

Генеза

НОВА УКРАЇНЬКА
ШКОЛА

ІНФОРМАТИКА

Частина 1

8
КЛАС



**Й.Я. Ривкінд, Т.І. Лисенко,
Л.А. Чернікова, В.В. Шакотько**

ІНФОРМАТИКА

Частина 1

Навчальний посібник для 8 класу
закладів загальної середньої освіти, які беруть участь
в інноваційному освітньому проєкті всеукраїнського
рівня за темою «Розроблення і впровадження
навчально-методичного забезпечення для закладів
загальної середньої освіти в умовах реалізації
Державного стандарту базової середньої освіти»
у 2024/2025 навчальному році

Київ

«Генеза»

2024

Відповідає модельній навчальній програмі
«Інформатика. 7–9 класи»
для закладів загальної середньої освіти
(автори: Ривкінд Й.Я., Лисенко Т.І., Чернікова Л.А., Шакотько В.В.)

Переглянути електронний додаток до навчального посібника
можна за посиланням <https://cutt.ly/neniQKpw>

або QR кодом



Дорогі восьмикласниці та восьмикласники! Шановні вчительки та вчителі!

Учні та учениці восьмого класу продовжуватимуть вивчення найсучаснішого шкільного предмета – **інформатики**.

Інформатика – це наука про інформаційні процеси та інформаційні ресурси, про комп'ютери та їх використання. У сучасному світі інформаційно-комунікаційні технології є важливим інструментом для досягнення успіху. Знання інформатики відкривають можливості для інновацій, для створення нових продуктів і послуг, що змінюють світ. Уміння доцільно й ефективно використовувати цифрові технології в навчальній діяльності та в повсякденному житті – одна з основних вимог до учнів та учениць Нової української школи.

Підручник, який підготував наш авторський колектив, сприятиме успішному навчанню інформатики. Він допоможе навчитися логічно мислити, обґрунтовувати власні дії та свій вибір цифрових засобів для розв'язування задач з різних галузей з використанням інформаційних технологій. А також бути креативними, розвивати навички розв'язування проблем, генерувати власні ідеї та добросовісно використовувати чужі для створення нових інформаційних об'єктів.

На уроках інформатики у 8 класі ви дізнаєтеся про особливості кодування даних, одиниці вимірювання довжини двійкового коду, апаратне забезпечення персонального комп'ютера. Ознайомитеся з поняттями «смарттехнології», «Інтернет речей», особливостями доцільного використання штучного інтелекту. Навчитесь виконувати операції з архівами даних, створювати та публікувати власні вебресурси. Продовжите створювати проекти однією з сучасних мов програмування – **Python** або **Object Pascal**, опрацьовувати дані, подані в електронних таблицях. Набуті компетентності ви застосовуватимете під час виконання навчальних проектів на уроках інформатики та інших предметів.

Матеріал підручника поділено на вісім розділів. Розділи складаються з пунктів, а кожний пункт – з підпунктів. Корисними та цікавими для вас будуть такі рубрики:



Пригадайте



Працюємо з комп'ютером



Інтеграція (поєднання) наук



Для тих, хто працює з Android



Поміркуйте



Практична робота



Працюємо у групах/ в парах



Цікаві факти з історії



Обговоріть і зробіть висновки



Найважливіше в цьому пункті



Дослідіть



Виконайте завдання



Для тих, хто хоче знати більше



Дайте відповіді на запитання



Готуємось до вивчення нового матеріалу



Оцініть свої знання та вміння

Значна увага в підручнику приділяється практичній діяльності, у процесі якої й формуються відповідні інформатичні компетентності. Учні та учениці будуть запропоновано обдумати та обговорити в па-



рах або в невеликих групах відповіді на деякі запитання, виконати завдання зі створення чи удосконалення певного інформаційного продукту.

Детальніше зрозуміти, наскільки справдилися сподівання учнів та учениць щодо опанування навчального матеріалу, яких результатів досягнуто, вони зможуть, відповівши на запитання рубрики **Оцініть свої знання та вміння**, яку розміщено в кінці кожного розділу підручника. Вона містить запитання для самооцінювання досягнень обов'язкових результатів навчання відповідно до вимог Державного стандарту базової середньої освіти та модельної програми.

Матеріали для виконання завдань, вправ, у тому числі файли-заготовки, розміщено на сайті **Інформатика для всіх** за адресою <http://sites.google.com/pu.org.ua/allinf> або за QR-кодом.



Зичимо плідного та захопливого навчання!

Авторський колектив

У цьому розділі ви отримаєте нові, а також поглибите та розширите свої знання й удосконалисте навички з таких тем:

- ▶ кодування та декодування повідомлень;
- ▶ кодування текстових, графічних і мультимедійних даних;
- ▶ таблиці кодів символів;
- ▶ колірні моделі;
- ▶ двійкове кодування;
- ▶ одиниці вимірювання довжини двійкового коду.

1.1. КОДУВАННЯ ТА ДЕКОДУВАННЯ ПОВІДОМЛЕНЬ

У цьому пункті йтиметься про:

- ▶ сутність процесу кодування;
- ▶ правила для здійснення кодування;
- ▶ сутність процесу декодування.

КОДУВАННЯ ПОВІДОМЛЕНЬ

Пригадайте

● Які інформаційні процеси ви знаєте? ● Які існують способи подання повідомлень? ● Що ви знаєте про шифрування повідомлень? Хто і для чого його використовує? У чому воно полягає?

Під час опрацювання повідомлень, поданих словами, числами, графічними зображеннями, звуками тощо, часто змінюють спосіб подання з метою зберігання, передавання, опрацювання або захисту повідомлень. Наведемо кілька прикладів:

- Усні повідомлення записують на папері, замінюючи звуки людської мови літерами алфавіту. При цьому виконується збереження повідомлень.
- Під час розмови мобільним телефоном звукові сигнали перетворюються на електромагнітні хвилі. Це робить можливим передавання повідомлень на великі відстані.
- Розв'язуючи задачу на уроці математики, числівники записують цифрами, а математичні операції – спеціальними знаками. Це спрощує опрацювання числових даних.
- Для захисту повідомлень від сторонніх осіб здійснюють шифрування, замінюючи літери в тексті повідомлення іншими літерами, числами або іншими умовними позначеннями.

Процес заміни однієї послідовності сигналів, якою подано повідомлення, іншою послідовністю сигналів називають **кодуванням повідомлення**.

Код (лат. *codex* – книга) – система умовних сигналів для передавання, опрацювання та зберігання повідомлень.

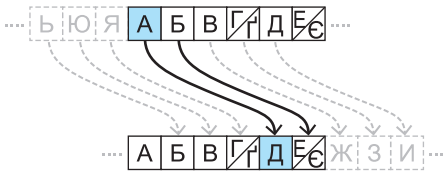
У наш час кодування широко використовують для опрацювання повідомлень не лише людиною, а й цифровими пристроями. Для цього потрібно подати дані у вигляді, придатному для їх опрацювання пристроями.



Мал. 1.1. Штрихкод товару

Усі повідомлення – текстові, числові, графічні, звукові та інші, які ми створюємо, зберігаємо та опрацюємо з використанням комп’ютера, кодуються з використанням двійкового коду, з яким ви ознайомитеся на наступних уроках.

Для кодування повідомлень визначають не лише набір сигналів, які будуть використані для заміни сигналів заданого повідомлення, а й правила, за якими здійснюється ця заміна.



Мал. 1.2. Правила заміни символів за шифром Цезаря зі зсувом на 4 літери праворуч



Мал. 1.3. Диск для кодування повідомлень за шифром Цезаря

Наприклад, відомості про товари кодують з використанням штрихкодів (мал. 1.1). Групи цифр на штрихкодді є кодами країни та підприємства, що є виробником деякого товару, та самого товару. Людина може проаналізувати цей числовий код, коли купує товар у магазині. Але ті ж самі відомості кодуються також товщиною ліній штрихкоду та відстанню між ними. Цей графічний код сприймається спеціальними сканерами та опрацьовується з використанням комп’ютера, коли ви оплачуєте товар на касі.

Наприклад, з історії добре відомо шифр, яким користувався для секретного листування зі своїми генералами римський імператор Гай Юлій Цезар (100 р. до н.е. – 44 р. до н.е.). Правило кодування полягає в тому, що кожна літера в тексті повідомлення замінюється іншою, що міститься в алфавіті на відстані кількох позицій від заданої літери (мал. 1.2).

Так, закодувавши повідомлення «привіт» з використанням шифру Цезаря зі зсувом на 4 літери праворуч, отримуємо повідомлення «уфкелц».

На малюнку 1.3 наведено вигляд диска, який було виготовлено для спрощення процесу кодування повідомлень за шифром Цезаря.

У наш час шифрування широко використовується для захисту повідомлень від несанкціонованого доступу під час їх передавання комп’ютерними мережами.

ДЕКОДУВАННЯ ПОВІДОМЛЕНЬ

**Поміркуйте**

- Чи може шифрування та розшифрування виконуватися за одними й тими самими правилами? • Що відбудеться, якщо спробувати відкрити графічний файл у програмі **Блокнот**? Із чим це пов'язано?

На основі правила, за яким кодується повідомлення, утворюється правило для відновлення початкового повідомлення. Процес отримання початкового повідомлення із закодованого називають **декодуванням** повідомлення.

Декодування повідомлень відбувається, коли ми читаємо вголос надрукований текст, виконуємо музичний твір по нотах, розшифровуємо повідомлення, визначаємо за штрихкодом країну, у якій виготовлено товар тощо.

Так, для декодування повідомлення, закодованого шифром Цезаря зі зсувом на 4 літери праворуч, потрібно кожну літеру закодованого повідомлення замінити іншою, що розміщена в алфавіті на 4 позиції ліворуч від заданої. Таким чином, декодувавши повідомлення «*зтдфкн зисб*», отримуємо «*добрий день*».

У комп'ютерних системах файли, у яких зберігаються дані різних типів, є прикладами закодованих повідомлень. Для кодування даних кожного типу (текстових, графічних, звукових тощо) використовують різні алгоритми. Відповідно до використаних алгоритмів кодування утворюються файли різних форматів (**DOCX, TXT, BMP, JPG, MP3** та інші).

Коли файл відкривають для опрацювання у відповідній програмі, відбувається процес декодування. Якщо спробувати відкрити файл у невідповідній програмі, то початкове повідомлення не буде відтворено, оскільки така програма не містить потрібного алгоритму декодування.

Кодування та декодування повідомлень є прикладами інформаційних процесів опрацювання даних.

**Для тих, хто хоче знати більше**

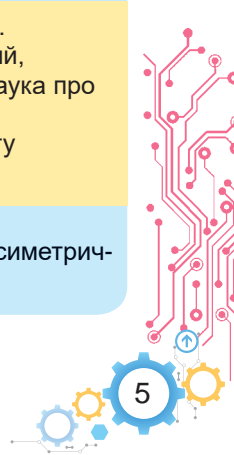
Зрозуміло, що не для кожного закодованого повідомлення передбачається його вільне декодування будь-яким користувачем.

Шифрування – це процес кодування даних, який використовується для захисту вмісту повідомлення від сторонніх осіб і за якого лише визначені користувачі можуть виконати **дешифрування**. Для цього вони повинні знати правило декодування. Таким чином забезпечується конфіденційність даних.

Шифрування передбачає використання криптографічного ключа в поєднанні з різними математичними алгоритмами. **Криптографічний ключ** – це набір даних, як правило, математичних величин, узгоджених між відправником і отримувачем повідомлення.

Шифрування може виконуватися з використанням симетричних або асиметричних алгоритмів.

Криптографія (грец. *κρυπτός* – прихований, *γράφω* – писати) – наука про математичні методи забезпечення захисту інформації.



Симетричний алгоритм шифрування використовує один криптографічний ключ і симетричні правила для шифрування та дешифрування даних. Відомий вам шифр Цезаря є симетричним алгоритмом шифрування. У ньому число, що визначає величину зсуву, є криптографічним ключем. Якщо для шифрування вибрано, наприклад, зсув на 4 літери праворуч, то для дешифрування – зсув на 4 літери ліворуч. Симетричність полягає в тому, що для шифрування та дешифрування величина зсуву однакова, а напрямки протилежні.

Асиметричний алгоритм шифрування, на відміну від симетричного, передбачає використання різних ключів для шифрування та дешифрування даних. Один з цих ключів є **відкритим**, а інший – **закритим**. Використовуючи відкритий ключ, будь-хто може зашифрувати повідомлення, але дешифрувати його може лише той, хто має закритий ключ. У цьому полягає асиметричність алгоритму.

Відкритий і закритий ключі математично пов'язані один з одним. Але, знаючи відкритий ключ, для пошуку закритого ключа, навіть з використанням найпотужніших комп'ютерів, потрібно часу більше, ніж тривалість людського життя.

Одним з популярних алгоритмів асиметричного шифрування є алгоритм **RSA**, який запропонували в 1977 році вчені Массачусетського університету Р. Рівест, А. Шамір і Л. Адлеман. Алгоритм отримав назву від перших літер їх прізвищ (**R**ivest, **S**hamir, **A**dleman). Відповідно до цього алгоритму обирають два різних простих числа, у записі яких понад сто цифр, та знаходять їх добуток. Він є складовою відкритого ключа. Закритий ключ обчислюють на основі одного з обраних простих чисел.

Алгоритм RSA використовують для створення електронних підписів, шифрування каналів мобільного зв'язку, в системах електронної комерції тощо.

Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

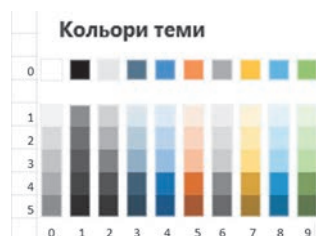
Задача. Відтворіть у табличному процесорі зображення, що складається з 5 стовпців і 10 рядків та для кожної клітинки якого задано код кольору. Коди кольорів побудовано за таким правилом: перша цифра коду – номер стовпця в палітрі кольорів табличного процесора (мал. 1), друга цифра – номер рядка у цьому стовпці. Номери стовпців і рядків починаються з 0. Наприклад, білому кольору відповідає код 00, чорному – код 10, а темно-зеленому – код 95.

1. Відкрийте в табличному процесорі **Excel** файл **Розділ 1\Пункт 1.1\вправа 1.1.xlsx**. Кольори, які потрібно відтворити на зображенні, наведено у клітинках діапазону **A3:A10**, коди кольорів – у діапазоні **B3:B10**, закодоване зображення – у діапазоні **D3:H12** (мал. 2).

2. Виберіть клітинку **D3** з кодом **00**.

3. Відкрийте список кнопки **Колір заливки**

 на вкладці **Основне** у групі **Шрифт**.



Мал. 1. Палітра кольорів

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Колір	Код	Зображення						
2									
3		00	00	55	55	55	00		
4		25	00	51	51	51	00		
5		43	00	51	51	51	00		
6		51	43	43	43	43	43		
7		55	43	43	43	43	43		
8		73	51	73	43	43	51		
9		84	51	73	90	90	51		
10		90	00	84	00	84	00		
11			00	84	00	84	00		
12			25	25	00	25	25		
13									

Мал. 2. Кольори, їх коди та закодоване зображення

4. Виберіть колір *Білий*, *Фон 1* у стовпці *0*, рядку *0*.
5. Виберіть кольори, що відповідають наведеним кодам, для інших клітинок закодованого зображення.
6. Видаліть числові коди кольорів з клітинок діапазону **D3:H12**.
7. Збережіть файл у вашій папці з тим самим іменем.
8. Закрийте вікно табличного процесора.



Найважливіше в цьому пункті

Кодування повідомлення – це процес заміни однієї послідовності сигналів, якою подано повідомлення, іншою послідовністю сигналів.

Кодування повідомлень виконується з метою їх зберігання, передавання, подальшого опрацювання, захисту. Для кодування повідомлень визначають набір сигналів, які будуть використані для заміни сигналів заданого повідомлення, та правила, за якими здійснюється ця заміна.

Декодування повідомлення – це процес отримання початкового повідомлення із закодованого.

Кодування використовується для опрацювання повідомлень не лише людиною, а й цифровими пристроями. Для цього потрібно подати дані у вигляді, придатному для опрацювання пристроями. У комп'ютерних системах файли, у яких зберігаються дані різних типів, є прикладами закодованих повідомлень. Для кодування даних кожного типу використовують різні алгоритми. Відповідно до використаних алгоритмів кодування утворюються файли різних форматів.



Дайте відповіді на запитання

1. У чому полягає процес кодування повідомлень?
2. З якою метою виконують кодування повідомлень?
3. Що потрібно попередньо визначити для кодування повідомлення?
4. У чому полягає процес декодування повідомлень?



Обговоріть і зробіть висновки

1. У яких життєвих ситуаціях вам доводилося змінювати спосіб подання повідомлень? Наведіть приклади кодування, які траплялися вам у повсякденному житті.

2. З якою метою звуки музики кодують нотами; повідомлення про особливості руху по дорозі кодують дорожніми знаками?

3. Які повідомлення можна закодувати з використанням кольорів; графічних позначень? Наведіть приклади.

4. За якими правилами у грі «Морський бій» кодують положення кораблів? Як це кодування використовують під час гри?



Виконайте завдання

1. Наведіть приклади правил кодування повідомлень, які використовують у музиці, фізиці, хімії, географії та в інших науках.

2. Закодуйте з використанням шифру Цезаря зі зсувом на 4 літери праворуч повідомлення:

а) *інформатика*;

б) *моя школа*.

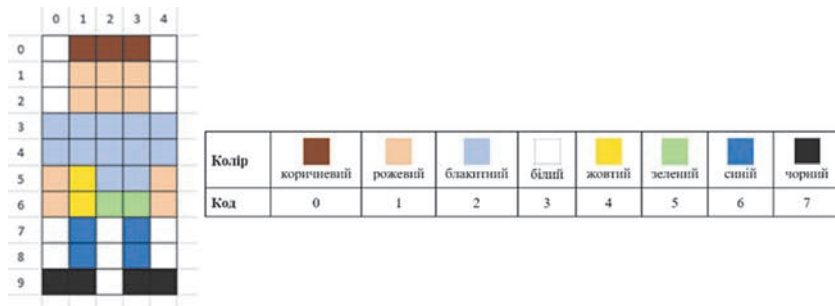
3. Повідомлення закодовано шифром Цезаря зі зсувом на 3 літери праворуч. Декодуйте повідомлення:

а) *дзузфзпа*;

б) *жсгуг тсесжг*.



4. Зображення складається з квадратів, які розміщені в 5 стовпцях і 10 рядках. Кожен квадрат пофарбовано в один з 8 кольорів (мал. 1.4).



Мал. 1.4. Зображення та таблиця кодів кольорів

Для кодування зображення визначається код кожного квадрата – трицифрове число. Перша цифра означає номер стовпця, у якому розташований квадрат на зображенні (від 0 до 4), друга цифра – номер рядка (від 0 до 9), третя цифра – код кольору (від 0 до 7). Наприклад, лівий верхній квадрат на зображенні має код 003, а правий нижній – код 497. Закодуйте рядок з номером 6 даного зображення.

5. Один з найдавніших шифрів був розроблений Полібієм (III ст. до н. е.) – грецьким істориком, полководцем, державним діячем – та отримав назву «квадрат Полібія». Кожна літера алфавіту міститься в таблиці. Під час кодування повідомлення кожна літера замінюється парою цифр – номером стовпця та номером рядка таблиці, на перетині яких вона розміщена. Для кодування повідомлень українською мовою можна використати таблицю з 6 стовпців і 6 рядків (мал. 1.5).

	1	2	3	4	5	6
1	А	Б	В	Г	Ґ	Д
2	Е	Є	Ж	З	И	Й
3	І	Ї	К	Л	М	Н
4	О	П	Р	С	Т	У
5	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ
6	Ь	Ю	Я			

Мал. 1.5. Квадрат Полібія

Декодуйте та закодуйте з використанням наведеної таблиці повідомлення:

- а) 24 14 43 13 21 13 62;
- б) 33 14 61 64 31 11 63 63 36;
- в) інформатика;
- г) повідомлення.



6. Знайдіть відомості та підготуйте повідомлення про способи кодування:

- а) азбука Морзе;
- б) шрифт Брайля;
- в) QR-коди;
- г) коди у вишивці.



7. Об'єднайтесь у групи по 4 особи та реалізуйте проєкт «Шифрувальник»:

- кожна пара учасників/учасниць групи розробляє власні правила кодування символів тексту та кодує з їх використанням

фразу *сьогодні гарний день для футболу* та ще одне власне повідомлення;

- закодовані повідомлення передаються другій парі учасників/учасниць;
- на основі початкового та закодованого вигляду відомої фрази потрібно розгадати алгоритм кодування та декодувати друге повідомлення.

Проаналізуйте час, потрібний для розгадування алгоритму кодування, та зробіть висновок про надійність цього алгоритму для захисту повідомлень.



Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. Наведіть приклади алгоритмів кодування текстових повідомлень.
2. Які ви знаєте види графіки? Схарактеризуйте їх.

1.2. КОДУВАННЯ ТЕКСТОВИХ, ГРАФІЧНИХ І МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ДАНИХ

У цьому пункті йтиметься про:

- ▶ кодування текстових даних;
- ▶ таблиці кодів символів;
- ▶ кодування графічних даних;
- ▶ колірні моделі;
- ▶ кодування мультимедійних даних.

КОДУВАННЯ ТЕКСТОВИХ ДАНИХ



Поміркуйте


- Чому в текстовому процесорі **Word** список, елементи якого позначено літерами, також вважається нумерованим? ● Чи можуть бути однаковими коди великих і малих літер під час кодування текстових повідомлень? На що це може впливати?
- Чи можуть бути однаковими коди літер з однаковим написанням англійської та української абетки, наприклад літер «а», «о», «е» тощо? На що це може впливати?

Усі дані, що призначені для опрацювання автоматичними пристроями, повинні бути певним чином закодовані. Для опрацювання, передавання та зберігання текстових повідомлень з використанням комп'ютера символи кодують числами.

Для кодування текстів використовують **таблиці кодів символів**, у яких кожному символу, що може бути використаний у текстовому повідомленні, поставлено у відповідність деяке число. У 1963 році у США була розроблена одна з перших таблиць кодів символів, призначена для передавання повідомлень телетайпом. Пізніше вона стала стандартом для використання в комп'ютерній техніці та отримала назву **таблиця кодів символів ASCII** (англ. *American Standard Code for Information Interchange* – американський стандартний код для обміну інформацією).

Телетайп (лат. *tele* – віддалений, англ. *type* – друкування) – електромеханічна друкувальна машина, яку використовують для передавання дротами текстових повідомлень.





У таблиці ASCII літерам англійського алфавіту, цифрам, розділовим знакам, символам редагування та форматування тексту поставлено у відповідність числа від 0 до 127 (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Приклади груп кодів символів таблиці ASCII

Діапазон кодів	Група символів	Приклад коду	Символ
Від 48 до 57	Цифри	48	0
		57	9
Від 65 до 90	Великі літери англійського алфавіту	65	A
		66	B
		90	Z
Від 97 до 122	Малі літери англійського алфавіту	97	a
		98	b
		122	z

Інші коди відповідають управляючим, недрукованим, неалфавітним символам, знакам математичних операцій, дужкам, розділовим знакам тощо.

Текстові символи, що кодуються в таблиці ASCII числами від 32 до 127, наведено в додатку 1 підручника.

Таблиця кодів символів ASCII містить коди літер лише англійського алфавіту. Для кодування літер інших алфавітів були розроблені інші таблиці кодів символів. Наприклад, таблиці KOI8-U (KOI – код обміну інформацією, англ. *Ukrainian* – українська) та Windows-1251 уключають без змін усі коди таблиці ASCII, а також містять коди літер української абетки. Кодами цих літер є натуральні числа в діапазоні від 128 до 255.

Таблиця кодів символів Windows-1251 була розроблена для кодування в операційній системі Windows літер абеток групи слов'янських мов, до яких належать українська, болгарська, сербська, боснійська та інші. У ній, наприклад, літера «а» української абетки має код 224, літера «і» – код 179, літера «г» – код 180 та інші.

Цілих чисел від 0 до 255 вистачає, щоб закодувати символи деяких двох абеток, наприклад англійської та української, та деякі інші символи. Але для кодування символів інших систем письма (грецької та арабської абетки, ієрогліфів, клинопису тощо) потрібно значно більше значень кодів. Для кодування символів усіх алфавітів світу розроблено таблицю кодів символів Юнікод (англ. *Universal Code, Unicode* – універсальний код).

Таблиця Юнікод складається з 17 наборів символів по 65 536 значень кодів у кожному, тобто містить 1 114 112 символів та їх коди. Як і в інших таблицях кодів символів, у Юнікоді перші 128 кодів відповідають таблиці ASCII. Окремий розділ у таблиці Юнікод містить коди літер української абетки. Наприклад, літера «а» української

абетки має код 1072, літера «i» – код 1110, літера «г» – код 1169 та інші.

Використання таблиці кодів символів **Юнікод** робить можливим уставлення в текстові повідомлення не лише літер, а й смайлів, музичних символів, символів валюти, знаків зодіаку, зображення кісток доміно, гральних карт і багатьох інших неалфавітних символів (мал. 1.6).

Нехай у ваших родинах панує щастя та здоров'я 🍀,
мир і взаєморозуміння 🤝. Нехай наша спільна справа
пришвидшить нашу Перемогу ❤️🇵🇹!

Мал. 1.6. Текстова повідомлення зі вставленими неалфавітними символами

У текстовому процесорі **Word** для вставлення символів у текст можна використати їх коди з таблиці **Юнікод**. Для цього потрібно натиснути та утримувати клавішу **Alt** і набрати код символу на додатковій цифровій клавіатурі. Так можуть бути вставлені, наприклад, символи української грошової одиниці *гривні* € – код 8372, *сніговик* ❄️ – код 9731, *серце у вигляді квітки* 💕 – код 10 087, *нота* ♪ – код 9834, *шахова фігура «кінь»* ♞ – код 9822, *чоловік* 👨 – код 65 664, *жінка* 👩 – код 65 665 та інші.

Знайти символ і відповідний йому код можна на сайті **JavaScript Довідка** (яваскрипт.укр/таблиця-unicode).

У таблиці 1.2 наведено порівняння структури різних таблиць кодів символів.

Таблиця 1.2

Порівняння структури таблиць кодів символів

Таблиця кодів символів	Кількість кодів символів	Символи з кодами від 0 до 127	Символи з кодами від 128 до 255	Символи з кодами більше за 255
ASCII	128	Літери англійського алфавіту, цифри, розділові знаки, спеціальні символи	Немає	Немає
KOI8-U	256	Як у таблиці ASCII	Символи української абетки та деякі інші символи	Немає
Windows-1251	256	Як у таблиці ASCII	Символи української абетки та деякі інші символи	Немає
Юнікод	1 114 112	Як у таблиці ASCII	Символи алфавітів різних мов світу та інші символи	



Для тих, хто хоче знати більше

У табличному процесорі **Excel** є функції, призначені для визначення коду заданого символу, а також за заданим кодом – відповідного символу в кодових таблицях **Windows-1251** та **Юнікод**:

- **CODE** – визначення коду заданого символу в кодовій таблиці **Windows-1251**;
- **UNICODE** – визначення коду заданого символу в кодовій таблиці **Юнікод**;
- **CHAR** – визначення символу за його числовим кодом у таблиці **Windows-1251**;
- **UNICHAR** – визначення символу за його числовим кодом у таблиці **Юнікод**.

На малюнку 1.7 можна побачити приклади використання наведених функцій у текстовому процесорі **Excel** і результат їх виконання.

	A	B	C
1		Код літери "Ф"	
2	Кодова таблиця	Формула	Результат
3	Windows-1251	=CODE("Ф")	212
4	Юнікод	=UNICODE("Ф")	1060
5			
6		Символи, що відповідають кодам	
7	Кодова таблиця	Формула	Результат
8	Windows-1251	=CHAR(169)	©
9	Юнікод	=UNICHAR(9999)	▪
10			

Мал. 1.7. Приклади використання функцій у **Excel**

КОДУВАННЯ ГРАФІЧНИХ ДАНИХ

Пригадайте

• Які види графіки ви знаєте? • Що є найменшим елементом растрового графічного зображення? Які властивості він має? • Що є найменшими елементами векторного графічного зображення? Які властивості вони мають?

Кодування графічних даних виконується по-різному, залежно від виду графіки.

Як ви вже знаєте, растрове зображення складається з окремих пікселів. Для кодування растрового зображення потрібно для кожного пікселя закодувати його колір.

Векторне зображення складається з окремих геометричних фігур (графічних примітивів): відрізків, прямокутників, овалів, кривих тощо. Кодування векторного зображення полягає в описі значень властивостей графічних примітивів, з яких складається це зображення. Наприклад, для побудови круга достатньо закодувати місце розміщення його центра, радіус круга, товщину, стиль і колір лінії кола, колір і стиль заливки.

Спектр (лат. *spectrum* – привид) – багатокольорна смуга, яка утворюється під час проходження білого світла через призму або якийсь інше середовище, що заломлює світло.

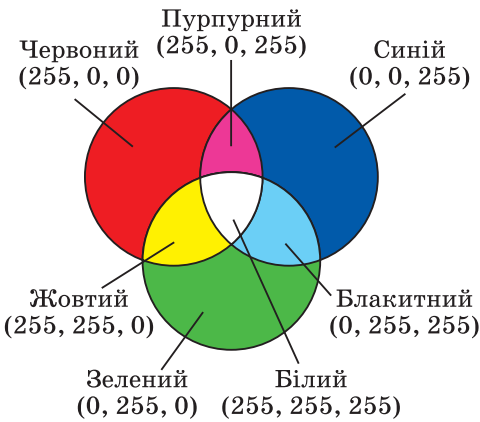
Існують різні правила кодування кольору – **колірні моделі**.

Колірна модель – це спосіб кодування різних кольорів спектра впорядкованим набором числових значень певних базових компонентів.

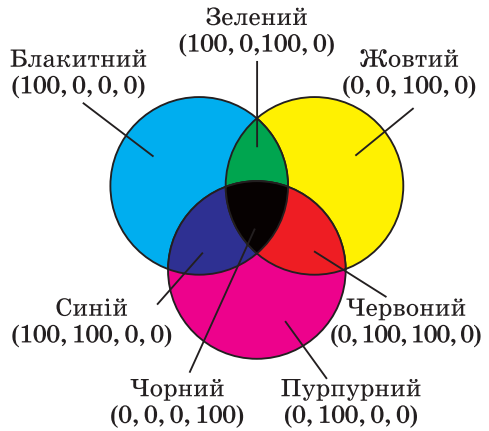
Найчастіше в комп'ютерній графіці використовують колірну модель **RGB**, якщо зображення буде відтворюватись на екрані, модель **СМУК** – для друку зображення та модель **HSV (HSB)** – для коригування кольорів у комп'ютерній графіці.

У колірній моделі **RGB** (мал. 1.8) базовими компонентами є три кольори спектра – *червоний* (англ. *Red*), *зелений* (англ. *Green*) і *синій* (англ. *Blue*). Значення інтенсивності кожного компонента задається цілим числом від 0 до 255. Використовуючи модель **RGB**, можна закодувати $256^3 \approx 16,7$ млн кольорів.

У колірній моделі **СМУК** використовують чотири базові компоненти: *блакитний* (англ. *Cyan*), *пурпурний* (англ. *Magenta*), *жовтий* (англ. *Yellow*), *чорний* (англ. *black*) кольори (мал. 1.9). Частка кожного з базових компонентів задається у відсотках (цілим числом від 0 до 100). Теоретично модель **СМУК** дає можливість закодувати $101^4 \approx 100$ млн кольорів, але на практиці кількість кольорів залежить від якості чорнил та обладнання, на якому відбувається друк.



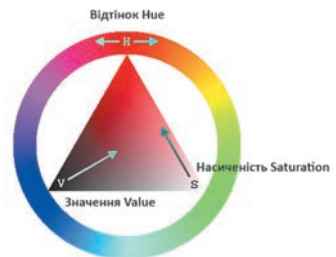
Мал. 1.8. Колірна модель **RGB**



Мал. 1.9. Колірна модель **СМУК**

Колірна модель **HSV (HSB)** має три базові компоненти: *відтінок* (англ. *Hue*), *насиченість* (англ. *Saturation*) і *значення* (яскравість) (англ. *Value* або *Brightness*) (мал. 1.10). Значення відтінку задається у градусах у діапазоні від 0° до 360° – позиція на кольоровому кільці, насиченість (чистота кольору, відсутність домішок білого та чорного кольорів) і яскравість – у відсотках від 0 до 100. Значення базових компонентів можуть подаватися дробовими числами, тому в цій моделі теоретично можна закодувати необмежену кількість кольорів. На практиці ж існують обмеження, що пов'язані з можливостями пристроїв, на яких відтворюються кольори.

Подібною до **HSV** є модель **HSL**, у якій третій базовий компонент – світлість (англ. *Lightness*) виражає близькість до білого кольору.



Мал. 1.10. Колірна модель **HSV**



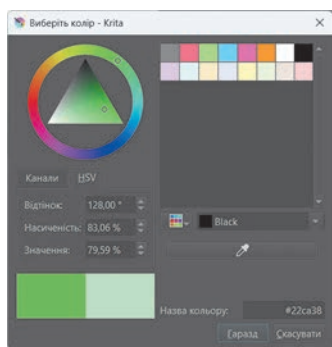
У таблиці 1.3 наведено приклади кодування кольорів у колірних моделях **RGB**, **СМЬК** та **HSV**.

Таблиця 1.3

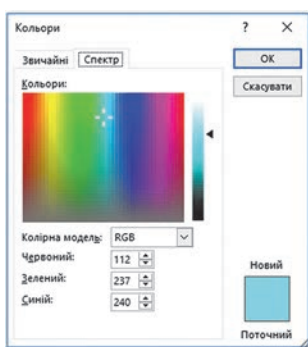
Приклади кодування кольорів у колірних моделях **RGB**, **СМЬК** та **HSV**

Колір	Модель RGB			Модель СМЬК				Модель HSV		
	<i>R</i>	<i>G</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>M</i>	<i>Y</i>	<i>K</i>	<i>H</i>	<i>S</i>	<i>V</i>
Білий	255	255	255	0	0	0	0	0	0	100
Сірий	122	122	122	0	0	0	50	0	0	48
Чорний	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0
Смарагдовий	80	200	120	60	0	40	22	140	60	78
Рожевий	255	128	192	0	25	20	0	330	50	100
Жовтий	255	255	0	0	0	100	0	60	100	100

Побачити код вибраного вами кольору можна під час роботи в різних програмах. Наприклад, у графічному редакторі **Krita** під час вибору кольору об'єктів код кольору подається в моделі **RGB** або **HSV** (мал. 1.11, а), а в текстовому процесорі **Word** – у моделях **RGB** та **HSL** (мал. 1.11, б).



а)



б)

Мал. 1.11. Визначення коду кольору в графічному редакторі **Krita** (а) та текстовому процесорі **Word** (б)

КОДУВАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ДАНИХ



Пригадайте

- Які дані називають *мультимедійними*? • Як утворюються рухомі зображення?
- Що ви знаєте про звук і його властивості?

Закодувати для опрацювання цифровими пристроями можна не лише текстові та графічні, а й мультимедійні дані.

Рухомі зображення – відео та анімація – фактично є набором окремих графічних кадрів, які демонструються по чергову з певною швидкістю. Тому для кодування відео та анімації потрібно закодува-

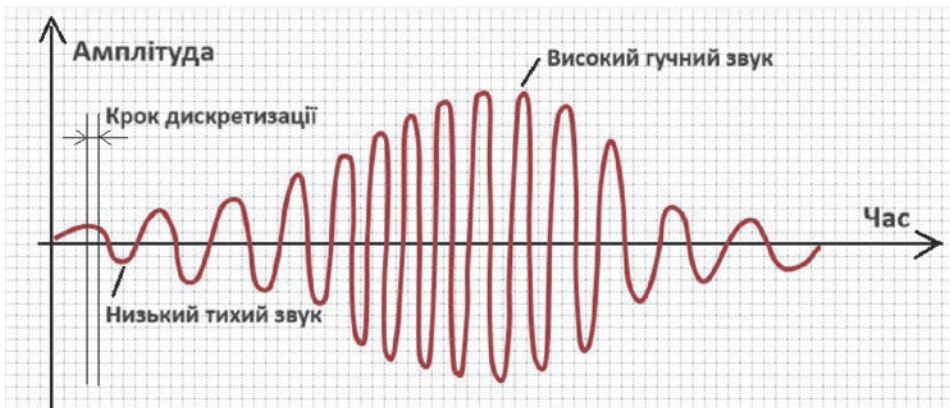
ти зображення кожного кадру. Для отримання плавних рухів у відео швидкість відтворення зазвичай складає 24 або більше кадрів за секунду. Усі закодовані кадри рухомого зображення зберігаються в одному файлі.

Ви вже знаєте, що звук – це хвилі, що розповсюджуються в деякому пружному середовищі (газі, рідині, твердому тілі). Основними властивостями звуку, від яких залежить його сприймання людиною, є:

- *висота тону*, що визначається частотою коливань звукової хвилі. Чим більша частота хвилі, тим звук вище, а чим менша частота, тим звук нижче;
- *гучність* – визначається амплітудою хвилі. Чим більша амплітуда, тим гучніший звук, а чим менша амплітуда, тим звук тихіший.

Кодування звукових повідомлень полягає в кодуванні числами значень цих властивостей.

Значення властивостей звукового повідомлення змінюються під час його передавання, тому для кодування звуку їх вимірюють і кодують багаторазово (кілька тисяч разів) упродовж кожної секунди, поки повідомлення лунає. Кількість вимірювань значень властивостей звукового сигналу за одну секунду називають *частотою дискретизації* звукових даних, а інтервал часу між послідовними вимірюваннями – *кроком дискретизації* (мал. 1.12).



Мал. 1.12. Графік зміни амплітуди та частоти звукової хвилі з часом

Для кодування звуку людського голосу достатньо проводити вимірювання і кодування 8 тис. разів за секунду, а для якісного запису музичних творів частота дискретизації повинна бути не нижче від 44 тис. вимірювань за секунду.



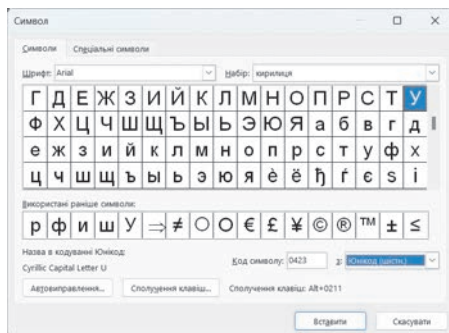
Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.


1. Закодуйте в текстовому процесорі **Word** слово *Україна* кодами з таблиці Юнікод. Для цього:



1. Відкрийте вікно текстового процесора **Word**.
2. Виконайте **Вставлення** ⇒ **Символи** ⇒ **Символ** ⇒ **Інші символи**.
3. Виберіть у вікні **СИМВОЛ**, що відкрилося (мал. 1):
 - у полі зі списком **Шрифт** – ім'я шрифту *Arial*;
 - у списку **Набір** – значення *кирилиця*;
 - у списку **з:** – значення *Юнікод (шістн.)*.



Мал. 1. Вікно **СИМВОЛ**

4. Виберіть у таблиці велику літеру **У**.
 5. Запишіть у зошит числовий код з поля **Код символу**.
 6. Виберіть по черзі інші літери зі слова *Україна*, запишіть їх коди.
 7. Закрийте вікно **СИМВОЛ**.
2. Декодуйте повідомлення *0248 0232 0244 0240*, якщо числа є кодами літер у таблиці **Windows-1251**. Для цього:
 1. Натисніть і утримуйте ліву клавішу **Alt**.
 2. Наберіть на додатковій цифровій клавіатурі код *0248*.
 3. Відпустіть натиснуту клавішу **Alt**.
 4. Уведіть по черзі інші символи, увівши їх коди з натиснутою клавішею **Alt**.
 3. Зафарбуйте символи декодованого слова кольором, вибраним за його кодом (*220, 80, 200*) у колірній моделі **RGB**. Для цього:
 1. Виділіть отримане під час декодування слово.
 2. Відкрийте список кнопки **Колір шрифту**  у групі **Шрифт** вкладки **Основне**.
 3. Виберіть команду **Інші кольори**.
 4. Виберіть вкладку **Спектр** у вікні **Кольори**.
 5. Установіть у полях з лічильником **Червоний**, **Зелений**, **Синій** значення *220, 80, 200* відповідно.
 6. Виберіть кнопку **Ок**.
 4. Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **вправа 1.2.docx**.
 5. Закрийте вікно текстового процесора.



Найважливіше в цьому пункті

Для опрацювання, передавання та зберігання текстових повідомлень з використанням комп'ютера символи повідомлення кодують числами. Для цього можуть використовуватися різні **таблиці кодів символів**, наприклад **ASCII**, **KOI8-U**, **Windows-1251**, **Юнікод**.

Таблиця кодів символів **ASCII** містить коди 128 символів, **KOI8-U, Windows-1251** – по 256 символів, **Юнікод** – 1 114 112 символів. У всіх таблицях кодів символів незмінними залишаються перші 128 кодів, що відповідають таблиці **ASCII**.

Для кодування растрового зображення потрібно для кожного пікселя закодувати його колір. Кодування векторного зображення полягає в кодуванні значень властивостей графічних примітивів, з яких складається це зображення.

Колірна модель – це спосіб кодування різних кольорів спектра впорядкованим набором числових значень певних **базових компонентів**.

Найчастіше в комп'ютерній графіці використовують колірну модель **RGB**, якщо зображення буде відтворюватися на екрані, модель **СМЯК** – для друку зображення та модель **HSV (HSB)** – для коригування кольорів у комп'ютерній графіці.

Для кодування відео та анімації потрібно закодувати зображення кожного кадру, з яких складається рухоме зображення. Кодування звукових повідомлень полягає в кодуванні числами значень властивостей *висота тону, гуцність* та інших.



Дайте відповіді на запитання

1. Як кодують символи текстових повідомлень під час опрацювання їх з використанням комп'ютера?
2. Які символи можуть бути закодовані з використанням таблиць кодів символів **ASCII, KOI-8U, Windows-1251, Юнікод**?
3. У чому полягає кодування растрового, векторного та рухомого графічного зображення?
4. Які властивості звуку використовують для його кодування?



Обговоріть і зробіть висновки

1. Що спільного та чим відрізняються таблиці кодів символів **ASCII, KOI-8U, Windows-1251, Юнікод**?
2. Під час упорядкування слів за алфавітом у комп'ютерних програмах порівняння символів відбувається за їх кодами в кодових таблицях. Чи важливо, записано слова великими чи маленькими літерами? Відповідь поясніть.
3. У растровому та векторному графічних редакторах створено однакові зображення світлофора. Довжина коду якого з цих зображень більша? Поясніть чому.
4. Як залежить довжина коду звукового повідомлення від значення частоти дискретизації?



Виконайте завдання

1. Повідомлення закодовано з використанням таблиці кодів символів **ASCII**. Декодуйте його (скористайтеся додатком 1 до підручника):
 - а) 83 117 110;
 - б) 104 111 109 101.
2. Закодуйте повідомлення кодами з таблиці кодів символів **Windows-1251**, використовуючи текстовий процесор:
 - а) *Інформатика*;
 - б) ваше прізвище та ім'я.
3. Окремі слова в повідомленні закодовано з використанням таблиці кодів символів **Юнікод**. Знайдіть символи за їх кодами в таблиці. Запишіть отриманий текст. Для пошуку символів можна використовувати сайт **SYMBL (syml.cc)**:






Сьогодні зранку 9925. Синоптики обіцяють 9928. Збираючись у 127979, не забудьте взяти із собою 9730.

4. Визначте, які символи будуть вставлені до текстового документа шляхом уведення їх коду за натиснутої клавіші **Alt** для кодів 1234, 3754, 8986, 9708, 9415, 10001, 10239.

5. Відкрийте файл **Розділ 1\Пункт 1.2\завдання 1.2.5.xlsx**. У клітинках електронної таблиці записано коди кольорів колірної моделі **RGB**. Зафарбуйте клітинки в кольори відповідно до наведених кодів. Збережіть електронну таблицю у вашій папці у файлі з тим самим іменем.

6. Створіть на аркуші **Аркуш 1** електронної таблиці зображення українського орнаменту, розфарбувавши клітинки в різні кольори. Закодуйте зображення, розмістивши у відповідних клітинках на **Аркуші 2** коди кольорів зафарбованих клітинок отриманого зображення відповідно до колірної моделі **RGB**. Збережіть електронну таблицю у вашій папці у файлі з іменем **завдання 1.2.6.xlsx**.

 7. Відкрийте у вікні браузера сторінку **Chrome Music Lab** (musiclab.chromeexperiments.com). Виберіть експеримент **Oscillators** (англ. *oscillators* – генератори коливань). Вибирайте довільну точку в робочому полі сторінки та слідкуйте за висотою звуку та відповідним числовим кодом у рядку *oscillator.frequency.value* (англ. *frequency* – частота, *value* – значення). Зробіть висновок, як частота звукової хвилі пов'язана з висотою звуку, який ми чуємо.



Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. Що означають префікси *кіло*, *мега*, *гіга* та інші в записі одиниць вимірювання маси та довжини?
2. Що вам відомо про запис чисел римськими цифрами? Які числа записано: III, VII, IX, XXXIV?
3. Що означає цифра 1 у записі чисел 1000 та 0,01?

1.3. ДВІЙКОВЕ КОДУВАННЯ

У цьому пункті йтиметься про:

- ▶ сутність двійкового кодування;
- ▶ одиниці вимірювання довжини двійкового коду – біт і байт;
- ▶ двійкове кодування текстових, числових і мультимедійних даних;
- ▶ двійкову систему числення;
- ▶ кратні одиниці вимірювання довжини двійкового коду;
- ▶ перехід від одних одиниць вимірювання довжини двійкового коду до інших.

ДВІЙКОВЕ КОДУВАННЯ. БІТ І БАЙТ. ДОВЖИНА ДВІЙКОВОГО КОДУ ПОВІДОМЛЕНЬ



Поміркуйте

- Для чого може бути потрібним вимірювання обсягів даних? Як можна виміряти ці обсяги?
- На здійснення яких інформаційних процесів можуть впливати обсяги даних? Ефективна робота яких пристроїв може залежати від обсягів даних?

Як ви вже знаєте, для кодування даних використовують різні набори сигналів. Для кодування звуків мови використовують літери. В українській абетці 33 літери, в англійській – 26. Для кодування чисел можна використовувати 10 цифр, а для кодування команд, що регулюють порядок руху на пішохідних переходах, – 3 кольори світлофора.

Найменшу кількість сигналів для кодування текстових повідомлень має азбука Морзе – лише 2 сигнали: *крапка* та *тире*.

З 1844 року азбуку, запропоновану американським художником Семюелем Морзе (1791–1872) та названу на його честь, використовували для передавання повідомлень телеграфом (мал. 1.13).



Мал. 1.13. Семюель Морзе та телеграф

В азбуці Морзе літери та цифри кодуються послідовностями крапок і тире. Приклади кодування літер української абетки наведено в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4

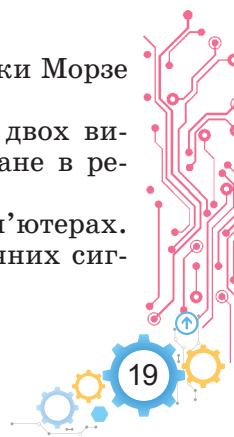
Приклади кодування літер у азбуці Морзе


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

Наприклад, слово *парта* кодується з використанням азбуки Морзе такою послідовністю сигналів «· – – – – · – – – – · –».

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

Двійкове кодування використовується й у сучасних комп'ютерах. У них усі повідомлення кодуються послідовностями електричних сигналів двох видів.





Сигнал одного виду умовно позначається цифрою **0**, а іншого виду – **1**.

Цифра **0** або **1** у двійковому коді повідомлення називається **біт** (англ. *binary digit* – двійкова цифра).

Одиниця вимірювання **біт** позначається маленькою літерою **б**.

З таблиці 1.4 видно, що в азбуці Морзе для кодування літери «т» використовується один сигнал – тире, для кодування літери «а» – два, а для літери «п» – чотири сигнали. Під час передавання повідомлень телеграфом одну літеру від іншої відокремлюють проміжками в подачі сигналів. Для опрацювання даних з використанням комп'ютера це не зручно. Простіше відокремити одну літеру від іншої, коли для їх кодування буде використано однакову кількість сигналів.

Якщо для кодування повідомлення використовується лише один двійковий 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*.

З 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. Також трьох бітів достатньо, щоб закодувати 8 кольорів.

Із чотирьох бітів можна скласти $2^4 = 16$ кодів, з п'яти – $2^5 = 32$ коди і т. д.

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 таблицях кодів символів **KOI-8U** та **Windows-1251**.

Послідовність з восьми бітів називають **байтом** і позначають **Б**.

$1 \text{ Б} = 8 \text{ б}$

Обсяг даних, або довжина двійкового коду повідомлення, – це кількість бітів у двійковому коді цього повідомлення. Також для вимірювання довжини двійкового коду використовують похідні одиниці – байти та інші.

Знаючи довжину двійкового коду, можна розрахувати, скільки повідомлень різних типів можна розмістити на носії даних, який обсяг даних потрібно передати мережею, скільки часу знадобиться для опрацювання даних тощо.

ДВІЙКОВЕ КОДУВАННЯ ТЕКСТОВИХ, ЧИСЛОВИХ ТА МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ДАНИХ



Пригадайте

- Які ви знаєте таблиці кодів символів для кодування текстових повідомлень?
- Як можна закодувати графічне зображення? • Як можна закодувати кольори?

Як ви знаєте, у таблиці кодів символів **Windows-1251** кожний символ має код – ціле число від 0 до 255, яке може бути закодоване одним байтом.

Приклади такого кодування наведено в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

Приклади двійкового кодування символів

Символ	Код символу в таблиці Windows-1251	Відповідний байт
!	33	00100001
@	64	01000000
W	103	01100111
ю	254	11111110
я	255	11111111

Таким чином, кожен символ у таблиці кодів символів **Windows-1251** має двійковий код завдовжки 1 байт.

Якщо текстове повідомлення складається з кількох символів і кожний символ має двійковий код завдовжки 1 байт, то можна обчислити довжину двійкового коду всього повідомлення. Наприклад, повідомлення *Інформатика – цікавий предмет!* містить 30 символів (включаючи символи пропусків, тире, знак оклику). Якщо кожний символ кодувати двійковим кодом завдовжки 1 байт, то довжина двійкового коду такого повідомлення дорівнюватиме 30 байтам.

Щоб виконати двійкове кодування текстового повідомлення, потрібно код кожного символу цього повідомлення, отриманий з таблиці **Windows-1251**, замінити його двійковим кодом. Саме так кодуються текстові документи, створені в текстовому редакторі **Блокнот**, якщо під час їх зберігання на носії даних 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. Але треба врахувати, що кожне натискання клавіші **Enter** кодується двома спеціальними символами – символом переходу на новий рядок і символом переходу на початок рядка.

Під час кодування текстів з використанням кодової таблиці **Юнікод** довжина двійкового коду різних символів є різною – від 1 Б до 6 Б.

Для двійкового кодування чисел їх переводять у **двійкову систему числення**. У звичній для нас **десятковій системі числення** для запису





числа використовують цифри від 0 до 9, а у двійковій системі – лише цифри 0 та 1. Число 10 є **основою** десяткової системи числення, а число 2 – **основою** двійкової системи. Щоб зазначити основу системи числення в записі числа, використовують нижній індекс.

Як ви знаєте, цифри в десятковому записі числа (від останньої до першої) вказують, скільки одиниць, десятків, сотень, тисяч та інших степенів числа 10 міститься в заданому числі. Наприклад:

$$5328_{10} = 5 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 8 = 5 \cdot 1000 + 3 \cdot 100 + 2 \cdot 10 + 8$$

У двійковому записі числа цифри вказують, скільки одиниць, двійок, четвірок, вісімок та інших степенів числа 2 міститься в заданому числі. Наприклад:

$$1011_2 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 = 1 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1$$

Якщо в останньому виразі виконати обчислення, то запис числа з двійкового можна перевести у десятковий:

$$1011_2 = 1 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 = 11_{10}$$

Відповідно можна перевести десятковий запис числа у двійковий, подавши число знову степенів двійки:

$$13_{10} = 1 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 1 = 1101_2$$

Якщо двійковий запис числа доповнити зліва нулями до отримання кількості цифр, кратної восьми, то отримаємо набір байтів, якими кодується число. Перші 16 цілих невід’ємних чисел, записані в десятковій і двійковій системах числення, та відповідні їм байти наведено у таблиці 1.6.

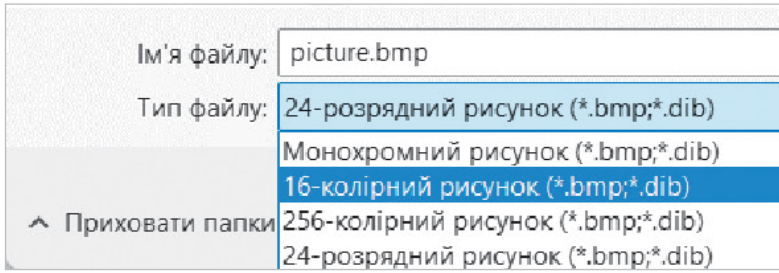
Таблиця 1.6

Запис чисел у десятковій і двійковій системах числення та відповідні байти

Десяткова система	Двійкова система	Байт	Десяткова система	Двійкова система	Байт
0	0	00000000	8	1000	00001000
1	1	00000001	9	1001	00001001
2	10	00000010	10	1010	00001010
3	11	00000011	11	1011	00001011
4	100	00000100	12	1100	00001100
5	101	00000101	13	1101	00001101
6	110	00000110	14	1110	00001110
7	111	00000111	15	1111	00001111

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

Алгоритм двійкового кодування графічного зображення залежить від типу цього зображення та кількості бітів, вибраних для кодування кольорів, – **глибини кольору**.



Мал. 1.14. Вибір глибини кольору під час збереження зображення у форматі **BMP**

Наприклад, у графічному редакторі **Paint** для зображення у форматі **BMP** можна вибрати під час збереження одне з чотирьох значень глибини кольору (мал. 1.14): *монохромний рисунок* – 1 біт для кодування кольору кожного пікселя, *16-колірний рисунок* – 4 біти, *256-колірний рисунок* – 8 бітів, *24-розрядний рисунок* – 3 байти, по 1 байту для кодування складових кольору з колірної моделі **RGB**. Двійковий код графічного зображення у форматі **BMP** з глибиною кольору 3 байти має таку структуру: дані про алгоритм кодування, розміри зображення, глибину кольору тощо, які утворюють заголовок розміром 54 байти, та по 3 байти кодів кольорів на кожен піксель зображення.

Для двійкового кодування звукових даних використовують алгоритми, які враховують числові значення властивостей звуку.

КРАТНІ ОДИНИЦІ ВИМІРЮВАННЯ ДОВЖИНИ ДВІЙКОВОГО КОДУ



Пригадайте

- Що означають префікси *кіло*, *мега*, *гіга*, *тера*? З якою метою їх використовують?
- На яких уроках ви використовували іменовані величини з префіксами *кіло*, *мега*, *гіга*, *тера*?

Якщо довжина двійкового коду повідомлення велика, то для зручності використовують кратні одиниці вимірювання, які утворюються з використанням префіксів *кіло*, *мега*, *гіга*, *тера*, та інші. Перелік цих префіксів для позначення кратних одиниць вимірювання визначено в Міжнародній системі одиниць (СІ). Там також наведено відповідні множники – 10^3 , 10^6 , 10^9 , 10^{12} тощо.

Але дані в комп'ютерних системах кодуються двійковими кодами, тому для їх опрацювання зручно оперувати степенями числа 2, а не степенями числа 10. Оскільки $2^{10} = 1024$, що приблизно дорівнює $10^3 = 1000$, то історично склалося так, що саме 2^{10} Б = 1024 Б, а не 1000 Б стали називати **кілобайт**.

У 1999 році Міжнародна електротехнічна комісія (МЕК) увела стандарт іменування двійкових префіксів. За цим стандартом 1 кілобайт вважається рівним 1000 байтів, а величина 1024 байтів отримала назву **кібібайт** (**кіло бінарний байт**), скорочено **КіБ** (табл. 1.7).



Кратні одиниці вимірювання довжини двійкового коду та їх назви

Система СІ			Стандарт МЕК		
Назва	Скорочення	Кількість байтів	Назва	Скорочення	Кількість байтів
кілобайт	кБ	1000	кібібайт	КіБ	1024
мегабайт	МБ	1000 ²	мебібайт	МіБ	1024 ²
гігабайт	ГБ	1000 ³	гібібайт	ГіБ	1024 ³
терабайт	ТБ	1000 ⁴	тебібайт	ТіБ	1024 ⁴

Але до цього часу виробники комп'ютерної техніки та програмного забезпечення майже не вживають позначення стандарту МЕК, а позначення кБ, МБ, ГБ, ТБ та інші використовують відповідно до історичних традицій (так звана **звичайна конвенція**):

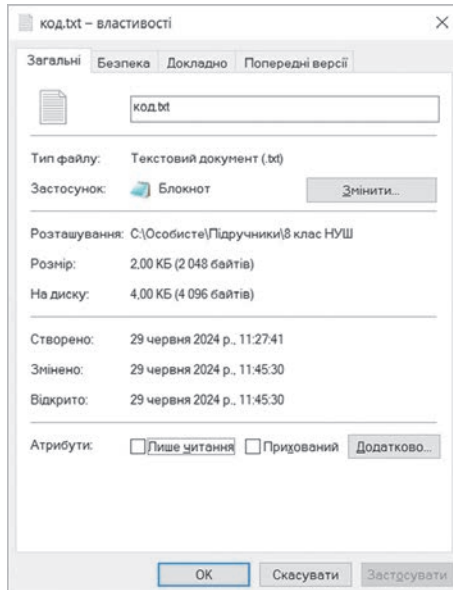
$$1 \text{ кБ (кілобайт)} = 2^{10} \text{ Б} = 1024 \text{ Б}$$

$$1 \text{ МБ (мегабайт)} = 2^{10} \text{ кБ} = 2^{20} \text{ Б} = 1\,048\,576 \text{ Б}$$

$$1 \text{ ГБ (гігабайт)} = 2^{10} \text{ МБ} = 2^{20} \text{ кБ} = 2^{30} \text{ Б}$$

$$1 \text{ ТБ (терабайт)} = 2^{10} \text{ ГБ} = 2^{20} \text{ МБ} = 2^{30} \text{ кБ} = 2^{40} \text{ Б}$$

Такі позначення одиниць вимірювання довжини двійкового коду використовують і в операційній системі **Windows**. Наприклад, якщо створити та зберегти текстовий файл, що містить 2048 символів, закодованих з використанням таблиці кодів символів **ASCII**, то у вікні його властивостей буде зазначено розмір 2,00 кБ (2048 байтів) (мал. 1.15). Це відповідає звичайній конвенції. Тому й у цьому підручнику будемо вважати, що 1 кілобайт = 1024 байти.



Мал. 1.15. Властивості файлу

Кратні одиниці вимірювання довжини двійкового коду використовують для позначення розмірів файлів, ємності носіїв даних, обсягу даних, що передаються мережами тощо.

ПЕРЕХІД ВІД ОДИНИЦЬ ВИМІРЮВАННЯ ДОВЖИНИ ДВІЙКОВОГО КОДУ ДО ІНШИХ



Пригадайте

- Як перевести кілограми у грами, мегатонни в тонни, міліметри в метри?
- З використанням якої математичної операції можна перейти від крупніших одиниць вимірювання до дрібніших? Від дрібніших до крупніших?

Довжину двійкового коду повідомлень можна вказувати в бітах, байтах і в кратних їм одиницях. Розглянемо кілька задач на обчислення довжини двійкового коду повідомлень і на перехід при визначенні довжини двійкового коду повідомлення від одних одиниць вимірювання до інших.

Задача 1. Довжина двійкового коду текстового повідомлення складає 4,5 МБ. Скільки символів у кодуванні **Windows-1251** було закодовано?

Розв'язання. Оскільки в таблиці **Windows-1251** один символ кодується одним байтом, то для отримання відповіді на запитання потрібно виразити 4,5 МБ в байтах.

Для переходу від мегабайтів до байтів спочатку виразимо довжину двійкового коду цього повідомлення в кілобайтах. За домовленістю вважаємо $1 \text{ МБ} = 1024 \text{ кБ}$.

$$4,5 \text{ МБ} = 4,5 \cdot 1024 \text{ кБ} = 4608 \text{ кБ.}$$

Переведемо кілобайти в байти, враховуючи, що $1 \text{ кБ} = 1024 \text{ Б}$.

$$4608 \text{ кБ} = 4608 \cdot 1024 \text{ Б} = 4\,718\,592 \text{ Б.}$$

Відповідь: було закодовано 4 718 592 символи.

Задача 2. 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 символа складає 1 Б.

У кожному рядку тексту міститься приблизно 60 символів, тобто довжина двійкового коду рядка складає приблизно 60 Б. На кожній сторінці розміщено в середньому 50 рядків. Таким чином, довжина двійкового коду сторінки складає приблизно $60 \cdot 50 = 3000$ (Б).

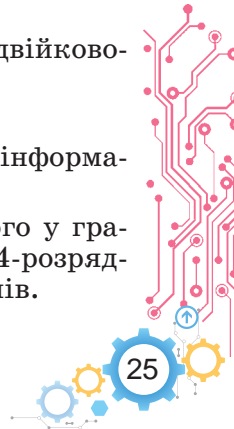
У підручнику приблизно 250 сторінок, тобто довжина двійкового коду підручника складає приблизно $3000 \cdot 250 = 750\,000$ (Б).

Перейдемо до крупнішої одиниці вимірювання довжини двійкового коду:

$$750\,000 \text{ Б} : 1024 \approx 732,4 \text{ кБ.}$$

Відповідь: довжина двійкового коду тексту підручника з інформатики складає приблизно 732,4 кБ.

Задача 3. Обчислити розмір файлу зображення, створеного у графічному редакторі **Paint**. Файл формату **BMP** збережено як 24-розрядний рисунок. Зображення має ширину 25 та висоту 20 пікселів.



Розв'язання. Для розрахунку довжини двійкового коду зображення з указаними значеннями властивостей потрібно знайти суму довжин коду заголовка (54 байти) та кодів кольорів усіх пікселів зображення.

Обчислимо довжину двійкового коду кольорів одного рядка зображення, враховуючи, що в рядку 25 пікселів, а у 24-розрядному рисунку колір кожного пікселя кодується трьома байтами:

$$25 \cdot 3 \text{ Б} = 75 \text{ Б.}$$

Відповідно до алгоритму кодування довжина коду рядка повинна бути кратна числу 4, тому до отриманої довжини може бути додано від 1 до 3 байтів так званого **вирівнювання рядків**. У даному випадку вирівнювання складає 1 Б, а довжина коду рядка вважатиметься рівною 76 Б.

Обчислимо довжину двійкового коду кольорів усіх пікселів зображення, враховуючи, що воно складається з 20 рядків:

$$20 \cdot 76 \text{ Б} = 1520 \text{ Б.}$$

Загальна довжина двійкового коду заголовка та кольорів пікселів:
 $54 \text{ Б} + 1520 \text{ Б} = 1574 \text{ Б.}$

Відповідь: розмір файлу зображення 1574 Б.

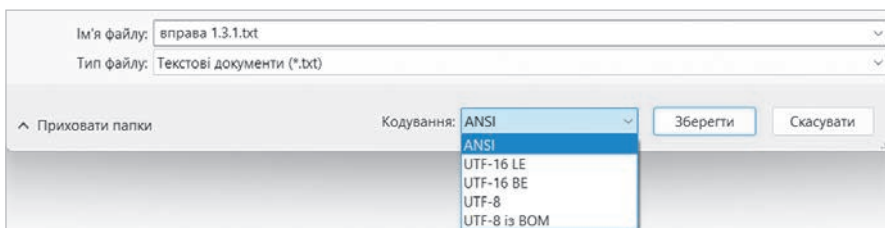


Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Завдання 1. Порівняйте довжину двійкового коду текстового повідомлення *Я навчаюсь у 8-му класі*, створеного в текстовому редакторі **Блокнот**, при збереженні його з використанням різних кодових таблиць. Для цього:

1. Запустіть текстовий редактор **Блокнот**.
2. Уведіть у новій вкладці текст *Я навчаюсь у 8-му класі*. Під час введення не натискайте клавішу **Enter**.
3. Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **вправа 1.3.1_1.txt**. Під час збереження прослідкуйте, щоб було вибрано кодування **ANSI** (мал. 1).



Мал. 1. Вибір кодування **ANSI** під час збереження файлу

4. Відкрийте контекстне меню значка щойно створеного файлу у вашій папці та виберіть команду **Властивості**.
5. Запишіть у зошиті значення довжини двійкового коду повідомлення, що міститься у створеному файлі, наведене в рядку **Розмір** у вікні, що відкрилося.

6. Перенесіть у текстовому документі частину речення у 8-му класі на новий рядок, установивши курсор перед літерою *y* і натиснувши клавішу **Enter**.
7. Збережіть документ у вашій папці у файлі з тим самим іменем.
8. Визначте та запишіть у зошиті значення довжини двійкового коду повідомлення, що міститься у зміненому файлі. Порівняйте отримані значення. Зробіть висновки, як впливає на довжину двійкового коду повідомлення натискання клавіші **Enter**.
9. Збережіть документ у вашій папці у файлі з новим іменем **права 1.3.1_2.txt**. Під час збереження виберіть кодування **UTF-8**.
10. Визначте та запишіть у зошиті значення довжини двійкового коду повідомлення, що міститься в новому файлі. Порівняйте отримані значення. Зробіть висновки, як залежить довжина двійкового коду повідомлення від вибраної таблиці кодів символів.
11. Закрийте всі відкриті вікна.

Завдання 2. Порівняйте розміри файлів з графічним зображенням, створеним у графічному редакторі **Paint**, при збереженні у форматі **BMP** з різною глибиною кольору. Для цього:

1. Запустіть графічний редактор **Paint**.
2. Виконайте **Файл** \Rightarrow **Властивості** та установіть розміри зображення: ширина – 25 пікселів, висота – 20 пікселів.
3. Створіть у робочому полі зображення прапора України. За потреби змініть масштаб перегляду.
4. Збережіть створене зображення у форматі **BMP** як 24-розрядний рисунок. Для цього виконайте **Файл** \Rightarrow **Зберегти як** \Rightarrow **Зображення у форматі BMP**, виберіть вашу папку, введіть ім'я файлу **права 1.3.2_1**, виберіть тип файлу *24-розрядний рисунок (*.bmp;*.dib)*.
5. Визначте та запишіть у зошиті розмір створеного файлу. Перевірте правильність обчислення розміру файлу, наведеного в тексті пункту.
6. Збережіть створене зображення у вашій папці у файлі формату **BMP** як *256-колірний рисунок* – з іменем **права 1.3.2_2**, як *16-колірний рисунок* – з іменем **права 1.3.2_3**, як *монохромний рисунок* – з іменем **права 1.3.2_4**.
7. Визначте та запишіть у зошиті розміри створених файлів. Зробіть висновок, як залежить розмір графічного файлу від глибини кольору.
8. Закрийте всі відкриті вікна.



Найважливіше в цьому пункті

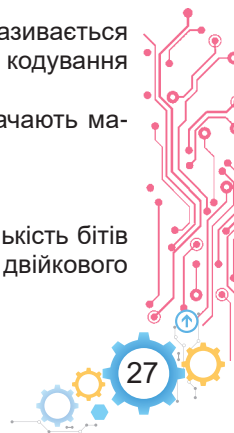
Кодування повідомлень з використанням сигналів лише двох видів називається **двійковим кодуванням**. Повідомлення, отримане в результаті двійкового кодування початкового повідомлення, називають **двійковим кодом**.


Цифру 0 або 1 у двійковому коді повідомлення називають **біт** і позначають маленькою літерою **b**.

Послідовність з восьми бітів називають **байт** і позначають **B**.

$$1 \text{ байт} = 8 \text{ бітів}$$

Обсяг даних, або **довжина двійкового коду повідомлення**, – це кількість бітів у двійковому коді цього повідомлення. Також для вимірювання довжини двійкового коду використовують похідні одиниці – байти та інші.





Кожному символу в таблиці кодів символів **Windows-1251** відповідає двійковий код завдовжки 1 Б. Щоб виконати двійкове кодування текстового повідомлення, потрібно код кожного символа цього повідомлення, отриманий з таблиці **Windows-1251**, замінити його двійковим кодом.

Для двійкового кодування чисел їх переводять у **двійкову систему числення**. У двійковій системі числення для запису числа використовують цифри 0 та 1. У двійковому записі числа цифри вказують, скільки одиниць, двійок, четвірок, вісімок та інших степенів числа 2 міститься в заданому числі.

Алгоритм двійкового кодування графічного зображення залежить від типу цього зображення та кількості бітів, вибраних для кодування кольорів, – **глибини кольору**.

Для двійкового кодування звукових даних використовують алгоритми, які враховують числові значення властивостей звуку.

Дані в комп'ютерних системах кодуються двійковими кодами, тому для їх опрацювання зручно оперувати степенями числа 2. На цьому базується **звичайна конвенція** утворення кратних одиниць вимірювання довжини двійкового коду:

$$1 \text{ кБ (кілобайт)} = 2^{10} \text{ Б} = 1024 \text{ Б}$$

$$1 \text{ МБ (мегабайт)} = 2^{10} \text{ кБ} = 2^{20} \text{ Б} = 1\,048\,576 \text{ Б}$$

$$1 \text{ ГБ (гігабайт)} = 2^{10} \text{ МБ} = 2^{20} \text{ кБ} = 2^{30} \text{ Б}$$

$$1 \text{ ТБ (терабайт)} = 2^{10} \text{ ГБ} = 2^{20} \text{ МБ} = 2^{30} \text{ кБ} = 2^{40} \text{ Б}$$



Дайте відповіді на запитання

1. У чому полягає двійкове кодування повідомлень?
2. Що таке *1 біт*? Чому дорівнює *1 байт*? Що таке *довжина двійкового коду повідомлення*?
3. Якою є довжина двійкового коду кожного символа в таблиці кодів символів **Windows-1251**? Як можна обчислити довжину двійкового коду повідомлення, символи якого закодовано з використанням цієї таблиці кодів символів?
4. Як виконується двійкове кодування числових даних? Як виконується двійкове кодування графічних зображень?
5. Чому дорівнює 1 кБ, 1 МБ, 1 ГБ, 1 ТБ у звичайній конвенції?



Обговоріть і зробіть висновки

1. Чому, на вашу думку, в комп'ютерах використовується двійкова система числення, а в побуті – десяткова?
2. Крім десяткової та двійкової, існують інші системи числення. Чи може існувати система числення з основою, меншою за 2? Чи можуть існувати системи числення з основами, більшими за 10? Відповідь поясніть.
3. Як залежить якість графічного зображення від глибини кольору?



Виконайте завдання

1. Наведіть приклади, де використовується двійкове кодування повідомлень.
2. Закодуйте з використанням азбуки Морзе слова *порт*, *рота*, *торт*. Порівняйте кількість сигналів у двійковому коді цих слів.
3. Визначте та запишіть у зошиті довжину двійкового коду текстових повідомлень за умови, що повідомлення закодовано з використанням таблиці кодів символів **Windows-1251**:
 - а) *Слава Україні!*
 - б) *В алфавіті азбуки Морзе два символи – крапка та тире.*



4. Об'єднайтеся у пари. Кожен з учасників/учасниць пари кодує власне повідомлення з використанням азбуки Морзе, не залишаючи проміжку між літерами, та з використанням таблиці кодів символів **Windows-1251**, а потім передає код напарнику/напарниці. Другий/-га учасник/учасниця розкодує обидва коди. Обговоріть, яка система кодування зручніша для розкодування.

5. Заповніть пропуски на основі звичайної конвенції:

- 5 Б = ___ б;
- 4096 Б = ___ кБ;
- 10 кБ = ___ б;
- 3 МБ = ___ Б;
- 2 кБ = ___ Б;
- 100 МБ = ___ кБ.



6. Фірма-виробник зазначила ємність флешнакопичувача 16 МБ. Зробіть розрахунки, на скільки байтів відрізняється ємність накопичувача, якщо вважати, що $1 \text{ кБ} = 10^3 \text{ Б}$ або $1 \text{ кБ} = 2^{10} \text{ Б}$. У якому випадку користувач отримує більшу ємність носія даних?

7. В одному рядку деякого тексту розміщується в середньому 60 символів, а на одній сторінці – 40 рядків. На носії даних залишилося 8 МБ вільного місця. Скільки закодованих сторінок цього тексту може вміститися на носії, якщо для кодування використати таблицю **Windows-1251**?

8. Два графічні зображення збережено у файлах формату **BMP** як 24-розрядні рисунки. Обчисліть і порівняйте розміри цих файлів, якщо в одного ширина 75 пікселів, а висота 50, в іншого ширина 50 пікселів, а висота 75.



Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. Яку установу називають архівом? Які функції вона виконує?
2. Під час виконання яких інформаційних процесів суттєвою є довжина двійкового коду повідомлень?
3. Як впливає на довжину двійкового коду повідомлень вибраний користувачем спосіб кодування даних?



Оцініть свої знання та вміння

Оцініть свої навчальні досягнення з розділу «Кодування» (початковий, середній, достатній, високий рівень).

- Я можу пояснити сутність процесу кодування.
- Я розумію сутність двійкового кодування даних.
- Я вмію виконувати кодування даних різних типів відповідно до окреслених правил.
- Я можу пояснити принципи подання та опрацювання даних різних типів (числа, текст, звуки, зображення) у двійковому та інших видах кодування.
- Я знаю одиниці вимірювання довжини двійкового коду повідомлень.
- Я вмію переводити довжину двійкового коду повідомлень з одних одиниць вимірювання в інші.

Повторіть той матеріал, який ви знаєте недостатньо.





ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1.

«Розв'язування задач на визначення довжини двійкового коду повідомлень»

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

1. Обчисліть довжину двійкового коду деякого тексту за умови, що символи тексту закодовано з використанням таблиці кодів символів **Windows-1251**. У тексті 32 сторінки, кожна сторінка тексту містить 48 рядків, у кожному рядку в середньому 56 символів. Виразіть довжину двійкового коду цього тексту цілим числом у найбільших можливих одиницях.
2. Визначте, використовуючи текстовий редактор **Блокнот**, та запишіть у зошит довжину двійкового коду повідомлення *Практична робота № 1* за умови, що під час збереження файлів використовується кодування:
 - а) **ANSI** (таблиця кодів символів **Windows-1251**);
 - б) **UTF-8** (таблиця кодів символів **Юнікод**).Збережіть текстові документи з повідомленням у файлах з іменами **практична 1 ANSI.txt** і **практична 1 UTF-8.txt**.
3. Заповніть у табличному процесорі таблицю на основі звичайної конвенції.

<i>Бітіє</i>	<i>Байтіє</i>	<i>Кілобайтіє</i>	<i>Мегабайтіє</i>
614 400			
	524 288		
		256	
			4

Збережіть результат у файлі з іменем **практична 1.xlsx**.

У цьому розділі ви отримаєте нові, а також поглибите та розширите свої знання й удосконалисте навички з таких тем:

- ▶ архівування та стиснення даних;
- ▶ види стиснення даних;
- ▶ програми для створення архівів (архіватори);
- ▶ типи архівних файлів;
- ▶ створення архівів;
- ▶ операції над архівами;
- ▶ резервне копіювання даних.

2.1. СТИСНЕННЯ ДАНИХ. АРХІВУВАННЯ ДАНИХ. РЕЗЕРВНЕ КОПІЮВАННЯ

У цьому пункті йтиметься про:

- ▶ способи стиснення даних;
- ▶ архіви та способи їх створення у сфері інформаційних технологій;
- ▶ створення копій даних (архівів) в операційній системі з використанням **Резервного копіювання**;
- ▶ відновлення даних з резервних копій.

СТИСНЕННЯ ДАНИХ

Пригадайте

- Як здійснюється кодування текстових і числових даних?
- Як здійснюється кодування мультимедійних даних?

Незважаючи на те, що ємності носіїв даних постійно збільшуються, залишається потреба в зменшенні розмірів файлів, особливо у випадках їх передавання комп'ютерними мережами, використання в мобільному зв'язку та на мобільних пристроях. Для зменшення розмірів файлів використовують спеціальні алгоритми (методи) стиснення даних. Стиснення даних застосовують під час створення файлів певних типів, наприклад графічних типу **TIFF**, **JPEG**, **PNG**, звукових типу **MPEG3**, **WMA**, відео типу **MPEG4**, **WMV**, **MOV** тощо.

Стиснення даних – це процес кодування даних, який здійснюється з метою зменшення розмірів файлів. Одним з перших застосувань стиснення даних для їх подальшого передавання є використання **азбуки Морзе**, про яку йшла мова в попередньому пункті. Основною особливістю цієї азбуки, яка і впливала на довжину коду, що передавався електричними мережами (телеграф), було **врахування частотності використання літер** у певній мові. Що частіше використовувалася певна літера, то коротший був її код. Наприклад, для найбільш уживаної в англійських текстах літери «e» використовувався код «.» (одна крапка), а для літери «t» – «-» (одне тире). Найменш уживані літери «b», «h», «j», «p», «q», «v», «x», «y», «z» кодуються комбінаціями з чотирьох символів.



Для тих, хто хоче знати більше

На жаль, таблиця кодування української абетки не в повній мірі реалізує систему, придуману С. Морзе. Річ у тому, що кодування в українському варіанті азбуки Морзе здійснено на основі спорідненості звуків, які позначають літери цих абеток, а не частотності літер в українській мові. Наприклад, найбільш уживаною в українських текстах є літера «о» (позначається в азбуці Морзе – – –), а літера «е» – лише дев'ята за частотністю.

Тому азбука Морзе в українському варіанті не забезпечує в повній мірі стиснення даних.

Стиснення текстів з використанням азбуки Морзе можна відслідкувати на прикладі порівняння двійкового кодування з використанням цієї азбуки з кодуванням ASCII фрагмента тексту **HELLO WORLD** (табл. 2.1). Навіть при застосуванні основної семибітної таблиці ASCII

Таблиця 2.1

Порівняння кодування тексту

	Система кодування	
	Код ASCII	Азбука Морзе
H	100 1000	••••
E	100 0101	•
L	100 1100	•–••
L	100 1100	•–••
O	100 1111	– – –
W	101 0111	•– –
O	100 1111	– – –
R	101 0010	•–•
L	100 1100	•–••
D	100 0100	–••
Кількість символів	70	32

ми бачимо, що для кодування одного і того самого тексту за системою, що запропонував С. Морзе, ми зменшимо кількість символів для передавання більше ніж удвічі. Для комп'ютерних систем, як пояснено в попередньому пункті, це не зручно.

Розрізняють алгоритми стиснення, що забезпечують стиснення *без втрати даних*, і алгоритми, що передбачають *часткову втрату даних*. Алгоритми із частковою втратою даних використовують, коли цілісність даних не є дуже суттєвою. Наприклад, під час стиснення графічних, відео-, звукових файлів, оскільки органи чуття людини не завжди здатні помітити незначну різницю у відтінках кольорів на фотографії, у відтворенні звукових або відеоданих. А також, якщо втрата якості не настільки важлива, як потреба зменшити розміри

файлів для запису на зовнішній носій малої ємності або для використання в Інтернеті. Однак алгоритми з втратою даних не можна застосовувати під час стиснення текстових і числових даних, оскільки це призводить до повного спотворення закодованих даних.



Для тих, хто хоче знати більше

Методи стиснення даних

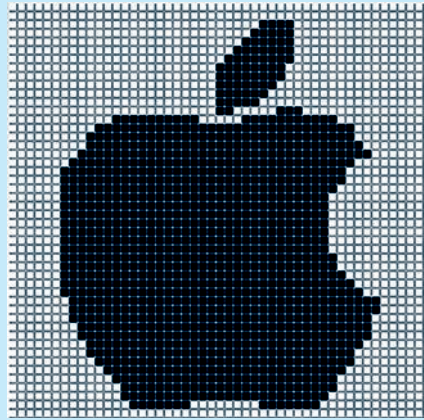
Алгоритми Д. Хаффмана та Шеннона – Фано використовують кодування зі змінною кількістю символів коду на символ повідомлення. Символи, що частіше зустрічаються в повідомленні, кодуються меншою кількістю бітів, а які рідше – більшою. Так, наприклад, для кодування з використанням таблиці кодів символів **Windows-1251** попереднього речення, яке містить 106 символів, включаючи пропуски, слід використати код завдовжки 1 байт на кожний символ або 106 байтів на

все речення. Якщо ж порахувати, скільки разів той чи інший символ трапляється в реченні, то виявиться, що всього різних символів, які є в реченні, – 28, частіше трапляється символ «пропуск» – 14 разів, символ «і» – 11, «о» – 7, «с» – 6, «в» – 4 і т. д. Найменше, по одному разу, зустрічаються символи «щ», «з», «–», «.»». Позначимо символи, які частіше трапляються, кодом завдовжки 1 біт: символ «пропуск» – 0, а символ «і» – 1, наступні за частотою повторюваності – кодом завдовжки 2 біти, символ «о» – 00, символ «с» – 01 і т. д. Для символів, що трапляються рідше, буде використано код завдовжки 6 біт. У результаті загальна довжина коду закодованого у такий спосіб речення буде складати 384 біти або приблизно 48 байтів. Як бачимо, загальний обсяг коду речення зменшився більш, ніж удвічі. Під час збільшення довжини тексту стиснення буде набагато ефективніше.

Звертаємо вашу увагу, що у стиснутому таким способом файлі повинна додатково міститися сама таблиця кодування та додаткові службові відомості. Тому під час кодування дуже малих файлів може відбутися не зменшення, а, навпаки, – збільшення розмірів файлів. А для файлів з великим обсягом текстових чи числових даних цей алгоритм дає високий ступінь стиснення.

Алгоритм RLE (англ. *Run-length encoding* – кодування повторів або довжин серій) використовується здебільшого для кодування графічних даних. Цей метод передбачає заміну послідовності однакових даних її скороченим описом. Наприклад, у малюнку логотипа корпорації **Apple** (мал. 2.1) використано тільки два кольори – чорний і білий. Якщо позначити чорний колір кодом «1», а білий – «0», то код першого рядка зображення повинен складатися із 48 кодів «0» (48 бітів). Але їх можна замінити описом, указавши код кольору і кількість повторів – 0 48. На код опису буде відведено 9 бітів: 1 біт на код «0» і по чотири біти на дві цифри кількості повторів.

Другий ряд пікселів буде закодовано так само, а третій – 0 29 1 4 0 15, що складає 23 біти замість 48. Для кольорових зображень з великою кількістю одноколірних фрагментів даний алгоритм забезпечить високу ефективність стиснення.



Мал. 2.1. Логотип Apple

АРХІВУВАННЯ ДАНИХ І РЕЗЕРВНЕ КОПІЮВАННЯ



Поміркуйте

● Розгляньте малюнок (мал. 2.2), на якому зображено працівників архіву. Які операції можуть здійснювати працівники архіву? З якою метою здійснюють ці операції? Як можна удосконалити їх роботу?

Незважаючи на підвищення надійності комп'ютерів і комп'ютерних носіїв даних, усе ж повної гарантії збереження даних вони не дають. Втрата даних може призвести до дуже серйозних наслідків. Видалення або пошкодження даних про вклади та перерахування



Мал. 2.2. Працівники архіву



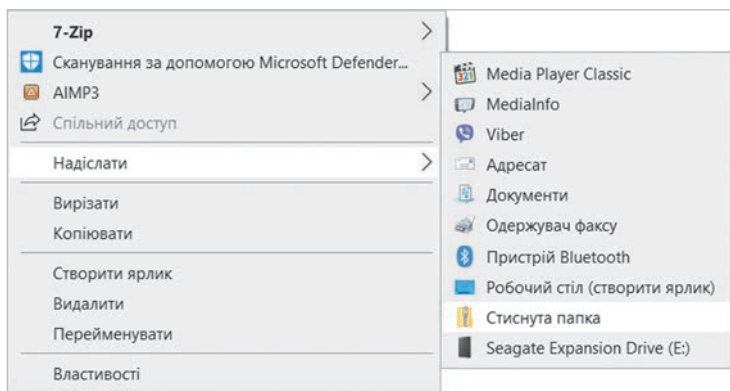
коштів клієнтів призведе до краху банку, втрата даних про продаж квитків спричинить перебої в перевезенні пасажирів, знищення результатів дослідів може звести нанівець багаторічні наукові дослідження. Навіть втрата списку контактів у мобільному телефоні принесе вам значні незручності. Тому виникає потреба у створенні копій даних.

Найважливіші дані дублюють, записуючи на інші носії даних, на віртуальні диски в комп'ютерних мережах тощо. Зазвичай для зручності збереження та зменшення обсягів даних файли та папки під час створення резервних копій упаковують в один файл або в одну папку. Такі копії даних називаються **архівами**, а файли, у які вони упаковуються, – **архівними файлами**.


Створення копій даних з використанням спеціальних програм, що можуть використовувати стиснення даних, називається **архівуванням**.

Для створення архівів файлів і папок з використанням засобів операційної системи слід:

1. Зробити поточною папку, у якій розміщено файли і папки, які планується включити до архіву.
2. Виділити файли і папки, які планується включити до архіву.
3. Вибрати в контекстному меню команди **Створити** ⇒ **Стиснуту папку** (мал. 2.3).
4. Увести замість запропонованого ім'я архівного файлу або погодитись із запропонованим.
5. Натиснути клавішу **Enter**.



Мал. 2.3. Контекстне меню виділених об'єктів ОС

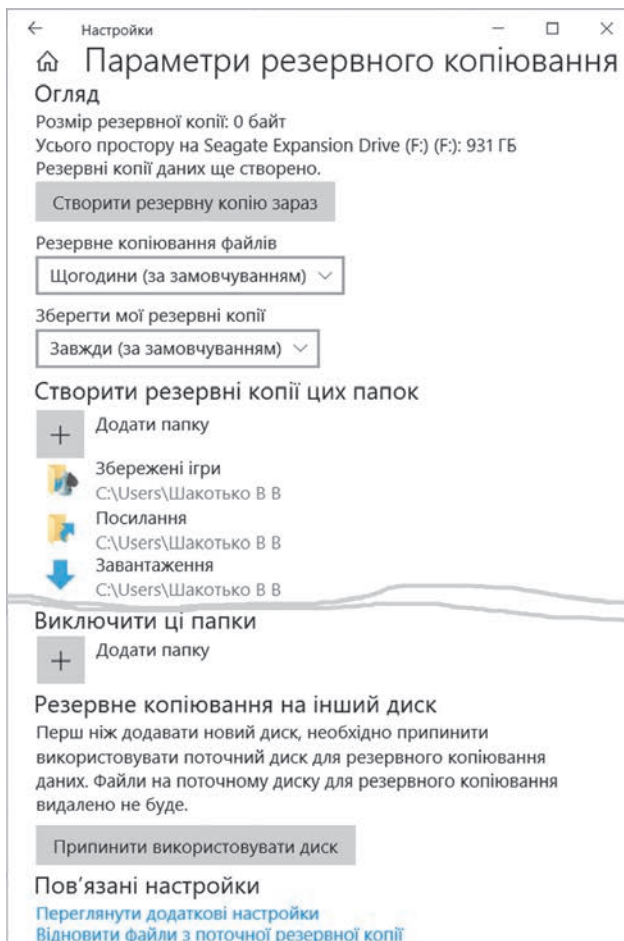
У поточній папці буде створено архівний файл з розширенням імені **zip** і піктограмою  або подібною. Архівний файл цього типу

опрацьовується операційною системою як звичайна папка. Над цим об'єктом як над папкою та об'єктами, розміщеними в ній, можна виконувати стандартні операції операційної системи: копіювання, переміщення, видалення, відкриття тощо. В іменах виділених для архівування файлів і папок не повинно бути літер українського алфавіту **і, ї, є**.

Більшість операційних систем мають у своєму складі засоби створення резервних копій даних. Ці програми зазвичай використовують для архівування даних з метою відновлення операційної системи на іншому диску або в мережі, а також створюють архіви файлів користувача.

Для створення резервних копій файлів слід:

1. Відкрити вікно налаштувань резервного копіювання (**Пуск** ⇒ **Налаштування** ⇒ **Оновлення та захист** ⇒ **Резервне копіювання файлів**).
2. Вибрати у групі **Резервне копіювання з використанням банку файлів** кнопку **Додати диск** для першого запуску резервного копіювання або посилання **Інші параметри** для наступних.
3. Вибрати диск, на який будуть записуватися резервні копії файлів, у вікні **Виберіть диск**.
4. Вибрати посилання **Інші параметри** у групі **Резервне копіювання з використанням банку файлів**.
5. Установити у вікні **Параметри резервного копіювання** значення властивостей резервного копіювання (мал. 2.4):



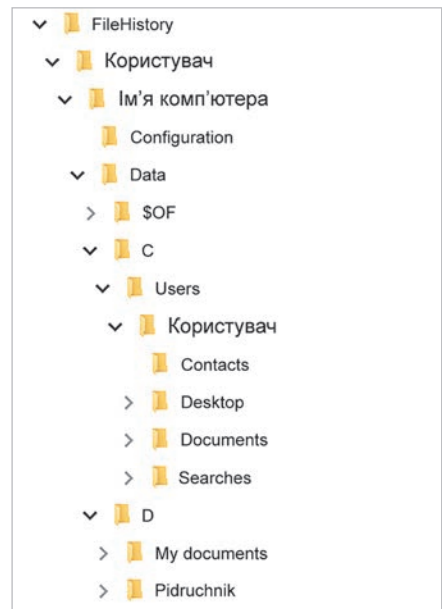
Мал. 2.4. Вікно Параметри резервного копіювання

- *періодичність операцій оновлення резервних файлів* – у списку, що відкривається, **Резервне копіювання файлів** (від 10 хвилин до Щодня);
- *тривалість періоду зберігання резервних копій* – у списку, що відкривається, **Зберегти мої резервні копії** (від одного місяця до Завжди або Доки не знадобиться простір);
- *перелік папок*, файли з яких будуть включені до резервної копії, – у списку **Створити резервні копії цих папок**. За замовчуванням до цього переліку включено папки облікового запису відповідного користувача (**Документи, Зображення, Робочий стіл** та інші). Для додавання іншої папки слід вибрати кнопку **Додати папку** та здійснити пошук потрібної папки. Для видалення папки зі списку слід вибрати потрібну папку в списку та вибрати кнопку **Видалити**.

6. Вибрати кнопку **Створити резервну копію зараз** у групі **Огляд**.

Після завершення створення резервної копії файлів на диску, який вибрано для зберігання резервної копії, буде створено папку **FileHistory** (англ. *file history* – історія файлів), яка має структуру, подібну до наведеної на малюнку 2.5, де:


- **Користувач** – папка з іменем облікового запису користувача, у якій створено резервні копії файлів;
- **Ім'я комп'ютера** – папка, що має таке саме ім'я, як і комп'ютер;
- **Configuration** – папка з файлами налаштування резервної копії;
- **Data** – папка з папками і файлами користувача, які він уключив до резервної копії;
- **C, D** – папки резервних копій файлів і папок, що зберігаються на дисках C: та D: відповідно;
- **Users** – папка з копіями папок, що автоматично створюються для кожного облікового запису ОС **Windows**;
- **Contacts, Desktop, Documents, Searches** – копії папок **Контакти, Робочий стіл, Документи, Пошук**, що автоматично створюються для кожного облікового запису ОС **Windows** і які користувач уключив до резервної копії;
- **My documents, Pidruchnik** – копії папок, які користувач додатково уключив до резервної копії.

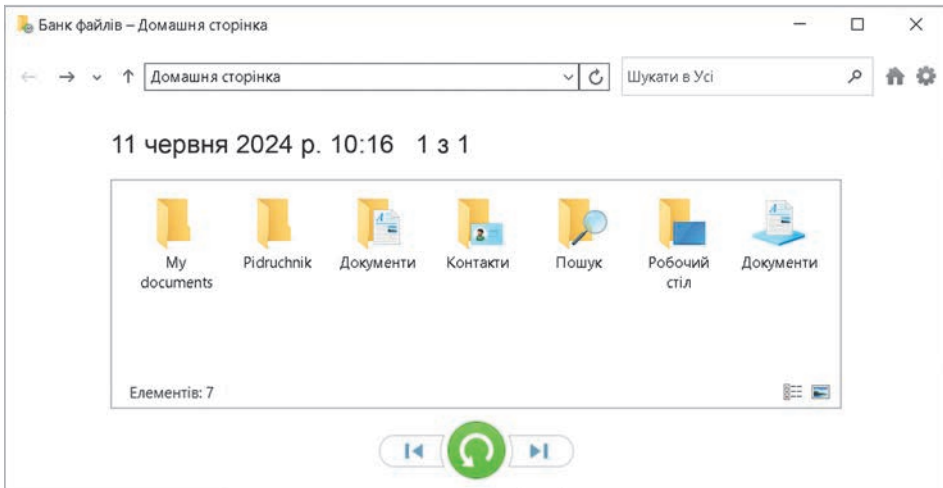


Мал. 2.5. Структура папки **FileHistory**

Слід зазначити, що резервні копії даних користувача, створені в описаний спосіб, не передбачають стиснення даних. Ця операція призначена для автоматизації створення резервних копій даних.



У разі збоїв у роботі операційної системи та/або втрати файлів з даними користувача їх можна відновити на ті самі диски і в ті самі папки з резервної копії (з папки **FileHistory**). Для відновлення файлів з резервної копії даних слід:

1. Виконати **Пуск** ⇒ **Налаштування** ⇒ **Оновлення і захист** ⇒ **Резервне копіювання** ⇒ **Інші параметри** ⇒ **Відновити файли з поточної резервної копії**.
2. Вибрати у вікні **Банк файлів** (мал. 2.6) папки і файли, уміст яких потрібно відновити.
3. Вибрати кнопку **Відновити в початковому розташуванні** .



Мал. 2.6. Вікно **Банк файлів**

У разі наявності кількох версій резервних копій файлів для обрання потрібної версії слід скористатися кнопками **Попередня версія**

 або **Наступна версія** . Дата і час створення версії резервної копії відображаються над полем з іменами збережених папок.

Засіб резервного копіювання надає користувачу можливість відновлювати не лише всі дані, але й окремі папки та файли, які вибрані у вікні **Банк даних**. Якщо в певній папці є вже такий самий файл або папка, то програма відкриє діалогове вікно із запитом на заміну чинних даних.

ЗБЕРЕЖЕННЯ АРХІВУ ДАНИХ «У ХМАРІ»



Пригадайте

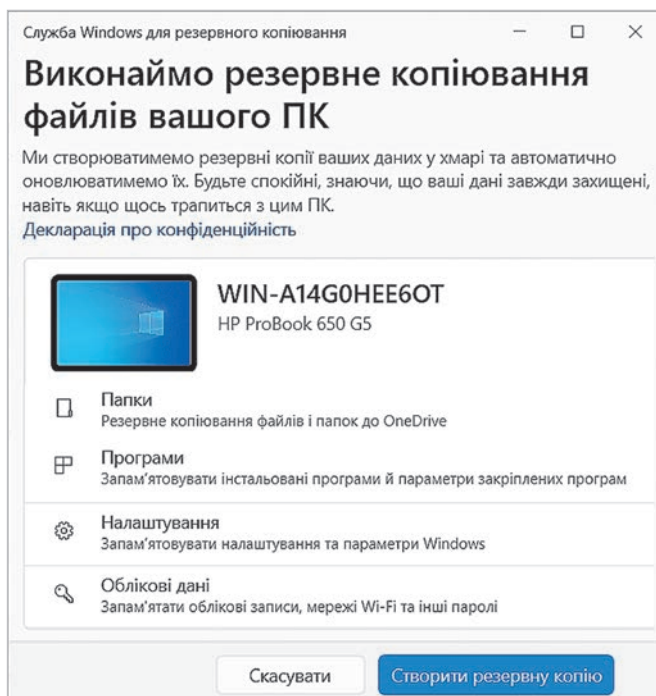
- Які сервіси Інтернету ви знаєте? Які із цих сервісів призначені для зберігання даних користувача?

Різноманітні сервіси Інтернету для зберігання даних зазвичай надають можливість зберігати файли і папки користувача, за певних умов синхронізують їх з файлами на інших комп'ютерних пристроях.

В операційній системі **Windows**, починаючи з десятої версії, з'явилася програма, у чомусь схожа з програмою резервного копіювання, але зі збереженням даних користувача в Інтернеті – «у хмарі».

Для створення резервної копії даних користувача з певного комп'ютера слід:

1. Виконати **Пуск** ⇒ **Служба Windows для резервного копіювання**.
2. У вікні **Служба Windows для резервного копіювання** (мал. 2.7) вибрати кнопку **Створити резервну копію**.
3. Увести дані свого акаунта **Microsoft**.
4. Дочекатися завершення резервного копіювання.



Мал. 2.7. Вікно **Служба Windows для резервного копіювання**

За потреби можна змінити налаштування резервного копіювання, вибравши відповідні посилання (**Папки**, **Програми**, **Налаштування**, **Облікові дані**).

КОНТРОЛЬНІ ТОЧКИ ВІДНОВЛЕННЯ СИСТЕМИ



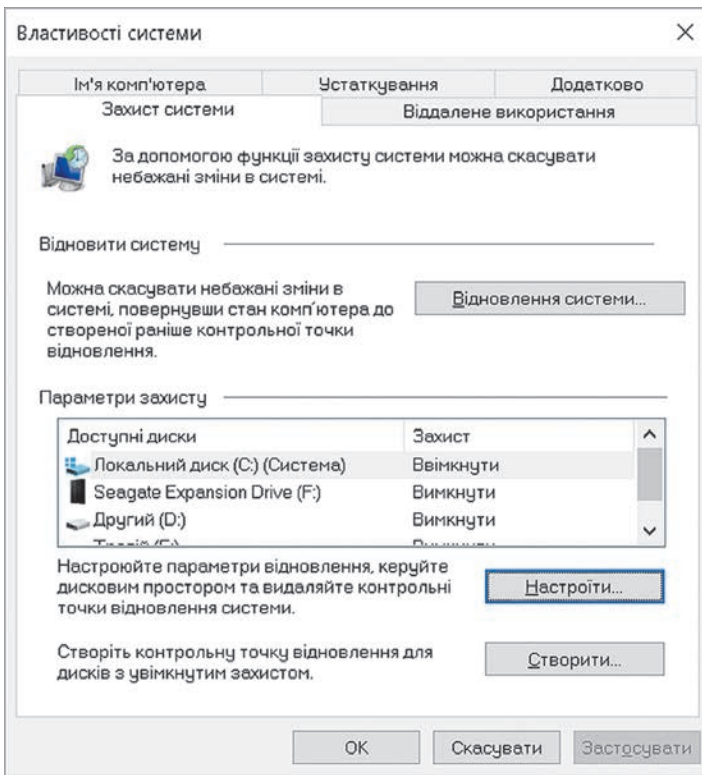
Поміркуйте

● Операційна система на вашому комп'ютері почала працювати значно повільніше після її оновлення, виникли проблеми з роботою окремих програм. Як повернути систему до попереднього стану?

Операційні системи зазвичай автоматично створюють копії (архіви) системних налаштувань у вигляді **Контрольних точок відновлення**. Ці архіви системних налаштувань користувач може використати в разі збоїв у роботі операційної системи або сповільнення її роботи.

В операційній системі **Windows** програма створення контрольних точок відновлення вмикається за замовчуванням і активізується системою під час виконання певних критичних дій, які можуть призвести до нестабільної роботи операційної системи: інсталяція певних драйверів пристроїв, оновлення операційної системи тощо. Користувач також може створювати контрольні точки відновлення перед діями, що можуть призвести до дестабілізації операційної системи, наприклад перед інсталяцією сумнівних програм, наданням дозволу на керування комп'ютером ззовні, коригуванням певних налаштувань операційної системи.

Для налаштування значень параметрів створення контрольних точок користувачем або відновлення системи з використанням контрольних точок потрібно виконати **Пуск** \Rightarrow **Налаштування** \Rightarrow **Додаткові налаштування системи** та відкрити вкладку **Захист системи** у вікні **Властивості системи** (мал. 2.8).



Мал. 2.8. Вкладка **Захист системи** вікна **Властивості системи**

Слід зважати на те, що контрольна точка відновлення системи зберігає відомості про основні налаштування операційної системи на момент створення, і вона не містить файлів користувача.

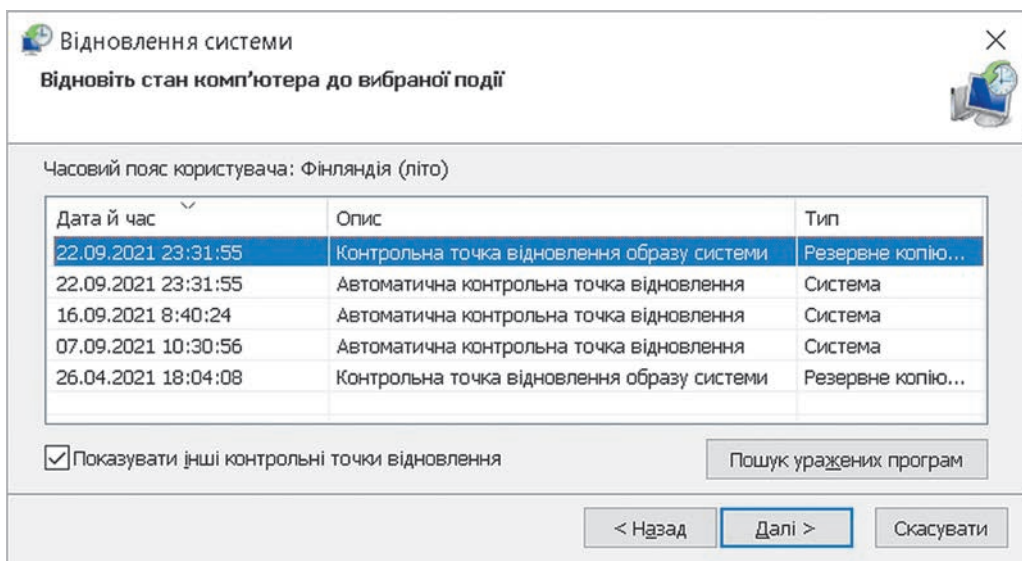
Вибравши кнопку **Налаштувати**, користувач у вікні **Захист системи для...** має можливість:

- увімкнути або вимкнути захист системи (у разі вимкнення видаляються всі раніше створені контрольні точки);

- установити обсяг максимального дискового простору для запису всіх контрольних точок (у разі перевищення встановленого значення старі точки відновлення будуть видалятися для звільнення місця для запису нових);
- видалити всі попередні точки відновлення.

Для створення нової точки відновлення потрібно на вкладці **Захист системи** у вікні **Властивості системи** вибрати кнопку **Створити** та в діалоговому вікні ввести опис точки відновлення.

У разі збоїв у роботі операційної системи для її відновлення з боку системи слід у вікні **Властивості системи** на вкладці **Захист системи** вибрати кнопку **Відновлення системи**. Після цього підтвердити намір відновлення параметрів системи вибором кнопки **Далі**. У наступному вікні в таблиці (мал. 2.9) обрати потрібну точку відновлення та вибрати кнопку **Далі**.



Мал. 2.9. Вікно **Відновіть стан комп'ютера до вибраної події**

Систему буде відновлено до стану, що відповідає стану системи в обраній контрольній точці відновлення. При цьому файли користувача, що були створені до і після створення контрольної точки, зберігаються.



Для тих, хто працює з Android

Операційна система **Android** також має систему резервного копіювання даних для зберігання копій даних користувача, таких як sms-повідомлення, контакти, веб-закладки, електронні листи та інше. Зазвичай резервні копії даних можуть зберігатися на хмарних сервісах відповідно до тих облікових записів, які ви зареєстрували на вашому смартфоні або планшетному комп'ютері. Зазвичай це облікові записи **Google** та виробника вашого пристрою. Для ввімкнення системи резервного копіювання найчастіше слід виконати **Налаштування** ⇒ **Системне керування** ⇒ **Резервне копіювання та скидання** ⇒ **Резервне копіювання даних** і вибрати той сервіс, який ви будете використовувати для резервного копіювання даних.

Слід зауважити, що для резервування значної частини даних зі смартфона може використовуватися функція синхронізації певних сервісів, наприклад сервісів **Google**. Тоді дані, що синхронізуються, будуть зберігатись у хмарі – тобто на сервері власника відповідних сервісів.



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Виконання операцій над архівами засобами операційної системи

1. Зробіть поточною папку, у якій розміщено об'єкти для архівування, наприклад **Розділ 2\Пункт 2.1**
2. Виділіть усі об'єкти зазначеної папки.
3. Відкрийте контекстне меню виділених об'єктів.
4. Виконайте **Надіслати** ⇒ **Стиснути папку**.
5. Надайте архівному файлу ім'я **My_archive**, розширення імені **zip** не змінюйте.
6. Перемістіть створений файл у вашу папку.
7. Відкрийте створений архівний файл у вікні **Провідника**. Для цього двічі клацніть на значку цього об'єкта.
8. Видаліть останні три об'єкти з цього архівного файлу одним з відомих вам способів.
9. Перемістіть файл **bilij010.jpg** у папку **Природа**.
10. Закрийте вікно **Провідника**.



Найважливіше в цьому пункті

Для зменшення обсягів даних використовують стиснення даних за спеціальними алгоритмами (методами) стиснення. **Стиснення даних** – це процес перекодування даних, який здійснюється з метою зменшення розмірів файлів.

Розрізняють алгоритми стиснення, що забезпечують стиснення *без втрати даних*, і алгоритми, що передбачають *часткову втрату даних*.

Створення копій даних з використанням спеціальних програм, що можуть використовувати стиснення даних, називається **архівуванням**. Копії даних називаються **архівами**, а файли, у які вони упаковуються, – **архівними файлами**.


Для створення резервних копій використовують засоби операційної системи або відповідні службові програми. З використанням останніх здійснюють копіювання даних для відновлення операційної системи. Ці дані копіюються на інший носій даних на цьому комп'ютері або у хмарному сховищі. При цьому можуть створюватись архіви файлів користувача.

Операційна система **Windows** здійснює операції над файлами архівів формату **ZIP**, як над звичайними папками, тобто відкриває їх вміст, копіює файли з архівного файлу в іншу папку, видаляє файли з архіву тощо. У контекстному меню виділених файлів і папок можна виконати **Надіслати** ⇒ **Стиснута папка** і отримати файл архіву формату **ZIP**. В іменах виділених для архівування файлів і папок не повинно бути літер українського алфавіту **і, ї, є**.



Дайте відповіді на запитання

1. Для чого використовують стиснення даних?
2. У яких випадках можливе використання стиснення із частковою втратою даних?
3. Для чого використовують архівування даних?



4. Які формати архівних файлів можуть опрацьовуватися в операційній системі **Windows** як звичайні папки? Як можна створити файл архіву з використанням контекстного меню файлів і папок засобами операційної системи?

5. Які засоби створення архівів даних користувача та налаштувань операційної системи має операційна система **Windows**?

6. Як уключити до переліку папок для резервного копіювання одну з папок, наприклад папку **Foto** з диска **D:**?

7. Як виключити з переліку папок для резервного копіювання одну з папок, наприклад папку **Різне** з папки **Документи**?



Обговоріть і зробіть висновки

1. Що таке *архівування* і що таке *стиснення файлів*? Який між ними зв'язок і в чому відмінність?

2. З якою метою користувач створює резервні копії власних файлів? Чи є у вас потреба створювати резервні копії ваших папок і файлів?

3. Як перевірити, чи увімкнено захист системи для диска **C:** вашого комп'ютера?



Виконайте завдання

1. Є файли типів: **7z, webp, docx, pptx, gif, pdf, psd, mov, png**. Використовуючи дані з відкритих джерел, дослідіть:

а) файли яких з наведених типів створено з використанням стиснення даних;

б) файли яких з наведених типів створено з використанням стиснення без втрат даних, а які – стиснення із частковою втратою даних;

в) укажіть для відповідних типів файлів назву алгоритму, що використовується для стиснення даних.

Результати досліджень оформте у вигляді таблиці в текстовому документі та збережіть у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.1.1**.



2. Створіть в одному з відомих вам растрових графічних редакторів копію картини відомого художника **Казимира Малевича «Червоний квадрат»**. Збережіть створений малюнок у чотирьох різних форматах: **bmp, jpg, png, gif**. Дослідіть:

а) Файл якого із цих форматів має найбільший розмір? Найменший?

б) Чи відрізняється якість зображення у цих форматах під час перегляду їх з використанням убудованого переглядача зображень **Windows** (наприклад, **Фотографії**)? Якщо відрізняється, то, на вашу думку, чому?

Результати досліджень оформте у текстовому документі та збережіть у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.1.2**.

3. Проведіть дослідження на тему «Використання стиснення даних без втрат у комп'ютерних системах». Результати досліджень оформте у вигляді презентації (обсяг – 5–10 слайдів) і збережіть у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.1.3**. Ознайомте з результатами вашого дослідження однокласників/однокласниць на уроці інформатики.

4. Створіть резервну копію ваших файлів за наведеним у пункті алгоритмом створення резервних копій файлів. У цю копію включіть копію папки **Робочий стіл** і копію папки **Документи**. Ще одну папку додайте на ваш розсуд. Створіть у текстовому документі звіт про ваші дії під час створення резервної копії файлів з додаванням скріншотів відповідних вікон і збережіть у файлі з іменем **завдання 2.1.4** у папці **Документи**. Надішліть цей файл учителю/учительці на електронну пошту або в **Google Клас**.

5. Створіть з використанням засобів **Провідника** архівний файл (стиснуту папку) перших 10 файлів з папки **Документи** (або з папки **Розділ 2/Пункт 2.1/Природа**). Перемістіть цей файл у вашу папку. Перемістіть з архівного файлу у вашу папку перші два файли.



Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. Які операції над об'єктами операційної системи можна виконати?
2. Що таке *архів*?
3. У яких випадках варто робити копії своїх даних?

2.2. АРХІВАТОРИ. ОПЕРАЦІЇ НАД АРХІВАМИ ФАЙЛІВ

У цьому пункті йтиметься про:

- ▶ програми для створення архівів файлів і папок;
- ▶ типи файлових архівів;
- ▶ операції над файлами архівів: створення, додавання, видобування, переміщення;
- ▶ засоби операційної системи для роботи з архівами.

АРХІВАТОРИ ТА ТИПИ АРХІВІВ



Пригадайте

- Чи здійснювали ви завантаження групи файлів з **Google Диска**? Який результат завантаження групи файлів? ● Для яких файлів не бажано застосовувати стиснення з частковою втратою даних?

Крім засобів операційної системи, існують спеціальні службові програми для архівування даних. Програми, які використовують для виконання операцій над архівами, називаються **архіваторами**. У цих програмах використовується стиснення без втрати даних.

Прикладами архіваторів є програми **WinZIP**, **7-Zip**, **PowerArchiver**, **PeaZip**, **IZArc**, **Bandizip**, **TUGZip**, **HaoZip** та інші. У результаті архівування з використанням цих програм створюється архівний файл, який містить у стисненому або нестисненому стані файли та папки. У процесі архівування можуть бути використані додаткові заходи щодо захисту даних від несанкціонованого доступу, наприклад установа пароля на доступ до даних в архіві.

Залежно від алгоритмів, за якими здійснюється стиснення та архівування даних, розрізняють такі формати архівних файлів: **ZIP**, **7z**, **ACE**, **ARJ**, **CAB**, **LZH**, **GZIP**, **RAR** та інші (мал. 2.10). Найчастіше, особливо в мережі Інтернет, використовують архівні файли формату **ZIP**. Наприклад, завантажена група файлів або папка з **Google Диска** будуть поміщені в архівний файл формату **ZIP**.





Мал. 2.10. Значки архівних файлів

ОПЕРАЦІЇ НАД АРХІВАМИ



Пригадайте

- Які операції над файлами можна виконати в операційній системі?
- Які команди містить контекстне меню об'єкта операційної системи?

До основних операцій над архівами належать:

- **архівування** – створення архівів файлів і папок з можливим стисненням даних;
- додавання файлів і папок до вже наявних архівів;
- перегляд умісту архівів;
- заміщення та оновлення файлів і папок в архівах;
- **розархівування** – видобування з архіву всіх або тільки обраних файлів і папок;
- створення багатотомних архівів (архів розбивається на кілька окремих файлів – томів); розмір томів установлює користувач;
- створення архівів, які містять модуль видобування файлів і папок й не потребують для видобування наявності архіватора, – так званих **SFX**-архівів (англ. *Self eXtracting* – самовидобування);
- перевірка цілісності даних в архівах;
- шифрування даних та імен файлів в архівах

та інші.

Розглянемо послідовність здійснення операцій над архівами з використанням програми **7-zip**. Ця програма належить до програм з ліцензією **free software** (англ. *free software* – вільне програмне забезпечення) і може бути вільно завантажена із сайту розробників програми (<https://7-zip.org>). З її використанням можна:

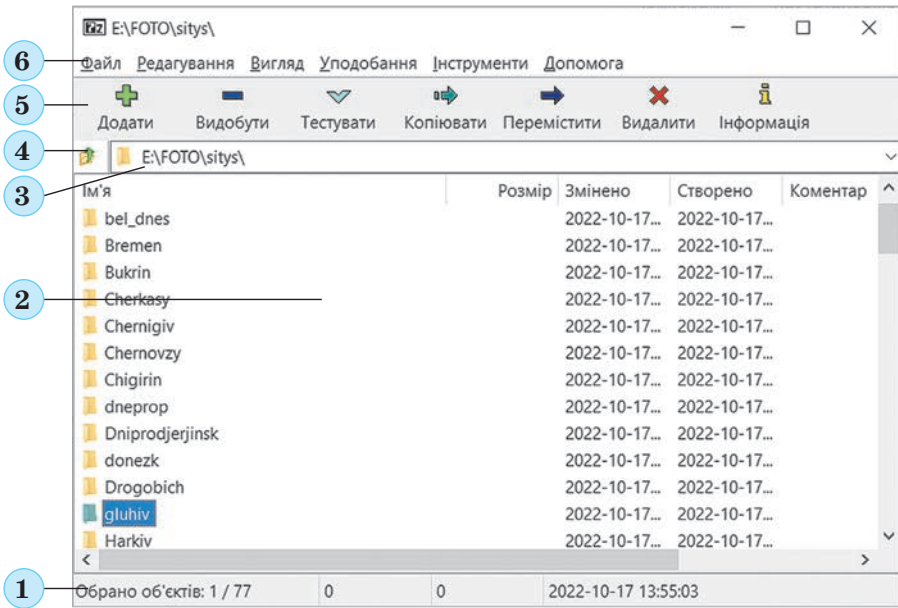
- створювати архівні файли та видобувати файли форматів **7z, TAR, ZIP, WIM**;
- переглядати та видобувати файли, крім уже зазначених, понад 30 форматів, наприклад **ARJ, CAB, CHM, EXT, FAT, ISO, LZH, MSI, NTFS, RAR, XAR, Z**;
- створювати у форматі **7z** архівні файли з функцією саморозпакування (самовидобування) з розширенням імені файлу **exe**;
- створювати багатотомні архіви.

Існують версії цієї програми для ОС сімейства **Windows, Linux, Unix**, а також для **MacOS (7zX)** та **Android**. Вікно програми має вигляд, наведений на малюнку 2.11.

Для створення архівного файлу слід виконати такий алгоритм:


1. Запустити програму **7-zip** (**Пуск** ⇒ **7-zip** ⇒ **7-zip File Manager**).
2. Зробити поточною папку, у якій розміщено файли та папки, що планується включити до архіву. Для змінення поточної папки використати **Рядок адреси** та кнопку переходу до папки вищого рів-

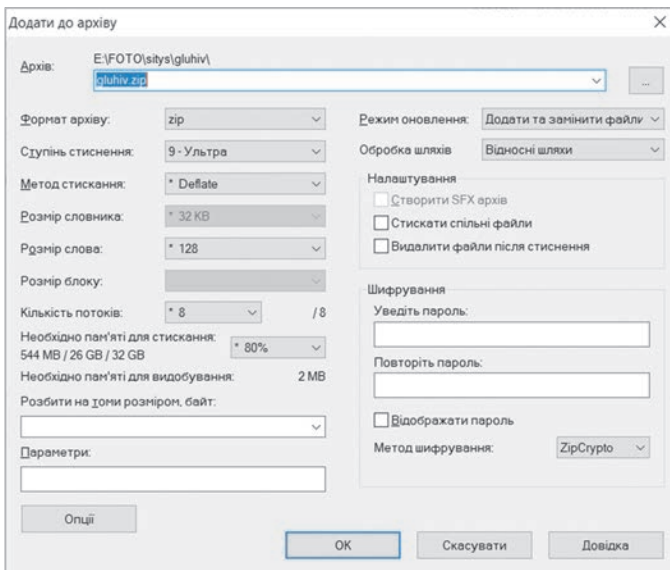
ня .




Мал. 2.11. Вікно програми 7-zip:

1 – Рядок стану; 2 – Робоче поле; 3 – Рядок адреси; 4 – кнопка переходу до папки вищого рівня; 5 – Панель інструментів; 6 – Рядок меню

- Виділити файли та папки, які планується включити до архіву, та вибрати кнопку **Додати** .
- Установити у вікні **Додати до архіву** значення властивостей файлу архіву або залишити без змін установлені за замовчуванням (мал. 2.12):




Мал. 2.12. Вікно Додати до архіву

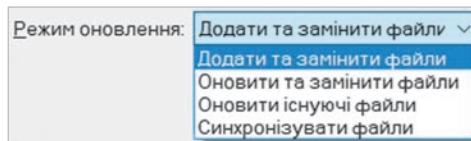
- **Ім'я** – у полі імені файлу;
 - **Місце збереження** – використовуючи кнопку **Переглянути**  ;
 - **Формат архіву** – *7z, tar, win* або *zip*;
 - **Ступінь стиснення** – *без стиснення, найшвидше, швидке, нормальне, максимальне, ультра* (ступінь стиснення збільшується від *без стиснення* до *ультра*, при цьому зменшується швидкість створення архіву);
 - **Розбити на томи розміром, байт** – за потреби записати архівний файл на кілька носіїв, що мають порівняно невеликий розмір;
 - **Створити SFX-архів** – для випадків, коли потрібно буде здійснити видобування файлів з архіву без програми-архіватора;
 - **Уведіть пароль і Повторіть пароль** – для захисту вмісту архіву від доступу сторонніх осіб
- та інші.

5. Вибрати кнопку **ОК**.

Для **додавання файлів до вже наявного архіву** потрібно під час установлення значень властивостей архіву вказати ім'я та шлях до вже наявного файлу-архіву, використовуючи кнопку **Переглянути**

 (мал. 2.12). Під час додавання об'єктів до архіву, що може містити файли з тим самим іменем, але в новій редакції, варто встановити потрібний варіант оновлення файлів у списку **Режим оновлення** (мал. 2.13):

- **Додати та замінити файли** – для додавання нових файлів і заміни існуючих на ті, що додаються;
- **Оновити та замінити файли** – для оновлення файлів у архіві, які створювалися (редагувалися) раніше, ніж ті, що додаються, та додавання нових файлів;
- **Оновити існуючі файли** – для оновлення тільки тих файлів, які вже є в архіві, і лише на новіші;
- **Синхронізувати файли** – для додавання тих файлів, яких немає в архіві, та видалення з архіву тих файлів, яких немає серед обраних для додавання.



Мал. 2.13. Список **Режим оновлення**

Для **перегляду вмісту** архівного файлу слід відкрити його у вікні **Провідника** або програми-архіватора. Для цього двічі клацнути на імені файлу.

Для **видобування всіх об'єктів** з архіву слід:

1. Запустити програму **7-zip**.
2. Зробити поточною папку, у якій розміщено файл архіву, та вибрати його.

3. Вибрати кнопку **Видобути**.



4. Указати шлях до папки, у яку буде здійснено видобування, та встановити інші значення властивостей у вікні **Видобути**.

5. Вибрати кнопку **ОК**.

Для *видобування окремих файлів і папок* з архіву слід:

1. Запустити програму **7-zip**.

2. Зробити поточною папку, у якій розміщено файл архіву, та вибрати його.

3. Виконати **Файл** ⇒ **Відкрити** або двічі клацнути на імені файлу.

4. Виділити файли та папки, які потрібно видобути.

5. Вибрати кнопку **Видобути**.



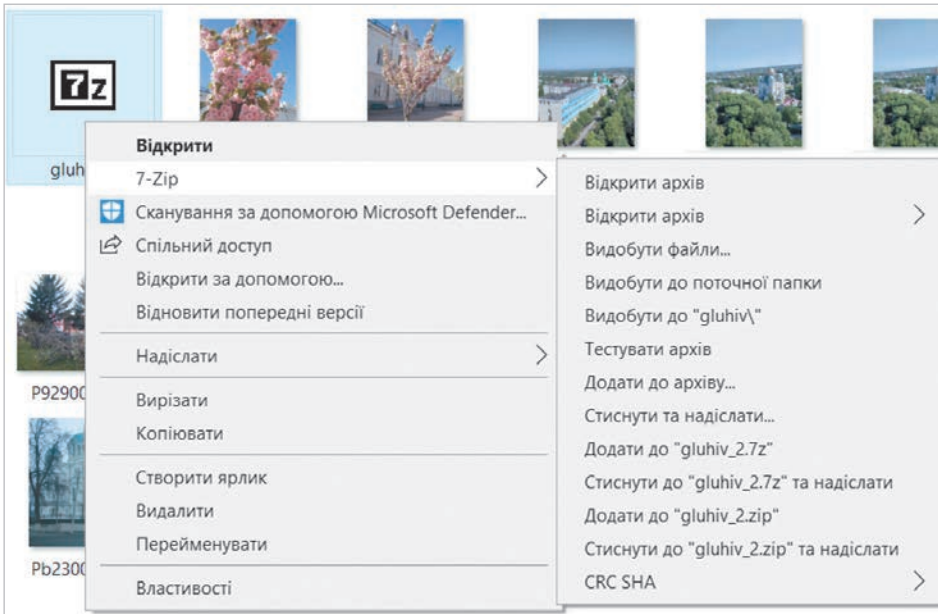
6. Указати шлях до папки, у яку буде здійснено видобування, у вікні **Копіювати**.

7. Вибрати кнопку **ОК**.

Для *видалення файлів* з архіву слід відкрити файл архіву в програмі **7-zip**, виділити потрібні файли та вибрати кнопку **Видалити**



Після інсталяції програми-архіватора до контекстного меню файлів і папок додаються команди роботи з архівами. Так, якщо виділеним є файл (файли) архівів (мал. 2.14), то, використовуючи контекстне меню цього файлу (цих файлів), можна:



Мал. 2.14. Контекстне меню архівного файлу

- **Відкрити архів** – відкрити архівний файл у програмі **7-zip** для виконання операцій над архівом;
- **Видобути файли** – відкрити діалогове вікно **Видобути**, у якому потрібно вказати папку для видобування файлів і значення певних властивостей видобування (пароль, особливості перезапису файлів з однаковими іменами тощо);
- **Видобути до поточної папки та Видобути до «ім'я файлу архіву»** – видобути всі файли архіву до поточної папки або до папки з іменем, що відповідає імені файлу архіву (ця папка буде створена в поточній папці).

Для інших виділених файлів і папок, використовуючи список команд **7-zip** контекстного меню, можна:




- **Додати до архіву** – відкрити діалогове вікно для додавання виділених файлів і папок до архівного файлу;
- **Додати до «ім'я файлу.7z»** і **Додати до «ім'я файлу.zip»** – створити архіви вказаних форматів та імен зі значеннями властивостей за замовчуванням.

Для перегляду вмісту архівного файлу з модулем самовидобування (**SFX**-архів з розширенням імені файлу **exe**) та здійснення операцій з окремими файлами в ньому слід відкрити цей файл у програмі **7-zip** одним із способів:

- виконати команду **Відкрити архів** зі списку команд **7-zip** контекстного меню файлу;
- у вікні програми **7-zip** виконати **Файл** ⇒ **Відкрити** та вибрати потрібний файл.



Для тих, хто працює з Android

В операційній системі **Android** опрацювання архівних файлів типу **ZIP** можна здійснювати з використанням стандартної програми **Диспетчер файлів**  (інструмент **Zip-файли** ). Також користувачі ОС **Android** доволі активно (понад 100 млн завантажень) використовують програму, яку можна вважати певним аналогом програми **7-zip**. Це безкоштовна програма **ZArchiver** , призначена для роботи з архівними файлами різних типів, у тому числі **zip** та **7z**.








Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Робота з архіватором 7-zip


1. Запустіть на виконання програму **7-zip**.
2. Створіть архів **txt1.zip** з файлів з розширенням імені **txt**, які розміщені в папці **Розділ 2\Пункт 2.2\Архів**. Помістіть цей архів у вашу папку. Для цього:

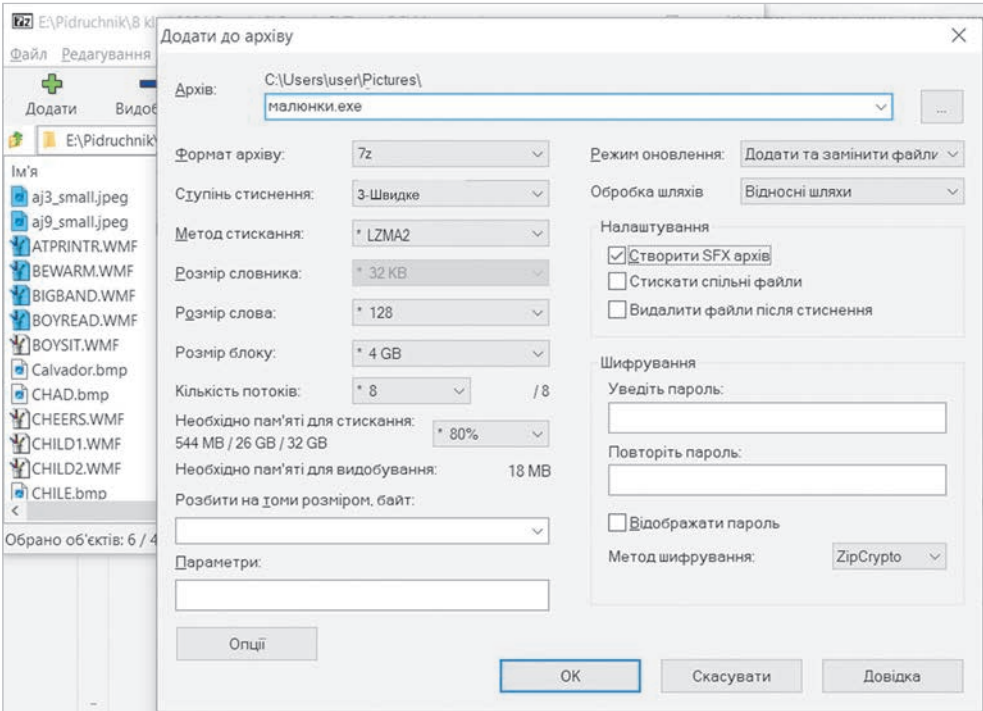
1. Зробіть у вікні програми-архіватора поточною папку **Розділ 2\Пункт 2.2\Архів**.
2. Виділіть у поточній папці всі файли, що мають розширення імені **txt**.
3. Виберіть кнопку **Додати**  .
4. Уведіть у полі **Архів ім'я** – **txt1.zip**.
5. Виберіть кнопку **Переглянути**  у вікні, що відкрилося.
6. Зробіть поточною вашу папку.
7. Виберіть кнопку **Відкрити**.
8. Виберіть кнопку **ОК**.
3. Видобудьте в папку **Бібліотека** вашої папки файли з розширенням імені **mdb** з файлу **Бібліотека.zip**, які розміщені в папці **Розділ 2\Пункт 2.2\Архів**. Для цього:
 1. Зробіть поточною у вікні програми-архіватора папку **Розділ 2\Пункт 2.2\Архів**.
 2. Двічі клацніть на значку файлу **Бібліотека.zip** або виберіть цей файл і виконайте **Файл** ⇒ **Відкрити**.
 3. Виділіть файли з розширенням імені **mdb** у вікні, що відкрилося.
 4. Виберіть кнопку **Видобути**  .
 5. Зробіть поточною вашу папку у вікні, що відкрилося.
 6. Створіть у вашій папці папку **Бібліотека**, вибравши кнопку **Створити папку**.
 7. Виберіть кнопку **ОК**.
4. Згорніть вікно архіватора.
5. Скопіюйте файл **Бібліотека.zip** з папки **Розділ 2\Пункт 2.2\Архів** у вашу папку.
6. Додайте до скопійованого архівного файлу **Бібліотека.zip** два останні файли з папки **Розділ 2\Пункт 2.2\Малюнки**. Для цього:
 1. Зробіть поточною папку **Малюнки** у вікні програми **7-zip**.
 2. Виділіть два останні файли.
3. Виберіть кнопку **Додати**  .
4. Виберіть кнопку **Переглянути**  у вікні, що відкрилося.
5. Зробіть поточною вашу папку.
6. Виберіть файл **Бібліотека.zip**.
7. Виберіть кнопку **Відкрити**.
8. Виберіть кнопку **ОК**.
7. Створіть архів з перших шести файлів з розширенням імені **bmp**, які розміщені в папці **Розділ 2\Пункт 2.2\Малюнки**, установивши такі значення параметрів архівації:
 - ім'я архіву – *малюнки*;
 - папка – *Зображення*;
 - ступінь стиснення – *швидке*;

- формат архіву – 7z;
- створити SFX-архів.

Для цього:

1. Зробіть поточною папку **Малюнки** у вікні програми **7-zip**.
2. Виділіть шість перших файлів.

3. Виберіть кнопку **Додати**  **Додати**.



Мал. 1. Вікно **Додати до архіву**

4. Установіть значення властивостей архіву, що буде створено, за зразком, наведеним на малюнку 1, у вікні **Додати до архіву**.
5. Виберіть кнопку **ОК**
8. Закрийте вікно програми **7-zip**.



Найважливіше в цьому пункті

Програми, які використовують для виконання операцій над архівами, називаються **архіваторами**. У результаті архівування з використанням цих програм створюється **архівний файл**, який містить у стисненому або нестисненому стані вибрані файли та папки.

Над архівами виконуються такі операції: *створення* (звичайних, багатотомних і **SFX**-архівів), *перегляд* вмісту, *додавання* нових і *заміна* раніше включених об'єктів, *видалення* об'єктів, *видобування* всіх або окремих об'єктів тощо.

Однією з розповсюджених програм для опрацювання архівів папок і файлів є програма, що вільно поширюється, – **7-zip**.



Дайте відповіді на запитання

1. Як називаються програми, що виконують архівування даних? Які операції над архівами вони можуть виконувати?
2. Які формати архівних файлів ви знаєте?
3. Як видобути групу файлів з архівів у певну папку?
4. На що впливає ступінь стиснення файлів у архівах?
5. Для чого використовують багатотомні, саморозпаковувальні архіви?



Обговоріть і зробіть висновки

1. Яка послідовність дій під час створення архіву з кількох файлів, розміщених у різних папках?
2. Яка послідовність дій під час створення архіву, що саморозпаковується? Для яких випадків створюються подібні архіви?
3. Яка послідовність дій під час створення архіву кількох файлів з використанням контекстного меню цих файлів за умови інсталювання архіватора, наприклад **7-zip**?
4. Чому, на вашу думку, архіватори, у тому числі і **7-zip**, не використовують стиснення даних із частковою втратою даних?



Виконайте завдання

1. Запустіть на виконання архіватор. Створіть архів з перших п'яти файлів з розширенням імені **doc**, які розміщені в папці **Архів** папки **Розділ 2\Пункт 2.2**. Помістіть цей файл з іменем **завдання 2.2.1** у вашу папку. Порівняйте розмір початкових п'яти файлів **doc** до архівації та архівного файлу.
2. Видобудьте всі файли з файлу **Архів1.7z** з папки **Розділ 2\Пункт 2.2\Архів** у папку **Мій архів** вашої папки. Порівняйте розмір архіву та видобутих файлів.
3. Додайте до архівного файлу **Архів2.zip**, який розміщено в папці **Розділ 2\Пункт 2.2\Архів**, два останні файли цієї самої папки. Збережіть змінений архів з тим самим іменем у вашій папці.
4. Запустіть архіватор і:
 - а) створіть архів з перших п'ятнадцяти файлів з розширенням імені **docx**, що містяться в папці **Документи** (або з п'ятнадцяти останніх файлів з розширенням імені **docx**, що розміщені в папці **Архів** папки **Розділ 2\Пункт 2.2**);
 - б) установіть під час архівування такі значення параметрів: ім'я архіву – *документи*; папка – *Робочий стіл*; формат архіву – *ZIP*; метод стиснення – *без стиснення*;
 - в) використовуючи контекстне меню, видобудьте всі файли зі створеного архіву в папку **DOC**, яку створіть у вашій папці.
5. Проведіть дослідження щодо ефективності стиснення одних і тих самих файлів при різних ступенях стиснення у форматі **7z**. Для дослідження використайте всі файли з розширенням імені **bmp**, що розміщені в папці **Розділ 2\Пункт 2.2\Малюнки**. Заповніть таблицю.



№	Ім'я файлу архіву	Ступінь стиснення	Розмір файлів		Коефіцієнт стиснення
			до стиснення	після стиснення	
1	Малюнки1.7z	Без стиснення			
2	Малюнки2.7z	Найшвидше			
3	Малюнки3.7z	Швидке			
4	Малюнки4.7z	Нормальне			
5	Малюнки5.7z	Максимальне			
6	Малюнки6.7z	Ультра			

Визначте, наскільки відрізняються за ефективністю стиснення різні режими.



6. Проведіть дослідження щодо коефіцієнта стиснення одних і тих самих файлів при різних алгоритмах (методах) стиснення ступенем стиснення *ультра* у форматі архівів **7z**. Для дослідження ефективності архівування використовуйте всі файли з розширенням імені **bmp**, які розміщені в папці **Розділ 2\Пункт 2.2\Малюнки**. Заповніть таблицю.

№	Ім'я файлу архіву	Метод стиснення	Розмір файлів		Коефіцієнт стиснення
			до стиснення	після стиснення	
1	Малюнки01.7z	LZMA2			
2	Малюнки02.7z	LZMA			
3	Малюнки03.7z	PPMd			
4	Малюнки04.7z	BZip2			

Визначте, наскільки відрізняються за ефективністю стиснення різні алгоритми стиснення графічних даних.

7. Запустіть архіватор і:

- створіть у вашій папці архів з перших двох файлів, які розміщені в папці **Зразки музики (Розділ 2\Пункт 2.2\Зразки музики)**, установивши при цьому такі значення параметрів архівації:
 - ім'я архіву – *Archiv06*;
 - формат архіву – *7z*;
 - *SFX-архів*;
- видаліть зі створеного архівного файлу **Archiv06.exe** останній файл;
- додайте до цього архіву третій файл з папки **Зразки зображень (Розділ 2\Пункт 2.2\Зразки зображень)**;
- видобудьте всі файли зі створеного архівного файлу в папку **Музика та малюнки**, яку створіть у вашій папці.



Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. Які види комп'ютерів ви знаєте?
2. Назвіть складові частини персонального комп'ютера.
3. Які додаткові пристрої можна під'єднати до персонального комп'ютера?



Оцініть свої знання та вміння

Оцініть свої навчальні досягнення з розділу «Архіви даних» (початковий, середній, достатній, високий рівень).

- Я розумію, з якою метою використовують архівування даних.
- Я вмію добирати засоби для архівування даних.
- Я розумію, з якою метою в комп'ютерних системах використовують стиснення даних.
- Я маю уявлення про способи стиснення даних під час здійснення інформаційних процесів.
- Я можу пояснити, як кодування використовується для стиснення даних.
- Я вмію добирати формати архівних файлів для стиснення та архівації даних.
- Я виконую операції над архівними файлами з використанням засобів операційної системи та програм-архіваторів.
- Я застосовую захист особистих даних під час їх архівації.



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

«Архівування та розархівування даних»

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

1. Запустіть на виконання архіватор **7-zip**.
2. Створіть у вашій папці архів з перших шістнадцяти файлів, які розміщені в папці **Розділ 2\Пункт 2.2\Малюнки**, установивши при цьому такі значення параметрів архівації:
 - ім'я архіву – *фотографії*;
 - формат архіву – *7z*;
 - ступінь стиснення – *швидкий*;
 - створити *SFX-архів*;
 - папка для архівного файлу – *ваша папка*.
3. Визначте та запишіть у зошит:
 - загальний розмір файлів до архівації;
 - загальний розмір файлів у архіві після архівації;
 - коефіцієнт стиснення.
4. Виконайте такі дії: створіть у вашій папці папку **Копія архіву**, скопіюйте в неї архів і видаліть з нього останні п'ять файлів.
5. Використовуючи контекстне меню архівного файлу у вікні **Провідника**, видобудьте всі файли з архіву, розміщеного в папці **Копія архіву**, у папку **Мої малюнки**, яку створіть у вашій папці.
6. Використовуючи архіватор, видобудьте перші десять файлів з архіву у вашій папці в папку **1_10**, яку створіть у вашій папці.
7. Закрийте всі відкриті вікна.

АПАРАТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА



У цьому розділі ви отримаєте нові, а також поглибите та розширите свої знання й удосконалисте навички з таких тем:

- ▶ сучасний персональний комп'ютер, його основні складові, перспективні напрями вдосконалення;
- ▶ процесор, його основні властивості;
- ▶ пристрої пам'яті, їх види та властивості;
- ▶ пристрої введення даних, їх види та властивості;
- ▶ пристрої виведення даних, їх види та властивості;
- ▶ діагностика апаратної та програмної складової комп'ютера, усунення збоїв у їх роботі;
- ▶ історія обчислювальних і комп'ютерних пристроїв.

3.1. ПЕРСОНАЛЬНИЙ КОМП'ЮТЕР І ЙОГО ОСНОВНІ СКЛАДОВІ

У цьому пункті йтиметься про:

- ▶ види персональних комп'ютерів;
- ▶ складові персональних комп'ютерів;
- ▶ процесор як основний пристрій опрацювання даних у комп'ютері, його властивості;
- ▶ материнську (системну) плату;
- ▶ носії даних і їх різновиди;
- ▶ пристрої пам'яті комп'ютера, їх основні властивості.

КОМП'ЮТЕР, ЙОГО СКЛАДОВІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ

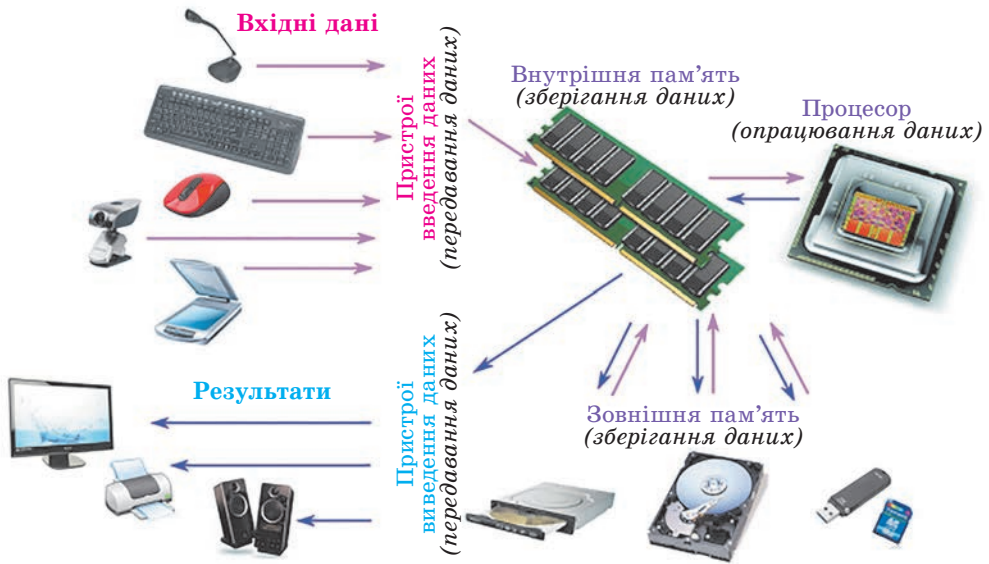


Пригадайте

- Які пристрої входять до складу комп'ютера? Для чого вони призначені?
- Які інформаційні процеси ви знаєте?

У п'ятому класі на уроках інформатики ви вже ознайомилися зі складовими персонального комп'ютера. Ці пристрої реалізують основні інформаційні процеси: передавання, зберігання та опрацювання даних. Розглянемо детальніше схему реалізації інформаційних процесів у комп'ютері з використанням його пристроїв (мал. 3.1). Дані потрапляють до внутрішніх запам'ятовувальних пристроїв (внутрішньої пам'яті) комп'ютера через пристрої введення даних (клавіатура, планшет, мікрофон, миша, сканер тощо) або із зовнішніх запам'ятовувальних пристроїв (зовнішньої пам'яті) – пристроїв для роботи з жорсткими магнітними та оптичними дисками, флешнакопичувачів, флешкарт тощо.

З внутрішньої пам'яті дані потрапляють до процесора, у якому відбувається їх опрацювання. Результати опрацювання даних знову передаються до внутрішньої пам'яті, а звідти – до пристроїв виведення



Мал. 3.1. Схема реалізації інформаційних процесів у персональному комп'ютері

даних (монітор, принтер, планшет, звукові колонки тощо) або до пристроїв зовнішньої пам'яті.

Усі операції в комп'ютері, пов'язані з реалізацією інформаційних процесів, можливі тільки під керуванням відповідних програм.

ПРОЦЕСОР, ЙОГО ПРИЗНАЧЕННЯ, ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ



Пригадайте

- Який пристрій комп'ютера виконує опрацювання даних? Де зазвичай він розміщується?
- Які властивості пристрою опрацювання даних ви знаєте?

Ви вже знаєте, що опрацювання даних у комп'ютері виконується процесором (мал. 3.2). Процесор комп'ютера є його основною складовою. Він є пристроєм, який забезпечує виконання комп'ютерних програм.

Він містить **пристрій керування**, який забезпечує виконання команд комп'ютерних програм, та **арифметично-логічний пристрій**, який здійснює операції над даними. До складу сучасних процесорів входить ще й складова внутрішньої пам'яті – так звана **кеш-пам'ять**. Її призначення розглянемо дещо пізніше.

Властивостями процесора є: **тактова частота** роботи процесора, **кількість ядер**, **розрядність**, **обсяг кеш-пам'яті** тощо (табл. 3.1). Значення цих та інших властивостей процесора визначають швидкість опрацювання даних процесором.



Мал. 3.2. Процесор AMD Ryzen 7

Приклади значень властивостей процесора для настільного і планшетного комп'ютерів

Властивість	Що характеризує	Значення властивостей процесора	
		для настільного комп'ютера	для планшетного комп'ютера
Тактова частота	Частота керуючих сигналів, які узгоджують роботу пристроїв процесора	4,3 ГГц	4,3 ГГц
Кількість ядер	Кількість однакових за структурою процесорів, які об'єднано в один пристрій	64	24
Розрядність	Кількість двійкових розрядів у кодї даних, які може одночасно опрацювати процесор	64 біти	64 біти

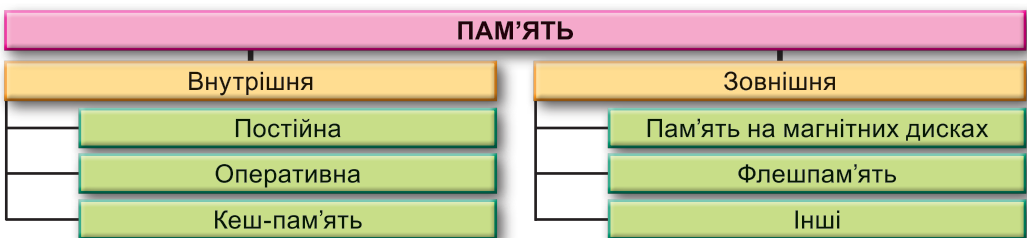
ПАМ'ЯТЬ КОМП'ЮТЕРА. ВНУТРІШНЯ ПАМ'ЯТЬ



Пригадайте

● Які пристрої комп'ютера використовують для зберігання даних? Де зазвичай вони розміщуються? ● Які одиниці вимірювання використовують для визначення обсягу даних запам'ятовувального пристрою?

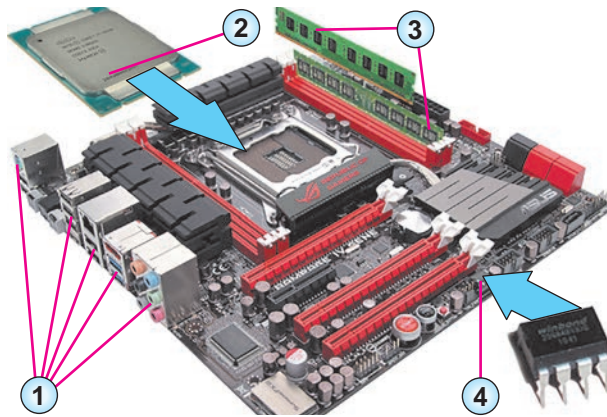
Пам'ять комп'ютера призначена для зберігання даних. Її поділяють на **внутрішню** та **зовнішню** (мал. 3.3). Основною властивістю всіх видів пам'яті є їх ємність, яка вимірюється в байтах, кілобайтах, мегабайтах, гігабайтах, терабайтах тощо.



Мал. 3.3. Види пам'яті комп'ютера

Внутрішня пам'ять призначена для забезпечення роботи процесора. Її складові (оперативна пам'ять, постійна пам'ять, кеш-пам'ять), як і процесор, розміщуються на **материнській платі** комп'ютера (мал. 3.4). **Материнська** (англ. *motherboard*), або **системна**, плата – основна складова сучасних персональних комп'ютерів, яка забезпечує передавання даних між пристроями комп'ютера.

Оперативна пам'ять є основною в комп'ютері, у ній розміщуються програми і дані, які в подальшому опрацюються процесором. Щоб



Мал. 3.4. Материнська плата комп'ютера:

- 1 – роз'єми для підключення пристроїв уведення та виведення даних;
 2 – процесор; 3 – блоки мікросхем оперативної пам'яті;
 4 – мікросхема постійної пам'яті

дані були опрацьовані процесором, вони попередньо повинні бути передані («завантажені») з пристроїв уведення даних або запам'ятовувальних пристроїв до оперативної пам'яті.

Після вимкнення живлення комп'ютера всі дані з оперативної пам'яті зникають.

Оперативна пам'ять виготовляється у вигляді плати блоків мікросхем, яка встановлюється в спеціальні роз'єми – слоти (англ. *slot* – щілина, паз, отвір) на материнській платі (мал. 3.4, 3). Зазвичай на материнській платі можна встановити кілька плат з мікросхемами оперативної пам'яті (мал. 3.5).



Мал. 3.5. Блоки мікросхем оперативної пам'яті

Як уже зазначалося, до складу сучасних процесорів включають кеш-пам'ять. Вона призначена для прискорення обміну даними між оперативною пам'яттю та процесором. Розрізняють кеш-пам'ять першого, другого і третього рівнів. Ємність кеш-пам'яті першого рівня в більшості процесорів – 128 кБ. Ємності кеш-пам'яті другого і третього рівнів суттєво відрізняються в різних процесорах. На кінець 2023 року кеш-пам'ять другого рівня у процесорах для настільних персональних комп'ютерів становила від 1 до 32 МБ, а третього – від 2 до 256 МБ. Збільшення ємності кеш-пам'яті зазвичай збільшує швидкодію процесора.

Програми та дані, які потрібні для виконання дій, пов'язаних з початком роботи комп'ютера, зберігаються в **постійній пам'яті**. Після ввімкнення комп'ютера дані з постійної пам'яті копіюються («завантажуються») в оперативну пам'ять і запускаються програми підготовки комп'ютера до роботи.

Постійна пам'ять виготовляється у вигляді однієї або двох мікросхем, що вставляються у спеціальні гнізда – сокети (англ. *socket* – за-

глиблення, гніздо, розетка) (мал. 3.6, а) або впаюються на материнській платі (мал. 3.6, б).



а)



б)

Мал. 3.6. Мікросхеми постійної пам'яті на материнській платі

ЗОВНІШНЯ ПАМ'ЯТЬ



Пригадайте

● Які пристрої пам'яті використовують для довготривалого зберігання даних у комп'ютері? ● Які пристрої пам'яті використовують для перенесення даних на інший комп'ютер, який не підключений до комп'ютерних мереж?

Зовнішня пам'ять призначена для довготривалого зберігання обсягів даних. Від внутрішньої пам'яті її відрізняє не тільки призначення, але й відмінності у значеннях окремих властивостей:

- збільшений обсяг даних (у персональних комп'ютерах – до 25 ТБ);
- збереження даних після вимкнення комп'ютера (енергонезалежність);
- можливість приєднання окремих пристроїв зовнішньої пам'яті без вимкнення комп'ютера

тощо.

Основними носіями даних зовнішньої пам'яті є електронні схеми та жорсткі магнітні диски. Раніше у пристроях зовнішньої пам'яті як носії даних активно використовували гнучкі магнітні диски, оптичні диски та магнітні стрічки. Носії даних розміщуються у відповідних пристроях.

Зовнішню пам'ять на електронних мікросхемах ще називають флешпам'яттю. Вона реалізується у пристроях пам'яті трьох основних типів:

- **твердотілий**, або SSD-накопичувач (англ. *Solid-State Drive* – твердотілий пристрій);
- **USB-флешнакопичувач** («флешка»);
- **флешкарта** (карта пам'яті).

Твердотілі, або **SSD-накопичувачі** (мал. 3.7), мають таке саме призначення, як і накопичувачі на жорстких магнітних дисках. Здебільшого їх використовують як основні пристрої зовнішньої пам'яті для мобільних комп'ютерів –



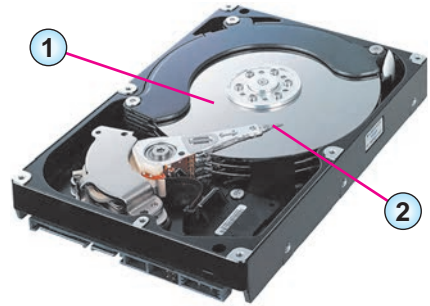
Мал. 3.7. SSD-диск

ноутбуків, планшетних комп'ютерів. В останні роки SSD-накопичувачі почали встановлювати й на стаціонарні комп'ютери як системні – для пришвидшення роботи операційної системи під час здійснення операцій з дисками.

Порівняно з НЖМД SSD-накопичувачі мають більшу швидкість обміну даних, але й більшу вартість за однакової ємності. За максимальною ємністю SSD-накопичувачі практично зрівнялися з накопичувачами на жорстких магнітних дисках – 15 ТБ.

Жорсткі магнітні диски є носіями даних у пристроях, які називають **накопичувачі на жорстких магнітних дисках (НЖМД)**. Ці пристрої зовнішньої пам'яті можуть мати один або кілька металевих дисків, покритих шаром магнітної речовини (мал. 3.8). Запис даних виконується шляхом намагнічування ділянок поверхні диска з використанням електромагнітної головки, яка виконує і зчитування даних.

Властивості накопичувачів на жорстких магнітних дисках і приклади їх значень подано в таблиці 3.2.



Мал. 3.8. Будова накопичувача на жорстких магнітних дисках: 1 – поверхня одного з жорстких дисків; 2 – електромагнітна головка

Таблиця 3.2

Значення властивостей сучасних НЖМД

Властивість	Значення властивості НЖМД для	
	настільних комп'ютерів	ноутбуків
Ємність	2–28 ТБ	0,5–5 ТБ
Діаметр жорстких дисків	3,5 дюйма	2,5 дюйма
Швидкість обертання жорстких дисків	5400–15 000 об/хв	5400 –7200 об/хв

Для підвищення швидкодії комп'ютера за рахунок збільшення швидкості обміну даними значна частина персональних комп'ютерів оснащується двома пристроями зовнішньої пам'яті – більш «швидким» **SSD-накопичувачем** (для розміщення програм, які дуже часто використовуються комп'ютером, наприклад операційної системи) і значно «повільнішим» накопичувачем на жорстких магнітних дисках для забезпечення потрібної ємності зовнішньої пам'яті.

Для створення резервних копій даних, банку конфіденційних даних значного обсягу, переміщення великих обсягів даних без використання комп'ютерних мереж та інших цілей можуть використовуватися так звані зовнішні накопичувачі на жорстких магнітних дисках або на **SSD-накопичувачах**. На відміну від внутрішніх пристроїв, які підключаються до материнської плати через відповідні роз'єми і розміщуються в системному блоці або корпусі мобільного комп'ютера,



зовнішні пристрої підключаються до комп'ютера з використанням USB-роз'ємів (мал. 3.9).



Мал. 3.9. Підключення зовнішнього накопичувача



Мал. 3.10. Флешкарти різних типів

USB-флешнакопичувачі використовуються в основному для обміну даними між різними комп'ютерами. Для їх підключення до комп'ютера використовують USB-роз'єми різних модифікацій (USB Type-A, USB Type-C, Micro-USB). Більшість USB-флешнакопичувачів мають ємність від 4 до 128 ГБ, хоча є пристрої і значно більшої ємності – до 2 ТБ.

Різноманітні флешкарти (мал. 3.10) здебільшого слугують як пристрої пам'яті для смартфонів, фото- та відеокамер тощо. Для їх підключення використовують залежно від типу флешкарти відповідні слоти. Найпопулярнішими на сьогодні у зв'язку з їх широким використанням у смартфонах є флешкарти типу **microSD**.

Ємність флешкарт коливається в межах від 4 до 512 ГБ.

Цікаві факти з історії

Один з перших накопичувачів на жорстких магнітних дисках розробила корпорація IBM, і в 1956 році його було представлено для продажу. Цей пристрій отримав назву **IBM 350 Disk File**, мав обсяг «цілих» 5 МБ і складався з 50 металевих дисків, укритих шаром магнітної речовини. Діаметр дисків – 24 дюйми, або 60,96 см, а маса всього пристрою перевищувала тону (мал. 3.11).



Мал. 3.11. Завантаження **IBM 350 Disk File** у багажний відсік літака

Цікаві факти з історії

Визначним ученим, який зробив суттєвий внесок у розробку технологій створення сучасних накопичувачів на магнітних дисках, є **Любомир Романків** (нар. 17.04.1931, м. Жовква, Львівська обл. – помер 27.06.2024, США), американський учений українського походження, у минулому – провідний співробітник корпорації IBM. Він розробив технологію створення головок записування/зчитування даних з поверхні магнітних дисків, що значно зменшило витрати на виготовлення НЖМД. Ця технологія уможливила виготовлення пристроїв, що могли розміститися в корпусах персональних комп'ютерів. Л. Романків є співавтором понад 60 патентів.



Мал. 3.12. Любомир Романків

Для тих, хто хоче знати більше

Тривалий час як носії даних використовували оптичні диски, які відрізнялися ємністю та можливістю здійснювати запис і перезапис даних. Основні типи оптичних дисків, їх властивості та значення властивостей подано в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Основні типи оптичних дисків

Позначення дисків, призначених для			Ємність дисків
тільки зчитування даних	зчитування і запису даних	зчитування, запису та перезапису даних	
CD-ROM	CD-R	CD-RW	640–800 МБ
DVD-ROM	DVD-R, DVD+R	DVD-RW DVD+RW	9,4 ГБ
BD-ROM	BD-R	BD-RE	100 ГБ

У пристроях для роботи з оптичними дисками використовують промінь лазера для зчитування та запису даних.

Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Завдання 1. Визначте модель і тактову частоту процесора вашого комп'ютера, його розрядність та обсяг оперативної пам'яті. Для цього:

1. Відкрийте вікно **Відомості про систему** (*Пуск* ⇒ *Усі програми* ⇒ *Система Windows* ⇒ *Цей ПК*).
2. У вікні, що відкрилося, знайдіть потрібні значення властивостей. Створіть і заповніть у зошиті таку таблицю:

Властивість	Значення властивості
Модель процесора	
Тактова частота процесора	

Властивість	Значення властивості
Розрядність процесора	
Ємність оперативної пам'яті	

3. Закрийте вікно.

Завдання 2. Визначте ємність основного пристрою зовнішньої пам'яті вашого комп'ютера. Для цього:

1. Відкрийте вікно **Провідника** з використанням об'єкта **Цей ПК**.
2. У вікні, що відкрилося, знайдіть потрібні значення властивостей пристроїв зовнішньої пам'яті. Створіть і заповніть у зошиті таку таблицю:

Властивість	Значення властивості
Усього пристроїв зовнішньої пам'яті, що відображаються у вікні	
Чи має комп'ютер пристрій для роботи з оптичними дисками?	
Загальна ємність диска C:	
Зайнято на диску C:	
Вільно на диску C:	

3. Закрийте вікно.



Найважливіше в цьому пункті

Обов'язковими компонентами персонального комп'ютера є пристрої, які використовуються для введення, виведення, опрацювання та зберігання даних.

Процесор – це основний пристрій, який здійснює опрацювання даних. Він містить **пристрій керування**, який забезпечує виконання команд комп'ютерної програми, та **арифметично-логічний пристрій**, який здійснює операції над даними. Властивостями процесора є: **тактова частота** роботи процесора, **кількість ядер**, **розрядність**, **обсяг кеш-пам'яті** тощо. Значення цих та інших властивостей визначають швидкість опрацювання даних процесором.

Пам'ять комп'ютера призначена для зберігання даних, її поділяють на **внутрішню** та **зовнішню**.

Пристрої внутрішньої пам'яті (оперативна, постійна, кеш-пам'ять) розміщуються на материнській платі. Дані з оперативної пам'яті та кеш-пам'яті після вимкнення живлення зникають, а з постійної – ні.

Пристрої зовнішньої пам'яті (накопичувачі на жорстких магнітних дисках, SSD-диски та інші пристрої, що використовують флешпам'ять, та інші) призначені для довготривалого зберігання даних. Після вимкнення живлення дані з носіїв зовнішньої пам'яті не зникають.

Основною властивістю носіїв усіх видів пам'яті є їх ємність, яка вимірюється в байтах, кілобайтах, мегабайтах, гігабайтах, терабайтах тощо.



Дайте відповіді на запитання

1. Як реалізуються інформаційні процеси у комп'ютері за малюнком 3.1?
2. Для чого призначено процесор? Назвіть пристрої, які входять до складу процесора.

3. Який пристрій пам'яті включено до складу сучасних процесорів?
4. Які основні властивості процесора ви знаєте? Наведіть приклади їх значень.
5. На які складові можна поділити пам'ять? Яка основна властивість пристроїв пам'яті? Які одиниці вимірювання значень цієї властивості?
6. Для чого призначена оперативна пам'ять? Для чого призначена постійна пам'ять комп'ютера? Де розміщуються ці види пам'яті?
7. Які пристрої належать до пристроїв зовнішньої пам'яті?



Обговоріть і зробіть висновки

1. У чому відмінність постійної пам'яті від оперативної? Чи є можливість залишити в комп'ютері тільки оперативну пам'ять або тільки постійну?
2. Для чого призначена кеш-пам'ять? Наведіть аналогію роботи кеш-пам'яті до відомих вам навчальних або виробничих процесів.
3. Що спільного і в чому відмінності між пристроями зовнішньої пам'яті? Які з них, на вашу думку, стануть у найближчі 5 років основними у стаціонарних ПК? У мобільних пристроях?



Виконайте завдання

1. Використовуючи дані одного із сайтів з відомостями про сучасні комп'ютерні пристрої, наприклад **hotline.ua**, запишіть значення властивостей трьох різних процесорів, які надійшли останнім часом у продаж у магазини України. Створіть у текстовому процесорі таблицю та заповніть її:

Властивість	Значення властивості процесора		
Модель			
Тактова частота			
Кількість ядер			
Розрядність			


Збережіть текстовий документ у вашій папці у файлі з іменем **вправа 3.1.1.docx**.



2. Дослідіть, використовуючи дані сайтів з відомостями про сучасні комп'ютерні пристрої, наприклад **hotline.ua**, значення властивостей оперативної пам'яті з максимальною ємністю, що пропонуються для ноутбуків. Створіть у текстовому процесорі таблицю та заповніть її:

Властивість	Значення властивості оперативної пам'яті		
Модель			
Виробник			
Ємність			
Вартість			






Збережіть текстовий документ у вашій папці у файлі з іменем **вправа 3.1.2.docx**.

3. Визначте значення властивостей процесора та пристроїв пам'яті вашого домашнього комп'ютера. Створіть у текстовому процесорі таблиці результатів аналогічно до таблиць з рубрики **Працюємо з комп'ютером**, заповніть їх. Збережіть текстовий документ у вашій папці у файлі з іменем **вправа 3.1.3.docx**.

4. За відомостями з Інтернету або каталогами комп'ютерних магазинів визначте значення властивостей процесорів, які доступні на ринку комп'ютерів вашого регіону. Створіть у текстовому процесорі таблицю, аналогічну до таблиці 3.1, та заповніть її. Збережіть текстовий документ у вашій папці у файлі з іменем **вправа 3.1.4.docx**.

5. За відомостями з Інтернету або каталогами комп'ютерних магазинів порівняйте ємність кеш-пам'яті другого рівня процесорів з однаковою тактовою частотою та кількістю ядер від різних виробників. Результати досліджень унесіть до текстового документа, який збережіть у вашій папці у файлі з іменем **вправа 3.1.5.docx**.

 6. Дослідіть, використовуючи матеріали Інтернету, чи можливо змінити дані в постійній пам'яті комп'ютера. Якщо так, то опишіть способи, як це зробити для домашнього комп'ютера. Результати досліджень унесіть до текстового документа, який збережіть у вашій папці у файлі з іменем **вправа 3.1.6.docx**.



Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. Які пристрої ви використовували для введення даних у комп'ютер?
2. Які операції можна виконувати з використанням миші?



3.2. ПРИСТРОЇ ВВЕДЕННЯ ДАНИХ

У цьому пункті йтиметься про:

- ▶ основні види пристроїв уведення даних, що використовуються в персональних комп'ютерах;
- ▶ клавіатури, їх види та основні властивості;
- ▶ пристрої для керування роботою програм, їх види та основні властивості;
- ▶ пристрої для введення графічних даних, їх види та основні властивості;
- ▶ пристрої для введення мультимедійних даних, їх види та основні властивості.

ВИДИ ПРИСТРОЇВ ВВЕДЕННЯ ДАНИХ



Пригадайте

• Дані яких видів вам доводилося вводити до комп'ютера? Які пристрої ви для цього використовували? • За значеннями яких властивостей ви обираєте той чи інший пристрій введення даних?

Як ви вже знаєте, до складу комп'ютерів уходять пристрої введення даних.

Пристрої введення даних можна розподілити за типом даних, які вони вводять. Так можна виділити пристрої введення даних:

- текстових (**клавіатура**);
- графічних (**сканер, цифрова фотокамера, графічний планшет**);

- звукових (мікрофон, цифровий диктофон);
- відеоданих (відеокамера, вебкамера, ТВ-тюнер).

Ще однією групою пристроїв введення даних є пристрої для керування роботою різноманітних програм. До них належать **миша**, **клаватура**, **тачпед**, **мультимедійна (електронна) дошка**, **сенсорний екран**, **джойстик**, **геймпед** (англ. *gamepad* – ігровий майданчик) (мал. 3.13), **кіпед** (англ. *keypad* – майданчик для клавіш) (мал. 3.14), **кермо**, **педали**, **денспед** (англ. *dancepad* – майданчик для танців) (мал. 3.15) тощо.



Мал. 3.13. Геймпед



Мал. 3.14. Кіпед



Мал. 3.15. Денспед

Окремі пристрої можуть вводити дані різних типів, наприклад вебкамери можуть передавати аудіо- та відеодані.

У комп'ютерах, які використовують для навчальних і наукових цілей, можуть застосовуватися інші види пристроїв для введення даних. Наприклад, датчики для визначення значення температури, вологості повітря, наявності певних домішок у речовинах, швидкості руху різноманітних об'єктів тощо.

Розглянемо властивості, їх значення та класифікацію окремих пристроїв введення даних.

КЛАВІАТУРА



Поміркуйте

- Значення яких властивостей користувач враховує під час вибору клавіатури для комп'ютера?
- Чим відрізняється клавіатура стаціонарного комп'ютера від клавіатури ноутбука?

Клавіатура призначена для введення текстових даних і команд. Залежно від значень певних властивостей клавіатури можна поділити на кілька груп:

- за призначенням: *стандартні* (для використання у стаціонарних комп'ютерах для введення текстових даних), *компактні* (для використання з мобільними пристроями малих розмірів), *мультимедійні* (для керування діями з мультимедійним контентом безпосередньо з клавіатури), *ігрові* (для керування діями в комп'ютерних іграх) тощо;
- за типом підключення до системного блока: *дротові* (USB, PS/2) або *бездротові* (радіо, Bluetooth, Wi-Fi тощо).

Проекційна клавіатура (мал. 3.16) є ефективним пристроєм введення даних для мобіль-



Мал. 3.16. Проекційна клавіатура



них пристроїв; вона поєднує зручність введення даних з клавіатури стандартних розмірів і мобільність – її зображення можна спроектувати на будь-яку плоску поверхню. В іншому робота з такою клавіатурою нічим не відрізняється від роботи зі стандартною клавіатурою.



Цікаві факти з історії

У місті Норвіч (Велика Британія) у бруківці на вулиці Принцес можна побачити вирізьблену на камені клавіатуру (мал. 3.17). Місцеві жителі та гості міста сушать собі голову над тим, яким чином клавіатура з'явилася на бруківці, якій кілька сотень років. Чи це знак від позаземних цивілізацій, чи жарт студентів місцевого університету мистецтв?



Мал. 3.17. Клавіатура на вулиці міста Норвіч

ПРИСТРОЇ КЕРУВАННЯ РОБОТОЮ ПРОГРАМ



Пригадайте

● Яким чином подаються команди в операційній системі з графічним інтерфейсом? ● Які пристрої ви використовуєте під час малювання у графічному редакторі?

Маніпулятор **миша** використовують для передавання команд від користувача комп'ютерним програмам.

Розробники комп'ютерних програм передбачають, які дії у програмі відбудуться після натиснення тієї чи іншої кнопки миші, прокручування її коліщатка. Може виконуватися певна команда меню, обиратися об'єкт, збільшуватись або зменшуватись масштаб відображення, відкриватися контекстне меню, вставлятися об'єкт тощо.

Маніпулятори **миша** поділяються залежно від значень таких властивостей:

- за призначенням: *для настільних ПК, для роботи з графічними планшетами, ігрові* тощо;
- за типом підключення до системного блока: *дротові (USB, PS/2) або бездротові (радіо, Bluetooth, Wi-Fi)* тощо);
- за типом датчиків руху: *оптичні, лазерні, гіроскопічні* тощо;
- за кількістю кнопок: *2, 3–5, 6–9, 10 і більше* тощо;
- за типом корпусу: *симетрична стандартна, симетрична для шульги, ергономічна* тощо.

На малюнку 3.18 зображено ігрову дротову лазерну ергономічну мишу, яка має 10 кнопок та одне коліщатко.

Тачпеди (англ. *touch* – дотик, *pad* – площадка, майданчик, подушечка) є складовими практично всіх типів ноутбуків і нетбуків, проте можуть використовуватись і під час роботи з настільними ПК у вигляді додатково підключеного пристрою (мал. 3.19). Переміщення пальця по поверхні тачпеда приводить до переміщення вказівника на екрані монітора. Одноразовий короткочасний дотик до поверхні тачпеда ана-



Мал. 3.18. Миша



Мал. 3.19. Зовнішній тачпед

логічний до одноразового клацання лівою кнопкою миші, а подвійний дотик – подвійного клацання лівою кнопкою миші. Ліва і права кнопки тачпеда виконують ті самі функції, що й відповідні кнопки миші.



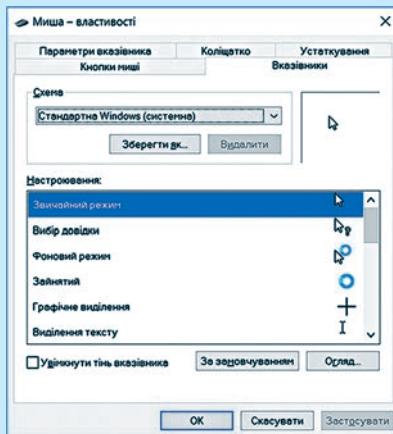
Для тих, хто хоче знати більше

Як змінити вигляд вказівника

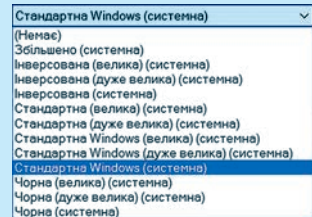
Вказівник на екрані монітора комп'ютера за різних ситуацій має різне зображення. У більшості випадків він стандартно має вигляд стрілки (мал. 3.20). Однак зовнішній вигляд вказівника можна змінити.



Мал. 3.20. Вказівник



Мал. 3.21. Вікно Миша – властивості



Мал. 3.22. Список Схеми

Для цього слід виконати **Пуск** ⇒ **Налаштування** ⇒ **Пристрої** ⇒ **Миша** ⇒ **Додаткові параметри миші**. І у вікні **Миша – властивості** відкрити вкладку **Вказівники** (мал. 3.21). У подальшому є кілька варіантів змінення зовнішнього вигляду вказівника:

- змінити схему оформлення вказівників. Для цього слід:
 1. Відкрити список **Схеми** (мал. 3.22).
 2. Вибрати потрібну схему оформлення.
 3. Вибрати кнопку **Застосувати**.
 4. Закрити вікно.
- вибрати для кожного з режимів у списку **Настроювання** інше зображення. Перелік файлів із зображеннями вказівників, що під час інсталяції операційної системи розміщуються в папці **Cursor**, доволі обмежений. Однак користувач зможе



знайти в Інтернеті великі колекції зображень, наприклад, за ключовими словами «курсори миші». Колекції зображень вказівників – це набори файлів з розширенням імені **cur** чи **ani**. Ці файли бажано скопіювати в папку **Cursor** і для їх використання виконати наведену вище послідовність дій.

Сенсорні екрани використовують здебільшого у планшетних комп'ютерах, смартфонах, а також у різноманітних довідкових і презентаційних системах, платіжних терміналах. Уведення даних здійснюється дотиком пальця або **стилуса** до певних ділянок поверхні екрана. Екран «відчуває», у якому місці відбувся дотик, і передає відповідний сигнал комп'ютеру. Під час роботи з сенсорним екраном зазвичай використовується змінена, порівняно з тачпедом або мишею, система команд для виклику меню, переміщення об'єкта тощо. Основні властивості – розмір екрана (довжина діагоналі може бути від *3 до 70 дюймів* і більше) і принцип відстеження місця дотику.

Стилус (лат. *stylus* – загострена паличка) – інструмент у вигляді стержня для введення команд з використанням сенсорного екрана.

Мультимедійні (електронні) дошки використовують здебільшого в закладах освіти, а також під час проведення різноманітних презентацій. Розрізняють дошки залежно від їх розмірів (довжина діагоналі *70–79, 80–89* чи *понад 90 дюймів*) і принципу визначення місця дотику на дошці.

ПРИСТРОЇ ДЛЯ ВВЕДЕННЯ ГРАФІЧНИХ ДАНИХ



Поміркуйте

● Який процес, на вашу думку, називають скануванням? ● Яким чином використовується сканування в торгівлі? Для яких цілей?

Сканери (англ. *scanner* – той, що відстежує) використовують для введення графічних даних у комп'ютер. На об'єкт, комп'ютерне зображення якого потрібно отримати, від спеціального пристрою направляється потік світла. Датчики аналізують інтенсивність і колір відбитого світла та перетворюють ці дані в електронну форму подання зображення.



Мал. 3.23.
Ручний сканер

Сканувати можна й текстовий документ, але в результаті буде отримано графічне зображення тексту. Це зображення можна перетворити на текст, використавши спеціальні програми – системи оптичного розпізнавання тексту (англ. **OCR** – *Optical Character Recognition* – оптичне розпізнавання символів), наприклад **Freemore OCR**, **Online OCR**, **Free Online OCR**. Подібні програми є у складі програмного забезпечення більшості смартфонів.

Сканери поділяють на *ручні, настільні та проєкційні*.

Ручні сканери (мал. 3.23) мають малі розміри і зручні для введення невеликих за розмірами зо-

бражень. Під час сканування об'єкт залишається нерухомим, а переміщують сам сканер. Такі типи сканерів широко використовують у магазинах для сканування штрихкодів, нанесених на товари, у поїздах для сканування QR-кодів на проїзних документах, у бібліотеках тощо.

Останнім часом набули розповсюдження ручні сканери з протяжним механізмом, що використовуються в комплекті з різними мобільними комп'ютерами для отримання якісних відсканованих зображень. Такі сканери мають невеликі розміри та живляться з використанням USB-підключення або від автономної батареї. Зазвичай вони можуть бути підключені до мережі з використанням Wi-Fi-з'єднання. Один з таких сканерів подано на малюнку 3.24.



Мал. 3.24. Ручний мобільний протяжний сканер



Мал. 3.25. Планшетний сканер

Серед настільних сканерів найпоширеніші **планшетні** (мал. 3.25 і табл. 3.4). У них об'єкт, що сканується, нерухомо розміщується на склі. Сканування відбувається під час автоматичного переміщення механізму зчитування. Для сканування великої кількості сторінок із зображеннями чи текстами використовують сканери з автоматичною подачею сторінок і вбудованою пам'яттю для зберігання файлів відсканованих зображень.

Таблиця 3.4

Основні властивості планшетних сканерів

Властивість	Що характеризує	Одиниці вимірювання	Значення в сучасних сканерах, наприклад у моделі Epson V600 Photo
Формат	Розмір робочої області для сканування об'єктів	мм (формат)	216 мм на 297 мм (формат A4)
Роздільність	Здатність розпізнавати певну кількість точок на одному дюймі зображення	Точок на один дюйм – dpi (англ. <i>dot per inch</i> – точок на дюйм)	6400 на 9600
Кількість кольорів	Кількість кольорів, які може розпізнати сканер	Одиниці	$2,8 \cdot 10^{14}$ (48 бітів на піксель)

Крім планшетних, є настільні сканери, у яких об'єкт сканування протягується відносно нерухомого механізму зчитування (мал. 3.26).





Мал. 3.26. Настільний сканер з протяжним механізмом



Мал. 3.27. Проекційний сканер

Проекційні сканери ще називають безконтактними або документ-сканерами. Їх особливістю є те, що зображення вони отримують, як у фотоапараті, відразу всієї сторінки.

Об'єкт сканування розміщується під модулем сканування (мал. 3.27). Змінюючи відстань від об'єкта до модуля сканування, можна отримувати зображення об'єктів різних розмірів, а не тільки обмежуватись, наприклад, форматом А4. Значна частина таких сканерів має пристрій для підсвічування об'єкта сканування. Такі сканери активно використовують у бібліотеках для створення електронних копій книг, журналів, текстових документів, фотографій, інших зображень.

Близький за принципом дії до сенсорного екрана **графічний планшет**. Він використовується для створення малюнків і введення інших графічних даних. Користувач створює малюнок, дотикаючися стилусом до поверхні графічного планшета. Залежно від сили натискання, наприклад, змінюється товщина лінії. В окремих видах графічних планшетів робоча поверхня не відображає зображення, воно з'являється на екрані комп'ютера, до якого приєднано графічний планшет. В інших видах створене зображення відображається на робочій поверхні самого графічного планшета (мал. 3.28).

Розрізняють графічні планшети за розміром робочої поверхні (від А7 до А3), роздільністю (від 2000 до понад 4000 пікселів на дюйм), а також кількістю варіантів реагування на силу натискання стилусом на робочу поверхню (від 512 до 2048).



Мал. 3.28. Графічний планшет

ІНШІ ПРИСТРОЇ ВВЕДЕННЯ ДАНИХ



Поміркуйте

● Перегляньте зображення пристроїв комп'ютера (мал. 3.29). Для яких цілей, на вашу думку, використовують ці пристрої?



Мал. 3.29

Як уже було зазначено, для введення відео- та звукових даних використовують **відеокамери та вебкамери, мікрофони** та інші пристрої введення мультимедійних даних.

Зазначимо, що основними властивостями відеокамер і вебкамер є їхня роздільність, яка визначає якість зображення. Для відеокамер якість зображення визначається стандартами, наприклад, **SD** (англ. *Standard Definition* – стандартна чіткість, 720 × 576 точок), **HD** (англ. *High Definition* – висока чіткість, 1280 × 720 точок), **Ultra HD** (англ. *Ultra High Definition* – надвисока чіткість, 3840 × 2160 точок).

Для **вебкамер** роздільність визначається такими самими, як і в інших цифрових камерах, значеннями кількості точок по вертикалі та горизонталі, додатковою характеристикою є максимальна кількість кадрів, які може записувати камера за одну секунду. Зазвичай значення цієї властивості перебуває в межах від 15 до 60 кадрів за секунду.

Мікрофони призначено для введення звукових даних до комп'ютера. Їх можна поділити на кілька груп залежно від:

- принципу дії (*динамічні, п'єзоелектричні, магнітоелектричні, електростатичні* тощо);
- системи під'єднання: *вмонтовані* (у корпусі ноутбуків, вебкамер тощо) і *відокремлені* (під'єднуються додатково до пристроїв комп'ютера, зазвичай з використанням USB-з'єднання (мал. 3.30)), *гарнітури* (конструкції, що складаються з навушників і мікрофона) та інші

тощо.

Мікрофони також розрізняють за значенням основних властивостей: *чутливість* (наприклад, -60 децибелів), *полоса пропускання частот* (наприклад, від 100 Гц до 16 000 Гц), *спрямованість на джерело звуку* (*всеспрямований, односпрямований, двонаправлений* та інші).

Використання мікрофонів у комп'ютерній техніці набуло особливого розповсюдження з розвитком систем комп'ютерного зв'язку, систем голосового введення текстів, проведенням аудіо- та відеоконференцій тощо.

Значення властивостей пристроїв уведення даних постійно змінюються, вони вдосконалюються за дизайном та якістю введення даних, з'являються нові види пристроїв. Варто перед придбанням пристроїв ознайомитися з думками експертів і користувачів щодо їх використання. Такі матеріали регулярно розміщують в Інтернеті.



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

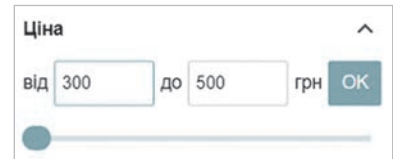
Завдання 1. Запропонуйте 2 моделі мікрофона для проведення відеоконференцій з домашнього робочого місця учня/учениці. Для цього:



Мал. 3.30. Відокремлений мікрофон



1. Відкрийте вебсторінку за посиланням <https://hotline.ua>.
2. Виберіть посилання **Комп'ютери, мережі**.
3. Виберіть посилання **Комп'ютерна периферія** в лівій частині сторінки.
4. Виберіть посилання **Вебкамери** у центральному полі сторінки.
5. Установіть у списку **Фільтри** такі прапорці:
 - *мікрофон для ПК* (група **Тип**);
 - *USB* (група **Вихідний штекер**);
 - *дротовий* (група **Спосіб підключення**);
 - *всенаправлений* (група **Спрямованість**).
6. Визначте мінімальну та максимальну ціну мікрофонів з установленими значеннями властивостей. Для цього встановіть сортування за зростанням ціни.
7. Установіть, використовуючи елементи керування групи **Ціна**, діапазон ціни мікрофона від 300 до 500 грн (мал. 1).
8. Оберіть з відфільтрованих дві моделі мікрофонів, створіть і заповніть у табличному процесорі таблицю значень властивостей:



Мал. 1. Елементи керування групи **Ціна**

Властивість	Значення властивості	
Модель		
Виробник		
Чутливість, дБ		
Частотний діапазон, Гц		
Вартість		

9. Збережіть текстовий документ у вашій папці у файлі з іменем **вправа 3.2.docx**.
10. Закрийте всі відкриті вами вікна програм.



Найважливіше в цьому пункті

До пристроїв введення даних належать пристрої введення текстових (**клавіатура**), графічних (**сканер, фотокамера, графічний планшет**), звукових (**мікрофон**), відеоданих (**відеокамера, вебкамера, ТВ-тюнер**), а також пристрої для забезпечення керування об'єктами в різноманітних програмах – **миша, тачпед, мультимедійна (електронна) дошка, сенсорний екран, джойстик, геймпед, кіпед, кермо, педалі, денспед** тощо.

Під час добору пристроїв варто зважати на їх призначення, значення основних властивостей і ціну. Для цього можна використовувати інтернет-сервіси, які надають покупцеві дані для знаходження потрібних моделей, порівняння за значенням різних властивостей, що допомагає визначитись з вибором товару, магазину.



Дайте відповіді на запитання

1. Які пристрої комп'ютера належать до пристроїв введення даних?
2. За значенням яких властивостей класифікують клавіатури?

Наведіть приклади.

3. Які види маніпуляторів миша використовують у комп'ютерному класі вашої школи? Наведіть значення їх властивостей.

4. З використанням яких пристроїв можна ввести графічне зображення в пам'ять комп'ютера?

5. Для чого використовують сканер? Які типи сканерів ви знаєте?

6. Для чого призначено пристрої введення, які входять до складу мультимедійного обладнання комп'ютерного класу?



Обговоріть і зробіть висновки

1. На значення яких властивостей слід звернути увагу, купуючи нову мишу для домашнього комп'ютера? Поясніть чому.

2. Які значення властивостей можуть мати сканери, які використовують у комп'ютерних класах школи? Який сканер ви б порекомендували для комп'ютерного класу?

3. Чим, на вашу думку, відрізняється відеокамера від вебкамери? Що в них спільного?



Виконайте завдання

1. На основі відомостей, розміщених у підручнику, підготуйте текстовий документ зі схемою класифікації пристроїв введення даних. Збережіть текстовий документ у вашій папці у файлі з іменем **вправа 3.2.1.docx**.



2. На основі відомостей, розміщених у підручнику, підготуйте комп'ютерну презентацію про пристрої керування роботою програм. Збережіть комп'ютерну презентацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.2.2**.

3. Використовуючи дані одного із сайтів з відомостями про сучасні комп'ютерні пристрої, наприклад **hotline.ua**, визначте значення властивостей трьох різних маніпуляторів миша, що надійшли останнім часом у продаж у магазини України. Створіть у текстовому процесорі таблицю та заповніть її:

Властивість	Значення властивості миші		
Модель			
Тип підключення			
Тип датчиків руху			
Кількість кнопок			
Тип корпусу			
Призначення			

Збережіть текстовий документ у вашій папці у файлі з іменем **вправа 3.2.3.docx**.



4. Використовуючи дані сайтів з відомостями про сучасні комп'ютерні пристрої, наприклад **hotline.ua**, визначте значення властивостей планшетних сканерів трьох різних виробників, що пропонуються магазинами України для використання вдома. Створіть у текстовому процесорі таблицю за зразком і заповніть її:



Властивість	Значення властивості планшетного сканера		
Модель, виробник			
Тип підключення			
Область сканування			
Роздільність			
Час попереднього сканування			

Збережіть текстовий документ у вашій папці у файлі з іменем **вправа 3.2.4.docx**.

5. За відомостями з Інтернету або каталогами комп'ютерних магазинів запропонуйте для шкільної бібліотеки дві моделі проєкційних сканерів для створення електронної бібліотеки. Свої пропозиції обґрунтуйте в текстовому файлі. Збережіть текстовий документ у вашій папці у файлі з іменем **вправа 3.2.5.docx**.

6. Порадьте своєму товаришу/подрузі, якому/якій подобається малювати, 2–3 моделі графічних планшетів. Пропозиції обґрунтуйте в текстовому файлі. Збережіть текстовий документ у вашій папці у файлі з іменем **вправа 3.2.6.docx**.

7. Підготуйте повідомлення в текстовому документі про використання мікрофонів різних типів для створення мультимедійних об'єктів з використанням комп'ютерів. Збережіть текстовий документ у вашій папці у файлі з іменем **вправа 3.2.7.docx**.



Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. У якому вигляді результати опрацювання даних можуть подаватися користувачу комп'ютера?
2. Які пристрої ви використовували для виведення даних з комп'ютера?
3. Які пристрої використовують як для введення, так і для виведення даних?



3.3. ПРИСТРОЇ ВИВЕДЕННЯ ДАНИХ

У цьому пункті йтиметься про:

- ▶ основні види пристроїв виведення даних, що використовуються в персональних комп'ютерах;
- ▶ монітори та відеоадаптери, їх види та основні властивості;
- ▶ пристрої для друку, їх види та основні властивості;
- ▶ пристрої для виведення аудіо- та відеоданих.

ВИДИ ПРИСТРОЇВ ВИВЕДЕННЯ ДАНИХ



Пригадайте

• Дані яких видів зазвичай виводяться комп'ютером для їх сприйняття людиною? Які пристрої для цього використовуються? • За значенням яких властивостей ви обираєте той чи інший пристрій виведення даних?

Як ви вже знаєте, до складу комп'ютерів уходять різноманітні пристрої виведення даних.

Як і пристрої введення даних, пристрої виведення даних можна розподілити за типом даних, для виведення яких вони призначені:

- текстових і графічних (**принтери, монітори**);
- звукових (**навушники, звукові колонки, синтезатори**);
- відеоданих (**монітори, проектори, сенсорні екрани, мультимедійні (електронні) дошки**).

На малюнках 3.31 і 3.32 наведено зображення пристроїв виведення аудіо- та відеоданих.



Мал. 3.31. Пристрої виведення даних – мультимедійна дошка, навушники, звукові колонки



Мал. 3.32. Пристрої виведення даних – мультимедійний проектор, мультимедійний екран

МОНІТОРИ



Пригадайте

- Для чого використовують монітор?
- Які ви знаєте типи моніторів?

Монітор є основним пристроєм для виведення даних у персональних комп'ютерах. Монітори поділяють за системою створення зображення на:

- **LCD-монітори** (англ. *Liquid Crystal Display* – рідиннокристалічний дисплей), або монітори на рідких кристалах;
- **плазмові**;

- **OLED-монітори** (англ. *Organic Light Emitting Diode* – органічний світлодіод);
- **e-ink** (англ. *Electronic ink* – електронне чорнило) – монітори на електронному чорнилі тощо.

Для більшості сучасних моніторів використовують рідиннокристалічну технологію. **LCD-монітори** поділяють за:

- принципом дії (*TN + film, PLS*, різні версії *IPS* та *VA*);
- довжиною діагоналі (від 19 до 85 дюймів);
- роздільністю (від 1280×1024 до 5120×2880 точок);
- часом реакції – реагування на команду змінення кольору пікселя екрана із чорного на білий (від 1 мс до 8 мс);
- співвідношенням довжин сторін екрана ($16 : 9$, $16 : 10$, $21 : 9$, $5 : 4$).

Суттєвою характеристикою **LCD-моніторів** є тип джерела світла, яке використовується для підсвічування створення зображення на зовнішній поверхні екрана.

У переважній більшості сучасних **LCD-моніторів** використовується **LED-технологія** (англ. *Light Emitting Diode* – світлодіод) підсвічування екрана.

Плазмові монітори використовуються в основному для створення великих демонстраційних екранів, бо мають низьку роздільність, але високу яскравість зображення. Останнім часом ця технологія замінюється технологією на рідких кристалах.

Технологія **OLED** уже понад 15 років вважається перспективною для створення якісних моніторів завдяки високій контрастності та яскравості зображення, малій (до 1 см) товщині екрана. Однак висока вартість цих моніторів, значне зниження яскравості через 3–5 років роботи суттєво знижують їх ринок збуту.



Мал. 3.33. Електронна книга на основі електронного чорнила

Висока контрастність чорно-білого зображення в моніторах на основі **електронного чорнила**, значні терміни роботи без додаткової підзарядки (кілька тижнів), відсутність мерехтіння екрана забезпечують комфортні умови для читання з екрана. Тому монітори, які створено за вказаною технологією, в основному використовують в електронних книжках – планшетних комп'ютерах, що призначені для читання текстів. З 2016 року компанією **E Ink** розпочато випуск кольорових моніторів (мал. 3.33), однак їх широкому розповсюдженню для більшості комп'ютерів заважає дуже низька швидкість оновлення екрана, мала кількість (4096) відтворюваних кольорів і потреба додаткового підсвічування.

ВІДЕОАДАПТЕР



Пригадайте

- Що таке *материнська плата*?
- Який пристрій комп'ютера виконує опрацювання графічних даних?

Для опрацювання графічних даних, що виводяться на екран монітора, у комп'ютерах використовують спеціальний пристрій – **відеоадаптер**.

Розрізняють *інтегровані* відеоадаптери та *у вигляді окремої плати*. Інтегрований відеоадаптер розміщується в мікросхемі процесора або на материнській платі. Його використовують у персональних комп'ютерах, які не призначені для якісного опрацювання великих обсягів графічних даних. Для цих цілей використовують відеоадаптери у вигляді окремої плати (мал. 3.34), що вставляється в один зі слотів материнської плати.

Такі відеоадаптери містять спеціальний графічний процесор і додаткову оперативну пам'ять – *графічну (відео-) пам'ять*. Приклади значень властивостей відеоадаптера подано в таблиці 3.5.

Інтегрований (лат. *integer* – цілий) – нерозривно зв'язаний, цільний.

Інтеграція (лат. *integratio* – поповнення) – об'єднання в ціле окремих частин.

Чипсет (англ. *chip* – мікросхема, *set* – набір) – набір мікросхем, що забезпечує обмін даними між пристроями комп'ютера.



Мал. 3.34. Відеоадаптер

Таблиця 3.5

Приклади значень властивостей відеоадаптерів

Властивість	Значення властивостей	
Модель	PowerColor Radeon RX 7900 GRE 16 GB Fighter	ASUS DUAL-RTX4070S-O12G-EVO-WHITE
Графічний процесор	Radeon RX 7900 GRE	GeForce RTX 4070 SUPER
Обсяг пам'яті	16 ГБ	12 ГБ
Тип під'єднання до материнської плати	PCI Express 4.0	PCI Express 4.0
Інтерфейси виведення даних	HDMI 2.1; DisplayPort 2.1	HDMI 2.1; DisplayPort 1.4

ПРИСТРОЇ ДЛЯ ДРУКУВАННЯ



Пригадайте

● Які пристрої використовують для друкування текстових даних? ● Які види друкувальних пристроїв ви знаєте?

Для виведення текстових і графічних даних на папір, плівку або інші матеріали використовують **принтери** та **плотери**.

Основними властивостями принтерів є:

- розмір матеріалу, на який здійснюється друкування, – A4, A3;
- кількість кольорів – *монохромні, багатокольорні*;

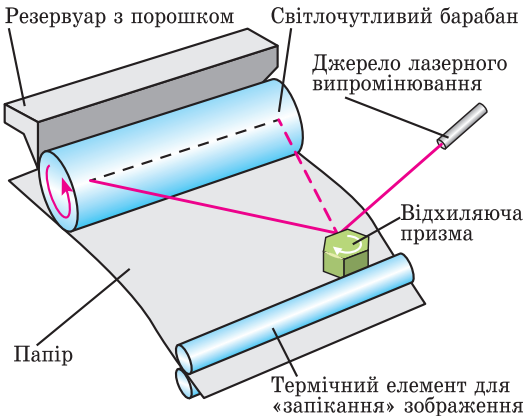
- роздільність – від 600×1200 до 5760×1440 точок на дюйм і більше;
- швидкість друкування – від 1 до 80 сторінок за хвилину;
- тип підключення до комп'ютера – дротове або бездротове тощо.

Принтери поділяють за принципом дії на: **матричні, лазерні, струменеві, термосублімаційні, термічні, 3D-принтери** тощо. Найрозповсюдженішими є принтери, що використовують струменеву та лазерну технології, однак дедалі більшої популярності набувають термосублімаційні та 3D-принтери.

Лазерний принтер. Основним елементом лазерного принтера є циліндр з нанесеним на нього світлочутливим матеріалом (мал. 3.35). Лазерна установка генерує тонкий світловий промінь, який потрапляє на барабан і змінює його електричний заряд у точці падіння. Далі на барабан наноситься **тонер** – спеціальна фарба в порошковому вигляді. Кількість порошку, що прилипає до поверхні барабана, залежить від величини заряду в певній точці. Під час обертання барабан притискається до аркуша паперу. Тонер прилипає до поверхні паперу й утворює на ньому потрібне зображення.

Тонер (англ. *toner* – той, що надає відтінок) – порошок або крем, з використанням якого змінюють колір поверхні, на яку він наноситься.

Фюзер (англ. *fuse* – плавитися) – пристрій для плавлення, запікання.



Мал. 3.35. Схема дії лазерного принтера



Мал. 3.36. Струменевий принтер

Для фіксації порошку на папері аркуш пропускають між роликів, які розігріті до температури приблизно $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ (так звана **пічка**, або **фюзер**). Тонер «запікається» на папері. Після цього йому ні волога, ні пряме сонячне проміння не завдають шкоди.

Для кольорового друкування використовують кольорові тонери.

Струменевий принтер (мал. 3.36). Більш доцільно називати ці принтери **крапельними**. Технологія створення зображення у принтерах цього типу базується на нанесенні дуже малих крапель чорнил різного кольору на папір або інший матеріал. Залежно від способу генерації крапель розрізняють:

- *п'єзоелектричну технологію* – крапля видавлюється пластиною, що деформується під дією електричного струму (наприклад, принтери **Epson**);
- *бульбашкову, або термічну, технологію* – крапля видавлюється бульбашкою парів чорнила, що утворюються внаслідок швидкого нагрівання електротермічного елемента (наприклад, принтери **Hewlett Packard, Canon**).

Суттєвим недоліком струменевих принтерів є вигорання з часом чорнила під дією прямого сонячного проміння та нестійкість до вологи.



Для тих, хто хоче знати більше

Сублімаційний друк може використовуватися для створення яскравих повноколірних зображень на різних поверхнях – на папері, картоні, а головне на тканині, склі, фаянсі тощо. Існує кілька варіантів сублімаційного друку:

- **прямий «мокрый» друк** спеціальними (сублімаційними) чорнилами на поверхню, що містить поліестер, або поверхню, на яку попередньо нанесено шар речовини з поліестером;
- **прямий «сухий» друк** з використанням плівок різного кольору (мал. 3.37), з яких під час нагрівання тверда фарба випаровується і переноситься на поверхню, на якій утворюється малюнок;
- **непрямий друк**, на першому етапі якого відбувається друк з використанням струменевого принтера і сублімаційних чорнил на спеціальний сублімаційний папір. На другому етапі створене на папері зображення прикладається до поверхні об'єкта, на якій потрібно створити зображення, і нагрівається до температури понад 100 °С. Фарба з паперу випаровується та утворює зображення на чашках, футболках, табличках тощо. У цьому випадку також використовуються тканини з поліестером або поверхні з попередньо нанесеним шаром речовини з поліестером.

Прямий «мокрый» друк зазвичай застосовують для великих тиражів зображень на промислових поліграфічних підприємствах, прямий «сухий» друк – для друку фотографій високої якості (мал. 3.38), непрямий друк – для створення сувенірної продукції малими тиражами навіть у домашніх умовах.

Поліестер – (грец. πολύ – багато та нім. *Essig-Aether* – оцтовий ефір) – речовина, що використовується в тому числі для створення синтетичних тканин.

Сублімація (лат. *sublimiter* – угору, прямо) – це фізичне явище переходу речовини з твердого стану в газоподібний, минаючи рідкий стан.



Мал. 3.37. Сублімаційний принтер і набір кольорових плівок до нього



Мал. 3.38. Сублімаційний принтер

Основна перевага сублімаційної технології друку – висока якість зображень і стійкість до вологи та світла та можливість нанесення на неплоскі поверхні.



Цікаві факти з історії

Одним з перших ідей виводити на тверду основу результати обчислень запропонував відомий англійський учений і винахідник **Чарлз Беббідж** (1792–1871). Під час проектування своєї першої обчислювальної машини Беббідж приєднав до неї друкувальний пристрій, який видавлював результат обчислень на мідній пластині. Таким чином отримане число могло довго зберігатись, і це унеможливило помилки, які могли траплятися через неухважність тих, хто записував ці результати на папері.

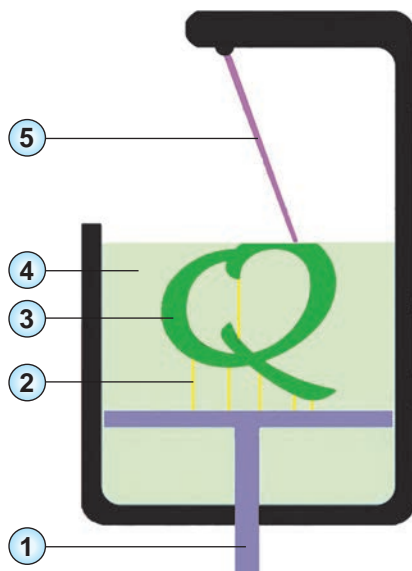
Плотери (графобудівники) також можуть виводити на тверді носії текстові або графічні дані. Але в основному вони призначені для роботи з графікою. Використовують для друкування креслень, ескізів, плакатів та інших зображень великих розмірів, зазвичай більших ніж 297 мм × 420 мм (формат A3), на папері, різноманітних плівках, тканині тощо.

Принципи, які лягли в основу конструкцій сучасних плотерів, мало чим відрізняються від принципів роботи принтерів. Найрозповсюдженішими є плотери, які використовують струменеву технологію.

Тривимірні, або 3D-принтери використовують для створення об'ємних об'єктів складної форми (мал. 3.39). Розрізняють тривимірні принтери за типом речовини, з якої «будується» об'єкт, і способом її отвердіння. Використовують кілька основних технологій:

- отвердіння спеціальної смоли під дією світла (лазерне випромінювання або світлодіодне) – **SLA** (англ. *Stereolithography Apparatus* – стереолітографічна апаратура) або стереолітографічна технологія (мал. 3.39);
- запікання (плавлення та отвердіння) спеціального порошку під дією променя лазера – **SLS-технологія** (англ. *Selective Laser Sintering* – вибіркве лазерне спікання);
- отвердіння попередньо розплавлених пластичних мас – **FDM-технологія** (англ. *Fused Deposition Modeling* – моделювання методом наплавлення).

FDM-технологія – найдешевша. Це зумовило її широке розповсюдження у принтерах, які використовують у домашніх умовах і в навчальних закладах. Однак **SLA-** та **SLS-технології** мають суттєву перевагу в точності виготовлення об'єктів і широко використовуються у промисловому виробництві.



Мал. 3.39. Схема роботи **SLA** 3D-принтера:

- 1 – стіл для побудови об'єкта;
- 2 – додаткові елементи для підтримки частин об'єкта, що не мають опори; 3 – об'єкт, що друкується (літера Q);
- 4 – речовина, що твердіє під дією випромінювання;
- 5 – промінь ультрафіолетового лазера

Також розрізняють 3D-принтери за максимальними розмірами об'єктів (довжиною, шириною, висотою), які можна виготовити з їх використанням.

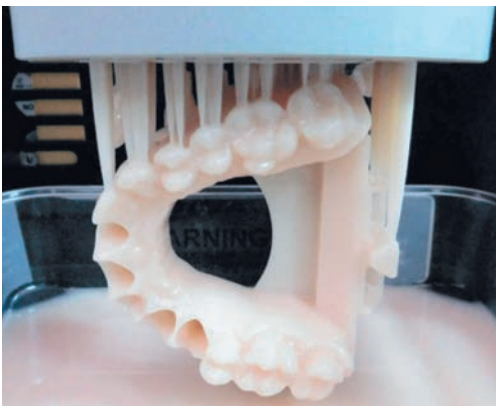
Порівняння характеристик трьох основних технологій за п'ятибальною шкалою подано в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Порівняння характеристик технологій 3D-друку

Властивості	Назва технології		
	SLA	SLS	FDM
Роздільність (крок)	●●●●●	●●●●○	●●○○○
Точність виготовлення	●●●●●	●●●●●	●●●●○
Шерехатість поверхні	●●●●●	●●●●○	●●○○○
Можливість створення складних виробів	●●●●○	●●●●●	●●●○○
Простота використання	●●●●●	●●●●○	●●●●●
Розміри об'єктів друку для настільних принтерів, до (мм)	300 x 335 x 200	165 x 165 x 320	200 x 200 x 300
Вимоги до приміщення	Достатньо офісного приміщення	Бажано розміщення в окремій майстерні	Кондиціонер або спеціальна вентиляція

3D-принтери мають широке застосування в різних галузях людської діяльності (мал. 3.40–3.43). Особливо активно їх використовують у медицині, військовій справі, будівництві, під час виготовлення сувенірної продукції тощо.



Мал. 3.40. Створення зубного протеза у 3D-принтері



Мал. 3.41. Створення протеза грудної клітки у 3D-принтері





Мал. 3.42. Модель будинку, створена на 3D-принтері



Мал. 3.43. Створення моделі блока циліндрів автомобіля у 3D-принтері

Значення властивостей пристроїв постійно змінюються, вони вдосконалюються за дизайном і якістю здійснення операцій з виведення даних. Варто перед придбанням пристроїв ознайомитися з думками експертів і користувачів щодо їх використання. Такі матеріали регулярно розміщують в Інтернеті.

Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Завдання 1. Дізнайтеся значення властивостей окремих пристроїв виведення даних вашого комп'ютера. Для цього:

1. Відкрийте вікно програми **Відомості про систему: Пуск** ⇒ **Засоби адміністрування Windows** ⇒ **Відомості про систему**.
2. У лівій частині вікна відкрийте список **Компоненти** і в ньому виберіть пункт **Екран**.
3. З'ясуйте значення властивостей вашого відеоадаптера, використовуючи дані правої частини вікна **Відомості про систему**, та занесіть їх у таблицю, яку створить у текстовому документі.

Властивість	Значення властивості
Тип відеоадаптера (Тип адаптера)	
Обсяг графічної (відео-) пам'яті (ОЗП адаптера) в байтах	
Роздільність (Роздільна здатність) і частота оновлення зображення	
Кількість бітів на один піксель зображення (Розрядів/піксель)	

4. Збережіть текстовий документ у вашій папці у файлі з іменем **вправа 3.3.docx**. Вікно текстового процесора не закривайте.
5. Закрийте вікно **Відомості про систему**.

Завдання 2. Визначте значення властивостей монітора вашого комп'ютера. Для цього:

1. За написами на моніторі встановіть модель монітора.
2. Запустіть браузер і здійсніть в Інтернеті пошук відомостей про монітор вашого комп'ютера за його моделлю. Занесіть їх у таблицю, яку створіть у тому самому текстовому документі.

Властивість	Значення властивості
Модель монітора	
Довжина діагоналі, дюймів	
Технологія, що використовується в моніторі	
Максимальна роздільність (роздільна здатність), пікселів	
Час реакції, мс	

3. Збережіть текстовий документ у вашій папці з тим самим іменем. Вікно текстового процесора не закривайте.

4. Закрийте вікно браузера.

Завдання 3. Визначте значення властивостей принтера, який під'єднано до вашого комп'ютера (за відсутності – значення властивостей принтера **Canon PIXMA G1520**). Для цього:

1. За написами на пристрої встановіть модель принтера.
2. Запустіть браузер і здійсніть в Інтернеті пошук відомостей про принтер цієї моделі. Занесіть їх у таблицю, яку створіть у тому самому текстовому документі.

Властивість	Значення властивості
Модель принтера	
Технологія друку	
Формат паперу	
Максимальна роздільність (роздільна здатність), пікселів	
Швидкість чорно-білого друку, стор./хв	

3. Збережіть текстовий документ у вашій папці з тим самим іменем.
4. Закрийте вікна браузера та текстового процесора.

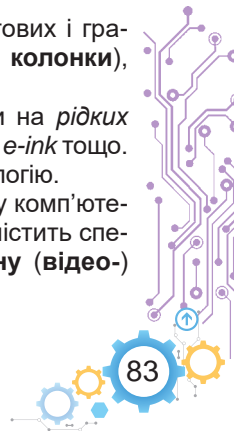


Найважливіше в цьому пункті

До **пристроїв виведення даних** належать пристрої виведення текстових і графічних даних (**монітор, принтер, плотер**), звукових (**навушники, звукові колонки**), відеоданих (**мультимедійні проєктори, екранні панелі**) тощо.

Монітори поділяють за системою створення зображення на: монітори на *рідких кристалах*, або *LCD-монітори*, *плазмові*, *OLED*, на *електронному чорнилі – e-ink* тощо. Для більшості сучасних моніторів використовують рідиннокристалічну технологію.

Для опрацювання графічних даних, що виводяться на екран монітора, у комп'ютерах використовують спеціальний пристрій – **відеоадаптер**. Відеоадаптер містить спеціальний графічний процесор і додаткову оперативну пам'ять – **графічну (відео) пам'ять**.



Для виведення даних на папір, плівку або інші матеріали використовують **принтери і плотери**.

Принтери поділяють за принципом дії на: *матричні, лазерні, струменеві, термосублімаційні, термічні, 3D-принтери* тощо. Найбільш розповсюдженими є принтери, що використовують *струменеву та лазерну* технології.

В останні роки активно розвиваються технології створення тривимірних об'єктів з використанням *3D-принтерів*.



Дайте відповіді на запитання

1. Які пристрої належать до пристроїв виведення даних?
2. За значенням яких властивостей класифікують монітори? Наведіть приклади значень властивостей сучасних моніторів.
3. Які види принтерів використовують у вашій школі? Як визначити значення їх властивостей?
4. Які принтери використовують для створення сувенірної продукції малими тиражами?
5. Для чого призначено пристрої виведення даних, що входять до складу мультимедійного обладнання комп'ютерного класу?



Обговоріть і зробіть висновки

1. На значення яких властивостей слід звернути увагу, купуючи новий відеоадаптер для домашнього комп'ютера? Поясніть чому.
2. Чим відрізняється принтер, який працює за лазерною технологією, від принтера на основі струменевої технології? Яка технологія дає змогу створити більш якісне кольорове зображення?
3. Які значення властивостей повинен, на вашу думку, мати принтер для домашнього використання?



Виконайте завдання

1. На основі відомостей, розміщених у підручнику, підготуйте текстовий документ зі схемою класифікації пристроїв виведення даних. Збережіть текстовий документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.3.1.docx**.

2. На основі відомостей, розміщених у підручнику, підготуйте комп'ютерну презентацію зі схемою класифікації моніторів і фотографіями моніторів різного типу. Збережіть комп'ютерну презентацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.3.2**.



3. Використовуючи дані одного із сайтів з відомостями про сучасні комп'ютерні пристрої, наприклад **hotline.ua**, визначте значення властивостей трьох різних моніторів, що надійшли останнім часом у продаж у магазини України. Створіть у текстовому процесорі таблицю та заповніть її.

Властивість	Значення властивості монітора		
Модель			
Виробник			
Довжина діагоналі, дюймів			

Властивість	Значення властивості монітора		
Технологія			
Максимальна роздільність, пікселів			
Час реакції, мс			

Збережіть текстовий документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.3.3.docx**.



4. На основі відомостей, розміщених у підручнику, підготуйте в одній з прикладних програм схему класифікації сучасних принтерів. Збережіть схему у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.3.4**.

5. Дізнайтеся значення властивостей пристроїв виведення вашого домашнього комп'ютера. Створіть у текстовому процесорі та заповніть таблиці результатів аналогічно до таблиць рубрики **Працюємо з комп'ютером**. Збережіть таблиці у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.3.5.docx**.

6. За відомостями з Інтернету або каталогами комп'ютерних магазинів визначте значення властивостей принтерів (струменеви́х і лазерних) трьох різних виробників, що запропоновані в магазинах України. Створіть у текстовому процесорі таблицю та заповніть її.

Властивість	Значення властивості процесора		
Модель			
Виробник			
Принцип дії			
Роздільність, пікселів			
Швидкість друку, сторінок за хвилину			

7. Підготуйте презентацію про галузі використання сублимаційних принтерів. Збережіть комп'ютерну презентацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.3.7**.

8. Підготуйте презентацію про галузі використання 3D-принтерів. Зверніть особливу увагу на промислове використання технології 3D-друку. Збережіть комп'ютерну презентацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.3.8**.



Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. Коли і ким було створено перший комп'ютер?
2. Які пристрої використовували люди для обчислень до створення комп'ютерів?



3.4. ІСТОРІЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ І КОМП'ЮТЕРНИХ ПРИСТРОЇВ

У цьому пункті йтиметься про:

- ▶ етапи розвитку засобів реалізації інформаційних процесів;
- ▶ історію засобів опрацювання повідомлень;
- ▶ історію розвитку обчислювальної техніки в Україні.

ЕТАПИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ



Пригадайте

● Які пристрої для проведення математичних обчислень використовували люди в давні часи? ● Які перші механічні пристрої винайшло людство для прискорення математичних обчислень? Для яких потреб вони використовувались?

Розвиток людства безпосередньо пов'язаний з розвитком засобів передавання, опрацювання та зберігання повідомлень, у якому можна виділити кілька етапів (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Етапи розвитку засобів реалізації інформаційних процесів

Назва етапу	Період історії людства	Приклади носіїв даних, засобів передавання та опрацювання даних
Етап ручних засобів	Від стародавніх часів до середини XV ст.	<i>Носії даних</i> – глиняні дощечки, папіруси, береста, папиці із зарубками, картини тощо. <i>Засоби передавання</i> – сигнальні вогнища, барабанний бій, персональні посланці, голубина пошта, перші поштові служби для передавання державних документів. <i>Засоби опрацювання</i> – мозок і пальці людини, ручні обчислювальні прилади (абак, рахівниця, вузлики на мотузці тощо)
Етап механічних засобів	Від середини XV ст. до середини XIX ст.	<i>Носії даних</i> – книжки, газети, журнали, фотопластини, перфокарти. <i>Засоби передавання</i> – поштові служби. <i>Засоби опрацювання</i> – друкарські машинки, фотоапарати, арифмометри, машинки для обчислень, музичні машинки (шарманки, музичні скриньки), пристрої для відтворення анімації, ткацькі верстати з програмуванням з використанням перфокарт
Етап електричних засобів	Від середини XIX ст. до 40-х років XX ст.	<i>Носії даних</i> – платівки, кіноплівки, магнітні плівки. <i>Засоби передавання</i> – телефон, телеграф, радіо, телетайп, телебачення. <i>Засоби опрацювання</i> – фонографи, електричні друкарські машинки, табулятори, електричні арифмометри та інші обчислювальні машини, магнітофони, ротапринти
Етап електронних засобів	Від 40-х років XX ст. до наших днів	<i>Носії даних</i> – магнітні й оптичні диски, електронні мікросхеми. <i>Засоби передавання</i> – телебачення, комп'ютерні мережі, засоби мобільного зв'язку. <i>Засоби опрацювання</i> – електронні калькулятори, комп'ютери



Поміркуйте

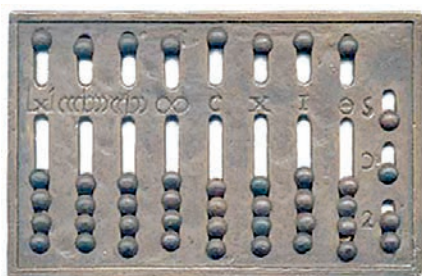
• До якого виду інформаційних процесів можна віднести обчислення? • Для яких потреб людство використовувало пристрої опрацювання повідомлень у давні та середні віки? • З якою метою людина вдосконалює пристрої опрацювання повідомлень?

Розглянемо детальніше історію розвитку засобів опрацювання повідомлень, призначених для виконання обчислень. Першими засобами опрацювання числових повідомлень були пальці (мал. 3.44). Про це свідчать, наприклад, римські цифри (I, V, X). У стародавній слов'янській нумерації одиниці називалися «перстами», тобто пальцями, а назва цифри «5» походить від слова «п'ять» (кисть).

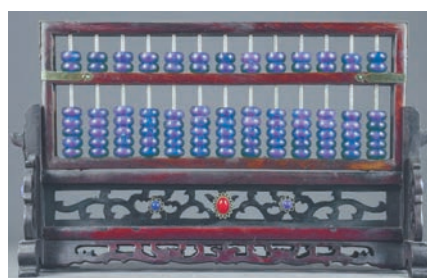


Мал. 3.44. Рахунок за допомогою пальців руки

Значним кроком уперед у розвитку засобів обчислювання стало створення абака в V ст. до н. е. у Стародавній Греції. Ідею такого пристрою греки запозичили у стародавніх вавилонян. Більш пізній римський варіант абака зображено на малюнку 3.45. Абак – це дошка з паралельними лунками, у які вкладали якісь предмети, найчастіше камінці. Від камінців пішла назва як пристрою для обчислень – **калькулятор** (лат. *calculus* – камінці), так і процесу – калькулювати, тобто підраховувати.



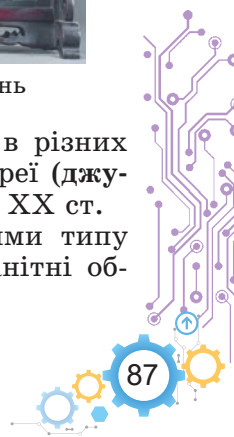
Мал. 3.45. Римський абак



Мал. 3.46. Суаньпань

Подібні до абака пристрої в подальшому було створено в різних країнах: Китаї (**суаньпань**) (мал. 3.46), Японії (**соробан**), Кореї (**джупан**), Туреччині (**кулба**) і використовувалися майже до кінця XX ст.

Разом з простими й доволі розповсюдженими пристроями типу абака ще в Давній Греції та Римі використовували різноманітні об-



числювальні пристрої з використанням коліщат із зубцями. Про це свідчить знахідка із затонулого античного судна. Її назвали «Антикітерський механізм» за назвою грецького острова, біля якого знайшли судно в 1902 р. Але тільки у другій половині ХХ ст. вчені змогли за уламками механізму відновити його будову і визначити призначення (мал. 3.47). Створений за 100–150 років до нашої ери пристрій використовувався як календар, а також для механічного визначення положення небесних тіл – Сонця, Місяця та відомих грекам планет – Меркурія, Венери, Марса, Юпітера, Сатурна.



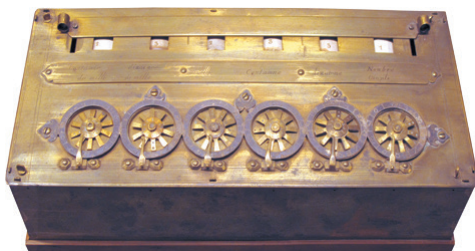
Мал. 3.47. Антикітерський механізм: фрагмент знахідки та його комп'ютерна модель

На жаль, пристрої, подібні до антикітерського механізму, і наукові знання, потрібні для їх виготовлення, були на тривалий час утрачені. Активні роботи щодо вдосконалення обчислювальних пристроїв розпочалися тільки в ХVІІ ст. з розвитком промисловості, торгівлі, будівництва, військової справи, морської навігації.

У 1642 р. французький математик, фізик, інженер і філософ **Блез Паскаль** (1623–1662) (мал. 3.48) подав на розгляд королівської ради свій механічний обчислювальний пристрій. У цьому пристрої Б. Паскалем було вперше використано механізм перенесення одиниці в наступний розряд під час додавання. У подальшому він створив кілька десятків таких пристроїв (мал. 3.49). Їх використовували для виконання додавання та віднімання чисел.



Мал. 3.48. Блез Паскаль



Мал. 3.49. Обчислювальний пристрій Паскаліна

Згодом ідеї Паскаля були розвинуті та вдосконалені багатьма математиками та інженерами. Зокрема, німецький учений **Готфрід Лейбніц** (1646–1716) (мал. 3.50) створив перший у світі **арифмометр** – механічний обчислювальний пристрій, що виконував усі чотири арифметичні дії (мал. 3.51).



Мал. 3.50. Готфрід Лейбніц



Мал. 3.51. Арифмометр Готфріда Лейбніца

Удосконалені варіанти арифмометрів різних конструкцій активно використовували впродовж кількох століть; вони були замінені електронними калькуляторами лише у другій половині ХХ ст.

Одночасно з удосконаленням арифмометрів учені намагалися створити обчислювальні пристрої, які б могли автоматично здійснювати обчислення, виконуючи команди заздалегідь розробленої програми (мал. 3.52). Одним з перших ідею створення автоматизованої машини для обчислень висловив англійський математик і конструктор **Чарлз Беббідж** (1791–1871) (мал. 3.53). Він назвав її **аналітичною машиною**.



Мал. 3.52. Машинка для обчислень І. Г. Мюлера



Мал. 3.53. Чарлз Беббідж

За проектом Ч. Беббіджа аналітична машина мала б такі складові частини:

1. «Склад» для зберігання чисел (у сучасній термінології – **пам'ять**).
2. «Млин» для виконання арифметичних операцій над числами (у сучасній термінології – **арифметичний пристрій**).

3. Пристрій, який керує послідовністю виконання арифметичних операцій (у сучасній термінології – **пристрій керування**).
4. Пристрій для введення початкових (вхідних) даних.
5. Пристрій виведення результатів.

Ця обчислювальна машина за життя Ч. Беббіджа так і не була створена.

Ада Лавлейс (1815–1852) (мал. 3.54), дочка відомого англійського поета Джорджа Байрона, працювала разом з Беббіджем над створенням проекту аналітичної машини та його реалізацією. Вона вперше описала основні принципи розробки програм для обчислювальних машин. Ада Лавлейс стояла у витоків програмування, і на її честь названо одну із сучасних мов програмування **Ada**.

До кінця XIX ст. пристрої для обчислень були ручними або механічними. І тільки в кінці XIX ст. американський учений **Герман Голлеріт** (1860–1929) запропонував новий електромеханічний пристрій – **табулятор** (мал. 3.55).



Мал. 3.54. Ада Лавлейс



Мал. 3.55. Табулятор Германа Голлеріта

Перфорація (лат. *perforate* – продірявлювати) – пробивка отворів, сукупність отворів.

Він був призначений для опрацювання даних перепису населення. Дані про конкретну людину не записувалися на аркуші паперу, а позначалися отворами у строго визначених місцях персональної карти – **перфокарти** (мал. 3.56).

PERSONENSTATISTIK										HAUSHALTUNGSSTATISTIK										WOHNUNGSSTATISTIK									
Zählort		Geb. Jahr		Arbeitsort		Wohnort		Wohnung		Miet		Wohnung		Wohnung		Wohnung		Wohnung		Wohnung									
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2								
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3								
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4								
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5								
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6								
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7								
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8								
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9								

Мал. 3.56. Перфокарта, що використовувалася під час перепису населення в Німеччині в 1910 році

Заснована Голлерітом у 1896 р. фірма з масового випуску табуляторів, зазнавши низки реорганізацій і зміни власників, з 14 лютого 1924 р. стала називатись **IBM Corporation**. Сьогодні – це один з основних виробників потужних комп'ютерів.

До середини ХХ ст. розроблялися різноманітні конструкції механічних і електромеханічних обчислювальних пристроїв. Вони давали змогу значно пришвидшити процес обчислення.

У кінці 30-х і в 40-х роках ХХ ст. учені та конструктори різних країн створили якісно нові обчислювальні машини, у яких зазвичай використовувалися електричні пристрої. Так, у Німеччині в 1941 р. **Конрад Цузе (1910–1995)** (мал. 3.57) створив першу обчислювальну машину на електромеханічних реле, яку назвав **Z3**. У ній використовувалося двійкове кодування. У 1950 р. він створив електронний комп'ютер – **Z4**, який став першим комерційним продуктом і був проданий Федеральному технологічному інституту у Цюріху (Швейцарія).



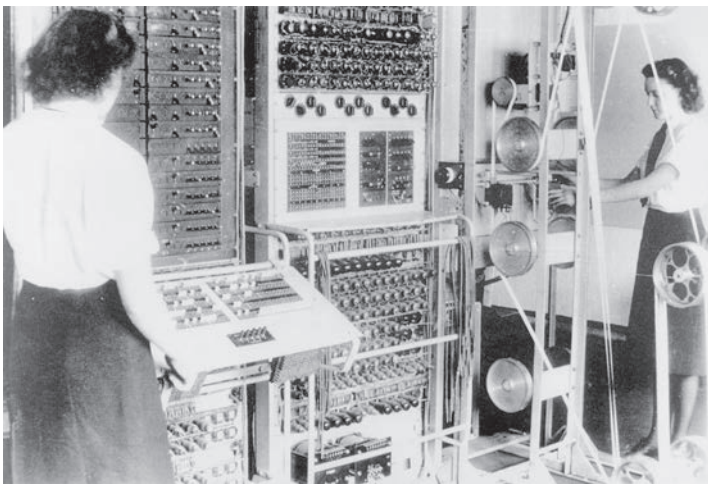
Мал. 3.57. К. Цузе

У 1941 р. у США **Джон Вінсент Атанасов (1903–1995)** разом зі своїм асистентом **Кліфордом Беррі (1918–1963)** створили першу обчислювальну машину на електронних лампах з використанням двійкового кодування – **ABC** (англ. *Atanasoff Berry Computer*).

У 1944 р. у США **Говард Ейкен (1900–1973)** на замовлення **IBM** створив обчислювальну машину **Mark-1** на електромагнітних реле з автоматичним керуванням послідовністю операцій.

Із середини 40-х років ХХ ст. розпочинається ера **електронних обчислювальних машин (ЕОМ)**. Із цього часу прийнято розглядати як синоніми терміни **ЕОМ** та **комп'ютер**.

У 1943–1944 рр. в умовах цілковитої таємності вчені Великої Британії створили електронну обчислювальну машину **Colossus** (мал. 3.58), призначену для дешифрування радіограм нацистської

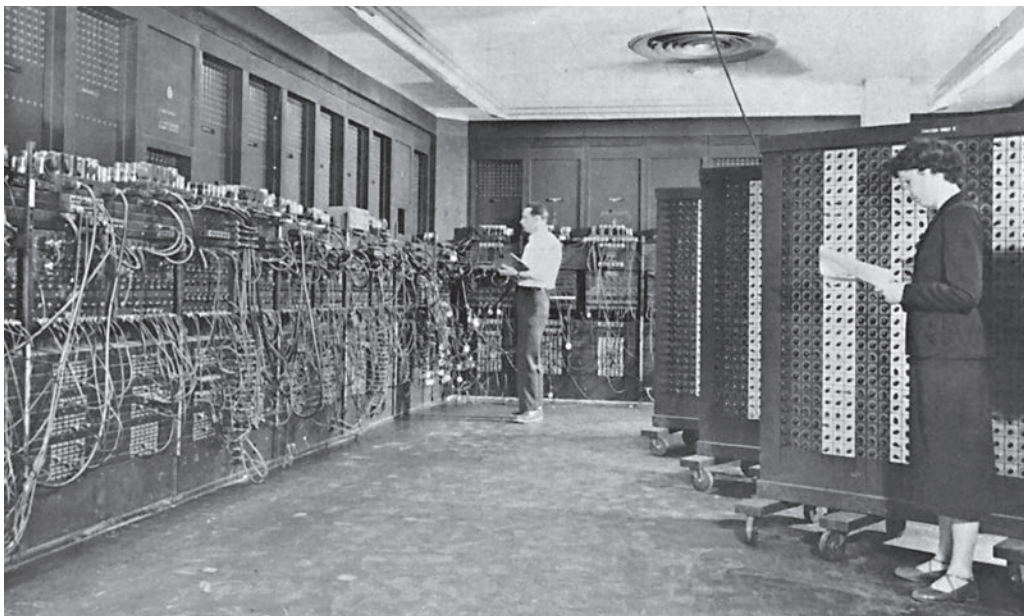


Мал. 3.58. ЕОМ Colossus



Німеччини. Від інших машин того часу її відрізняло те, що програма, за якою вона працювала, зберігалася в пам'яті самої машини, на інших машинах вводили по черзі команди із зовнішніх пристроїв. Розробку здійснила група англійських учених під керівництвом **М. Ньюмена** (1897–1984) та інженера **Т. Флауерса** (1905–1998), з урахуванням математичних підходів до дешифрування даних, які запропонував визначний англійський математик **Алан Тюрінг** (1912–1954).

У 1943–1946 рр. у США **Джон Моклі** (1907–1980) та **Преспер Еккерт** (1919–1995) створили **ENIAC** (англ. *Electronic Numerical Integrator and Calculator* – електронний цифровий інтегратор і обчислювач) – електронну обчислювальну машину (ЕОМ), що містила 18 000 електронних ламп, важила 30 тонн і виконувала п'ять тисяч операцій за секунду (мал. 3.59). Після завершення цього проекту вони відразу почали роботу над новим комп'ютером на замовлення військового відомства США – **EDVAC** (англ. *Electronic Discrete Variable Automatic Computer* – електронний дискретно змінний автоматичний обчислювач). До розробки було залучено відомого американського математика **Джона фон Неймана** (1903–1957), який сформулював основні принципи побудови універсальної обчислювальної машини. Незважаючи на те, що конструкцію комп'ютера та головні принципи його побудови розробили П. Еккерт і Д. Моклі, а Д. фон Нейман лише узагальнив ці положення, усьому світові принципи побудови комп'ютера стали відомі як «*принципи фон Неймана*».



Мал. 3.59. Обчислювальна машина **ENIAC**

Широкого розповсюдження комп'ютери отримали після появи великої кількості порівняно дешевих обчислювальних машин – так званих **міні-ЕОМ**, які в подальшому стали називатися персональними комп'ютерами. Перші з них продавались у вигляді електронних

конструкторів, з деталей яких користувач міг самостійно зібрати свій комп'ютер, використавши телевизор як монітор. Першими персональними стали комп'ютери, розроблені фірмами:

- **MITS** (англ. *Micro Instrumentation and Telemetry Systems* – системи мікроінструментів і телеметрії) – комп'ютер *Altair 8800* (1975 р., мал. 3.60);
- **Apple Computer Company** – комп'ютер *Apple I* (1976 р., мал. 3.61);
- **IBM** – комп'ютер *IBM PC* (1981 р., мал. 3.62).



Мал. 3.60. Altair 8800



Мал. 3.61. Apple I



Мал. 3.62. IBM PC

Широке розповсюдження персональних комп'ютерів значно розширило коло задач, які розв'язуються з використанням ЕОМ.

Детальніше історію розвитку обчислювальної техніки можна розглянути за хронологічною таблицею (додаток 2).

ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ В УКРАЇНІ



Пригадайте

● Коли на території України створили першу електронно-обчислювальну машину? Яку назву вона мала? ● Назвіть учених, які зробили суттєвий внесок у розвиток комп'ютерної галузі в Україні.

У 1951 р. в Києві під керівництвом **Сергія Олексійовича Лебедєва** (1902–1974) було введено в дію універсальну ЕОМ з програмою, що зберігалася в пам'яті, – **МЕОМ** (*Мала Електронна Обчислювальна Машина*). Це була перша ЕОМ у Радянському Союзі. Вона мала такі значення властивостей:

- загальна кількість електронних ламп – *приблизно 6000*;
- система кодування даних – *двійкова*;
- кількість розрядів – *16 бітів для кодування числа й один – для кодування знака (+/-)*;
- ємність запам'ятовувального пристрою – *31 число і 63 команди*;
- швидкодія – *приблизно 3000 операцій за хвилину*.

Перші програми для цієї ЕОМ склала **Катерина Логвинівна Ющенко** (1919–2001) (мал. 3.63).

У Києві розробку обчислювальних машин було продовжено в Інституті кібернетики, який очолював видатний учений **Віктор Михайлович Глушков** (1923–1982). Під його керівництвом:



Мал. 3.63.
К. Л. Ющенко



- завершено розробку ЕОМ **Київ** (1959 р., безпосередні розробники Б. В. Гнеденко, Л. М. Дашевський, К. Л. Ющенко);
- створено серію універсальних ЕОМ **Дніпро** (1961 р., головний конструктор Б. М. Малиновський);
- створено ЕОМ для інженерних розрахунків **Промінь** (1963 р., керівник розробки В. М. Глушков);
- розроблено серію ЕОМ для інженерних розрахунків **МІР** (*Машина для інженерних розрахунків*, 1960-ті роки);
- створено цілий ряд ЕОМ для військових цілей.

За визначні досягнення в розвитку інформатики в 1996 р. Міжнародне комп'ютерне товариство (IEEE Computer Society) нагородило В. М. Глушкова медаллю «Комп'ютерний піонер» (мал. 3.64).



Мал. 3.64. Лицьова та зворотна сторона медалі В. М. Глушкова «Комп'ютерний піонер»

Вагомий внесок у розвиток комп'ютерної техніки для ракетної галузі зробили колективи науково-виробничих об'єднань, конструкторських бюро з різних міст України. Так, у Северодонецькому НВО «Імпульс» вироблялися електронні обчислювальні машини для систем автоматизованого керування виробництвом **М6000–М7000**, клавішні ЕОМ **Іскра**, засоби для автоматичного керування балістичними ракетами.

У Київському НВО «Кристал» було спроектовано, а в м. Світловодську вироблялися перші в колишньому Радянському Союзі та Європі мікрокалькулятори **Електроніка** (мал. 3.65).

У 70–90-ті роки ХХ ст. Харківське НВО «Хартрон» і Київський радіозавод розробляли і виготовляли ЕОМ для ракетно-космічних комплексів.

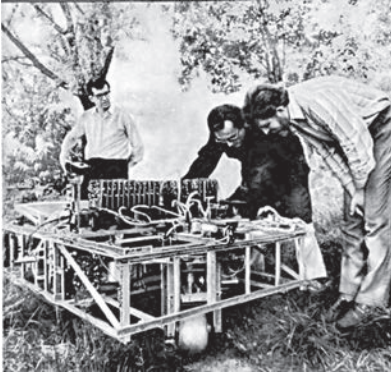
Було розроблено і налагоджено (Київський науково-дослідний інститут радіоелектроніки та Київський завод «Буревісник», 70–80-ті роки ХХ ст.) серійний випуск ЕОМ «Карат» для керування кораблями і підводними човнами.

У 1975 р. в Інституті кібернетики АН УРСР під керівництвом М. М. Амосова



Мал. 3.65. Мікрокалькулятор **Електроніка**

був спроектований перший у СРСР автономний транспортний робот **ТАІР** (мал. 3.66), який міг рухатися у природному середовищі, оминаючи перепони.



Мал. 3.66. Конструктори налагоджують робота **ТАІР**



Мал. 3.67. Пуск ракети **Р-36М2**

Учені та інженери України протягом 60–80-х років ХХ ст. розробили багато комп'ютерів для різноманітних ракетних комплексів. Так, для найбільшої у світі балістичної ракети **Р-36М2** («Сатана») виробництва Дніпропетровського НВО «Південний машинобудівний завод» спеціалістами Харківського НВО «Електроприлад» і ВО «Київський радіозавод» створено ЕОМ, яка забезпечувала керування її запуском і польотом (мал. 3.67).



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Завдання. Ознайомтеся з інтернет-матеріалами з історії розвитку комп'ютерної техніки в Україні. Для цього:

1. Запустіть браузер.
2. Прочитайте матеріал про створення першого комп'ютера в Україні на сайті «Інформаційні технології в Україні: історії та особистості» (за адресою: <https://uacomputing.com/stories/mesm> або QR-кодом).
3. На цьому самому сайті перейдіть на сторінку «Історії» та прочитайте відомості про створення ЕОМ «Дніпро» – Перша керуюча машина широкого призначення «Дніпро».
4. Створіть у текстовому процесорі таблицю значень основних властивостей ЕОМ «Дніпро». Збережіть таблицю у вашій папці в файлі з іменем **вправа 3.4.1.docx**.
5. Виберіть посилання «Персоналії» та прочитайте відомості про **Катерину Логвинівну Ющенко**.
6. Складіть у текстовому документі хронологічну таблицю досягнень К. Л. Ющенко в галузі інформатики. Збережіть таблицю у вашій папці в файлі з іменем **вправа 3.4.2.docx**.
7. Закрийте вікно браузера.





Найважливіше в цьому пункті

Перші пристрої для проведення обчислень були створені людиною кілька тисячоліть тому. Виділяють кілька етапів розвитку засобів реалізації інформаційних процесів: етап ручних засобів, етап механічних засобів, етап електричних засобів і етап електронних засобів.

Із середини 40-х років ХХ ст. розпочинається ера **електронних обчислювальних машин (ЕОМ)**. Із цього часу прийнято розглядати як синоніми терміни **ЕОМ** та **комп'ютер**.

Вагомий внесок у розвиток обчислювальної техніки зробили Б. Паскаль, Г. Лейбніц, Ч. Беббідж, А. Лавлейс, Г. Голлеріт. Перші електронні обчислювальні машини були створені в 40–50-х роках ХХ ст.: К. Цузе (**Z4**), Д. Атанасовим і К. Беррі (**ABC**), Г. Ейкеном (**Mark-1**), групою англійських учених (**Colossus**), Д. Моклі та П. Еккертом (**ENIAC**), колективом радянських учених під керівництвом С. Лебедева (**МЭСМ**).

В Україні розроблено перші в Радянському Союзі комп'ютери. До розробки ЕОМ для різних галузей економіки та для керування військовою технікою були залучені десятки підприємств і організацій з різних куточків України. Провідною організацією став Інститут кібернетики Академії наук України під керівництвом В. Глушкова.



Дайте відповіді на запитання

1. Які етапи розвитку інформаційних технологій ви знаєте?
2. Які носії даних використовувались на кожному з етапів розвитку ІТ?
3. Як змінювалися засоби опрацювання повідомлень на різних етапах розвитку інформаційних технологій?
4. У чому заслуга Б. Паскаля в розвитку пристроїв для проведення обчислень?
5. Чим відрізнявся арифмометр Г. Лейбніца від пристрою Б. Паскаля?
6. Які перші персональні комп'ютери ви знаєте? Коли вони були створені?



Обговоріть і зробіть висновки

1. Які складові універсальної машини для обчислень, що запропонував Ч. Беббідж? Що спільного в машини Ч. Беббіджа та сучасного комп'ютера?
2. Чим характеризувався період створення перших електронних обчислювальних машин (40–50 рр. ХХ ст.)? Що, на вашу думку, сприяло появі цих машин?
3. Як розвиток комп'ютерної техніки в Україні був пов'язаний з її промисловим потенціалом?



Виконайте завдання

1. Підготуйте хронологічну схему розвитку комп'ютерів, починаючи із середини ХХ ст. до кінця ХХ ст. Використайте для цього текстовий процесор. Збережіть текстовий документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.4.1.docx**.
2. Знайдіть в Інтернеті або друкованих ресурсах відомості про перші електронні обчислювальні машини. Створіть у текстовому процесорі порівняльну таблицю та заповніть її.

Властивості	Значення властивостей ЕОМ		
	Z4	Colossus	ABC
Розробники			
Дата створення			
Країна			
Використання програмного способу керування			
Використання двійкового кодування			
Зберігання програми в пам'яті			

Збережіть текстовий документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.4.2.docx**.



3. Порівняйте значення основних властивостей перших електронних обчислювальних машин: американської **ENIAC** і створеної в Україні **МЕОМ**. Створіть у текстовому процесорі порівняльну таблицю та заповніть її. Збережіть текстовий документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.4.3.docx**.

4. Підготуйте відеоповідомлення про розробку українськими вченими ЕОМ для керування атомними криголами. Збережіть відео у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.4.4.avi**.

5. Підготуйте повідомлення про особливості використання програмування в перших комп'ютерах, створених в Україні. Використайте в повідомленні про **К. Ющенко** (наприклад, за посиланням <https://dou.ua/lenta/interviews/about-kateryna-yushchenko/>). Збережіть повідомлення в текстовому документі у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.4.5.docx**.

6. Підготуйте повідомлення про перші персональні комп'ютери, що створювалися в Україні у 80-ті роки ХХ ст., наприклад комп'ютери **Нейрон**, **Пошук**, **СМ 1810**, **Олімпік-С**, **УМПК-Р32**, **ЛиК**, **ПК-01 «Львів»**. Збережіть повідомлення в текстовому документі у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.4.6.docx**.



Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. Які види комп'ютерів ви знаєте?
2. Які чинники впливають на розвиток комп'ютерних технологій?
3. Які пристрої є складовими комп'ютера?



3.5. ВИДИ СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРІВ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

У цьому пункті йтиметься про:

- ▶ види сучасних комп'ютерів;
- ▶ застосування комп'ютерів;
- ▶ основні напрями використання комп'ютерів;
- ▶ діагностику апаратної та програмної складової комп'ютера, усунення збоїв у їх роботі;
- ▶ добір складових комп'ютера залежно від його призначення.

ВИДИ СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРІВ



Поміркуйте

- Розгляньте запропоновані зображення комп'ютерів (3.68). Як можна назвати ці комп'ютери? За значеннями яких властивостей вони відрізняються?



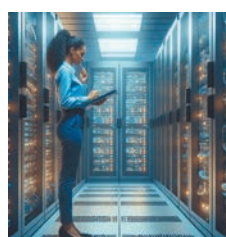
а)



б)



в)



г)

Мал. 3.68. Комп'ютери різних видів

Вам уже відомо, що найпоширенішими на сьогодні є **персональні комп'ютери (ПК)**, серед яких розрізняють **стаціонарні** та **мобільні (портативні)**. Стаціонарні ПК, у свою чергу, поділяються за основним призначенням на **офісні**, **домашні**, **ігрові** тощо. А мобільні, залежно від особливостей конструкції, – на **ноутбуки**, **нетбуки**, **планшетні ПК**, **смартфони** тощо. Вони використовуються для побутових і професійних задач.

Для розв'язування задач, що потребують великих обсягів складних обчислень, наприклад для розрахунків прогнозу погоди на декілька днів чи тижнів, використовують більш потужні комп'ютери. Найбільші з них називають **суперкомп'ютерами**. Одночасно суперкомп'ютери можуть виконувати мільйони різноманітних задач і обслуговувати сотні тисяч користувачів по всьому світу, використовуючи різноманітні підключення, включаючи Інтернет.

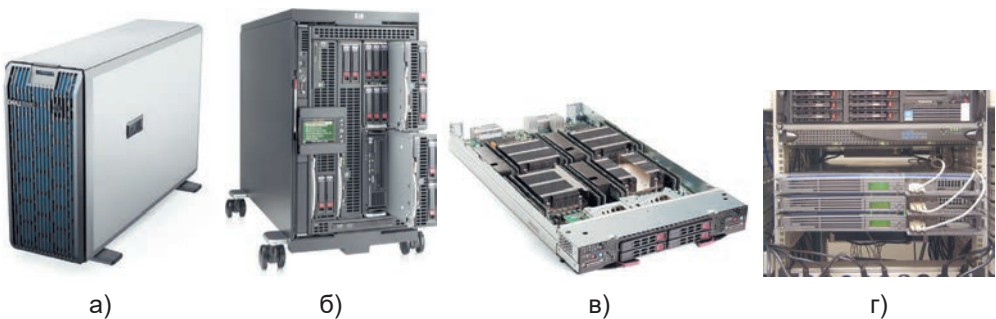
На середину 2024 року найпотужнішим комп'ютером у світі був комп'ютер **Frontier** (англ. *frontier* – кордон) (мал. 3.69) Національної лабораторії Оук-Рідж у штаті Теннессі, США. Останні роки він є найпотужнішим у списку 500 найпродуктивніших суперкомп'ютерів. Продуктивність таких комп'ютерів вимірюється у **флосах** (англ. **FLOPS** – *Floating Point Operations Per Second* – операцій з рухомою крапкою на секунду). Суперкомп'ютер **Frontier** – перший з комп'ютерів, що досяг продуктивності, яка перевищує 1 EFlops. Префікс кратності E (екса) відповідає 10^{18} .




Мал. 3.69. Суперкомп'ютер Frontier

Frontier має загалом 8 699 904 комбінованих ядер центральних і графічних процесорів корпорації AMD. Цей суперкомп'ютер використовується для розв'язування різноманітних задач, таких як моделювання взаємодії мільйонів космічних галактик, проведення розрахунків з використанням штучного інтелекту конструкції низькотемпературного двигуна, прогнозування розвитку економіки на десятки років вперед, створення комп'ютерної моделі керованого термоядерного синтезу (що прискорить його використання як основи для генерації електроенергії, а «паливом» для генерації буде звичайна морська вода), створення моделі хімічних процесів для перетворення біомаси у придатне для використання паливо тощо.

Менш потужними, ніж суперкомп'ютери, але потужнішими за персональні комп'ютери, є **сервери** – комп'ютери, що надають користувачам певні послуги: у зберіганні великих обсягів даних, у проведенні складних обчислень, які на звичайному ПК можуть тривати тижні та місяці, у наданні послуг електронної пошти, комунікаційних послуг, в організації передавання даних комп'ютерними мережами, в захисті комп'ютерних мереж, використання програмного забезпечення серверів тощо. Їх потужності та вартість значно різняться. Ціна простіших серверів може складати кілька десятків тисяч гривень, а потужних – десятки мільйонів. Вигляд серверів різного призначення та будови подано на малюнку 3.70.



Мал. 3.70. Сервери в різних варіантах виконання



Залежно від призначення та кількості користувачів, яким надають послуги сервери, вони можуть використовувати один спеціальний серверний процесор (наприклад, шкільний сервер доступу до Інтернету або кілька сотень чи тисяч таких процесорів (наприклад, сервер банку або інтернет-провайдера).

Серед найпопулярніших типів персональних комп'ютерів варто виділити комп'ютери, що поєднують функції мобільного телефону та комп'ютера, – **смартфони** (мал. 3.68, в). Смартфон став універсальним помічником не тільки в забезпеченні спілкування, але й у використанні сервісів Інтернету. За даними сайту **WORLDMETERS** (<https://www.worldometers.info/uk/>) щоденно у світі продається понад 7 млн мобільних телефонів.

Основні властивості смартфонів і приблизні їх значення на середину 2024 року наведено в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Приклади значень основних властивостей смартфонів

Властивість	Значення властивості
Оперативна пам'ять, ГБ	4–24
Вбудована зовнішня пам'ять, ГБ	64–1000
Модель процесора	MediaTek MT8788; Samsung Exynos 2400; Qualcomm Snapdragon 8 Gen 3; Apple A16 Bionic
Діагональ дисплея, дюйма	4,6–8,3
Основна камера, Мпіксель	16–108
Стандарти зв'язку	4G; 5G
Операційна система	Android 14; iOS 17
Виробник	Samsung; Xiaomi; Apple; HUAWEI; realme

У 5-му класі ви вже ознайомилися з ще одним видом комп'ютерів – **вбудованими комп'ютерами**. Вбудовані комп'ютери є ключовими компонентами в багатьох сферах, забезпечуючи автоматизацію, ефективність і безпеку роботи різних систем і пристроїв:

- побутових пристроїв (пральні машини, холодильники, кондиціонери, телевізори, музичні центри);
 - транспортні засоби (автомобілі, локомотиви, літаки);
 - робототехніка
- тощо.

ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРІВ



Пригадайте

- Чи відомо вам про застосування комп'ютерів у фінансовій справі, медицині, промисловості, транспорті? Наведіть ці приклади.
- Чи використовувалися комп'ютери у школі на заняттях з інших предметів, крім інформатики? З якою метою?

У наш час комп'ютери застосовують у науці, промисловості, торгівлі, управлінні, банківській системі, освіті, медицині, транспорті, зв'язку, сільському господарстві, системі соціального забезпечення та інших галузях господарства, у побуті.

Одне з багатьох застосувань комп'ютерів у науковій сфері – це проведення так званих комп'ютерних експериментів. Адже проведення багатьох наукових досліджень пов'язано зі значними труднощами – матеріальними, технічними, енергетичними тощо. Особливості комп'ютерного моделювання і проведення комп'ютерних експериментів ви вивчали у 6-му класі.

Важливу роль відіграє комп'ютер і на виробництві. Моделювання і конструювання різноманітних виробів з використанням комп'ютерів значно скорочує термін їх розробки, підвищує їх ефективність і якість, знижує вартість. Наприклад, якщо раніше, до застосування комп'ютерів у проектуванні нової моделі автомобіля, від моменту виникнення ідеї до її виробництва проходило 5–6 років, то тепер цей час становить менше, ніж один рік.

У сфері обслуговування комп'ютери використовуються для зберігання та опрацювання різноманітних даних: текстів, таблиць, баз даних, малюнків і фотографій, мультимедійних даних.

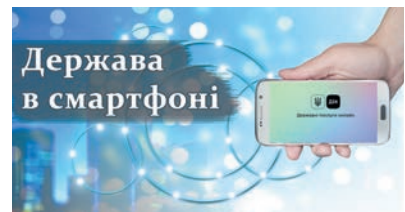
Важко сьогодні назвати таку установу, де б не використовували комп'ютери. Картотеки в бібліотеках і лікарнях, виконані на основі комп'ютерної бази даних, у багато разів надійніші та зручніші в роботі, ніж традиційні паперові. Бухгалтер теж сьогодні використовує комп'ютер і за кілька хвилин отримує результати, на обчислення яких раніше йому були потрібні години або дні. Фінансист, не виходячи зі свого кабінету, має змогу стежити за станом справ на біржі, простим натисненням на клавіші перевести на будь-який рахунок певну суму грошей.

Усе більшу роль у комп'ютеризації всіх сфер життя людини відіграють смартфони. З їх використанням здійснюється більшість покупок в Інтернеті, керування «розумними» пристроями дома, обмін даними в мережах тощо.

Не виходячи з дому або ще по дорозі на роботу чи додому, можна здійснити замовлення їжі, товарів, квитків на транспортні засоби, бронювання готелів, туристичних поїздок, сплатити комунальні послуги, записатися на прийом до лікаря тощо.

В Україні з 2019 року реалізується програма «Держава у смартфоні» (мал. 3.71). У рамках цієї програми передбачено, що користувачі без відвідувань різноманітних офісів державних і фінансових установ зможуть:

- відкрити банківський рахунок;
- здійснити безготівкові платежі за різноманітні послуги державних і комунальних установ;
- надіслати звіти до державних органів про свою комерційну діяльність в електронному вигляді, з використанням електронного цифрового підпису;



Мал. 3.71. Держава у смартфоні

- отримати в інтернет-магазині гарантійні талони на різноманітну техніку та обладнання в електронному вигляді;
- отримати доступ до різноманітних реєстрів:
 - дозволів на міжнародні перевезення;
 - земельних ресурсів;
 - лісових ресурсів;
 - оновити дані про військовий облік;
 - лікарських препаратів і термінів дії сертифікатів на них тощо.

Основними напрямками використання комп'ютерної техніки є:

Для особистих потреб:

- **Спілкування:** електронна пошта, соціальні мережі, відеодзвінки, обмін повідомленнями.
- **Розваги:** створення комп'ютерних ігор, музики, відеофільмів, потокових трансляцій.
- **Доступ до контенту:** перегляд Інтернету, онлайн-дослідження, навчання.
- **Продуктивність:** опрацювання текстів, електронних таблиць, презентацій, управління особистими фінансами.

Бізнес, фінанси і промисловість:

- **Обробка даних:** ведення документації, нарахування заробітної плати, управління запасами, управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM).
- **Спілкування:** електронна пошта, відеоконференції, інструменти для співпраці.
- **Електронна комерція:** онлайн-продажі, обробка платежів, керування замовленнями.
- **Проектування та розробка:** автоматизоване проектування виробів, моделювання, розробка документації продуктів.
- **Автоматизація:** робототехніка, керування машинами, оптимізація виробничих процесів.
- **Бухгалтерські справи:** облік матеріальних цінностей, нарахування заробітної плати, аудит.
- **Фінанси:** банківська справа, фінансовий аналіз, управління ризиками фінансових операцій.

Освіта:

- **Системи управління навчанням:** онлайн-курси, віртуальні класи та освітнє програмне забезпечення, тести, завдання.
- **Дослідження:** доступ до баз даних, аналіз даних, наукове моделювання.
- **Спілкування:** електронна пошта, онлайн-форуми, відеоконференції.
- **Адміністративні завдання:** реєстрація здобувачів освіти, ведення особових справ учнів і студентів, складання розкладу, виставлення оцінок, підготовка до друку документів про освіту, організація обміну даними між учасниками освітнього процесу.

Уряд і державний сектор:

- **Обслуговування громадян:** подання податкової декларації онлайн, податкові звіти, державні заяви, цифрове посвідчення особи.

- **Управління даними:** дані перепису населення, реєстрація виборців, публічні записи.
- **Комунікації:** внутрішні та зовнішні комунікації, антикризове управління (наприклад, сповіщення про загрози).
- **Безпека:** спостереження, прикордонний контроль, правоохоронні органи.

Охорона здоров'я:

- **Записи пацієнтів:** електронні медичні записи, медична візуалізація.
- **Дослідження:** аналіз медичних даних, відкриття ліків.
- **Телемедицина:** Дистанційна консультація пацієнтів, діагностика.
- **Медичне обладнання:** медичні прилади з комп'ютерним керуванням, комп'ютерна томографія, магнітно-резонансна томографія.

Наука та дослідження:

- **Аналіз даних:** наукові експерименти, моделювання.
- **Високопродуктивні обчислення:** створення суперкомп'ютерів, складні обчислення, прогноз погоди.
- **Обробка зображень:** медичні зображення, супутникові зображення.
- **Штучний інтелект:** машинне навчання, опрацювання природної мови, генерація нових даних (текстових, графічних, відео тощо).

Розваги та засоби масової інформації:

- **Створення контенту:** редагування відео, графічний дизайн, створення музики, цифрове мистецтво.
- **Розповсюдження:** онлайн-трансляція, цифрове завантаження.
- **Ігри:** розробка ігор, ігрові онлайн-платформи.

Інші напрямки:

- **Сільське господарство:** точне землеробство, аналіз даних щодо врожайності.
- **Транспорт:** навігація автомобіля, управління дорожнім рухом, автономні транспортні засоби, відстеження та оптимізація потоку товарів і матеріалів.
- **Військові:** командування, розвідка, безпілотники.

Цей список не є вичерпним, оскільки комп'ютери застосовуються практично в усіх аспектах сучасного життя.

КОНФІГУРАЦІЯ КОМП'ЮТЕРА ПІД ПОТРЕБУ



Поміркуйте

- Чи доводилось вам добирати комп'ютер чи окремі пристрої комп'ютера для власних потреб, чи радити друзям у їх доборі? Наведіть приклади.
- Залежно від чого, на вашу думку, потрібно здійснювати вибір комп'ютера або його складових?

Залежно від того, для яких цілей буде використовуватися комп'ютер, добирають його складові (конфігурацію). При цьому особливу увагу звертають на значення таких властивостей:

Конфігурація – взаємне розташування, розміщення якихось предметів або їх частин.

- **потужність процесора** (опрацювання математичних моделей, аналіз великих обсягів даних, включаючи машинне навчання та штучний інтелект, шифрування та дешифрування даних, створення та редагування комп'ютерної графіки, відеомонтаж та анімація, комп'ютерні ігри);
- **обсяг оперативної пам'яті** (редагування графічних зображень, відео та аудіо, 3D-моделювання та візуалізація, комп'ютерні ігри, компіляція великих проєктів, робота з великими базами даних, імітації, моделювання та аналіз великих даних);
- **ємність пристроїв зовнішньої пам'яті** (зберігання резервних копій, великих медіа-файлів, баз даних, даних відеомонтажу та рендерингу, даних відеоспостережень);
- **наявність окремого відеоадаптера** (комп'ютерні ігри, відеомонтаж та анімація, рендеринг 3D-сцен, тривимірне проєктування в архітектурі, машинобудуванні та інших галузях, імітації та моделювання, наприклад, у фізиці, біології, що вимагають візуалізації даних, системи опрацювання карт у реальному часі);
- **якість відображення даних монітором** (графічний дизайн і фотографія, відеомонтаж, тривимірне проєктування в архітектурі, машинобудуванні та інших галузях, медичні пристрої, створення макетів поліграфічних видань, перегляд відеозображень).

Звичайно, що можуть суттєво впливати на вибір комп'ютера і значення інших властивостей, таких як наявність кількох пристроїв зовнішньої пам'яті, значення властивостей материнської плати, тривалість роботи в автономному режимі (для мобільних пристроїв), наявність засобів підключення до різного типу комп'ютерних мереж тощо. На добір комп'ютерів буде суттєво впливати й їх вартість.

Зазвичай під час добору комп'ютерів, як і інших товарів, говорять про оптимальне співвідношення між ціною та функціональністю (якістю). Немає сенсу використовувати ігровий комп'ютер, який має потужну відеокарту і високоякісний монітор, для офісної роботи – підготовки текстових документів, опрацювання ділової графіки, роботи з електронними таблицями, презентаціями. Ресурси такого потужного комп'ютера не будуть використані навіть на 10 %, а вартість може бути в 10 разів більшою.

Комп'ютери, які використовують удома, призначені для виконання задач, що притаманні офісним і ще й для опрацювання мультимедійного контенту: відео, музика, фото. Також вони активно використовуються для спілкування в Інтернеті, дистанційного навчання тощо. Тобто варто передбачити у складі цього типу комп'ютерів відповідні пристрої, з відповідними значеннями властивостей.

Значна частина інтернет-магазинів пропонує добирати комп'ютери, використовуючи так звані розумні фільтри. Наприклад, сайт **Hotline** (<https://hotline.ua/computer/nastolnye-kompyutery>) залежно від призначення пропонує такі групи комп'ютерів: *Компактний комп'ютер*, *Комп'ютер для роботи/навчання*, *Робоча станція*, *Базовий ігровий комп'ютер*, *Прогресивний ігровий комп'ютер*. Сайт **Розетка** (<https://hard.rozetka.com.ua/ua/computers/c80095/>) пропонує всього

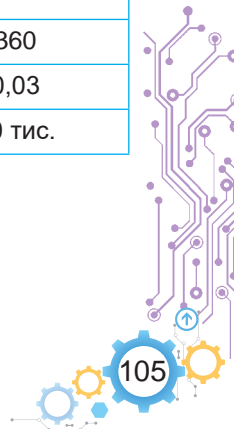
три групи комп'ютерів: Початковий рівень, Для роботи та навчання, Ігрові комп'ютери (геймерські).

Вартість системних блоків стаціонарних комп'ютерів при цьому змінюється в доволі великому діапазоні – від 5,5 тис. грн до 500 тис. грн (за цінами 2024 року). Наведемо приклади значень основних властивостей настільних персональних комп'ютерів для запропонованої вище класифікації (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Приклади значень властивостей комп'ютерів різного призначення

Властивість	Значення властивості для комп'ютерів різного призначення		
	Офісний	Домашній	Ігровий
Тип комп'ютера	Моноблок	Настільний комп'ютер	Настільний комп'ютер
Модель процесора	AMD Ryzen 3 7335U	Intel Core i5-12400F	Intel Core i7-14700KF
Тактова частота процесора, ГГц	3	2,5	3,4
Обсяг оперативної пам'яті, ГБ	8	16	32
Тип основного накопичувача	SSD	SSD	SSD
Ємність основного диска, ГБ	480	1000	2000
Тип відеоадаптера	інтегрований Intel HD	NVIDIA GeForce RTX 3050	NVIDIA GeForce RTX 4080
Обсяг відеопам'яті, ГБ	-	8	16
Тип звукового адаптера	інтегрований	інтегрований	інтегрований
Монітор	BenQ BL2490 (9H.LM5LJ.LBE)	QUBE Overlord G27Q180	Alienware AW2725DF (210-BLHH)
Діагональ монітора, дюйма	23,8	27	26,7
Частота оновлення, Гц	100	180	360
Час відклику, мс	5	1	0,03
Орієнтовна ціна, грн	15 тис.	25 тис.	40 тис.



ДІАГНОСТИКА АПАРАТНОЇ ТА ПРОГРАМНОЇ СКЛАДОВОЇ КОМП'ЮТЕРА, УСУНЕННЯ ЗБОЇВ У ЇХ РОБОТІ



Пригадайте

- Чи стикалися ви з перебоями в роботі ваших комп'ютерних пристроїв? Із чим це було пов'язано?
- Які дії ви здійснювали для усунення неполадок у роботі комп'ютера?

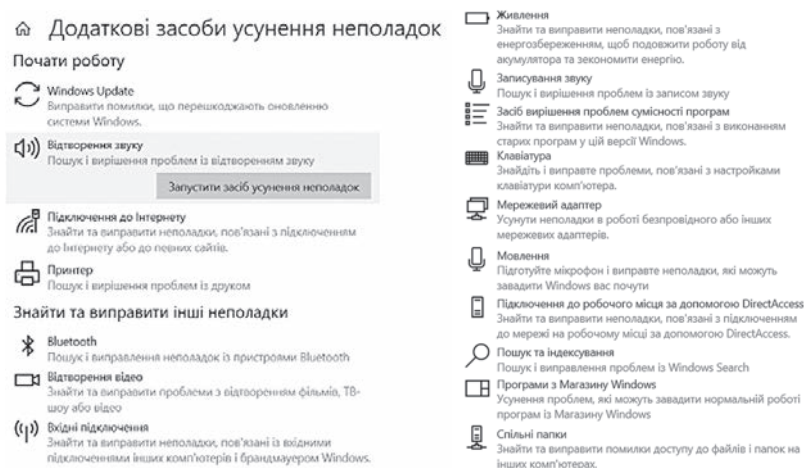
У сучасних комп'ютерах значна частина операцій з діагностики апаратної та програмної складової комп'ютера здійснюється автоматично з використанням програм операційної системи та додаткових, які регулярно проводять перевірку роботи пристроїв комп'ютера та окремих програм, включаючи операційну систему.

Діагностика – процес визначення стану організму, технічного пристрою, рослини. Взаємне розташування, розміщення якихось предметів або їх частин.

Наприклад, після включення комп'ютера виконується система команд, які об'єднані назвою **POST** (анг. *Power On Self Test* – самоперевірка під час увімкнення). Метою **POST** є визначення початкового стану пристроїв комп'ютера та виявити, чи правильно працюють основні апаратні компоненти. Якщо виявлено

некритичні помилки, то виводяться повідомлення про їх наявність і пропозиція – виконати додаткову перевірку та усунути неполадки або ігнорувати проблеми та перейти до завантаження ОС. А якщо критичні – варто їх усунути (підключити певний пристрій, наприклад клавіатуру), а за неможливості – звернутися до відповідного фахівця.

Ще одним засобом пошуку та виправлення помилок у роботі програмного забезпечення є компонент **Windows**, який має назву **Засіб виправлення неполадок Windows (Пуск ⇒ Налаштування ⇒ Оновлення та захист ⇒ Виправити неполадки)**. Для вирішення конкретної проблеми необхідно обрати посилання **Додаткові засоби усунення неполадок**, обрати вид неполадок (мал. 3.72) та кнопку **Запустити засіб усунення неполадок**.



Мал. 3.72. Елементи керування **Засобу усунення неполадок**

Залежно від вибору виду неполадок після вибору кнопки **Запустити засіб усунення неполадок** відкриється діалогове вікно, у якому потрібно буде обрати способи діагностики та усунення неполадок. Наприклад, після вибору засобу усунення неполадок мережного адаптера в діалоговому вікні буде запропоновано обрати адаптер для певної мережі: **Ethernet** (англ. *ether net* – ефірна мережа, технологія передавання даних, що використовується в локальних мережах), **Wi-Fi**, **Підключення через мережу Bluetooth**, **Усі мережні адаптери**. Після вибору адаптера та кнопки **Далі** буде запущено сканування відповідних пристроїв зв'язку та намагання автоматично виправити неполадки. У випадку, коли програма не змогла виправити неполадки, буде виведено відповідне повідомлення. У такому разі варто звернутися до фахівця.

Існує цілий ряд додаткових програм для діагностики та усунення збоїв у роботі комп'ютера таких як **AIDA64**, **SiSoftware Sandra**, **CPU-Z**, **SysInfo Detector** та інші.



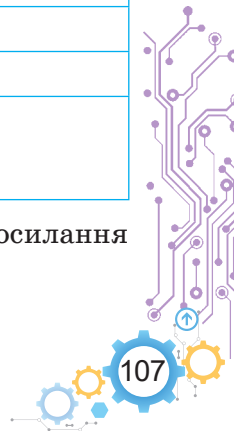
Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

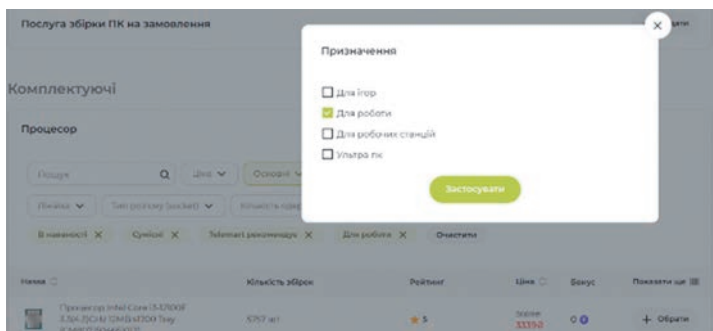
1. Визначте, яким може бути склад настільного персонального комп'ютера залежно від його призначення. Для цього:
 1. Запустіть браузер.
 2. Відкрийте сторінку конфігуратора комп'ютера за адресою <https://telemart.ua/ua>.
 3. Виберіть у списку на лівій панелі посилання **Комп'ютери**, а в його списку посилання **Каталог комп'ютерів**.
 4. Установіть прапорець **Для навчання** у списку значень фільтрування у групі **Призначення** на лівій панелі та виберіть посилання **Показати**.
 5. Оберіть один із запропонованих системних блоків у центральній частині вікна.
 6. Занесіть у таблицю, яку попередньо створіть у текстовому документі, значення властивостей складових обраного комп'ютера за зразком заповнення для процесора:

Складова комп'ютера	Модель	Основна властивість та її значення
Процесор	MD Ryzen 5 5600	Кількість ядер, 6
Блок живлення		
Оперативна пам'ять		
Внутрішній накопичувач (основний пристрій зовнішньої пам'яті)		

7. Виберіть у верхньому горизонтальному меню сайту посилання **Конфігуратор ПК**.



8. Виберіть кнопку **Почати збірку з нуля**.
9. Виберіть складові для комп'ютера, призначеного для офісної роботи. Для цього:
 1. Виберіть посилання **Процесори**.
 2. Виберіть кнопку зі списком **Призначення**.
 3. Установіть позначку прапорця **Для роботи** (мал. 1) і виберіть кнопку **Застосувати**.
 4. Виберіть з тих, що мають вищий рейтинг, процесор у списку та кнопку **+Обрати**.



Мал. 1. Установлення фільтра процесорів **Для роботи**

6. Повторіть кроки 1–4 для інших складових комп'ютера: материнська плата, відеокарта (у випадку, коли відсутня інтегрована відеокарта), модулі пам'яті, блок живлення, SSD-диск, корпус, монітор, клавіатура, миша, а також програмне забезпечення – операційну систему.
7. Доберіть за потреби інші пристрої комп'ютера.
10. Перегляньте склад вибраних комплектуючих, вибравши кнопку **Дивитись збірку**.
11. Скопіюйте відомості про обрану конфігурацію комп'ютера та ціну в текстовий документ і збережіть у вашій папці у файлі з іменем **вправа 3.5.docx**.
2. Закрийте вікно браузера.

Найважливіше в цьому пункті

Серед комп'ютерів залежно від призначення та швидкості опрацювання даних виділяють **суперкомп'ютери, сервери, вбудовані та персональні комп'ютери**. Останні, у свою чергу, поділяються на **стаціонарні та мобільні**. Стаціонарні комп'ютери поділяють на **офісні, домашні, ігрові** тощо. А мобільні – на **ноутбуки, нетбуки, планшетні ПК, смартфони** тощо.

Суперкомп'ютери забезпечують виконання мільйонів різноманітних задач і обслуговування сотні тисяч користувачів по всьому світу, використовуючи різноманітні підключення, включаючи Інтернет.

Дедалі більшу роль у комп'ютеризації всіх сфер життя людини відіграють смартфони. З їх використанням здійснюється більшість покупок в Інтернеті, керування «розумними» пристроями будинку, обмін даними в мережах тощо. Використовуючи певні програми для смартфонів, можна проводити різноманітні фізичні та математичні дослідження, отримати доступ до освітніх ресурсів у Інтернеті, здійснювати фінансові операції, реалізовувати свої громадянські права.

Вбудовані комп'ютери – це невід'ємна частина сучасного світу. Вони оточують нас усюди і забезпечують комфорт, безпеку та ефективність багатьох процесів.

Залежно від того, для яких цілей буде використовуватися комп'ютер, добирають його складові (конфігурацію). При цьому особливу увагу звертають на значення таких властивостей: потужність процесора, обсяг оперативної пам'яті, ємність зовнішнього накопичувача (для смартфонів – обсяг зовнішньої пам'яті), наявність окремого відео-адаптера (для смартфонів не враховується), якість відображення даних монітором.

У сучасних комп'ютерах значна частина операцій з діагностики апаратної та програмної складової комп'ютера здійснюється автоматично з використанням програм операційної системи таких як **POST**, а також сервісних програм операційної системи таких як **Засіб виправлення неполадок Windows** тощо.



Дайте відповіді на запитання

1. Як поділяються персональні комп'ютери залежно від призначення?
2. Що таке *суперкомп'ютер*? Для яких цілей використовують такі комп'ютери? Які значення властивостей цих комп'ютерів є основними?
3. Для яких цілей використовують смартфон?
4. Для яких цілей використовують сервери? Наведіть приклади.
5. Що впливає на вибір комп'ютера для певних сфер застосування?
6. Які напрямки використання комп'ютерної техніки ви знаєте?
7. Які інструменти операційної системи надають користувачу можливість діагностувати та усувати недоліки апаратної та програмної складової комп'ютера? Як їх запустити на виконання?




Обговоріть і зробіть висновок

1. Чому дедалі більше користувачів у всьому світі використовують для підключення до мережі Інтернет смартфони? Чи продовжиться, на вашу думку, ця тенденція в майбутньому?
2. Чому існує значна відмінність у значеннях властивостей різних комп'ютерів? Наведіть приклади класифікації різних видів комп'ютерів.
3. Які ви знаєте приклади використання смартфонів у навчанні? Чи використовували ви смартфон під час проведення досліджень?



Виконайте завдання

1. Підготуйте текстовий документ зі схемою класифікації комп'ютерів. Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.5.1.docx**.
2. Доберіть комп'ютер для використання як домашній мультимедійний центр для відтворення аудіо та відео. Внесіть дані про складові такого комп'ютера в текстовий документ. Свій вибір обґрунтуйте. Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.5.2.docx**.
3. Підготуйте презентацію (5–10 слайдів) про основні напрямки використання комп'ютерної техніки. Збережіть презентацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.5.3.pptx**.
4. Знайдіть відомості про найпотужніші суперкомп'ютери на даний час. Створіть у текстовому документі таблицю зі значеннями основних властивостей п'яти найпотужніших суперкомп'ютерів.



Використайте для цього матеріали сайту <https://www.top500.org>. Опишіть, де використовується найпотужніший суперкомп'ютер. Збережіть текстовий документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.5.4.docx**.

5. Перевірте, використовуючи **Засіб усунення неполадок**, чи наявні неполадки в роботі вашого комп'ютера. Якщо є, то застосуйте вказаний засіб для усунення неполадок. Внесіть у текстовий документ відомості про послідовність та результати перевірки, а також опис дій під час усунення неполадок. Збережіть текстовий документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.5.5.docx**.

6. Визначте призначення службової програми **Діагностика пам'яті Windows**. Проведіть діагностику пам'яті. Внесіть у текстовий документ відомості про послідовність і результати перевірки. Збережіть текстовий документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.5.6.docx**.

7. Доберіть, використовуючи матеріали цього пункту, конфігурацію комп'ютера для дистанційного навчання учня/учениці 8-го класу. Вибір комплектуючих обґрунтуйте. Внесіть у текстовий документ відомості про обрані складові та обґрунтування вибору. Збережіть текстовий документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.5.7.docx**.



Оцініть свої знання та вміння

Оцініть свої навчальні досягнення з розділу «**Апаратне забезпечення персонального комп'ютера**» (початковий, середній, достатній, високий рівень).

- Я можу назвати професії та галузі, у яких використовуються цифрові технології.
- Я можу аргументувати добір комп'ютерів для розв'язування задач з різних галузей.
- Я розумію, які етапи розвитку засобів опрацювання, передавання та зберігання даних пройшло людство, та який вплив на освіту, виробництво, суспільство, культуру мав їх розвиток.
- Я можу назвати приклади пристроїв, що використовувалися на різних етапах історичних змін інформаційних технологій.
- Я періодично цікавлюся новими комп'ютерними пристроями, значеннями їх властивостей, їх новими функціями.
- Я можу обґрунтувати вибір апаратного чи програмного засобу для розв'язування певної задачі.
- Я вмію добирати компоненти комп'ютерної системи для заданої задачі, використовуючи розроблені критерії.
- Я вмію обирати, поєднувати та налаштовувати програмні та технічні засоби відповідно до потреб, характеристик/параметрів задачі та наявних обмежень.
- Я використовую стандартні засоби діагностики для виявлення джерела апаратної та/чи програмної проблеми комп'ютерної системи.

Повторіть той матеріал, який ви знаєте недостатньо.



Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. Що таке *комп'ютерна програма*?
2. Які засоби використовуються для створення комп'ютерних програм?
3. Яку мову програмування ви вивчали? У якому середовищі працювали? Як створити та виконати проєкт мовою програмування?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

«Добір складових персонального комп'ютера залежно від його призначення»

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

- Доберіть конфігурацію комп'ютерів для людей різних професій і різних сфер застосування:
 - письменник – працює у своєму кабінеті, використовує комп'ютер для створення своїх прозових творів, пошуку відомостей, для надсилання й отримання електронних листів тощо;
 - студент – використовує комп'ютер для виконання навчальних завдань з гуманітарних дисциплін, а також для створення власної фонотеки, створення та редагування навчальних відеофільмів;
 - кореспондент інтернет-видання – використовує комп'ютер для написання та своєчасного надсилання в редакцію повідомлень з новинами під час відряджень у різні частини світу.
- Створіть у текстовому процесорі документ з таблицею значень властивостей комп'ютерів. Заповніть цю таблицю дібраними значеннями.

Властивість	Значення властивості для комп'ютера		
	письменника	студента	кореспондента
Тип комп'ютера			
Модель процесора			
Тактова частота процесора, ГГц			
Обсяг оперативної пам'яті, ГБ			
Ємність вбудованого пристрою зовнішньої пам'яті, ГБ			
Монітор			
Діагональ монітора, дюйма			
Роздільність			
Час відклику, мс			
Орієнтовна ціна, грн			

- У цьому самому файлі обґрунтуйте ваш вибір конфігурації комп'ютерів.
- Документ з таблицею та обґрунтуванням збережіть у вашій папці у файлі з іменем **практична 3.docx** і надішліть на електронну пошту вчителя/вчительки.



ДОДАТКИ

Додаток 1

Таблиця кодів символів ASCII

Код	Сим-вол	Код	Сим-вол	Код	Сим-вол	Код	Сим-вол	Код	Сим-вол	Код	Сим-вол
32	пропуск	48	0	64	@	80	P	96	`	112	p
33	!	49	1	65	A	81	Q	97	a	113	q
34	«	50	2	66	B	82	R	98	b	114	r
35	#	51	3	67	C	83	S	99	c	115	s
36	\$	52	4	68	D	84	T	100	d	116	t
37	%	53	5	69	E	85	U	101	e	117	u
38	&	54	6	70	F	86	V	102	f	118	v
39	'	55	7	71	G	87	W	103	g	119	w
40	(	56	8	72	H	88	X	104	h	120	x
41	)	57	9	73	I	89	Y	105	i	121	y
42	*	58	:	74	J	90	Z	106	j	122	z
43	+	59	;	75	K	91	[	107	k	123	{
44	,	60	<	76	L	92	\	108	l	124	|
45	-	61	=	77	M	93	]	109	m	125	}
46	.	62	>	78	N	94	^	110	n	126	~
47	/	63	?	79	O	95	_	111	o	127	□

Хронологічна таблиця розвитку обчислювальної техніки

Роки	Опис обчислювального пристрою або події	Ілюстрації
40–30 тис. років до н. е.	Одними з перших засобів опрацювання числових повідомлень були пальці. Про це свідчать, наприклад, римські цифри (I, V, X). У стародавній слов'янській нумерації одиниці називалися «перстами», тобто пальцями, а назва цифри «5» походить від слова <i>п'ять</i> (кисть руки)	
30 тис. років до н. е.	Для підрахунку людина почала використовувати зарубки на різних предметах – паличках, кістках тощо. Одна з найстаріших кісток із зарубками (дається 30 тис. років до н. е.) була знайдена біля чеського села Дольні Вестонице. Це кістка вовка з 55-ма зарубками для рахунку. Подібні кістки були знайдені і в багатьох інших місцях	 <p>Рахункові палички, знайдені в Abri Cellier (Франція, 28 тис. років до н. е.)</p>
3000 років до н. е.	Людина для спрощення підрахунків почала складати з камінців невеличкі купки, зазвичай з десяти камінців. Замість камінців використовували також кістки, боби, мушлі тощо. Пізніше камінці або інші предмети почали викладати вздовж ліній на піску або на камені. Так був винайдений абак. Історики вважають, що вперше його почали використовувати у Вавилоні	 <p>Мрамурова дошка для підрахунків з остова Саламін (Греція) 300 років до н. е.</p>
V ст. до н. е. і пізніше	У різних країнах з'являються конструкції абаків, що набули широкого розповсюдження та використовувались до XX ст. включно	 <p>Римський абакус</p>  <p>Китайській Суаньпань</p>  <p>Японський Соробан</p>  <p>Російські Щоти</p>



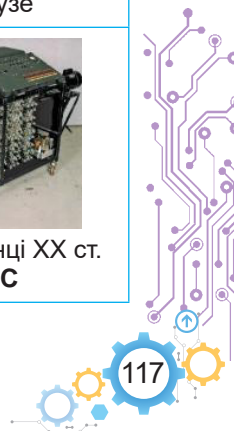
Роки	Опис обчислювального пристрою або події	Ілюстрації
V ст. до н. е. і пізніше	Різні народи – китайці, перси, індійці, перуанці використовували для обрахунків і запам'ятовування чисел ремінці та мотузки з вузликами. Інкі такі мотузки ще й фарбували в різні кольори та називали квіпі	 <p data-bbox="933 444 990 469">Квіпі</p>
100–150 років до н. е.	«Антикітерський механізм» – пристрій, що використовувався як календар, а також для автоматичного визначення положення небесних тіл – Сонця, Місяця та відомих грекам планет – Меркурія, Венери, Марса, Юпітера, Сатурна	
Приблизно 850 р.	Аль Хорезмі видає книжку «Арифметика», у якій викладає порядок здійснення обчислень. У подальшому чітку послідовність дій для отримання певного результату стали називати «алгоритмом» спотвореним ім'ям ученого	 <p data-bbox="888 948 1036 973">Аль Хорезмі</p>
1614–1617 роки	Джон Непер винайшов логарифми. Він зауважив, що множення та ділення чисел може бути виконано додаванням і відніманням логарифмів цих чисел. Для спрощення обчислень Непер запропонував використовувати спеціальні палички	 <p data-bbox="888 1239 1036 1264">Джон Непер</p>
1623 р.	Вільгельм Шикард, професор університету Тюбінгену, розробив пристрій на основі зубчастих коліс для додавання і віднімання шестирозрядних десяткових чисел	 <p data-bbox="820 1476 1105 1561">Відновлений за описом автора «Годинник для обчислень» В. Шикарда</p>

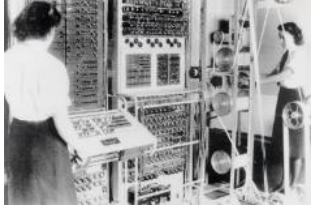

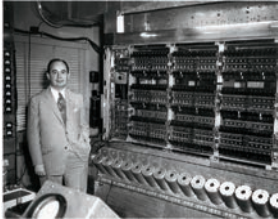


Роки	Опис обчислювального пристрою або події	Ілюстрації
1630 р.	Річард Деламейн створив кругову логарифмічну лінійку	 <p>Кругова логарифмічна лінійка, створена в кінці XX ст.</p>
1642 р.	Французький математик, фізик, інженер і філософ Блез Паскаль подав на розгляд королівської ради свій механічний обчислювальний пристрій. У подальшому він створив кілька десятків таких пристроїв	 <p>Одна із «Паскалін»</p>
1654 р.	Англійці Р. Бісакар і незалежно від нього в 1657 р. С. Патрідж розробили прямокутну логарифмічну лінійку, конструкція якої майже без змін використовувалася до кінця XX ст.	 <p>Фрагмент логарифмічної лінійки XX ст.</p>
1666 р.	Англійський учений Самуел Морланд розробив просту у використанні машину для проведення обчислень	 <p>Машина С. Морланда для обчислень</p>
1673 р.	Готфрід Лейбніц створив перший у світі арифмометр – механічний обчислювальний пристрій, що виконував усі чотири арифметичні дії	 <p>Арифмометр Лейбніца</p>
1700 р.	Французький учений Клод Перо розробляє оригінальний компактний пристрій для проведення обчислень – Рабдологічний абак	 <p>Абак Клода Перо</p>
1709 р.	Італійський учений Джованні Полені запропонував конструкцію дерев'яної обчислювальної машини. У цій машині вперше замість ручного приводу була використана вага додаткового вантажу, як у годинниках з гірями.	 <p>Арифмометр Д. Полені</p>



Роки	Опис обчислювального пристрою або події	Ілюстрації
1774 р.	Німецький винахідник Філіп Матеус Ган створює арифмометр круглої форми. Пізніше його конструкцію удосконалює ще один німецький винахідник І. Мюллер	 <p data-bbox="810 444 1110 475">Арифмометр І. Мюллера</p>
1801 р.	Французький винахідник Жозеф Марі Жаккар збудував ткацький верстат з програмним керуванням, програма роботи якого задавалася комплектом перфокарт	 <p data-bbox="810 758 1110 815">Перфокарти до верстата Ж. Жаккара</p>
1820 р.	Перший промисловий випуск арифмометрів налагоджує французький винахідник Томас де Кальмар. Механічні калькулятори використовувалися до 1970-х років, коли були витіснені електронними пристроями	 <p data-bbox="810 1013 1110 1044">Арифмометр Т. Кальмара</p>
1822 р.	Англійський математик Чарлз Беббідж розробив конструкцію універсальної обчислювальної машини. За життя вченого її створення завершити не вдалося, але в ХХ ст. її було побудовано і було підтверджено правильність ідей вченого	 <p data-bbox="810 1263 1110 1354">Відтворена за кресленнями одна з машин Ч. Беббіджа</p>
1854 р.	Англійський математик і логік Джордж Буль сформулював закономірності символічної логіки (так звана <i>Булева алгебра</i>), що становить основу сучасної комп'ютерної техніки	 <p data-bbox="879 1608 1044 1639">Джордж Буль</p>

Роки	Опис обчислювального пристрою або події	Ілюстрації
1884–1887 рр.	Герман Голлеріт (1860–1929) запропонував новий пристрій, робота якого базувалася на використанні електричного струму, – табулятор. Він був призначений для опрацювання даних перепису населення. Дані про конкретну людину не записувалися на аркуші паперу, а відмічались отворами у строго визначених місцях персональної карти – перфокарти	 <p data-bbox="891 447 1015 475">Табулятор</p>
1936 р.	Американський учений Клод Шенон створює теорію передачі даних різними каналами, вводить термін для обчислення кількості інформації – біт.	 <p data-bbox="879 691 1027 718">Клод Шенон</p>
1937 р.	Англійський математик Алан Тюринг створює концепцію «Машини Тюринга». Ця концепція використовувалася для перевірки правильності (можливості) побудови алгоритмів розв'язку певних задач	 <p data-bbox="879 917 1027 944">Алан Тюринг</p>
1937–1944 рр.	Говард Ейкен створює одну з перших електромеханічних обчислювальних машин Mark-1. Її активно використовували понад 15 років для розрахунків траєкторії артилерійських снарядів, прогнозування погоди тощо	 <p data-bbox="912 1122 995 1150">Mark-1</p>
1938–1941 рр.	Німецький інженер Конрад Цузе створює цикл машин від механічної Z1 до електромеханічної Z3. Програмування останньої здійснювалося з використанням отворів у кінострічці	 <p data-bbox="879 1341 1027 1368">Конрад Цузе</p>
1938–1941 рр.	У США Джон Вінсент Атанасов разом зі своїм асистентом Кліффордом Беррі створили перший комп'ютер на електронних лампах з використанням двійкового кодування – ABC (англ. Atanasoff Berry Computer).	 <p data-bbox="808 1583 1098 1639">Відтворена в кінці XX ст. ЕОМ ABC</p>



Роки	Опис обчислювального пристрою або події	Ілюстрації
1943 р.	Колектив англійських учених (М. Ньюман, Т. Флауэрс та ін.) за участі А. Тюрінга створює першу електронну обчислювальну машину «Colossus», що використовувалася для розшифрування німецьких військових кодів «Енігма» та «Лоренц»	 <p data-bbox="805 451 1118 505">За обслуговуванням ЕОМ Colossus</p>
1943–1946 рр.	У США Джон Моклі та Преспер Еккерт створили ENIAC – електронну обчислювальну машину, що містила 18 000 електронних ламп, важила 30 тонн і виконувала п'ять тисяч операцій за секунду	 <p data-bbox="805 778 1118 808">ЕОМ ENIAC</p>
1946 р.	Американський математик Джон фон Нейман у статті «Попередня доповідь про машину EDVAC» сформулював основні принципи побудови універсальної обчислювальної машини. Незважаючи на те що ці ідеї були розроблені Еккертом і Моклі, вони стали відомі всьому світові як «принципи фон Неймана»	 <p data-bbox="822 1051 1101 1106">Джон фон Нейман біля ЕОМ MANIAC</p>
1947 р.	Грейс Мюррей Хопер американська програмістка та контрадмірал флоту США в ході усунення недоліків у роботі ЕОМ Mark II знайшла метелика, який застряг в одному з компонентів і замкнув контакти реле. Це був перший «баг» (англ. bug – комаха) – перша комп'ютерна помилка. Їй належала ідея використання автоматичної компіляції програм. Вона стояла у витоків створення перших мов програмування високого рівня	 <p data-bbox="822 1324 1101 1379">Запис в щоденнику про знайденого метелика</p>  <p data-bbox="847 1605 1076 1634">Грейс Мюррей Хопер</p>

Роки	Опис обчислювального пристрою або події	Ілюстрації
1949 р.	У Кембриджському університеті (Велика Британія) під керівництвом Моріса Уїлкіса створюється ЕОМ з двійковим кодуванням і програмами, що зберігаються в пам'яті – EDSAC	 <p data-bbox="875 447 1032 475">ЕОМ EDSAC</p>
1945–1950 рр.	Конрад Цузе створює комп'ютер на електронних лампах – Z4. Цей комп'ютер був проданий швейцарському університету й успішно працював там протягом тривалого часу	 <p data-bbox="904 715 1005 742">ЕОМ Z4</p>
1945–1951 рр.	За замовленням військового відомства США для контролю за радарними станціями створюється ЕОМ Whirlwind (англ. <i>Whirlwind</i> – вихор, ураган). Уперше в ЕОМ використовуються аналоги сучасних пристроїв введення та виведення даних – клавіатура та монітор	 <p data-bbox="859 960 1048 988">ЕОМ Whirlwind</p>
1947 р.	Американські вчені Джон Бардін, Вільям Шоклі та Волтер Браттейн створюють перший транзистор. Сьогодні транзистори у складі електронних мікросхем є основними елементами комп'ютерної техніки	 <p data-bbox="798 1197 1110 1257">Лабораторний зразок першого транзистора</p>
1950 р.	Алан Тюрінг в одній із своїх робіт пропонує програму перевірки комп'ютерів на можливість імітації людського розуму, яка отримала назву «Тест Тюрінга»	
1951 р.	У Києві під керівництвом Сергія Олексійовича Лебедева введено в дію універсальну ЕОМ з програмою, що зберігалася в пам'яті – МЭСМ. Це була перша ЕОМ у Радянському Союзі	 <p data-bbox="845 1607 1060 1634">За пультом МЭСМ</p>



Роки	Опис обчислювального пристрою або події	Ілюстрації
1954–1957 рр.	З'являються перші матричні принтери і прототипи перших вінчестерів (IBM 305 RAMAC).	
1956 р.	У Київському університеті імені Т.Г. Шевченка і Київському політехнічному інституті В.С. Королюк і К.Л. Ющенко розпочинають читання лекцій з програмування	 <p data-bbox="884 511 1037 538">К.Л. Ющенко</p>
1958 р.	Американські вчені Джек Кілбі та Роберт Нойс незалежно один від одного винаходять інтегральну схему. Уперше більш ніж один транзистор був розміщений на одному напівпровідниковому кристалі. Зараз на одному кристалі розміщується кілька мільярдів транзисторів	 <p data-bbox="848 737 1073 764">Перша мікросхема</p>
1959 р.	Під керівництвом В.М. Глушкова завершено розробку ЕОМ Киев (безпосередні розробники Б.В. Гнеденко, Л.М. Дашевський, К.Л. Ющенко)	 <p data-bbox="896 888 1027 915">ЕОМ Киев</p>
1961 р.	Під керівництвом В.М. Глушкова завершено розробку універсальних ЕОМ Днепр (головний конструктор Б. М. Малиновський). Це перші в СРСР комп'ютери на основі напівпровідникових елементів. Обчислювальний центр Академії наук України реорганізовано в Інститут кібернетики. Директором призначено В.М. Глушкова	 <p data-bbox="877 1124 1047 1152">ЕОМ Днепр 2</p>
1963 р.	Під керівництвом В.М. Глушкова, започатковано серію ЕОМ, ЕОМ для інженерних розрахунків Промінь. Захищена перша в СРСР докторська дисертація з програмування. Її захистила К.Л. Ющенко. Тема дисертації «Адресне програмування»	 <p data-bbox="802 1368 1122 1426">В.М. Глушков і розробники за пультом ЕОМ Промінь</p>
1963 р.	Дуглас Енгельбарт (США) отримує патент на пристрій введення, який у подальшому дістав назву миша.	 <p data-bbox="855 1583 1065 1641">Один з перших екземплярів миші</p>

Роки	Опис обчислювального пристрою або події	Ілюстрації
1964 р.	Корпорація IBM анонсує створення серії машин – «Система 360» (System 360 або IBM/360). Число 360 вказувало на «всенепрямність» застосувань машин цієї серії. Тобто машини були універсальними і могли застосовуватись у різних галузях. Крім того, деталі машин були взаємозамінними, а програмне забезпечення сумісним	 <p data-bbox="872 451 1036 478">ЕОМ IBM/360</p>
1965 р.	Інститутом кібернетики Академії наук України під керівництвом академіка В.М. Глушкова створено ЕОМ МИР. Одна з перших у світі персональних ЕОМ. Випускалася серійно та призначалася для використання в навчальних закладах, невеликих інженерних бюро та наукових відділах	 <p data-bbox="891 737 1016 764">ЕОМ МИР</p>
1965 р.	Фірма Texas Instruments випустила перший кишеньковий напівпровідниковий калькулятор. Він міг здійснювати чотири арифметичні операції і результати роздруковував на паперовій стрічці	 <p data-bbox="822 942 1082 970">Калькулятор Cal Tech</p>
1969 р.	У структурі Агенства по перспективним дослідженням міністерства оборони США розпочато розробку і впровадження глобальної мережі. Спочатку це була військова мережа ARPAnet, яка в подальшому переросла в Інтернет. 2 січня – день початку цих робіт вважається днем народження Інтернету. Перша мережа об'єднала чотири комп'ютери в університетських центрах у Лос-Анджелесі, Санта-Барбарі, Солт-Лейк-Сіті та в Стенфорському дослідницькому інституті (Менло-Парк, Каліфорнія)	 <p data-bbox="814 1228 1094 1255">Карта Інтернету 1979 р.</p>
1971 р.	Фірма Intel (США) випускає перший у світі мікропроцесор Intel-4004, який містить 2250 транзисторів	 <p data-bbox="802 1528 1106 1556">Мікропроцесор Intel-4004</p>



Роки	Опис обчислювального пристрою або події	Ілюстрації
1971 р.	Рей Томлінсон розробляє основи електронної пошти та вводить для позначення її адрес символ @	 <p data-bbox="875 469 1047 496">Рей Томлінсон</p>
1975 р.	Розпочато випуск першого персонального комп'ютера, доступного широким верствам населення ALTAIR 8800 фірми MITS на основі мікропроцесора Intel 8080	 <p data-bbox="884 675 1038 702">ALTAIR 8800</p>
1975 р.	Рік створення корпорації Apple Computer. Початок випуску персональних комп'ютерів Apple I	 <p data-bbox="896 915 1026 942">ПК Apple I</p>
1978 р.	Корпорація Intel випустила процесор 8086, який став першим у великому сімействі x86 процесорів.	
1981 р.	Корпорація IBM розробила свій перший персональний комп'ютер, що отримав назву IBM 5150 Personal Computer або скорочено IBM PC. Комп'ютер мав відкриту архітектуру, що дало можливість багатьом фірмам не тільки розробляти пристрої для нього, але й створювати подібні комп'ютери самостійно. Зародилося поняття «IBM-сумісний комп'ютер». Для цього комп'ютера фірма Microsoft розробила операційну систему MS DOS	 <p data-bbox="915 1297 1007 1324">IBM PC</p>
1984 р.	Apple Computer Corporation випускає перший масовий персональний комп'ютер з графічним інтерфейсом операційної системи Macintosh. У ньому в одному з перших почали використовуватися дискети 3,5-дюймового формату	 <p data-bbox="896 1612 1026 1639">Macintosh</p>

ЗМІСТ

Розділ 1. Кодування даних

- 1.1. Кодування та декодування повідомлень 3
- 1.2. Кодування текстових, графічних і мультимедійних даних 9
- 1.3. Двійкове кодування 18

Розділ 2. Архіви даних

- 2.1. Стиснення даних. Архівування даних. Резервне копіювання 31
- 2.2. Архіватори. Операції над архівами файлів 43

Розділ 3. Апаратне забезпечення персонального комп'ютера

- 3.1. Персональний комп'ютер і його основні складові 54
 - 3.2. Пристрої введення даних 64
 - 3.3. Пристрої виведення даних 74
 - 3.4. Історія обчислювальних і комп'ютерних пристроїв 86
 - 3.5. Види сучасних комп'ютерів та їх застосування 98
- Додатки 112

