(D5C)_{16} =$

4. Za pomocą programu Kalkulator, dostępnego w systemie operacyjnym komputera, sprawdź, czy otrzymane wyniki z zadań 1, 2 i 3 są poprawne.

## SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jak wykonać konwersję systemu dziesiętnego na szesnastkowy?
2. Jak wykonać konwersję systemu binarnego na szesnastkowy?
3. Jak wykonać konwersję systemu szesnastkowego na dziesiętny?
4. Jak wykonać konwersję systemu szesnastkowego na dwójkowy (binarny)?