


**ТЕМА: ПОДАННЯ ЦІЛИХ
ЧИСЕЛ. ПРЯМИЙ КОД.
ДОПОВНЯЛЬНИЙ КОД.**



Ціле число

- Тип даних «ціле число» використовується в більшості мов програмування. Як правило, мови програмування підтримують різні типи цілих чисел, з різною кількістю двійкових розрядів і діапазоном значень.
- У пам'яті типової комп'ютерної системи ціле число представлено у вигляді ланцюжка бітів фіксованого (кратного 8) розміру.

1 байт (8 знаків)

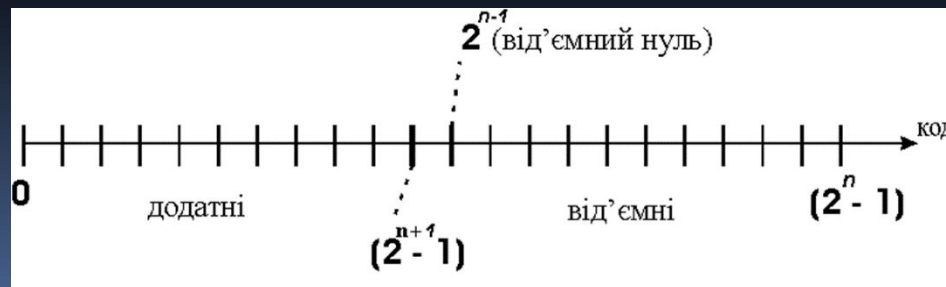
- 1 байт (8 знаків)
- Байт своїми станами відображає $2^8=256$ комбінацій із 0 та 1, а саме:
 - 00000000
 - 00000001
 - беззнаковий - від 0 до 255;
 - знаковий - від 0 до 127.

Способи представлення цілих чисел

Будь-яке ціле число можна розглядати як дісне, але з нульовою дробовою частиною.

Способи представлення цілих чисел:

- беззнаковий для додатніх цілих чисел;
- знаковий вид для від'ємних чисел.



Беззнакове подання цілого числа

- У беззнаковому поданні всі розряди відведено для цифр числа. Воно використовується, коли відомо, що значення, які записуватимуться в комірки пам'яті, завжди додатні
(наприклад, порядкові номери, дати).
- 8 розрядів для цифр - 1 0 0 1 1 1 1 1
- 16 розрядів для цифр - 1 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 1
1 1 1 1

- *Для зберігання чисел в пам'яті відводиться певна кількість розрядів, в сукупності представляють собою k-розрядну сітку.*

- Прослідковується така закономірність:

- 2 розряди — $2 \cdot 2 = 4 = 2^2$ символів;

- 3 розряди — $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8 = 2^3$ символів;

- 4 розряди — $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16 = 2^4$ символів;

- -----

- N розрядів — $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot \dots \cdot 2 \cdot 2 = 2^N$ символів.

Знаковий вид

- У знаковому поданні старший (лівий) розряд відведено для знака числа (0 — додатне, 1 — від'ємне), а інші — для цифр використовується для запису числових величин, які можуть набувати додатних і від'ємних значень (температура, результати арифметичних операцій тощо).

▪ 1 0 0 1 1 1 1 1

1 знаковий розряд

- 7 знаковий розряд

**Кількість
розрядів**

Максимальне число

8

255 ($2^8 - 1$)

16

65535 ($2^{16} - 1$)

32

4294967295 ($2^{32} - 1$)

64

18446744073709551615 ($2^{64} - 1$)

Подання числа

- Подання числа в звичній для людини формі «знак-величина», при якій старший розряд комірки відводиться під знак, інші $k - 1$ розрядів - під цифри числа, називається **прямим кодом**. $2^{k-1} - 1$
- Нуль у прямому коді може бути позитивним і негативним.
- У прямому коді всі цифрові розряди від'ємного числа залишаються незмінними, а в знаковій частині записується одиниця.
- Приклад: $A = -0,101110$ $[A]_{пр} = 1,101110$

Десяткове число	Двійкове число в прямому коді (8-бітне представлення)
127	0111 1111
100	0110 0100
0	0000 0000
- 0	1000 0000
- 100	1110 0100
- 127	1111 1111

Приклад

- Приклад (для позитивного результату)
- Дано два числа:

$$100 = 0110\ 0100$$

$$-25 = -\ 0001\ +1001$$

Необхідно їх скласти:

$$100 + (-25) = 100 - 25 = 75$$

Приклад

- Приклад (для негативного результату)
- Дано два числа:

$$5 = 0000\ 0101$$

$$-10 = -\ 0000\ +1010$$

Необхідно їх скласти:

$$5 + (-10) = 5 - 10 = -5$$