

# ІНФОРМАТИКА

8

**Двійкове кодування. Одиниці  
вимірювання довжини  
двійкового коду.  
Практична робота 1.  
Розв'язування задач на  
визначення довжини двійкового  
коду текстових даних.**

За новою програмою



**Урок 3**

***teach-inf.at.ua***

**1. У чому полягають процеси кодування та декодування повідомлень?**

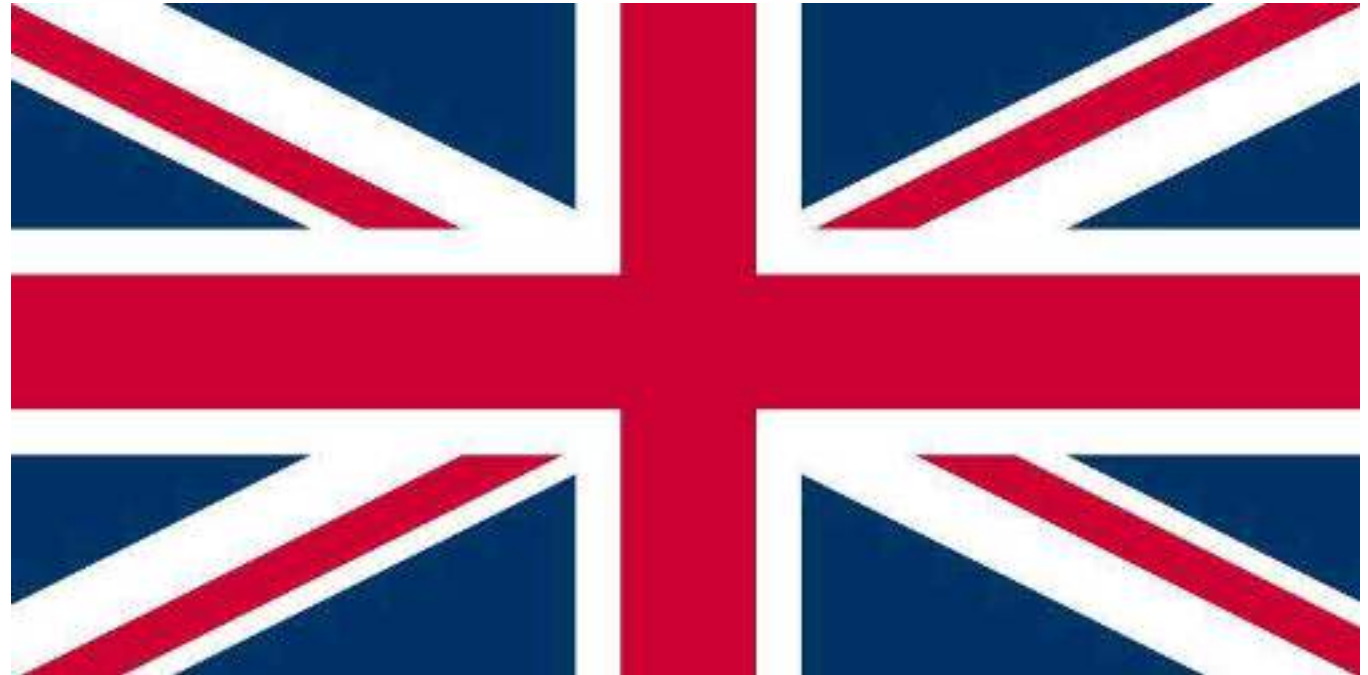
**2. Які таблиці кодів символів використовують для кодування текстових повідомлень?**

**3. Що означають префікси  
*кіло, мега, гіга*?**





**Як ви вже знаєте, для кодування даних використовують різні набори сигналів. Для кодування звуків мови використовують букви алфавіту. В українській мові літер 33, в англійській - 26.**







**Набір сигналів для кодування числових значень складається з 10 цифр. Для кодування команд, що регулюють порядок руху на пішохідних переходах, використовують 3 кольори світлофора.**

123



**Найменшу кількість сигналів для кодування повідомлень має азбука Морзе - лише 2 сигнали: крапка і тире.**

**З 1844 року азбуку, запропоновану американським художником Семюелем Морзе (1791-1872), згодом названу на його честь, використовували для передавання повідомлень телеграфом. В азбуці Морзе літери текстових повідомлень кодуються послідовностями крапок і тире.**



**Семюель  
Морзе**

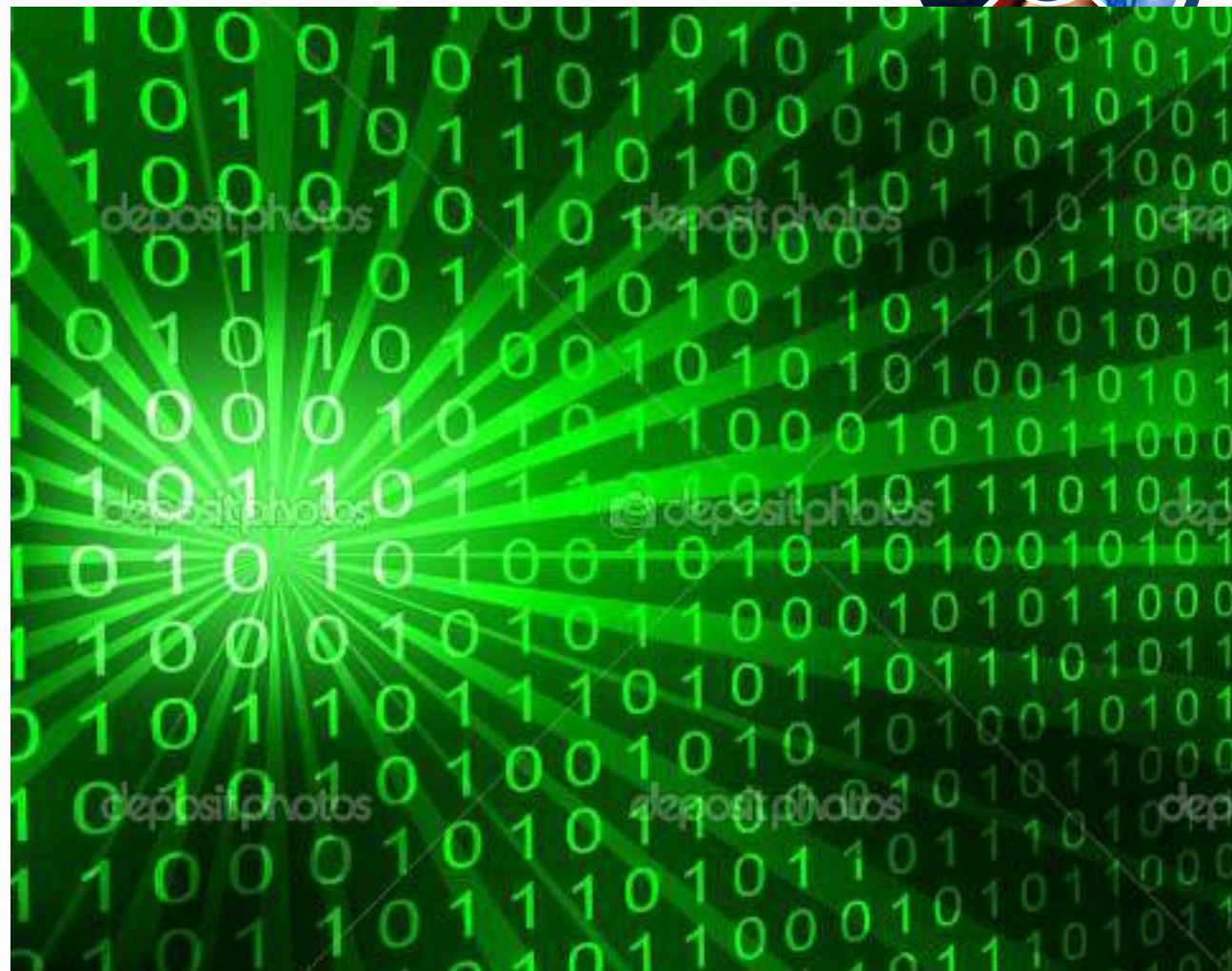


## Приклади кодування літер в азбуці Морзе

Літера	Значення коду в азбуці Морзе
а	· —
о	— — —
п	· — — ·
р	· — ·
т	—



Кодування повідомлень з використанням сигналів лише двох видів називають **двійковим кодуванням**. Повідомлення, отримане в результаті двійкового кодування повідомлення, називають **двійковим кодом** повідомлення.







**Двійкове кодування використовується і в сучасних комп'ютерах. У них усі повідомлення кодуються послідовностями сигналів двох видів. Кожний сигнал одного виду умовно позначається цифрою 0, а другого виду - 1.**







**Цифру 0 або 1 у двійковому коді повідомлення називають **біт** (англ. *binary digit* - двійкова цифра).**



Binary Digit  
↓  
110  
Binary Number



**Якщо для кодування повідомлення використовується 1 сигнал (**біт**) 0 або 1, то можна закодувати, наприклад:**

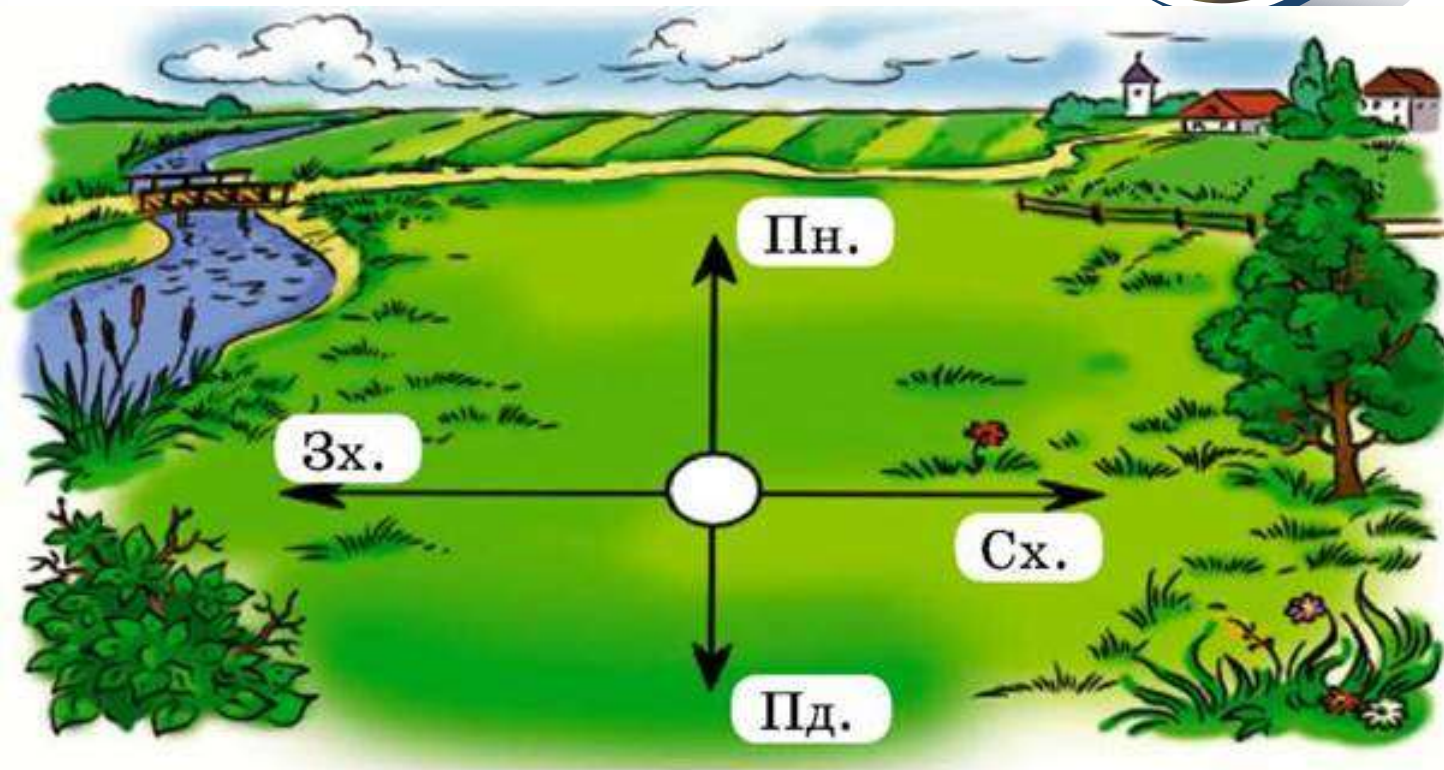
висновок про правильність твердження: хибне - 0 або істинне - 1;

стать людини: жіноча - 0 або чоловіча - 1;

стан вимикача: вимкнено - 0 або увімкнено - 1, тощо.



**З двох бітів можна скласти 4 ( $2^2$ ) різних коди (00, 01, 10 і 11). Ними можна закодувати, наприклад, чотири сторони горизонту: 00 - північ, 01 - схід, 10 - південь, 11 - захід.**







**Із трьох бітів  
можна скласти вже 8  
( $2^3$ ) різних кодів  
(000, 001, 010, 011,  
100, 101, 110, 111).  
Ними можна  
закодувати,  
наприклад, номери  
рядків або стовпців  
шахівниці.**



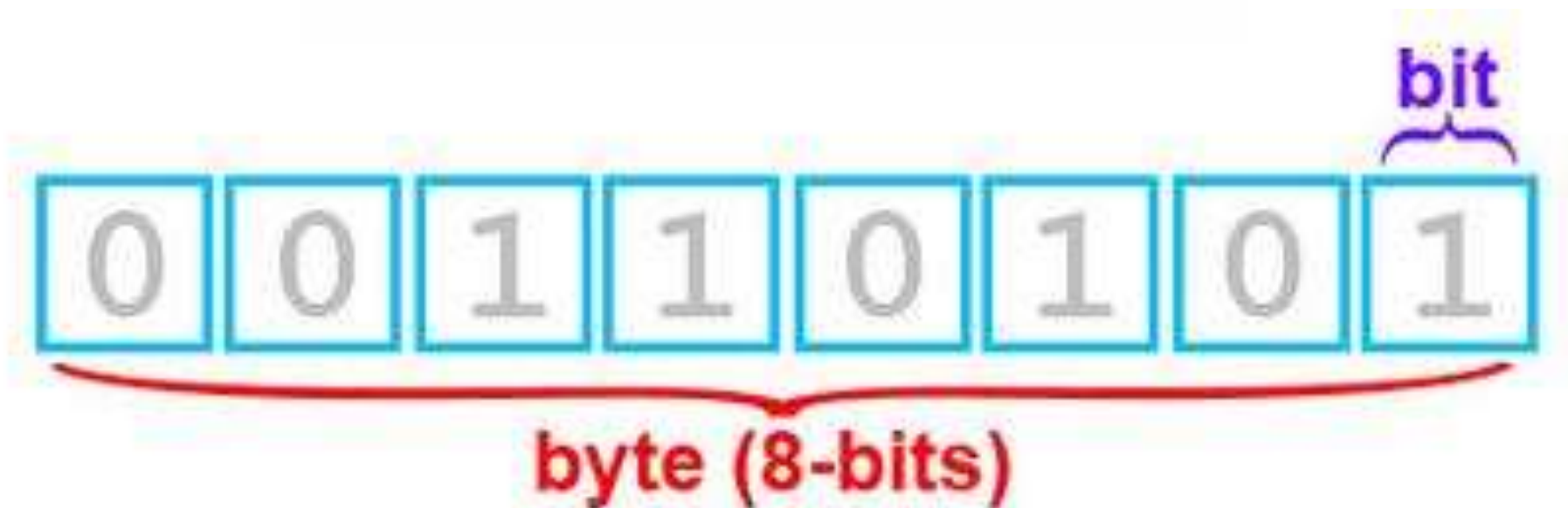
**З восьми бітів можна скласти  $2^8 = 256$  кодів, і цієї кількості кодів достатньо, щоб закодувати всі літери англійського та українського (або якогось іншого) алфавіту, арабські цифри, розділові знаки, знаки арифметичних дій, а також деякі інші символи. Саме така кількість кодів міститься, наприклад у таблиці кодів символів **Windows-1251**.**

## Windows-1251

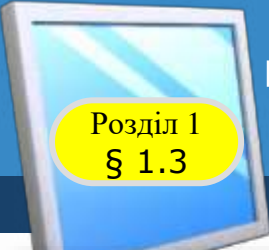


**Послідовність із восьми бітів має назву *байт* (*byte*).**

***1 байт = 8 біт***







# Довжина двійкового коду повідомлень

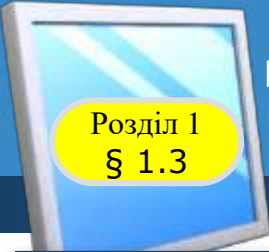


**Якщо символ повідомлення кодується послідовністю з 8 бітів, то довжина двійкового коду цього символу дорівнює 8 бітів, або 1 байт.**



**Довжина двійкового коду повідомлення - це кількість байтів у двійковому коді цього повідомлення.**

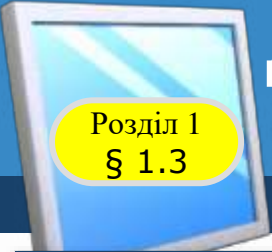




**Наприклад, повідомлення:**

***Інформатика - цікавий предмет!***

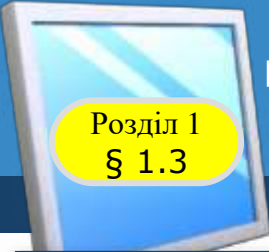
***містить 30 символів (включаючи символи пропусків, тире, знак оклику). Якщо кожний символ кодувати двійковим кодом довжиною 1 байт, то довжина двійкового коду такого повідомлення дорівнюватиме 30 байтам.***



Як ви знаєте, у таблиці кодів символів **Windows-1251** кожному символу ставиться у відповідність ціле число від 0 до 255. Кожне із цих чисел може бути закодоване **одним байтом**. Приклади такого кодування наведено в таблиці.

Символ	Числовий код символу	Відповідний байт
!	33	00100001
@	64	01000000
W	103	01100111
ю	254	11111110
я	255	11111111





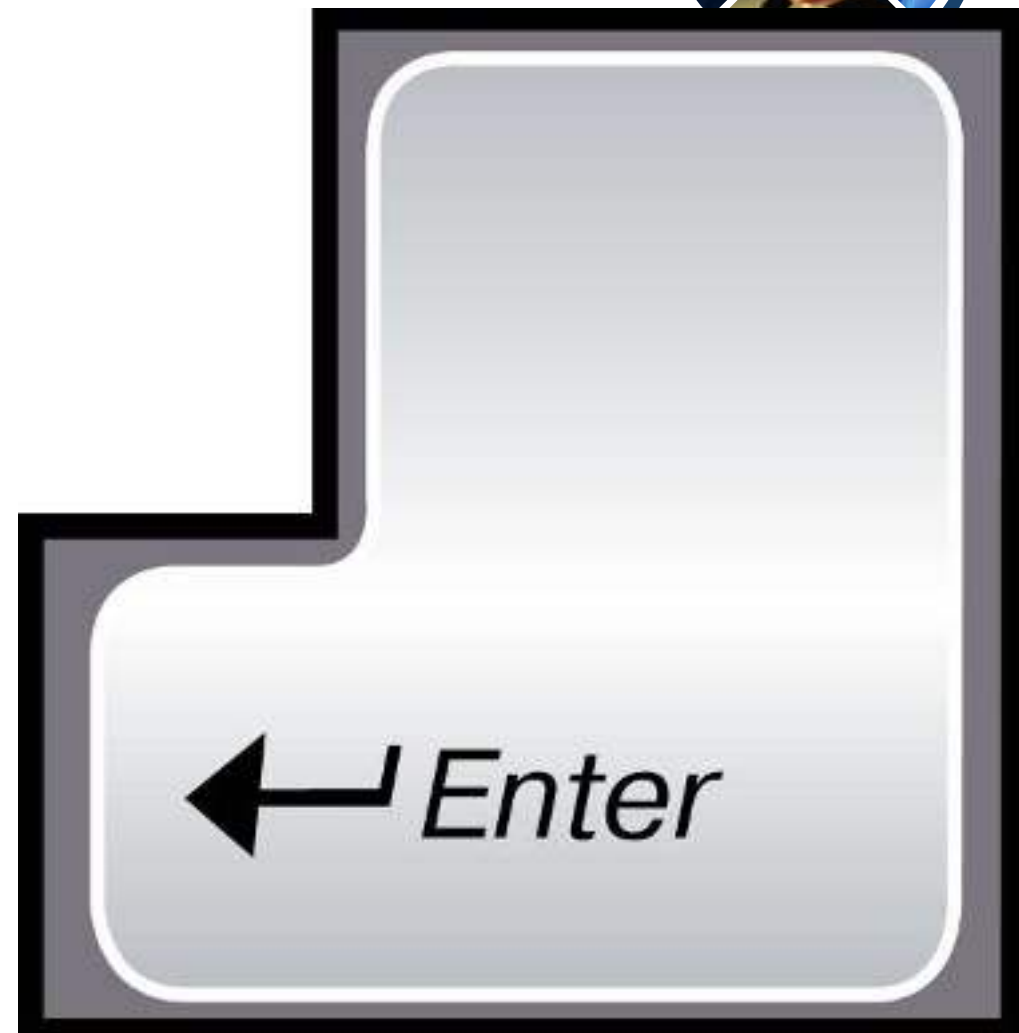
Щоб виконати двійкове кодування текстового повідомлення, можна кожний його символ замінити двійковим кодом, що відповідає числу з таблиці **Windows-1251**. Саме так кодуються текстові документи, створені в текстовому редакторі **Блокнот**, під час їх збереження на носії даних, якщо під час збереження

використовувати кодування **ANSI** (англ. **American National Standards Institute** - Американський національний інститут стандартів).

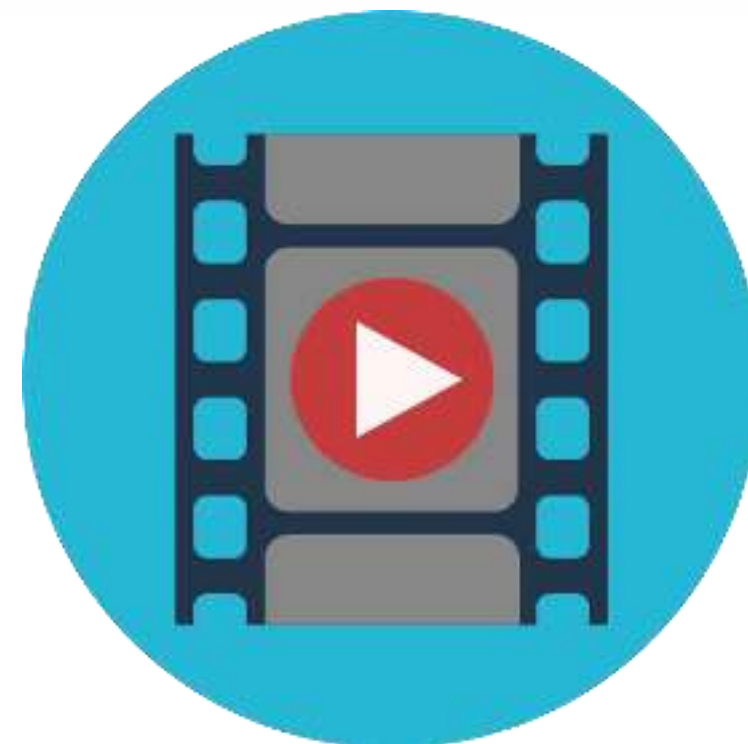




**Довжина двійкового коду повідомлення, що міститься в такому документі, буде дорівнювати в байтах кількості символів у текстовому документі. Треба врахувати, що кожне натискання клавіші *Enter* кодується двома спеціальними символами - символом переходу на новий рядок і символом повернення на початок рядка.**



**Графічні, звукові, відеоповідомлення для їх опрацювання комп'ютером також кодуються *двійковими кодами.***





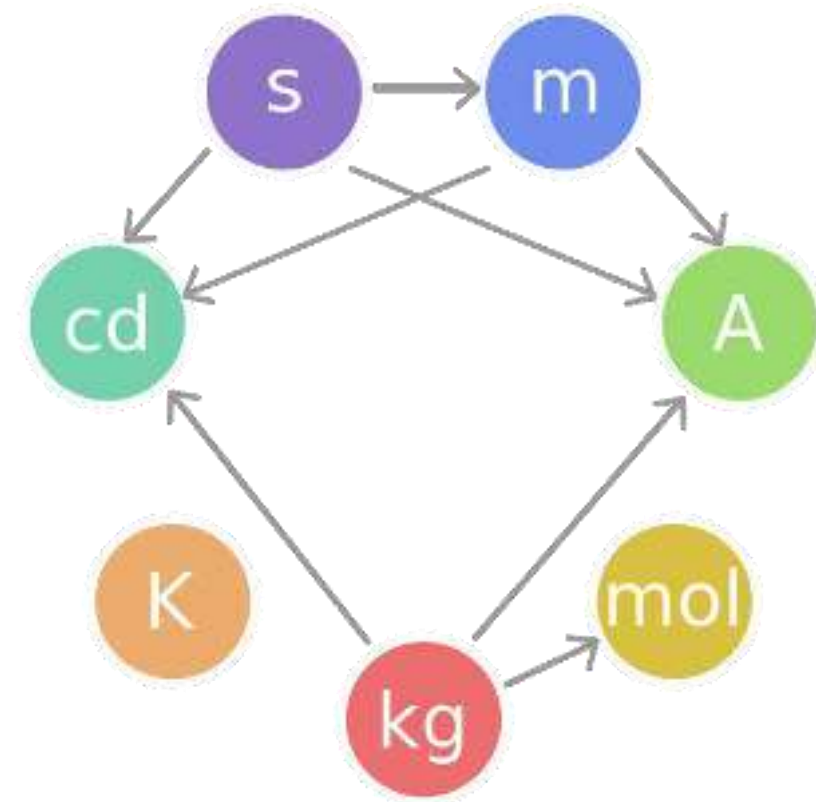
**Довжину двійкового коду повідомлень називають *обсягом даних*.**

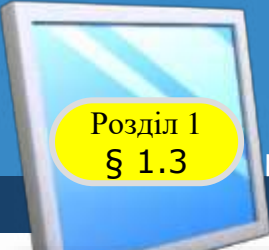


# Кратні одиниці вимірювання довжини двійкового коду



Для позначення довжин двійкового коду повідомлень використовують кратні одиниці вимірювання, які утворюються з використанням префіксів **кіло, мега, гіга, тера** та ін. Перелік цих префіксів для позначення кратних одиниць вимірювання визначено у Міжнародній системі одиниць (**СИ**). Там також наведено відповідні множники.





# Кратні одиниці вимірювання довжини двійкового коду



8

**Але історично склалось так, що ці префікси (кіло, мега, гіга, тера) в інформатиці трактуються інакше, ніж, наприклад, у фізиці. Із шостого класу вам відомо, що:**

Назва	Умовне позначення	Співвідношення з іншими одиницями
Байт	Байт	$1 \text{ Байт} = 2^3 \text{ біт} = 8 \text{ біт}$
Кілобайт	Кбайт (Кб)	$1 \text{ Кб} = 2^{10} \text{ Байт} = 1024 \text{ Байт}$
Мегабайт	Мбайт (Мб)	$1 \text{ Мб} = 2^{10} \text{ Кб} = 1024 \text{ Кб}$
Гігабайт	Гбайт (Гб)	$1 \text{ Гб} = 2^{10} \text{ Мб} = 1024 \text{ Мб}$
Терабайт	Тбайт (Тб)	$1 \text{ Тб} = 2^{10} \text{ Гб} = 1024 \text{ Гб}$



**Так сталося тому, що в комп'ютері використовуються двійкові коди, для опрацювання яких зручно оперувати степенями числа 2, а не степенями числа 10.**

**І оскільки  $2^{10} = 1024$ , що приблизно дорівнює 1000, то саме  $2^{10}$  байтів = 1024 **байти** і стали називати **кілобайт**. Аналогічно,  $2^{10}$  кілобайт стали називати **мегабайт** і т. д.**





**Довжину двійкового коду повідомлень можна вказувати в бітах, байтах та у кратних їм одиницях. Розглянемо кілька задач на переведення одних одиниць вимірювання в інші під час визначення довжини двійкового коду повідомлення.**





**Задача 1.** Довжина двійкового коду повідомлення складає 4,5 Мбайта. Виразити це значення в байтах.

**Розв'язання.** Для переходу від мегабайтів до байтів спочатку виразимо довжину двійкового коду цього повідомлення в кілобайтах. Враховуємо, що 1 Мбайт = 1024 кбайт.

$$4,5 \text{ Мбайта} * 1024 = 4608 \text{ кбайт.}$$

Переведемо кілобайти в байти, враховуючи, що 1 кбайт = 1024 байти.

$$4608 \text{ кбайт} * 1024 = 4718592 \text{ байти.}$$

**Відповідь:** 4,5 Мбайта = 4 718592 байти.

# Переведення одних одиниць вимірювання довжини двійкового коду в інші



**Задача 2.** Двійковий код повідомлення складається з 4 194 304 000 бітів. Виразити довжину двійкового коду цього повідомлення цілим числом у найбільших можливих одиницях.

**Розв'язання.** Переведемо біти в байти, враховуючи, що 1 байт = 8 бітів.

$4194304000 \text{ бітів} : 8 = 524288000 \text{ байтів}$ . Отримане число більше за множник 1024, який використовується для переходу від байтів до кілобайтів у визначенні довжини двійкового коду. Тому переведемо байти в кілобайти.

$524\,288\,000 \text{ байт} : 1024 = 512000 \text{ кбайт}$ . Аналогічно міркуючи, переведемо кілобайти в мегабайти.

$512000 \text{ кбайт} : 1024 = 500 \text{ Мбайт}$ . Отримане значення менше ніж 1024, тому перейти до більшої одиниці зі збереженням цілого результату неможливо.

**Відповідь:** 4194304000 бітів = 500 Мбайт.



**Задача 3.** Обчислити наближено довжину двійкового коду тексту підручника з інформатики (не враховуючи форматування та малюнки).

**Розв'язання.** Уважатимемо, що текст закодовано з використанням таблиці кодів символів Windows-1251, тобто довжина двійкового коду кожного символу складає 1 байт.

У кожному рядку тексту міститься близько 60 символів, тобто довжина двійкового коду рядка складає приблизно 60 байтів. На кожній сторінці розміщено близько 50 рядків. Отже, довжина двійкового коду сторінки складає приблизно  $60 * 50 = 3000$  (байтів). У підручнику близько 250 сторінок, тобто довжина двійкового коду підручника складає приблизно  $3000 * 250 = 750000$  (байтів).

Перейдемо до крупнішої одиниці вимірювання довжини двійкового коду.

$$750\ 000 \text{ байтів} : 1024 \approx 732,4 \text{ Кбайта.}$$

**Відповідь:** довжина двійкового коду тексту  $\approx 732,4$  Кбайта.



**1. У чому полягає двійкове кодування повідомлень?**

**2. Що таке 1 біт?**

**3. Чому дорівнює 1 байт?**

**4. Що розуміють під довжиною двійкового коду повідомлення?**

**5. Якою є довжина двійкового коду кожного символу в таблиці кодів символів Windows-1251?**





**5. Якою буде довжина двійкового коду повідомлення, створеного в текстовому редакторі Блокнот і збереженому в кодуванні ANSI, у кодуванні Юнікод?**

**6. На скільки відрізнятиметься довжина двійкового коду повідомлення, у якому зазначене ваше ім'я, якщо його створити в текстовому редакторі Блокнот і зберегти в кодуванні ANSI у двох варіантах:**

**записаним в один рядок та записаним у стовпчик по одній літері на рядок?**





**7. На скільки відрізнятиметься довжина двійкового коду повідомлення, у якому зазначене ваше ім'я, якщо його створити в текстовому редакторі Блокнот і зберегти в кодуванні ANSI у двох варіантах: записаним в один рядок та записаним у стовпчик по одній літері на рядок?**

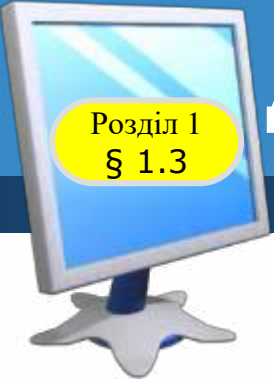
**8. Чому дорівнює 1 кілобайт, 1 Мегабайт, 1 Гігабайт, 1 Терабайт?**

**9. Яку математичну операцію потрібно виконати для переведення довжини двійкового коду повідомлень:**

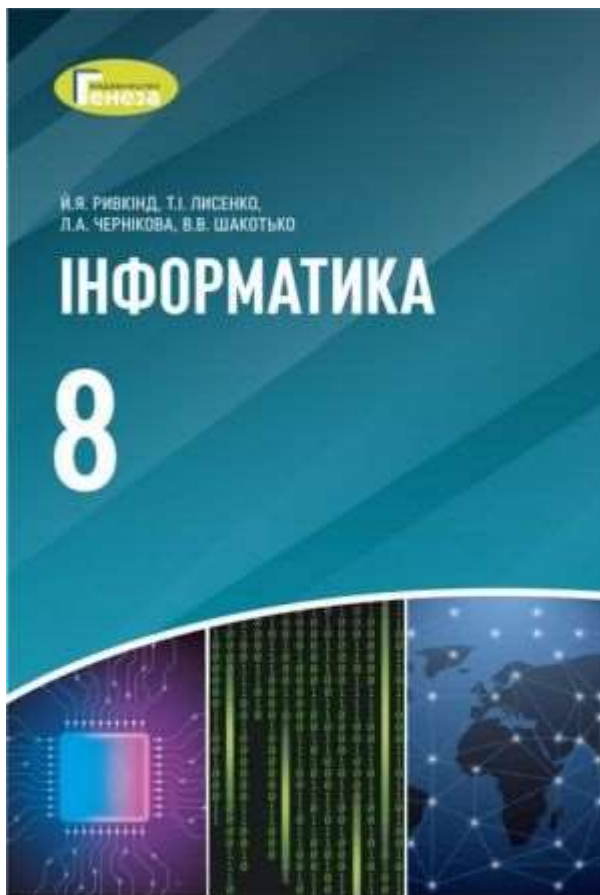
- а) з бітів у байти;**
- б) з байтів у кілобайти;**
- в) з мегабайтів у кілобайти?**







# Домашнє завдання



**Проаналізувати**  
**§ 1.3, ст. 14-19**  
**Завдання 5, с.20**

# ІНФОРМАТИКА

Дякую за увагу!

8

За новою програмою

Урок 3

[teach-inf.at.ua](http://teach-inf.at.ua)