



Podstawy informatyki cz-02

Technologie informatyczne

Spis treści

1. [Systemy liczbowe](#)
2. [System decymalny](#)
3. [System binarny](#)
4. [System oktalny](#)
5. [System heksadecymalny](#)
6. [Ćwiczenie-01](#)
7. [Ćwiczenie-02](#)

1. Systemy liczbowe



1.1 Systemy liczbowe

- Pracując przy komputerze mamy styczność z czterema systemami liczbowymi. Na co dzień wykorzystujemy system **decymalny** (dziesiętny). Pozostałe systemy, które napotykamy podczas pracy z komputerem to: **binarny** (dwójkowy), **oktalny** (ósemkowy) i **heksadecymalny** (szesnastkowy).

2. System decymalny

2.1 System decymalny

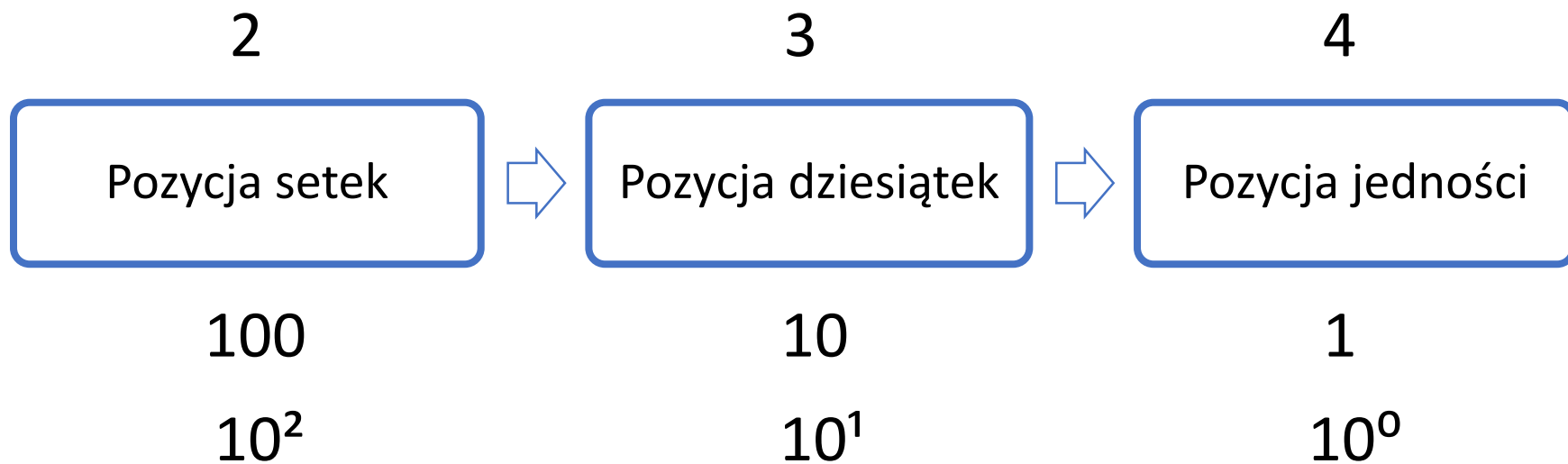


- **System decymalny** (dziesiętny) znamy najlepiej, gdyż codziennie z niego korzystamy. Składa się z dziesięciu cyfr: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, które oznaczają dziesięć najmniejszych liczb naturalnych.
- **Po cyfrze 9 następuje liczba 10**, którą zapisujemy jako kombinację dwóch liczb: 1 i 0.
- W liczbach wyróżniamy cyfry odpowiedzialne za jedności (te pierwsze po prawej), następnie mamy te, które oznaczają dziesiątki, setki, tysiące itd. Ten podział występuje jedynie w tym systemie – w pozostałych odczytujemy liczby cyfra po cyfrze.

2.2 System decymalny – system pozycyjny

Mnożąc każdą cyfrę przez wartość pozycji, na której się znajduje, otrzymujemy, że 234 to liczba równa

$$(2 \cdot 100) + (3 \cdot 10) + (4 \cdot 1)$$

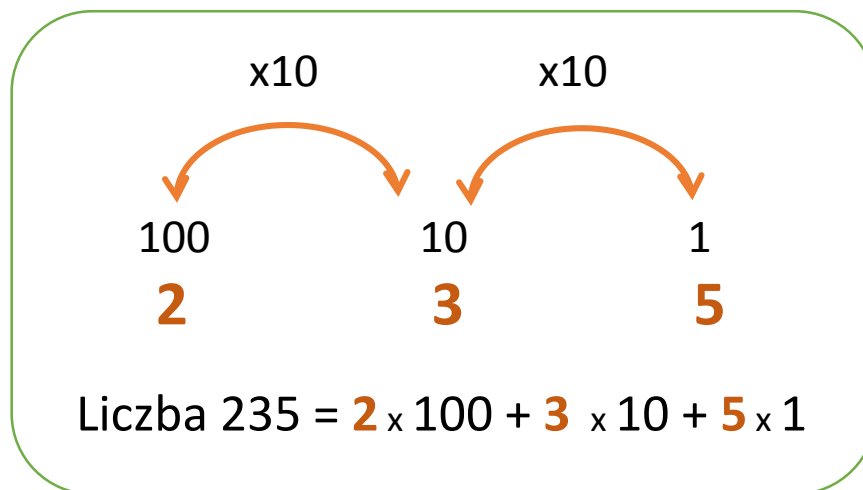


2.3 System decymalny

System decymalny nazywany jest systemem pozycyjnym, wynika to z faktu, że z pozycją cyfry (liczonej od prawej strony) wiąże się jej waga – w tym wypadku: 1, 10, 100, 1000 itd. Są to kolejne potęgi liczby 10.

Na przykład liczba 235 jest sumą:

- dwóch potęg 10^2
- trzech potęg 10^1
- pięciu jednostki 10^0



Rys. 1 Zapis dziesiętny liczby 235.

2.4 Zamiana liczby systemu decymalnego

- Zamiana zapisu liczby z systemu decymalnego na jakikolwiek inny odbywa się poprzez dzielenie liczby w systemie decymalnym przez liczbę cyfr używanych w danym systemie liczbowym, na który chcemy ją zamienić.
- Zatem kiedy chcemy uzyskać liczbę zapisaną w systemie binarnym, **dzielimy liczbę zapisaną w systemie decymalnym przez 2**, bo występują tu tylko dwie cyfry. Natomiast gdy chcemy zamienić liczbę w systemie decymalnym na liczbę w systemie heksadecymalnym, **dzielimy ją przez 16**, ponieważ występuje tu szesnaście cyfr, a chcąc uzyskać liczbę w systemie oktalnym, **dzielimy liczbę w systemie decymalnym przez 8**.

2.5 Zamiana liczby z systemu decymalnego

Zamiana zapisu liczby z systemu decymalnego na inny metodą dzielenia. Efektem jest uzyskanie liczby w docelowym systemie liczbowym, a odczytujemy ją z reszty, która została nam podczas dzielenia.

Binarny $30_{10} : 2 = 15$ reszta 0 wynik 11110_2

$15 : 2 = 7$ reszta 1

$7 : 2 = 3$ reszta 1

$3 : 2 = 1$ reszta 1

$1 : 2 = 0$ reszta 1

Oktalny $45_{10} : 8 = 5$ reszta 5 wynik 55_8

Heksadecymalny $60_{10} : 16 = 3$ reszta C wynik $3C_{16}$

Rys.2 Zamiana liczby w systemie **decymalnym** $_{10}$ na **binarny** $_2$, **oktalny** $_8$ i **heksadecymalny** $_{16}$

2.6 Zamiana liczby na system decymalny

Zamiana zapisu liczby z innego systemu na decymalny

uzyskuje się w następujący sposób: należy pierwszą cyfrę z prawej strony pomnożyć przez potęgę o podstawie danego systemu liczbowego (dla binarnego: 2, dla heksadecymalnego: 16) o wykładniku zerowym. Następną cyfrę mnożymy przez potęgę o podstawie danego systemu liczbowego o wykładniku 1. Wykładnikami kolejnych liczb są kolejne liczby naturalne.

$$\text{Binarny } 11101_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 29_{10}$$

$$\text{Oktałny } 213_8 = 2 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 3 \times 8^0 = 139_{10}$$

$$\text{Heksadecymalny } AC_{16} = 10 \times 16^1 + 12 \times 16^0 = 172_{10}$$

Rys.3 Zamiana liczby **binarnej** ₂, **oktałnej** ₈ i **heksadecymalnej** ₁₆ na **decymalną** ₁₀

Ćwiczenie-01



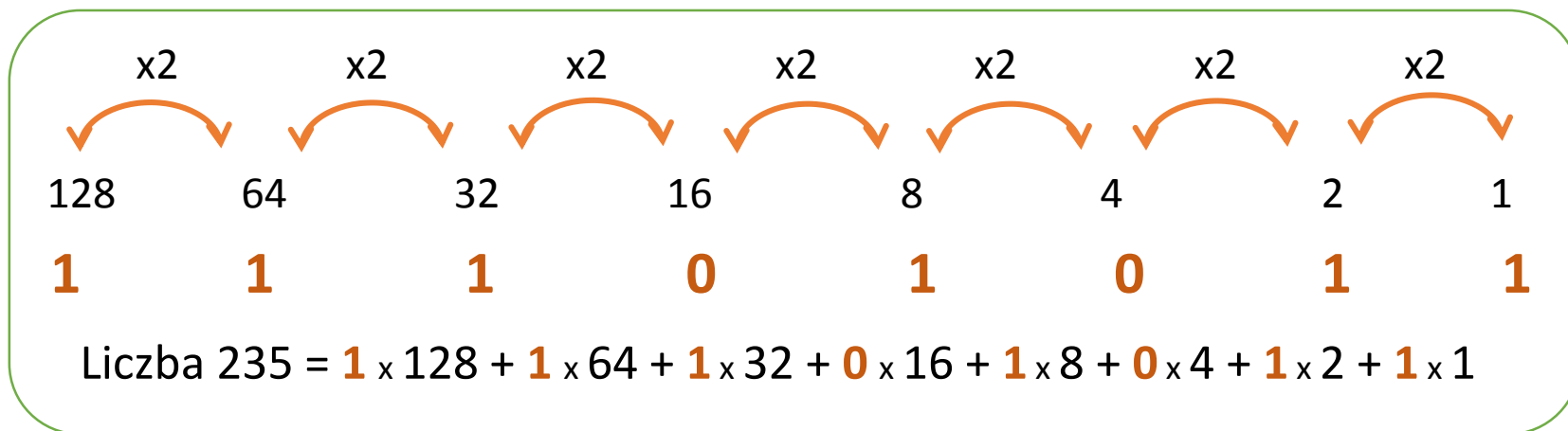
- Przekształć poniższe liczby w systemie decymalnym na liczby w systemie binarnym: 29_{10} , 54_{10} , 87_{10} , 135_{10} , 165_{10} , 191_{10}
- Ćwiczenie napisz w edytorze tekstu Word, podaj w nagłówku: swoje imię nazwisko, klasę i datę.



3. System binarny

3.1 System binarny

System binarny (dwójkowy) ma szczególne znaczenie w technice komputerowej. Składa się z dwóch cyfr: 0 i 1. Zilustrować go można następująco: 0 – nie ma zasilania, 1 – jest zasilanie. Wagi cyfr na kolejnych pozycjach w zapisie liczby w systemie dwójkowym są potęgami liczby 2.



Rys. 4 Zapis dwójkowy liczby 235.

3.2 System decymalny - konwersja na system binarny

Dwójkowy system liczbowy (podobnie jak system dziesiętny) opiera się na zasadzie zapisu wagowo-pozycyjnego. Cyfry w zapisie liczby znajdują się na ponumerowanych pozycjach. Każdej pozycji odpowiada (licząc od prawej do lewej) waga: 1, 2, 4, 8 itd. Wagi są kolejnymi potęgami liczby 2, którą nazywa się podstawą systemu liczbowego. Wymieniamy od dołu.

159 : 2 = 79 reszta 1 wynik 10011111₂
79 : 2 = 39 reszta 1
39 : 2 = 19 reszta 1
19 : 2 = 9 reszta 1
9 : 2 = 4 reszta 1
4 : 2 = 2 reszta 0
2 : 2 = 1 reszta 0
1 : 2 = 0 reszta 1

Rys. 5 Zamiana liczby
decymalnej 10 na binarną 2

3.3 System binarny – system dwójkowy

- System dwójkowy oparty jest na podobnej zasadzie, co system dziesiętkowy. Różnica polega na tym, że zamiast mnożyć cyfry na kolejnych pozycjach przez potęgi 10, mnożymy je przez potęgi **2**.
- Liczba dziesiętna **1** reprezentowana w układzie binarnym jako 0001

0	0	0	1
8	4	2	1
2^3	2^2	2^1	2^0

- Taki zapis oznacza $(0 \cdot 8) + (0 \cdot 4) + (0 \cdot 2) + (1 \cdot 1)$, czyli $0 + 0 + 0 + 1$

3.4 Bity



Komputery przechowują informacje za pomocą bitów. **Bit** (skrót od "cyfra dwójkowa") przechowuje wartość 0, albo 1.

- Ciąg dwóch bitów może reprezentować cztery (2^2) różne wartości: 00, 01, 10, 11.
- Ciąg trzech bitów może reprezentować osiem (2^3) różnych wartości: 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111.

3.5 Bajty



Bajt to jednostka informacji cyfrowej, która składa się z **8** bitów.

Oto jeden bajt informacji: 1111 0110

Tu są trzy bajty informacji: 0000 1010 0101 0100 1101 1011

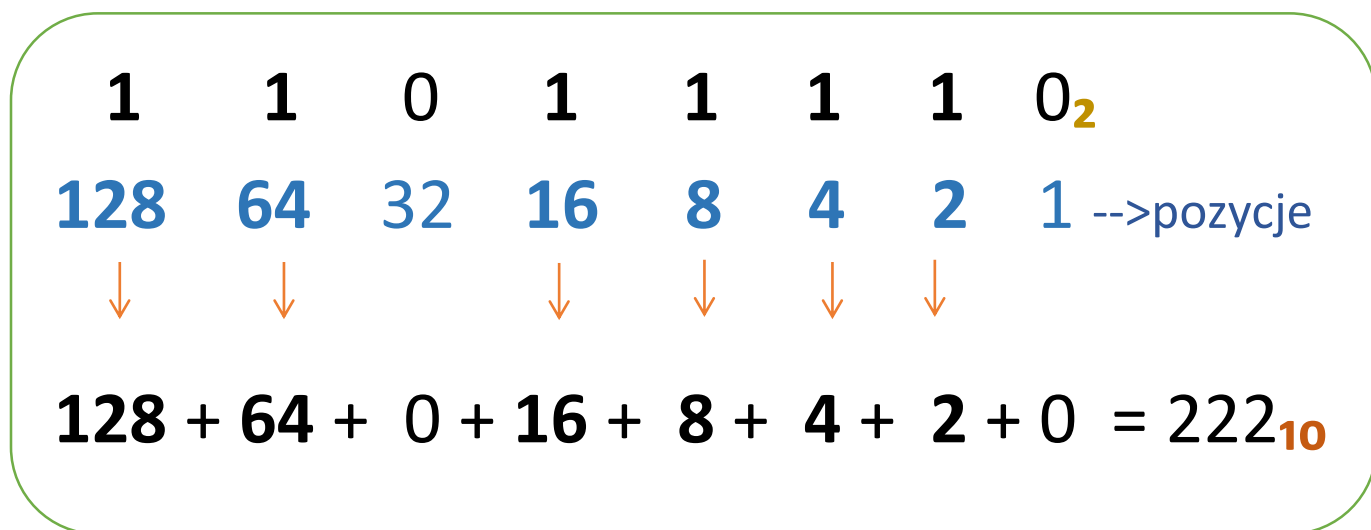
- Konwersja między bitami i bajtami to proste obliczenie: należy podzielić przez 8, aby dokonać konwersji z bitów na bajty lub pomnożyć przez 8, aby dokonać konwersji z bajtów na bity.
- Komputery przetwarzają wszystkie dane jako bity, ale wolą przetwarzać bity w grupach wielkości bajtów. Albo inaczej: bajt jest tym, jak bardzo komputer lubi "gryźć" (ang. *bite* oznacza ugryźć) na raz.
- Bajt jest również najmniejszą adresowalną jednostką pamięci w większości nowoczesnych komputerów.

3.6 Zapis liczby binarnej

2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
0	0	1	1	0	1	1	1	1	0

Liczba 222_{10} to w systemie binarnym 11011110_2 - należy pamiętać, że liczbę binarną odczytujemy od pierwszej jedynki z lewej strony z pominięciem pierwszych zer.

3.6 Zamiana liczby binarnej na decymalną



Rys. 6 Zamiana liczby
binarnej₂ na decymalną₁₀

Ćwiczenie-02



- Przekształć poniższe liczby w systemie binarnym na liczby w systemie decymalnym: 11011110_2 , 11100000_2 , 11100010_2 , 10101010_2 , 10111101_2 , 10110101_2 .
- Ćwiczenie napisz w edytorze tekstu Word, podaj w nagłówku: swoje imię nazwisko, klasę i datę.



4. System oktalny



4.1 System oktalny

System oktalny inaczej ósemkowy, używa tylko ośmiu cyfr: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 i 7. Po cyfrze 7 następuje kombinacja dwóch cyfr oznaczających liczbę 10. Po liczbie 17 jest 20 itd.

Liczba mająca w systemie oktalnym postać 10 jest w systemie decymalnym zapisana jako 8₁₀. Znajomość systemu oktalnego może być przydatna np. podczas nadawania uprawnień w systemie Linux.

5. System heksadecymalny

5.1 System heksadecymalny



System heksadecymalny czyli szesnastkowy składa się z szesnastu cyfr, czyli 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E i F.

Pierwsze dziesięć zapożyczono z systemu decymalnego, a kolejne sześć cyfr to duże litery alfabetu. Na przykład liczba mająca w systemie decymalnym postać 10₁₀ jest w systemie heksadecymalnym cyfrą A₁₆, a liczba 15₁₀ to cyfra F₁₆.

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

Bibliografia

1. M. Czerwotka, Z. Nowocień, Kwalifikacja INF.02, Administracja i eksploatacja systemów komputerowych, urządzeń peryferyjnych i lokalnych sieci komputerowych. Podręcznik do nauki zawodu technik informatyk. Cz. 1 Systemy komputerowe. Wyd. Helion 2019

Legenda

1. Wykład



2. Notatka z wykładu



3. Ćwiczenie

1 os./indywidualne
w grupie 2-os.



4. Praca domowa



5. Pytanie



6. Informacje

