

## Урок 4. Одиниці вимірювання інформації в цифровій техніці

Які одиниці вимірювання кількості інформації застосовують в інформатиці і цифровій техніці?

### Біт. Байт

Розглянемо звичайний двійковий код (див. рис. 5).

Кожний знак в запису двійкового коду – це **біт** [б]. Біт може мати два значення: 0 чи 1.

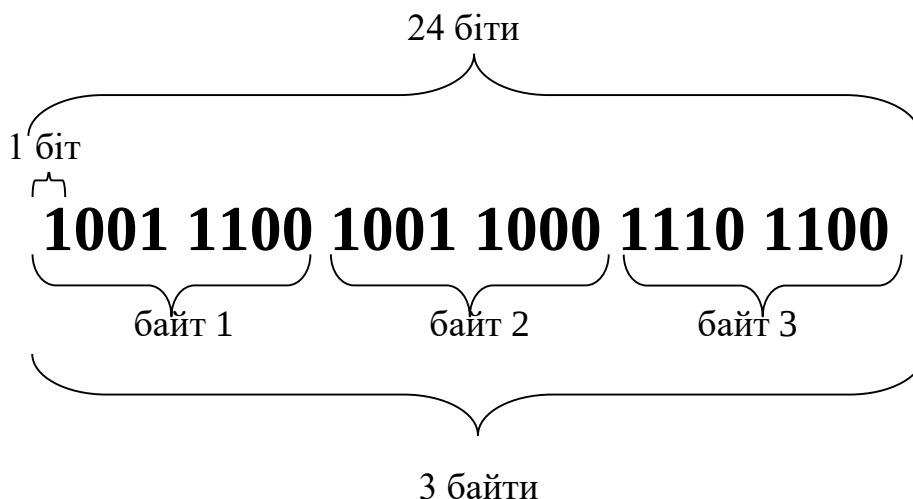
Послідовність із восьми бітів – це **байт** [Бт]. Таким чином, 1 байт містить 8 бітів.

**Біт** – один розряд (знак) двійкового коду.

**Байт** – послідовність із восьми бітів двійкового коду.

Біти і байти – це базові одиниці вимірювання кількості інформації.

Код 1001 1100 1001 1000 1110 1100 має довжину 24 біти чи 3 байти.



*Рис. 5. Довжина двійкового коду. Біт. Байт.*

Але за допомогою байтів і бітів вимірюють невеликі обсяги інформації. Великі обсяги інформації вимірюють за допомогою кілобайтів, мегабайтів, гігабайтів тощо.

Кілобайт, кілобіт, мегабайт, мегабіт, гігабайт, гігабіт, терабайт, терабіт – це теж одиниці вимірювання кількості інформації.

Одиниці вимірювання інформації. Таблиця 4.

| Одиниця    | Позначення (укр.) | Позначення (англ.) | Співвідношення<br>іншими одиницями | 3 |
|------------|-------------------|--------------------|------------------------------------|---|
| 1 біт      | 1 б               | 1 b                | -                                  |   |
| 1 байт     | 1 Бт              | 1 B                | 8 бітів                            |   |
| 1 кілобайт | 1 кБт             | 1 KB               | 1024 байти                         |   |
| 1 мегабайт | 1 МБт             | 1 MB               | 1024 кілобайти                     |   |
| 1 гігабайт | 1 ГБт             | 1 GB               | 1024 мегабайти                     |   |
| 1 терабайт | 1 ТБт             | 1 TB               | 1024 гігабайти                     |   |

Чому 1 кілометр = 1000 метрів, а 1 кілобайт = 1024 байти?

В десятковій системі числення «округлені» значення є ступенями з основою 10 (наприклад, 1 =  $10^0$ ; 10 =  $10^1$ ; 100 =  $10^2$ ; 1000 =  $10^3$  тощо). Десять, сто, тисяча, мільйон - це «округлене» значення в десятковому коді. В двійковій системі «округлені» – це ступені з основою 2 (наприклад, кіло:  $1024 = 2^{10}$ ; мега:  $1\,048\,576 = 2^{20}$ ).

Будь-яка інформація в комп'ютері чи в іншому приладі цифрової техніки може зберігатися тільки у вигляді двійкового коду.

Під час розв'язання задач щодо кількості інформації важливо запам'ятати, що в інформатиці, як і в фізиці, хімії та інших природничих науках, використовуються такі поняття: **величина, позначення величини (символ величини), значення величини, одиниці вимірювання величини.**

Для ілюстрації розглянемо приклад:

**Величина** – в нашому випадку це – "кількість інформації".

Для **позначення величини** використовують символ Q, який походить від англійського слова "quantity", що означає - "кількість". Тобто, Q – це **позначення величини.**

**Значення** величини – це числове значення, яке присвоєно величині (рис. 6).

**Одиниця вимірювання** – це біт чи байт, а також похідні від цих одиниць.

$$\begin{array}{ccccc}
 \text{Позначення} & & \text{Значення} & & \text{Одиниця вимірювання} \\
 & \swarrow & \downarrow & \swarrow & \\
 Q & = & 5 & \text{Бт} & 
 \end{array}$$

Рис. 6. Величина: Кількість інформації.

## Швидкість передачі інформації

В інформатиці дуже часто використовується поняття **швидкість передачі інформації**. Швидкість передачі інформації – це теж величина.

**Швидкість передачі інформації – це кількість переданої інформації за одиницю часу.**

Швидкість передачі інформації позначають символом  $V$ . Таким чином, можна записати вираз:

$$V = \frac{Q}{t},$$

де,  $V$  – це швидкість передачі інформації,

$Q$  – це кількість переданої інформації,

$t$  – це час передачі інформації.

Одиницями вимірювання швидкості передачі інформації можуть бути: "байт/секунду" чи "біт/секунду". Вони позначаються  $Бт/с$  чи  $б/с$ .



Перевірте себе, як ви зрозуміли основні поняття уроку. Виконайте завдання

1. Назвіть основні одиниці вимірювання кількості інформації в цифровій техніці.
2. Запишіть у зошит 3 приклади величин, які використовують у фізиці. Як вони позначаються? Які одиниці вимірювання вони мають?
3. Визначте, яке значення більше, поясніть чому:
  - а) 2 Бт чи 8 б;
  - б) 10 Бт чи 2 б;
  - в) 32 б чи 4 Бт;
  - г) 5 Бт чи 48 б;
  - д) 256 б чи 1 кб;
  - е) 2048 Бт чи 3 кБт;
  - ж) 1 кб чи 128 Бт
  - з) 1 кБт чи 3 кб
4. Прочитайте визначення, що таке **байт**, **біт**, **кількість інформації**, **швидкість передачі інформації**. Закрийте книгу, запишіть визначення.
5. Дайте відповідь на питання:
  1. Скільки Бт міститься в 1 МБт?
  2. Скільки Бт міститься в 1 ГБт?
  3. Скільки біт міститься в 2 Мб?
  4. Скільки біт міститься в 1 Гб?
6. Розв'яжіть задачі:

1. Скільки часу необхідно для передачі 1024 Бт інформації зі швидкістю 128Бт/с.
2. Скільки інформації можна передати за 60 секунд, якщо швидкість передачі інформації складає 1000 б/с. Відповідь дайте в бітах і байтах.
3. Яка швидкість передачі інформації, якщо за 1 хвилину передали 60 кБт. Відповідь дайте в Бт/с.
4. Скільки часу необхідно для передачі 512 кБт інформації зі швидкістю 24 Бт/с. Дайте відповідь в секундах, хвилинах і годинах.
5. Скільки інформації можна передати за 10 хвилин, якщо швидкість передачі інформації складає 1 Мб/с. Відповідь дайте в байтах, кілобайтах, мегабайтах.
6. Яка швидкість передачі інформації, якщо за 1 годину передали 1,4 ГБт. Відповідь дайте в МБт/с, кБт/с.
7. Поясніть, що означає запис  $t=5$  сек?

Для відповіді використовуйте питання: Як називається величина? Яке позначення має величина? Яке значення має величина? Яка одиниця вимірювання величини?

8. Використовуйте завдання 7 для пояснення запису:

а)  $m = 5 \text{ кг}$

г)  $v = 3,5 \text{ м/с}$

б)  $S = 10 \text{ м}$

д)  $Q = 1024 \text{ Бт}$

в)  $t = 5 \text{ хв}$

е)  $V = 20 \text{ Мб/с}$

9. Чи вірно ви запам'ятали основний зміст теми уроку? Дайте відповідь на питання:

- 9.1 Що таке кількість інформації в інформатиці?
- 9.2 Як вимірювали кількість інформації до появи цифрової техніки?
- 9.3 Як вимірюють кількість інформації в цифровій техніці?
- 9.4 Що таке двійковий код?
- 9.5 Напишіть приклади двійкового коду.
- 9.6 Що таке біт?
- 9.7 Що таке байт?
- 9.8 Яке співвідношення між бітом і байтом?
- 9.9 Які одиниці вимірювання інформації ви знаєте?
- 9.10 Які одиниці вимірювання інформації використовують в інформатиці?
- 9.11 Скільки байт в 1 мегабайті?
- 9.12 Скільки байт в 1 кілобайті?
- 9.13 Що таке швидкість передачі інформації? Дайте визначення.
- 9.14 Які одиниці вимірювання використовуються для визначення швидкості передачі інформації?