

Житомирський державний університет імені Івана Франка
Фізико-математичний факультет
Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій

МАТЕРІАЛИ ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ

з освітньої компоненти

Інформаційні технології

**для підготовки здобувачів
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

Галузь знань	F Інформаційні технології
Спеціальність	F3 Комп'ютерні науки
Предметна спеціальність	-
Спеціалізація	-
Освітня програма	Комп'ютерні науки
Факультет / ННІ	фізико-математичний

Укладачі:

Ярослава СІКОРА

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри
комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Протокол від «16» травня 2026 р. № 20

Завідувач кафедри _____ Олена УСАТА

УДК 004(075.8)

C35

*Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського державного
університету імені Івана Франка
29 травня 2026 року, протокол №11.*

Рецензенти:

Огірко Ігор – доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри мультимедійних технологій Національного університету «Львівська політехніка»;

Тимонін Юрій – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету;

Лавренюк Ярослав – доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, професор кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка.

C35 Матеріали лекційного курсу з освітньої компоненти «Інформаційні технології» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти / уклад.: Ярослава Сікора. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2026. 74 с.

Матеріали лекційного курсу спрямовані на формування у здобувачів теоретичних знань у сфері сучасних інформаційних технологій, принципів функціонування комп'ютерних систем, мережевих сервісів та цифрових інструментів, а також на набуття практичних навичок використання програмного забезпечення для обробки, аналізу та представлення інформації. Структуру та зміст лекційного курсу визначено відповідно до робочої програми освітньої компоненти «Інформаційні технології».

Курс лекцій призначений для здобувачів освіти галузі знань F Інформаційні технології.

© Сікора Я.Б., 2026

© Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2026

ЗМІСТ

ВСТУП	4
МОДУЛЬ I. ОСНОВИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	5
Лекція 1 Базові поняття та визначення інформаційної технології	5
Лекція 2 Операційні системи. Мережа Інтернет	20
Лекція 3 Технологія роботи зі структурованими документами у MS Word	36
МОДУЛЬ II. ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЇ ЗАСОБАМИ ПРОГРАМИ MS EXCEL	47
Лекція 4 Використання математичних, статистичних функцій та функції дата та час для обробки інформації в електронних таблицях MS Excel	47
Лекція 5 Списки та аналіз даних в MS Excel	54
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	72

ВСТУП

Сучасний етап становлення інформаційного суспільства відзначається масштабною цифровою трансформацією, яка охоплює всі сфери людської діяльності – освіту, науку, економіку, управління, культуру та повсякденне життя. Інформаційні технології стали не лише інструментом підвищення ефективності діяльності, а й визначальним чинником інноваційного розвитку, конкурентоспроможності фахівців і організацій. У цих умовах формування цифрової грамотності, інформаційної культури та здатності до ефективної роботи з даними є одним із ключових завдань сучасної освіти.

Дисципліна «Інформаційні технології» займає важливе місце у системі підготовки здобувачів вищої освіти, оскільки забезпечує базові та прикладні знання, необхідні для роботи в умовах цифрового середовища. Її зміст спрямований на формування цілісного уявлення про сутність інформації та інформаційних процесів, принципи функціонування сучасних інформаційних систем, а також можливості використання програмних і апаратних засобів для розв'язання професійних завдань.

Метою вивчення дисципліни є оволодіння теоретичними і практичними знаннями щодо використання комп'ютерної техніки, сучасного програмного забезпечення та мережових технологій для пошуку, обробки, аналізу й обміну інформацією у глобальному інформаційному середовищі; а також ознайомлення з програмними засобами, що слугуватимуть базою для їх подальшого застосування під час вивчення професійно-орієнтованих дисциплін.

До ключових завдань курсу належать: засвоєння теоретичних основ інформатики та набуття практичних умінь використання прикладного програмного забезпечення для персональних комп'ютерів і локальних мереж у процесі розв'язання фахових завдань; використання стандартних програмних пакетів у професійній діяльності; а також підготовка рекламно-презентаційних матеріалів для представлення результатів наукових досліджень із належним рівнем обґрунтованості та наочності.

Важливим аспектом курсу є розвиток цифрової компетентності, яка передбачає здатність ефективно шукати, критично оцінювати, обробляти та використовувати інформацію з різних джерел. У сучасному інформаційному просторі надзвичайно важливими є навички роботи з великими обсягами даних, розуміння принципів їх структурування та аналізу, а також дотримання етичних норм і правил інформаційної безпеки. У цьому контексті значна увага приділяється питанням захисту інформації, безпечної поведінки в мережі Інтернет, а також відповідального використання цифрових ресурсів.

Структура матеріалів лекцій побудована за принципом логічної послідовності та поступового ускладнення змісту. На початкових етапах розглядаються фундаментальні поняття, такі як інформація, дані, інформаційні процеси, архітектура комп'ютерних систем. Далі увага зосереджується на програмному забезпеченні загального та спеціального призначення, технологіях обробки текстової, числової та графічної інформації. Окремі розділи присвячені мережовим технологіям, Інтернет-сервісам, хмарним платформам, а також сучасним інформаційним системам.

Кожна тема супроводжується прикладами практичного застосування, що сприяє кращому розумінню теоретичного матеріалу та формуванню прикладних навичок. Матеріали лекцій орієнтовані на активне залучення здобувачів до освітнього процесу, стимулювання їхньої самостійної роботи, розвитку аналітичного мислення та здатності до розв'язання практичних завдань із використанням інформаційних технологій.

Представлені матеріали можуть бути використані як під час проведення лекційних занять, так і для самостійного опрацювання здобувачами освіти. Вони також можуть слугувати методичною основою для викладачів при організації освітнього процесу, розробці навчально-методичного забезпечення та впровадженні сучасних освітніх технологій.

МОДУЛЬ I. ОСНОВИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Лекція №1

Тема. Базові поняття та визначення інформаційної технології.

Мета: сформуванню уявлення про сутність інформаційних технологій, розкрити основні поняття (інформація, дані, метадані), охарактеризувати інформаційні процедури й операції, властивості та класифікацію інформаційних технологій, а також пояснити принципи подання різних видів інформації в комп'ютері.

План лекції

1. Поняття інформаційної технології.
2. Поняття інформації, даних та метаданих.
3. Інформаційні процедури та операції
4. Властивості та класифікація інформаційних технологій.
5. Подання числової, символічної, графічної та звукової інформації в комп'ютері.

Лекційний матеріал

1. Поняття інформаційної технології

Інформаційні технології (ІТ) – це дисципліна, що вивчає закономірності, які діють в інформаційних процесах комп'ютерними засобами. Предметом вивчення ІТ є сучасні інформаційні технології та системи, побудовані на їх основі. Об'єктом ІТ є процес перетворення інформаційного ресурсу на інформацію, доступну користувачеві.

Інформаційна технологія – це сукупність методів і прийомів збирання, оброблення та подання інформації, спрямованих на зміну її стану, властивостей, форми й змісту та орієнтованих на задоволення потреб користувачів.

Виділяють три рівні розгляду інформаційних технологій.

Перший – теоретичний, основним завданням якого є формування системи взаємопов'язаних моделей інформаційних процесів, узгоджених за параметрами та критеріями.

Другий — дослідницький, що передбачає розроблення методів автоматизованого проектування оптимальних інформаційних технологій для конкретних умов.

Третій — прикладний, який охоплює інструментальний і предметний аспекти.

Інструментальна складова визначає способи та засоби реалізації інформаційних технологій і включає методичні, інформаційні, математичні, алгоритмічні, технічні та програмні компоненти.

Предметна складова відображає особливості конкретної галузі застосування і реалізується у спеціалізованих інформаційних технологіях, зокрема в організаційному управлінні, керуванні технологічними процесами, автоматизованому проектуванні, навчанні тощо.

Інформаційні комп'ютерні технології (ІКТ) – сукупність методів, способів та прийомів, що описують реалізацію інформаційних процесів щодо виконання операцій над інформацією засобами комп'ютера.

Інформаційні процеси пов'язані з виконанням операцій з пошуку та збору, реєстрації, зберігання, обробки, передачі та проведення аналізу, реалізованих за допомогою сукупності різних засобів та методів та здійснюваних людиною (програмою, пристроєм). Інформаційні процеси здійснюють обмін відомостями між людьми, людиною та автоматом, обмін сигналами між живою та неживою природою у тваринному та рослинному світі.

Сучасні ІКТ характеризуються:

- застосуванням комп'ютерів у вирішенні повсякденних проблем;
- стрімким удосконаленням «дружніх» інтерфейсів користувачів;
- активною участю користувачів в інформаційних процесах;
- створенням середовища роботи користувача будь-якого рівня підготовки з використанням пакетів прикладних програм;

- доступністю баз і банків даних, у тому числі і віддалених, завдяки розвиненим мережевим технологіям;
- впровадженням сучасних надточних нейронних мереж у всі сфери життєдіяльності;
- застосуванням систем штучного інтелекту;
- використанням експертних комп'ютерних систем, здатних повністю або частково замінити експерта у вирішенні проблемних ситуацій;
- активним використанням телекомунікацій – форм зв'язку та способів передачі інформації на великі відстані.

Реалізація інформаційної технології можлива у певному середовищі – інформаційній системі. **Інформаційна система (ІС)** – це впорядкована організаційна сукупність взаємопов'язаних засобів, методів і персоналу, призначених для зберігання, оброблення та надання інформації з метою досягнення визначених цілей.

ІС включають такі підсистеми:

- забезпечуючі містять інформаційне, програмне, математичне, технічне та лінгвістичне забезпечення;
- функціональні містять інформаційну підтримку, оперативне управління, бізнес-планування, фінансовий менеджмент та бухгалтерський облік;
- організаційні містять правове, кадрове, організаційне та ергономічне забезпечення.

Ручні ІС використовують для виконання простих операцій над інформацією невеликих обсягів. ІС такого рівня дешеві, прості у використанні, для їх експлуатації не потрібні кваліфікований обслуговуючий персонал.

Автоматизовані ІС функціонують на основі ПК та інших технічних засобів, що забезпечують зберігання, збирання та обробку інформації з метою автоматизації будь-якого виду діяльності за участю людини.

Автоматичні ІС володіють широкими функціональними можливостями, мають самі носії інформації, як і автоматизування ІС, але операції виконуються без участі людини:

- *інформаційно-довідкові (ІДС)* забезпечують пошук та видачу інформації на запит користувача. Наприклад, ІДС продажу квитків на транспорт;
- *управлінські (УІС)* обробляють оперативну інформацію та видають її у вигляді довідок та документів для прийняття управлінських рішень. Наприклад, УІС матеріально-технічного постачання та управління запасами, обліку кадрів;
- *інформаційно-розрахункові (ІРС)* застосовують у вирішенні завдань, пов'язаних з розрахунковими операціями. Наприклад, статистичний облік та розрахунок прогнозів;
- *інформаційно-логічні (ІЛС)* надають інформацію, отриману виходячи з логічного аналізу, узагальнення, переробки відомостей. Наприклад, бази знань, що дозволяють шляхом виконання логічних операцій отримати логічний висновок;
- *інтелектуальні (ІС)* здійснюють підтримку діяльності людини та пошуку інформації в режимі просунутого діалогу природною мовою. Наприклад, одержувати довідкові відомості за голосовим запитом:
 - експертні ІС поєднують можливості комп'ютера з професійними компетенціями експерта у формі обґрунтованої поради чи адекватного вирішення проблеми;
 - самонавчаючі ІС засновані на методах автоматичної класифікації прикладів з реальної практики (навчання на прикладах);
 - ІС з інтелектуальним інтерфейсом включають віртуальних співрозмовників та цифрових помічників, системи гіпертекстового пошуку.

Структура ІКТ:

- *інформаційне забезпечення* складається із сукупності даних, представлених у пам'яті ПК та організованих у вигляді структур;
- *математичне забезпечення* складається з математичних методів, моделей та алгоритмів реалізації інформаційних процесів;

- *технічне забезпечення* дозволяє здійснювати операції з обробки інформації на апаратному рівні за допомогою ПК, оргтехніки, ліній зв'язку та обладнання мереж;
- *програмне забезпечення* реалізує функції з обробки інформації програмними засобами;
- *організаційно-методичне забезпечення* складається з обчислювальних, інформаційних, організаційних та людських ресурсів, спрямованих на функціонування комп'ютера та програмного забезпечення.

2. Поняття інформації, даних та метаданих

Розглянемо кілька визначень інформації.

Інформація – відомості незалежно від форми їх представлення.

Інформація – це набір даних або відомостей про об'єкти чи явища навколишнього світу.

Поняття інформації щодо її аспектів

Інформація з точки зору її виникнення, зміни та вимірювання проходить етапи, що відображають її семантичний, синтаксичний, прагматичний та статистичний аспекти:

- прагматичний аспект проявляється через узгодження інформації (як об'єкта), її споживача та поставленої мети;
- семантичний аспект характеризує змістове наповнення інформації та її зв'язок із раніше отриманими відомостями;
- синтаксичний аспект стосується способів подання інформації, зокрема форм її представлення для передавання й зберігання;
- статистичний аспект ґрунтується на кількісному вимірюванні інформації.

Поняття інформації з позицій її вимірювання

Розглянемо підходи до визначення інформації з позицій її вимірювання:

- **змістовний підхід** заснований на можливості якісної оцінки інформації:
 - *актуальність* – цінність інформації в даний момент часу;
 - *адекватність* – ступінь відповідності реальному об'єктивному стану справ;
 - *важливість* – значимість з погляду завдань, у вирішенні яких використовується інформація;
 - *релевантність* – ступінь відповідності її змісту пошуковим запитам користувача в даний момент часу;
 - *своєчасність* – вчасно отримана інформація може принести очікувану користь;
 - *точність* – визначається ступенем близькості до реального стану об'єкта, процесу, явища;
 - *об'єктивність* – інформація не залежить від чиєїсь думки, судження, тобто не є суб'єктивною;
 - *повнота* – достатній обсяг інформації для ухвалення правильного рішення;
 - *зрозумілість* – подання інформації у вигляді, зрозумілому тому, кому вона призначена;
 - *корисність* – застосовність інформації в залежності від можливостей її використання.

Згідно з К. Шенноном, інформативність корисного повідомлення знімає повністю або зменшує невизначеність будь-якої ситуації. Невизначеність деякої події – кількість можливих наслідків цієї події;

– **алфавітний підхід** заснований на можливості кодування будь-якого повідомлення за допомогою кінцевої послідовності символів деякого алфавіту. Інформативність послідовності символів не залежить від змісту повідомлення, а визначається мінімальною необхідною кількістю символів для її кодування;

– **ймовірнісний підхід** заснований на можливості вимірювання кількості інформації, використовуючи ймовірності подій. *Ймовірністю події* називають число ($0 \leq p \leq 1$), яке позначає певний ступінь можливості, що ця подія відбудеться. *Подією* називають

будь-яке твердження, що може відбутися, або не відбутися. У першому випадку $p = 1$, а в другому $p = 0$.

Для обчислення кількості інформації з рівноймовірними подіями застосовують формулу Р. Хартлі.

$$I = \log_2 n,$$

де I – кількість інформації, n – кількість рівноймовірних подій.

Іноді формулу Хартлі записують так:

$$I = \log_2 n = \log_2(1/p) = -\log_2 p,$$

де p – ймовірність події, що дорівнює $p = 1/n$.

Одиницею вимірювання кількості інформації вважається кількість відомостей, що передаються двома рівноймовірними повідомленнями. У цьому випадку одиницю виміру називають двійковою одиницею інформації або **бітом**.

При обчисленні кількості інформації з різноймовірними подіями застосовують формулу К. Шеннона.

$$I = -\sum_{i=1}^n p_i \cdot \log_2 p_i,$$

де I – кількість інформації, n – кількість можливих подій, p_i – ймовірності окремих подій, де $i=1 \dots n$.

Інформацію можна класифікувати за деякими наборами ознак (рис. 1.1).

Розглянемо кілька визначень даних.

Дані – це інформація, записана на будь-якому носії або знаходиться в каналах зв'язку і представлена якоюсь мовою або в системі кодування і розглядається безвідносно до її змістовому змісту.

Дані – це інформація, подана у формалізованому вигляді, що забезпечує можливість її зберігання, автоматичної обробки та передачі за допомогою технічних засобів.

Метадані являють собою дані про електронні дані, містять додаткову інформацію про ознаки, властивості та вміст об'єктів з метою автоматичного пошуку та управління ними у великих інформаційних потоках.

Типи метаданих: технічні; структурні; предметно-орієнтовані; метадані процесу обробки даних.

Метадані можуть бути записані в окремому файлі або добуватись з документів; можуть використовуватися при індексуванні даних, при побудові класифікаторів, при видачі результатів пошуку та перегляду документів.

3. Інформаційні процедури та операції

Інформаційну технологію, що описує інформаційні процеси, можна подати у вигляді ієрархічної структури, що складається з етапів та операцій.

Інформаційною процедурою прийнято вважати сукупність однорідних операцій.

Розглянемо основні інформаційні операції:

1. **Пошук та збирання (прийом) інформації** – вилучення збереженої інформації та отримання відомостей про об'єкт, що цікавить, певними методами шляхом: спостереження за випробуваннями, дослідями; спілкування зі спеціалістами у цій галузі; опитування респондентів; читання відповідної літератури; перегляду відео, телепрограм; прослуховування аудіозаписів, радіопередач; відвідування виставок, презентацій, тренінгів; підбір матеріалів у бібліотеках та архівах; запит до баз і банків даних через пошукові системи, до інформаційних систем.

2. **Зберігання інформації** – це спосіб поширення інформації у просторі та часі у певній формі та на одному або кількох носіях інформації:

- паперові (книги, картини, фотографії, альбоми, перфострічки, перфокарти);
- магнітні (жорсткий та гнучкий диски);
- лазерні (магнітооптичні та Blue-ray диски);
- напівпровідникові (флеш-картки);
- резервне копіювання – процес створення копії даних на якому-небудь носії

інформації;

- архівування – процес перетворення та збереження даних на електронних носіях у компактній та доступній формі за допомогою спеціальних програмних та технічних засобів;
- розархівування – процес точного відновлення електронної інформації, раніше збереженої у компактному (стиснутому) вигляді у файлі-архіві;
- захист даних – комплексні заходи щодо запобігання втрат, відтворення та модифікації даних.

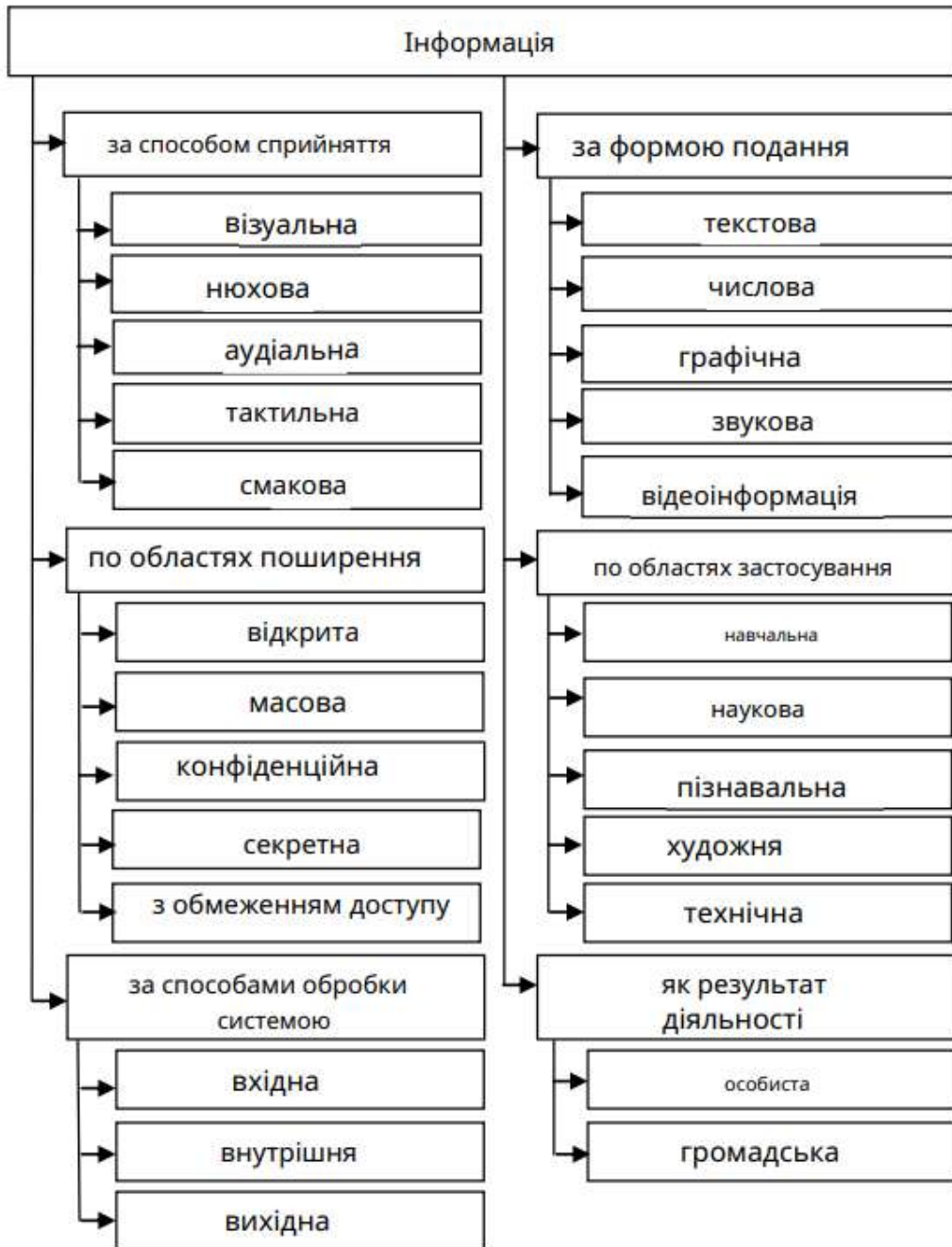


Рис. 1.1. Класифікація інформації

3. **Передавання даних** проводиться у вигляді сигналів по каналах зв'язку шляхом взаємозв'язку двох об'єктів:

- джерела інформації – об'єкта, що породжує інформацію у вигляді повідомлення;
- приймача інформації – об'єкта, що приймає повідомлення із здатністю їх правильної інтерпретації.

Сигналом є тимчасова зміна характеристик носія даних, буває:

– аналоговим або неперервним, якщо його параметр приймає будь-які значення в деякому інтервалі;

– цифровим або дискретним, якщо його параметр приймає кінцеве число значень у межах деякого інтервалу.

Команда – сигнал, що передається автоматично, та викликає дію будь-якої системи.

Канал зв'язку – набір технічних пристроїв засобів зв'язку, що забезпечують передачу сигналу від джерела до одержувача з обов'язковим використанням пристроїв:

– кодуючого, що перетворює вихідне повідомлення джерела сигналу;

– декодуючого – перетворює кодоване повідомлення у сигнал;

Деякі канали зв'язку, що забезпечують комп'ютерний зв'язок, утворюють *телекомунікацію*, тобто транспортне середовище передачі даних за допомогою засобів зв'язку;

Засоби зв'язку – технічні системи передавання (прийому) даних на будь-якій відстані;

4. Обробка інформації – виконання операцій з перетворення даних з одного виду в інший за суворими формальними правилами:

– формалізація – приведення даних, що надходять з різних джерел до єдиної форми;

– сортування – приведення даних до будь-якого порядку за заданими ознаками;

– кодування – процес встановлення взаємно однозначної відповідності між словами різних алфавітів елементів даних;

– знищення – процес видалення даних з якого-небудь носія інформації;

– фільтрування – проведення порівняння даних по атрибутам відношення, тобто застосування фільтрів з метою усунення зайвих даних, які не беруть участь у прийнятті рішень.

4. Властивості та класифікація ІТ

Властивості інформаційних технологій

– доцільність;

– наявність компонентів і структури;

– взаємодія із зовнішнім середовищем;

– цілісність;

– розвиток у часі.

Сучасні інформаційні комп'ютерні технології можна класифікувати:

– за методами, моделями та засобами використання інформаційних ресурсів:

- глобальні орієнтовані на використання в інформаційному суспільстві;
- базові орієнтовані на конкретні галузі застосування;
- конкретні орієнтовані на обробку даних користувача;

– за ступенем автоматизації завдань:

- електронна обробка даних з використанням комп'ютера;
- автоматизація управлінської діяльності із використанням обчислювальних засобів підготовки управлінських рішень;
- підтримка прийняття рішень – складання бізнес-планів, прогнозів, оцінок та висновків у сфері виробничо-господарської діяльності;
- електронний офіс з використанням інтегрованих пакетів прикладних програм для вирішення завдань користувача;
- експертна підтримка з використанням відомостей з бази знань у конкретній предметній галузі фахівцями-аналітиками;

– за типом оброблюваної інформації:

- обробки даних із застосуванням електронних таблиць та систем управління базами даних;
- обробки тексту з використанням текстових редакторів та редакторів гіпертексту;
- обробки графіки із застосуванням графічних редакторів;
- обробки знань з використанням експертних систем;

- обробки об'єктів реального світу із застосуванням засобів мультимедіа;
 - по можливості доступу користувача до інформаційним ресурсам:**
 - пакетна – обробка інформації в автоматичному режимі з виключенням можливості користувача впливати на процес;
 - діалогова – надання користувачеві можливості отримання інформації з інформаційних ресурсів у реальному режимі часу;
 - мережева – надання користувачеві засобів доступу до інформаційних ресурсів за допомогою засобів зв'язку;
 - за способом побудови комп'ютерної мережі:** локальна мережева; багаторівнева мережева; розподілена мережева; глобальна мережева;
 - за типом інтерфейсу користувача:**
 - командного інтерфейсу з можливістю введення команди після видачі на екран системного запрошення;
 - WIMP-інтерфейсу (Windows Image Menu Pointer) – графічного інтерфейсу з можливістю вибору вказівником (курсором) одного з об'єктів на екрані;
 - SILK-інтерфейсу (Speech Image Language Knowledge) – голосового інтерфейсу з можливістю пошуку інформації за допомогою мовної команди.
- Існує кілька точок зору щодо змісту етапів розвитку інформаційних технологій (табл. 1), які пов'язують із інформаційними революціями, що відбувалися в суспільстві.

Таблиця 1

Етапи розвитку інформаційних технологій

Етап	Назва технології	Часовий інтервал	Інструментарій (платформа)
1	Ручна	до 2-ї половини XIX ст.	перо, книга, чорнильниця
2	Механічна	з кінця XIX ст.	друкарська машинка, телефон, диктофон
3	Електрична	40-60-ті рр. XX ст.	ЕОМ, електричні друкарські машинки, ксерокси, диктофони
4	Електронна	з 70-х рр. XX ст.	ЕОМ, АСУ, ІПС
5	Комп'ютерна	з середини 80-х рр. XX ст.	ПК, АСУ, дротові комунікації
6	Глобалізована	З початку XXI ст.	суперкомп'ютери, квантові ПК, нанокomp'ютери, дротові та бездротові комунікації

Інструментарій (платформа) відображає внутрішню організацію інформаційних технологій та включає взаємопов'язані компоненти: технічні засоби, програмні продукти, математичне забезпечення.

Основні тенденції розвитку ІТ:

1. Зростання ролі інформаційного продукту: інформація стає основним ресурсом, що перетворюється на послуги, сервіси та знання, переважаючи за значущістю матеріальні товари.
2. Розвиток здібності до взаємодії (сумісність): інформаційні системи та пристрої об'єднуються в єдину мережу, забезпечуючи сумісність даних та програмного забезпечення для ефективного обміну інформацією.
3. Ліквідація надлишкових проміжних ланок: розвиток мережевих технологій дозволяє оптимізувати процеси управління та виробництва, скорочуючи відстань між виробником і споживачем.
4. Глобалізація: інформаційні технології забезпечують доступ до ресурсів та можливостей незалежно від географічного розташування користувача.

5. Конвергенція: злиття галузей інформатики, зв'язку та медіа, що призводить до створення багатофункціональних пристроїв та сервісів, які об'єднують різні типи даних (текст, звук, відео).

5. Подання числової, символічної, графічної та звукової інформації в комп'ютері Подання цифрової інформації в пам'яті ПК

Подання числових величин пам'яті ПК пов'язані з поняттям систем числення. **Система числення** – це спосіб подання й запису чисел за допомогою символів, кожен із яких має визначене кількісне значення. Класифікація систем числення представлена рис. 1.2.



Рис. 1.2. Класифікація систем числення

Основа – число цифр, яким володіє дана система, а **базис** – набір самих знаків для запису числових величин (табл. 2).

Система числення називається **позиційною**, якщо значення кожного знаку визначається його місцем (позицією) у числі. Позиційну систему числення називають **традиційною**, якщо її базис утворюють члени геометричної прогресії, а значеннями знаків є цілі невід'ємні числа.

Будь-яке число Z можна представити у вигляді полінома:

$$Z = x_{n-1} \cdot a^{n-1} + \dots + x_1 \cdot a^1 + x_0 \cdot a^0 + x_{-1} \cdot a^{-1} + \dots + x_{-m} \cdot a^{-m}$$

де x_i – знаки з базису системи числення, $i=1 \dots n$,

a – основа системи числення,

a^i – певна вага.

Таблиця 2

Приклади видів систем числення

Назва, позначення	Основа	Базис/алфавіт
Двійкова (D_2)	2	0, 1
Вісімкова (D_8)	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Шістнадцяткова (D_{16})	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F
Зрівноважена трійкова (D_3)	3	-1, 0, 1
Факторіальна (D_ϕ)	немає	1-й розряд: 0, 1 2-й розряд: 0, 1, 2 3-й розряд: 0, 1, 2, 3
Фібоначчівська (D_{fib})	немає	0, 1

Приклад 1. Подайте числа у вигляді поліноміального представлення.

Розв'язання:

$$2021,01_{10} = 1 * 10^0 + 2 * 10^1 + 0 * 10^2 + 2 * 10^3 + 0 * 10^{-1} + 1 * 10^{-2}$$

$$1001,011_2 = 1 * 2^0 + 0 * 2^1 + 0 * 2^2 + 1 * 2^3 + 0 * 2^{-1} + 1 * 2^{-2} + 1 * 2^{-3}$$

$$5306,17_8 = 6 * 8^0 + 0 * 8^1 + 3 * 8^2 + 5 * 8^3 + 1 * 8^{-1} + 7 * 8^{-2}$$

$$CA0,3F_{16} = 0 * 16^0 + 10 * 16^1 + 12 * 16^2 + 3 * 16^{-1} + 15 * 16^{-2}$$

До **нетрадиційних систем числення** відносяться системи, в яких або базис не є геометричною прогресією, а символи алфавіту є цілі невід'ємні числа (фібоначчівська та

факторіальна системи числення), або базис є геометричною прогресією, проте його символи не є цілими невід'ємними числами (врівноважені системи числення).

Приклад 2. Переведіть числа 15_{10} та 19_{10} у фібоначієву та факторіальну системи числення з перевіркою результату.

$$\text{Розв'язання: } 15_{10} = 8 + 5 + 2 = 11010_{\text{fib}}$$

$$11010_{\text{fib}} = 1 * 8 + 1 * 5 + 0 * 3 + 1 * 2 + 0 * 1 = 15_{10}$$

$$19_{10} = 18 + 1 = 301_{\phi}$$

$$301_{\phi} = 3 * 3! + 0 * 2! + 1 * 1! = 19_{10}$$

Максимальну кількість бітів, яку комп'ютер здатен опрацювати як єдину одиницю (*байт*), називають машинним словом (табл. 3).

Таблиця 3

Основні параметри машинних слів числових типів

Величина машинного слова	Назва	Обсяг пам'яті ПК (в байтах)
Слово	Ціле (integer)	1
Подвійне слово	Коротке ціле (short integer)	2
Чотири слова	Довге ціле (long integer)	4
Чотири слова	Дійсне з одинарною точністю (Single)	4
Шість слів	Дійсне (Real)	6
Вісім слів	Дійсне з подвійною точністю (Double)	8
Вісім слів	Дійсне складне (comp)	8
Десять слів	Дійсне з підвищеною точністю (Extended)	10

Подання символної інформації у пам'яті ПК

Відповідність між набором літер та числами називається *кодування символів*. *Кодом* називається правило, за яким зіставляються різні алфавіти та слова.

Кодові таблиці – упорядковані списки різних текстових символів та відповідних їм кодів. Набір символів IBM PC найчастіше є розширенням коду ASCII (American Standard Code for Information Interchange) – стандартний американський код для обміну інформацією.

Приклад 3. Використовуючи фрагмент таблиці ASCII, закодуйте фразу: IBM PC.

Розв'язання.

Випишемо коди: I – 49_{16} , B – 42_{16} , M – $4D_{16}$, пробіл – 20_{16} , P – 50_{16} , C – 43_{16} .

У системі ASCII закріплено дві таблиці кодування – базова (значення кодів від 0 до 127) та розширена, альтернативна (значення кодів від 128 до 255).

Подання графічної інформації у пам'яті ПК

Подання графічних зображень у пам'яті ПК засноване на відомих законах перетворення кольору:

1. Теорія Аристотеля про отримання кольорів шляхом змішування чорного кольору та білого (до середини XVII ст.).

2. Теорія Ісаака Ньютона про складову природу білого сонячного світла (1676 р.). Біле світло можна розкласти на сім основних кольорів (спектр), які є нерозкладними.

3. Закон Г. Грассмана про тривимірність кольору (XIX ст.). За допомогою лінійно незалежних кольорів можна однозначно виразити будь-який колір.

4. Закон Г. Грассмана про неперервність кольору. При неперервній зміні складу колірної суміші результуючий колір також змінюється неперервно.

Існують такі основні види графіки: растрова, векторна та фрактальна.

Тривимірна графіка (3D) вивчає прийоми та методи побудови об'ємних об'єктів у просторі. Як правило, поєднує векторний і растровий спосіб формування зображення.

Растрова графіка являє собою двовимірну матрицю (сітку) точок екрана (пікселів). Сукупність пікселів, організована певним чином для представлення зображення, називається **растром** (рис. 1.3).

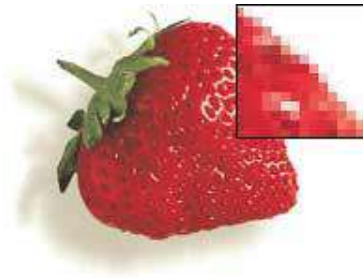


Рис. 1.3. Приклад растрового зображення

Основні характеристики растрового зображення:

- розмір зображення у пікселях може виражатися в вигляді кількості пікселів за шириною та за висотою;
- роздільна здатність зображення – величина, що визначає кількість точок на одиницю площі (довжини).
- глибина кольору – кількість інформації (біт), яка використовується для кодування кольору точки зображення;
- колірна модель:
 - RGB (Red-Green-Blue) (червоний – зелений – синій) представлена на рис. 1.4, *a*;
 - CMYK (Cyan-Magenta-Yellow-black) (синьо-зелений – пурпуровий – жовтий – чорний) представлена на рис. 1.4, *b*;
 - HSB (Hue-Saturation-Brightness) (колірний відтінок – насиченість – яскравість) представлена на рис. 1.4, *c*.

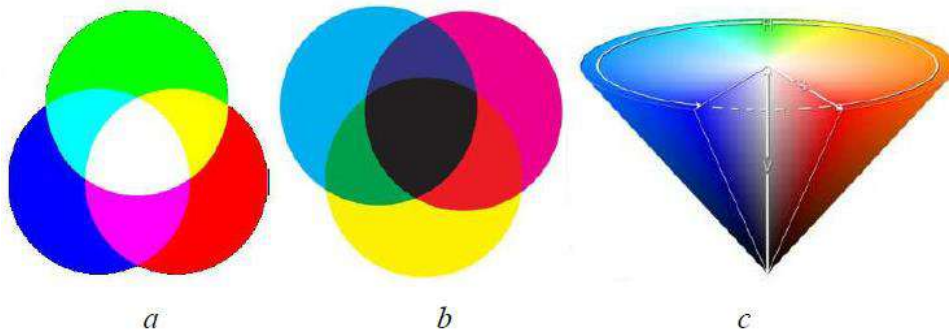


Рис. 1.4. Колірні моделі RGB (*a*), CMYK (*b*), HSB (*c*)

Властивості моделі RGB можна описати за допомогою кольорового куба, в якому кожній точці, розташованій усередині, відповідає певний колір. Куб описується трьома проекціями – колірними координатами: змістом червоного, зеленого та синього кольору (рис. 1.5).

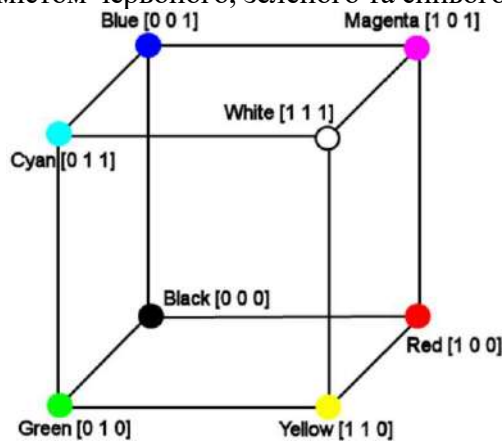


Рис. 1.5. Колірний куб

Способи представлення растрових зображень у пам'яті ПК:

– дискретизація – процедура перетворення неперервного сигналу природного походження у дискретний. Види дискретизації:

- просторова дискретизація передбачає розбиття зображення на області з незмінними характеристиками. На зображення накладається сітка (рис. 1.6);

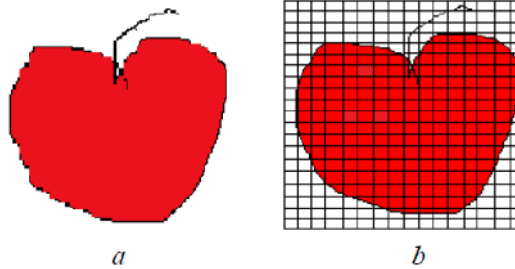


Рис. 1.6. Зображення (а), процес дискретизації зображення (b)

- тимчасова дискретизація передбачає розбиття часу на інтервали, у яких характеристики сигналів природного походження залишаються незмінними. На рис. 1.7 незмінна область обрамлена;



Рис. 1.7. Процес тимчасової дискретизації

– квантування – процедура перетворення неперервного діапазону всіх можливих вхідних значень у дискретний набір вихідних значень (рис. 1.8).

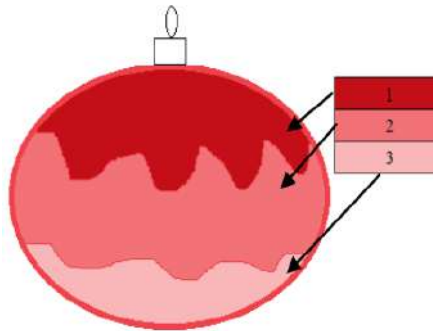


Рис. 1.8. Процес квантування зображення з трьома інтервалами

Векторна графіка представляє зображення як набір геометричних примітивів: точки, відрізки, прямі, кола, прямокутники, криві деякого порядку (рис. 1.9).

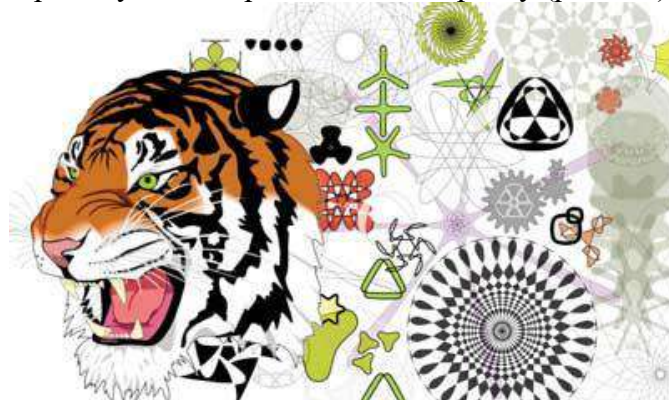


Рис. 1.9. Приклади векторних зображень

Переваги векторної графіки:

- мінімальна кількість інформації дозволяє описати великий об'єкт і зберегти у файлі мінімального розміру;
- масштабування зображення не знижує його якість, оскільки інформація про об'єкт зберігається в описовій формі;
- простота в коригуванні параметрів зображення, оскільки вони завжди зберігаються;
- при масштабуванні об'єктів товщина ліній може задаватися постійною величиною, незалежно від реального контуру.

Недоліки векторної графіки:

- неможливо точно передати ефект переходу від одного кольору до іншого без втрат у розмірі файлу;
- складність у зображенні деяких об'єктів у векторному вигляді: може знадобитися велика кількість об'єктів з високою складністю, що призведе до збільшення пам'яті для зберігання зображення та часу для його створення;
- просте та не витратне за ресурсами переведення векторної графіки в растрову;
- масштабованість зображень з особливо малими розширеннями графіки призводить до втрати його якості.

Растрові зображення використовують, якщо потрібна фотографічна точність кольору. Схеми, елементи оформлення тощо зручніше представляти векторними.

Фрактальна графіка є одним з найбільш перспективних видів комп'ютерної графіки. Творець фрактальної геометрії, професор Бенуа Мандельброт, вважав, що дана графіка є не просто повторюваними зображеннями, а є структурою будь-якої істоти чи об'єкта на планеті, живого та неживого (рис. 1.10).

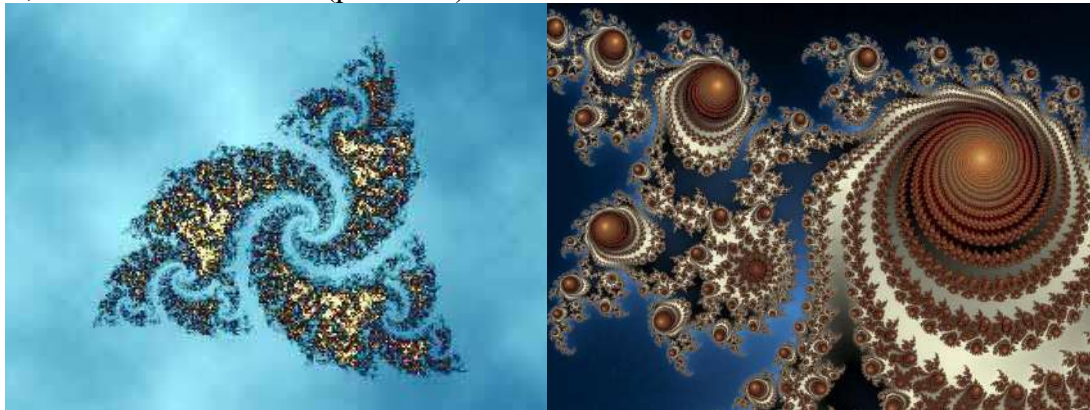


Рис. 1.10. Приклади фрактальних зображень

Фрактальна графіка складається з **фракталів**, що володіють наступними властивостями:

- являють собою геометричну фігуру, складену з кількох частин, кожна з яких подібна до всієї фігури в цілому;
- створюються за допомогою повторення, шляхом виконання серії розрахунків за математичними формулами;
- масштабування зображення не призводить до погіршення;
- кожна частина малюнка має властивість самоподібності, що передбачає наближений чи точний збіг із частиною себе самого.

Операції над фракталами:

- поворот та розтягування. В результаті зображення приймає потрібну користувачеві форму;
- групування об'єктів. В результаті можна виконувати операції над набором об'єктів, об'єднаних у групу;

– перетворення кольорів. В результаті зображення можна фарбувати у будь-який відтінок, задавати тон;

– зміна форми всього об'єкта або окремих деталей.

Переваги фрактальної графіки:

– простота у створенні об'єктів зображення;

– наявність властивості самоподібності дозволяє створювати та згодом вивчати один фрактал, а не все зображення;

– складність зображення можна нескінченно збільшувати;

– невеликий розмір при масштабному малюнку;

– реалістичність, оскільки елементи зображення постійно зустрічаються в оточенні людини;

– процес масштабування зображення нескінченний;

– використання фрактальної графіки не вимагає зберігання готових об'єктів у пам'яті комп'ютера;

– фрактальна графіка не має аналогів, тобто не існує іншої технології зі створення зображень такого класу складності.

Недоліками фрактальної графіки є:

– для побудови складних зображень знадобиться комп'ютерне обладнання, що має потужні ресурси;

– не всі зображення можна створювати за допомогою фракталів, оскільки існує низка обмежень у вихідних математичних фігурах.

Результати створення графічної інформації зберігають на зовнішніх носіях як файли.

Подання звукової інформації в пам'яті ПК

Способи кодування звукових сигналів схожі на кодування графіки. Звуковий сигнал є неперервним і є звуковою хвилею, що характеризується частотою та амплітудою. **Частота** звукової хвилі дорівнює кількості коливань за секунду (у герцах). **Амплітуда** – максимальне відхилення змінної величини від середнього значення при коливальному або хвильовому русі.

Пристрій, що виконує дискретизацію звукової інформації, називається **аналого-цифровим перетворювачем** (АЦП). Для запису цифрового звуку АЦП здійснюють:

– дискретизацію неперервного сигналу за часом. Для цього визначається значення амплітуди сигналу з частотою, необхідною для відтворення його вихідної форми, що дорівнює подвоєній максимальній частоті звукової хвилі;

– квантування за рівнями виміряних значень сигналу. Для цього визначається число фіксованих значень (рівнів, градацій) амплітуди сигналу;

– кодування сигналу. Для цього роблять запис сигналу в двійковій системі числення.

Зворотне перетворення для відтворення звуку, закодованого числовим кодом, виконує **цифро-аналоговий перетворювач** (ЦАП) (рис. 1.11).

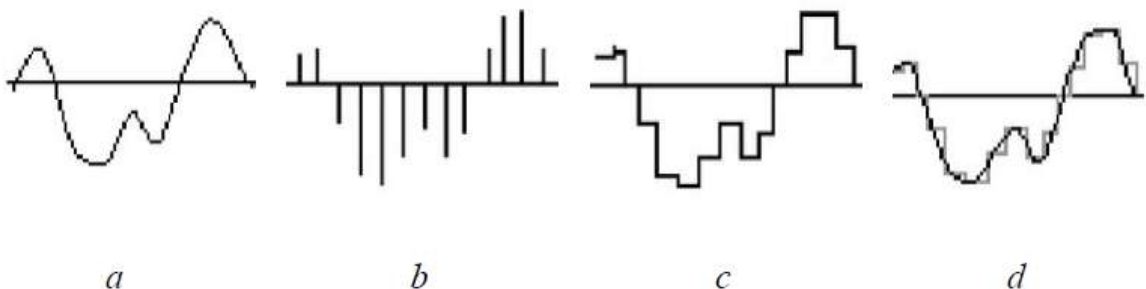


Рис. 1.11. АЦП (a, b, c), ЦАП (d)

Кількість допустимих рівнів сигналу визначає *глибину кодування звуку*, яка показує точність вимірювання сигналу в бітах. Наприклад, якщо доступних рівнів сигналу 255, то глибина кодування становить 8 біт.

Частота дискретизації – це кількість вимірювань рівнів сигналу, що виконуються за одну секунду. Наприклад, частота розпізнавання мови в діапазоні від 8 до 22 Гц, якість сигналів запису CD-дисків – 44,1 кГц, фільмів на DVD – від 48 до 192 кГц.

Зі збільшенням частоти та глибини дискретизації звуку результат звучання буде якіснішим, а файл із оцифрованим записом більшим (рис. 1.12).

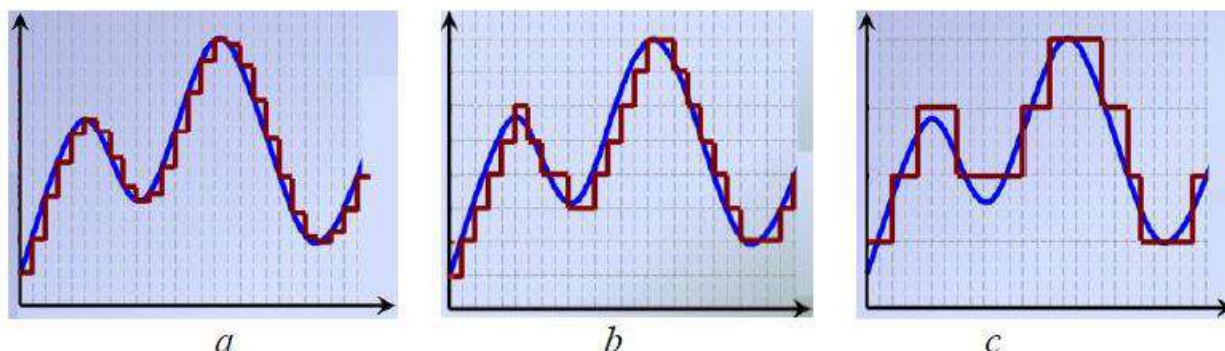


Рис. 1.12. Варіанти глибини кодування звуку

Питання, тести для самоконтролю

1. Поясніть, у чому полягає принципова відмінність між поняттями «дані» та «інформація». Наведіть приклад, коли одні й ті самі дані можуть нести різну інформацію для різних отримувачів.

2. Навіщо потрібні метадані? Опишіть склад метаданих для звичайного файлу документа (наприклад, .docx) та для цифрової фотографії.

3. Які основні інформаційні процедури складають основу будь-якої ІТ? Опишіть ланцюжок: збирання → передавання → збереження → обробка → розповсюдження.

4. За якими ознаками можна класифікувати ІТ? Наведіть приклади інструментальних та прикладних ІТ.

5. Поясніть принцип дискретизації. Як безперервний аналоговий сигнал (звук або зображення) перетворюється на набір нулів та одиниць?

6. Тестові завдання (вибір однієї правильної відповіді):

1) Сукупність методів, виробничих процесів і програмно-технічних засобів, об'єднаних у технологічний ланцюжок для збирання та обробки даних – це:

- а) Інформаційна система.
- б) Інформаційна технологія.
- в) Комп'ютерна мережа.

2) Що з наведеного є прикладом метаданих для електронного листа?

- а) Текст самого повідомлення.
- б) Дата відправлення, адреса відправника та розмір листа.
- в) Прикріплений до листа файл.

3) Яка інформаційна процедура відповідає за зміну форми або змісту даних без зміни їхньої фізичної природи?

- а) Збереження.
- б) Передавання.
- в) Обробка.

4) Скільки різних значень можна закодувати за допомогою 8 бітів (1 байт)?

- а) 128.
- б) 256.
- в) 512.

5) Яка модель кодування кольору найчастіше використовується для відображення графіки на екрані монітора?

а) CMYK.

б) RGB.

в) Grayscale.

7. Уявіть, що вам потрібно передати текстове повідомлення «Інформаційні технології». Знайдіть коди цих літер у таблиці ASCII (у десятковому та двійковому вигляді). Поясніть, скільки байтів пам'яті займе це словосполучення. Як зміниться обсяг пам'яті, якщо ми використаємо кодування Unicode (UTF-16)?

Лекція №2

Тема: Операційні системи. Мережа Інтернет.

Мета: сформувати цілісне розуміння архітектури сучасних обчислювальних систем, розкривши роль операційної системи як базового рівня керування ресурсами, а також вивчити логіку функціонування глобальної мережі Інтернет як середовища для обміну даними.

План лекції

1. Поняття операційної системи
2. Класифікація операційних систем
3. Функції операційних систем ПК
4. Організація файлової системи. Стиснення та архівація даних.
5. Поняття та значення збереження даних
6. Класифікація комп'ютерних мереж
7. Функціональні елементи комп'ютерних мереж
8. Середовище для передачі даних
9. Топологія обчислювальної мережі
10. Інтернет-адресація. Характеристики процесу обміну даними в мережі. Мережеві сервіси.

Лекційний матеріал

1. Поняття операційної системи

Операційна система (ОС) – це одна з ключових програм, яка забезпечує взаємодію між комп'ютером і користувачем. Вона представляє собою комплекс системних і службових програмних засобів. З одного боку, ОС спирається на базове програмне забезпечення комп'ютера, що входить до складу BIOS (базова система введення-виведення), а з іншого – слугує платформою для програмного забезпечення вищого рівня, включаючи прикладні програми та більшість службових додатків.

Програми, що працюють під керуванням операційної системи, називають **додатками ОС**.

Операційна система (англ. *operating system, OS*) – це сукупність взаємопов'язаних програм, призначених для керування ресурсами комп'ютера та організації взаємодії з користувачем.

Усі комп'ютерні пристрої виконують лише базові операції дуже низького рівня, тоді як дії користувача та прикладних програм складаються з сотень або тисяч таких операцій. Тому основна функція ОС є посередницькою і полягає у забезпеченні кількох типів інтерфейсів:

- інтерфейс користувача (User Interface, UI) – забезпечує взаємодію людини з програмно-апаратним забезпеченням;
- апаратно-програмний інтерфейс – забезпечує зв'язок між програмним та апаратним забезпеченням;
- програмний інтерфейс (Application Programming Interface, API) – організовує взаємодію між різними програмними компонентами.

Кожна операційна система містить щонайменше три обов'язкові компоненти:

- ядро та командний інтерпретатор – «перекладач», що перетворює команди з програмної мови у машинні коди;
- спеціалізовані програми (драйвери) – призначені для керування різними пристроями комп'ютера. До цієї групи також входять системні бібліотеки, які використовуються як самою ОС, так і додатками, що входять до її складу;
- системна оболонка (інтерфейс) – забезпечує взаємодію користувача з операційною системою.

Наявність ядра є обов'язковою умовою для практичного використання обчислювальної системи людиною.

Навіть для однієї апаратної платформи, наприклад IBM PC, може існувати кілька операційних систем. Відмінності між ними поділяють на внутрішні та зовнішні. Внутрішні відмінності визначаються способами реалізації основних функцій ОС, тоді як зовнішні – наявністю та доступністю додатків, необхідних для задоволення технічних потреб конкретного робочого місця.

2. Класифікація операційних систем

Усі сучасні операційні системи можна класифікувати за різними ознаками:

За кількістю одночасно виконуваних завдань:

– однозадачні ОС – підтримують виконання лише однієї програми в будь-який момент часу (наприклад, MS-DOS).

– багатозадачні ОС – дозволяють одночасно працювати з кількома завданнями, між якими можна перемикатися, обмінюватися даними та спільно використовувати програмні, апаратні, мережеві та інші ресурси (приклади: Windows, OS/2, UNIX та мережеві системи).

За типом доступу користувача до ЕОМ:

– системи пакетної обробки – формують набір завдань (пакет) для послідовного виконання з урахуванням пріоритетності;

– системи поділу часу – забезпечують інтерактивний режим для кількох користувачів на різних терміналах, чергуванням виділяючи їм ресурси машини за правилами обслуговування;

– системи реального часу – гарантують певний час реакції на запити користувача, що важливо для керування зовнішніми подіями чи процесами.

За кількістю одночасно працюючих користувачів:

– однокористувацькі ОС – підтримують роботу лише одного користувача (MS DOS, ранні версії Windows та OS/2);

– багатокористувацькі ОС – дозволяють одночасну роботу кількох користувачів на різних терміналах (UNIX, Windows NT та мережеві системи). Головна відмінність багатокористувацьких систем полягає в наявності засобів захисту інформації від несанкціонованого доступу.

За реалізацією інтерфейсу користувача:

– неграфічні ОС – використовують командний рядок як основний інтерфейс, керування відбувається через клавіатуру (MS DOS);

– графічні ОС – мають більш складний інтерфейс, де для керування можна використовувати мишу або інші пристрої позиціонування.

За принципом розподілу процесорного часу:

Процесорний час є ключовим ресурсом, і спосіб його розподілу між одночасними процесами визначає тип ОС:

– ОС з невитісняючою багатозадачністю – активний процес виконується доти, поки сам не передасть керування системі (Novell NetWare);

– ОС з витісняючою багатозадачністю – система самостійно передає або забирає керування процесами, що дозволяє ефективно розподіляти ресурси між програмами (Windows, OS/2, UNIX).

За кількістю процесорів:

– однопроцесорні ОС;

– багатопроцесорні ОС.

Раніше обчислювальні системи містили лише один центральний процесор. У зв'язку з потребою підвищення продуктивності з'явилися багатопроцесорні системи, що складаються з двох або більше процесорів загального призначення, які виконують команди паралельно. Такий підхід до збільшення обчислювальної потужності полягає у об'єднанні кількох центральних процесорів в одній системі. Залежно від способу з'єднання процесорів та організації розподілу завдань такі системи називають паралельними комп'ютерами, мультикомп'ютерами або багатопроцесорними системами. Для їх роботи потрібні

спеціалізовані операційні системи, часто це модифіковані серверні ОС із розширеними можливостями зв'язку.

Підтримка мультипроцесорної обробки є важливою характеристикою операційних систем і ускладнює алгоритми керування ресурсами. Багатопроцесорна обробка реалізована у таких ОС, як Linux, Solaris, Windows NT та інших.

За розрядністю коду:

- 8-розрядні ОС;
- 16-розрядні ОС;
- 32-розрядні ОС;
- 64-розрядні ОС.

Розрядність визначає, яку ширину внутрішньої шини даних центрального процесора може підтримувати операційна система, а також типи програм, з якими вона здатна працювати. Розрядність коду інтерфейсу прикладних програм має безпосереднє відношення до адресного простору оперативного запам'ятовуєчого пристрою (ОЗП).

За кількістю виділених потоків під час вирішення завдань:

- однопотокові ОС (MS DOS);
- багатопотокові ОС, коли система розбиває одне завдання на кілька потоків та виконує їх незалежно один від одного, відстежуючи процес виконання. У разі зупинення будь-якого потоку система автоматично завантажує новий потік, систематично розподіляючи час між ними з урахуванням їх пріоритетів (Windows, OS/2, UNIX).

За можливістю управління мережевими ресурсами:

- локальні ОС;
- мережеві ОС – це системи, призначені для керування ресурсами комп'ютерів, об'єднаних у мережу, з метою спільного використання даних. Вони забезпечують потужні механізми контролю доступу для збереження цілісності інформації та пропонують сервіси для ефективного використання мережевих ресурсів (приклади: Windows NT Server, Novell NetWare, OS/2 SMP та інші).

За базовою технологією виділяють:

- сімейство ОС Apple;
- сімейство ОС Microsoft;
- GNU/Linux;
- Unix-подібні ОС.

За типом ліцензії:

- пропріетарна (сімейство Windows) – це невільне програмне забезпечення, що не відповідає критеріям свободи ПЗ. Правовласник зберігає у себе монополію на його використання, копіювання і модифікацію, повністю чи у суттєвих моментах.

- вільна або відкрита (більшість Linux та UNIX систем). Свобода ПЗ означає право користувача вільно запускати, копіювати, розповсюджувати, вивчати, змінювати та покращувати його.

Операційні системи, альтернативні Windows

У сучасних ЕОМ використовуються операційні системи різних виробників, що відрізняються функціональністю та пристосованістю до різних класів комп'ютерів. Найбільшого поширення набули операційні системи сімейства Windows багато в чому завдяки активній маркетинговій політиці корпорації Microsoft.

Незважаючи на це, також поширені розробки інших компаній, що представляють альтернативні операційні системи.

OS/2 (Operating System/2) – це багатозадачна, однокористувацька операційна система, що забезпечує текстовий та графічний інтерфейс користувача. Розроблена в 1987 р. корпорацією IBM спільно з Microsoft. Одночасно IBM оголосила про вихід ринку сімейства комп'ютерів PS/2 (Personal System/2). Відрізняється високою надійністю та має достатню

кількість бізнес-додатків, тому система здатна працювати у найвідповідальніших місцях, наприклад, у серверах.

Unix – це розрахована на багато користувачів мережева операційна система з досить простим інтерфейсом, розроблена в підрозділі Computing Science Research Group американської компанії Bell Labs. Дуже часто використовується для керування різними обчислювальними мережами. Останнім часом все більш популярними стають реалізації ОС Unix для персональних комп'ютерів, однією з яких є Linux.

Linux – це розрахована на багато користувачів графічна операційна система, яка є повною альтернативою Windows за надійністю – її практично неможливо змусити "зависнути". Комп'ютери зі встановленою Linux працюють без перезавантаження місяцями та роками, керуючи громіздкими базами даних та потужними обчислювальними програмами.

Є єдиною операційною системою, що безкоштовно розповсюджується. При цьому з кожного сайту, що розповсюджує Linux, можна безкоштовно встановити на комп'ютер будь-які необхідні програми, що цілком замінюють аналогічні розробки для Windows.

MacOS – це операційна система, розроблена спеціально для комп'ютерів Macintosh. Вона відзначається високою надійністю та зручністю у використанні, що часто дає їй перевагу над Windows. Завдяки графічному інтерфейсу, орієнтації на користувача та підтримці професійних систем верстки й поліграфії, ця операційна система стала важливим інструментом у видавничій сфері.

Програми, створені в середовищі однієї ОС, не зможуть працювати під управлінням іншої ОС без спеціальної конвертації чи емуляції роботи однієї ОС з урахуванням іншої.

3. Функції операційних систем ПК

Забезпечення інтерфейсу користувача

Усі операційні системи можуть працювати як у пакетному, так і в діалоговому режимі взаємодії з користувачем. У пакетному режимі операційна система автоматично виконує визначену послідовність команд без участі користувача. Діалоговий режим передбачає, що операційна система очікує на команду користувача, після її отримання виконує команду, повертає результат і знову переходить у режим очікування. Такий режим базується на використанні переривань процесора та переривань BIOS, які також ґрунтуються на перериваннях процесора. Використовуючи ці апаратні переривання, операційна система формує власну систему системних переривань. Можливість переривати поточне виконання програм і реагувати на дії користувача через пристрої керування сприймається як діалоговий режим роботи.

Інтерфейс користувача (User Interface, UI) — це сукупність засобів, що забезпечують взаємодію користувача з програмами та пристроями комп'ютера.

Неграфічні операційні системи використовують інтерфейс командного рядка, де основним пристроєм введення є клавіатура. Користувач вводить команди в рядок, де їх можна редагувати, а виконання починається після підтвердження команди, наприклад натисканням клавіші Enter.

Робота з графічною операційною системою базується на взаємодії активних і пасивних елементів керування на екрані. Активним елементом є покажчик миші – графічний об'єкт, рух якого відповідає руху миші. Пасивними елементами є кнопки, значки, перемикачі, прапорці, списки, меню та інші елементи інтерфейсу програм. Під час взаємодії покажчика миші з цими елементами користувач подає команди за допомогою миші.

Забезпечення автоматичного запуску

Усі операційні системи мають механізм автоматичного запуску. У дискових операційних системах у спеціальній системній області диска зберігається програмний код завантаження. До цього коду звертаються програми базової системи введення-виведення (BIOS), які після завершення своєї роботи передають керування на завантаження та виконання програм із системної області диска.

4. Організація файлової системи

Робота користувача на персональному комп'ютері в середовищі операційної системи здебільшого пов'язана з операціями над файлами. Файли створюються, записуються на носії інформації, зберігаються, зчитуються, друкуються, а також можуть передаватися через комп'ютерні мережі.

Файл – це іменована ділянка на диску або іншому носії даних, призначена для зберігання інформації.

У файлах можуть міститися тексти, таблиці, зображення, креслення та інші дані. Для впорядкованого зберігання даних операційні системи створюють файлову систему.

Файлова система – це організована структура зберігання даних різних типів і забезпечення доступу до них.

Файлова система виконує три основні функції:

- визначення фізичного розташування файлів і каталогів на диску;
- доступ до файлів та каталогів на диску;
- визначення зайнятого та вільного простору диска.

Обслуговування файлової структури

Незважаючи на те, що дані про місцезнаходження файлів зберігаються в табличній формі, користувачеві вони надаються у вигляді ієрархічної структури (файлової структури). У якості вершини структури служить ім'я носія, на якому зберігаються файли. Важливим елементом ієрархічної структури є каталоги (папки), необхідні для забезпечення зручного доступу до файлів, якщо файлів на носії занадто багато. В середині каталогів (папок) можуть бути створені вкладені каталоги (папки). Файли об'єднуються в каталоги за будь-якою загальною ознакою, заданою їх творцем.

До основних операцій обслуговування файлової структури, які виконуються під керуванням операційної системи, належать: створення файлів і надання їм імен; створення папок (каталогів) і їх іменування; перейменування файлів і папок; копіювання та переміщення файлів між папками і дисками; видалення файлів і папок; переміщення файловою структурою для пошуку потрібних даних; керування атрибутами файлів. До атрибутів файлів належать, наприклад, R – тільки для читання, H – прихований файл, S – системний файл, A – файл, що підлягає архівуванню.

Керування установкою, використанням та видаленням додатків

Для правильної роботи програм на комп'ютері вони повинні пройти операцію, що називається установкою. Сучасні ОС:

- керують розподілом ресурсів обчислювальної системи між додатками,
- забезпечують доступ додатків, що встановлюються, до драйверів пристроїв обчислювальної системи,

- формують загальні ресурси, які можуть використовуватися різними додатками;
- виконують реєстрацію встановлених додатків та виділених ним ресурсів.

Робота з додатками становить найбільш важливу частину роботи операційної системи:

- багатозадачна ОС забезпечує:
 - 1) можливість одночасної чи чергової роботи кількох додатків;
 - 2) можливість обміну даними між додатками;
 - 3) можливість спільного використання програмних, апаратних, мережових та інших ресурсів обчислювальної системи кількома програмами.

– ОС підтримує механізм переривання процесів користувачем та коректне вивільнення ресурсів при аварійному завершенні завдань, не порушуючи функціонування інших потоків.

В операційних системах, де кожен додаток самозабезпечений власними ресурсами (наприклад, у MS DOS), видалення програми не вимагає спеціального втручання ОС для цього достатньо видалити каталог, в якому розміщується додаток, з усім його вмістом.

У операційних системах, які реалізують принцип спільного використання ресурсів (наприклад, у системах сімейства Windows), процес видалення програми має свої

особливості. У цьому випадку не можна допустити, щоб при видаленні одного додатка були видалені ресурси, на які спираються інші додатки, навіть якщо ці ресурси були колись встановлені з програмою, що видаляється. У зв'язку з цим видалення програм відбувається під суворим контролем ОС.

Повнота видалення і надійність подальшого функціонування ОС і додатків, що залишилися, багато в чому залежить від коректності установки і реєстрації додатків у реєстрі операційної системи.

Взаємодія з апаратним забезпеченням

Апаратне забезпечення комп'ютерів є дуже різноманітним: існує велика кількість моделей відеоадаптерів, звукових карт, моніторів, принтерів, сканерів та інших пристроїв. Розробники програм не можуть передбачити всі варіанти взаємодії програм із кожним пристроєм, тому для роботи обладнання використовуються спеціальні програми – драйвери.

Драйвери – це програмні засоби, що забезпечують взаємодію операційної системи та прикладних програм з апаратним забезпеченням. Операційна система організовує звернення програм до драйверів і керує їх роботою. Наприклад, операційні системи сімейства Windows виконують встановлення драйверів і передають їм керування від прикладних програм. У багатьох випадках операційна система може використовувати власну базу драйверів без необхідності встановлення драйверів від виробника.

Сучасні операційні системи також керують процесом підключення пристроїв і розподілом ресурсів комп'ютера. Вони аналізують потреби підключених пристроїв і запобігають конфліктам через одночасне використання одних і тих самих ресурсів. Такий механізм автоматичного налаштування обладнання називається plug-and-play, а пристрої, що його підтримують, – самоналаштовуваними.

Обслуговування комп'ютера

До базового складу операційної системи входять ряд першочергових службових додатків:

- засоби перевірки дисків (засоби перевірки цілісності файлової структури, засоби фізичної діагностики поверхні дисків);
- засоби «стиснення» дисків (програмне «стиснення» дисків шляхом запису даних на диск в ущільненому вигляді за допомогою спеціального драйвера);
- засоби резервного копіювання (копіювання на зовнішній носій).

Інші функції операційних систем

Сучасні операційні системи мають широкий набір додаткових можливостей. Вони можуть забезпечувати роботу локальної комп'ютерної мережі без встановлення додаткових програм, а також надають доступ до основних інтернет-служб за допомогою вбудованих засобів. Операційні системи містять інструменти захисту даних від несанкціонованого доступу, перегляду або зміни інформації.

Користувачі можуть налаштовувати робоче середовище операційної системи, зокрема змінювати оформлення, використовувати мультимедійні засоби та персоналізувати інтерфейс. Також операційні системи підтримують роботу кількох користувачів на одному комп'ютері з можливістю збереження індивідуальних налаштувань і обмеження доступу до особистих даних.

Операційні системи можуть автоматично виконувати операції з обслуговування комп'ютера відповідно до встановленого розкладу або за командами віддаленого сервера. Крім того, передбачено можливості адаптації комп'ютерного середовища для людей з особливими потребами, зокрема при порушеннях зору, слуху або моторики.

Окрім цього, сучасні операційні системи зазвичай мають базовий набір прикладних програм, які дають змогу виконувати найпростіші повсякденні завдання: працювати з текстовими документами, створювати прості графічні зображення, виконувати обчислення, вести нотатки, працювати з електронною поштою, відтворювати та редагувати аудіо- і відеофайли.

З розвитком апаратного забезпечення та засобів зв'язку можливості операційних систем постійно розширюються, а способи реалізації їхніх функцій удосконалюються.

5. Поняття та значення збереження даних

Збереження даних – це сукупність методів, технологій і засобів, що забезпечують довготривале або тимчасове розміщення інформації на фізичних або логічних носіях із можливістю подальшого доступу, обробки та захисту.

У сучасних інформаційних системах правильна організація збереження даних є критично важливою через:

- зростання обсягів інформації (Big Data);
- потребу в швидкому доступі до даних;
- необхідність резервного копіювання;
- вимоги до безпеки та конфіденційності;
- забезпечення цілісності та відмовостійкості систем.

Рівні організації збереження даних:

– *фізичний рівень* визначає, на яких пристроях зберігається інформація. Магнітні носії характеризуються великою ємністю та відносно низькою вартістю зберігання. Оптичні носії використовуються для архівного зберігання невеликих обсягів інформації;

– перевагами *хмарних сховищ* є масштабованість, доступність, резервування, синхронізація.

Дані в сучасних комп'ютерних системах організовані за принципом від швидкого/дорогого до повільного/дешевого:

- реєстри та кеш (L1-L3): надшвидка пам'ять безпосередньо в процесорі.
- оперативна пам'ять (RAM): тимчасове зберігання активних процесів.
- вторинна пам'ять (SSD/HDD): енергонезалежне зберігання файлів та ОС.
- третинна пам'ять (Cloud/Tape): архівне зберігання великих обсягів даних.

Стиснення даних

Стиснення – це процес перекодування даних з метою зменшення їхнього обсягу. Основний показник тут – **коефіцієнт стиснення (K)**:

$$K = \frac{S_{original}}{S_{compressed}}$$

де $S_{original}$ – початковий розмір, а $S_{compressed}$ – розмір після обробки.

Типи стиснення:

– стиснення без втрат (Lossless):

Після розпакування ми отримуємо ідентичну копію оригіналу. Використовується для текстів, програмного коду, баз даних.

- **алгоритм RLE (Run-Length Encoding)**: Заміна послідовностей однакових байтів на пару «значення-кількість»;
- **алгоритм Хаффмана**: Використання коротших кодів для символів, що зустрічаються часто, і довших — для рідкісних;
- **LZW (Lempel-Ziv-Welch)**: Створення словника фрагментів даних;

– стиснення з втратами (Lossy): частина інформації видаляється (зазвичай та, яку людське око або вухо не здатне сприйняти). Використовується для медіафайлів: **JPEG** (фото), **MP3** (аудіо), **MPEG/H.264** (відео).

Архівація даних

Архівація – це процес об'єднання кількох файлів (або навіть цілих каталогів) в один цілісний файл – **архів** – для зручності зберігання або транспортування.

Сучасні архіватори — це потужні програмні комплекси;

– **ZIP**: стандарт де-факто. Має середнє стиснення, але відкривається будь-якою ОС без додаткового ПЗ.

- **7-Zip (LZMA/LZMA2):** один із найпотужніших алгоритмів сучасності. Використовує величезні словники (до 4 ГБ) для пошуку повторів у гігантських файлах.
- **RAR:** відомий своєю здатністю створювати «інформацію для відновлення». Якщо архів пошкоджено (наприклад, через помилку при передачі), його можна «вилікувати».

Функції архіваторів (WinRAR, 7-Zip, WinZip, tar):

- групування: об'єднання багатьох дрібних файлів у структуру (контейнер);
- стиснення: застосування алгоритмів lossless-стиснення;
- цілісність: додавання контрольних сум (CRC) для перевірки на помилки;
- безпека: шифрування вмісту та встановлення паролів.

Формат	Переваги	Типове застосування
.zip	Універсальність (підтримується всіма ОС)	Обмін файлами, офісна робота
.7z	Високий ступінь стиснення (LZMA)	Збереження великих обсягів даних
.tar	Зберігає права доступу Unix	Бекапи в Linux-системах
.rar	Гарна робота з пошкодженими архівами	Комерційне використання

Архівація – це не лише стиснення. Це переведення даних, що рідко використовуються, у стан тривалого, безпечного та впорядкованого зберігання. Сучасні архіватори використовують стандарт AES-256. Навіть суперкомп'ютеру знадобляться тисячі років для підбору пароля достатньої складності.

6. Класифікація комп'ютерних мереж

Комп'ютерна (обчислювальна) мережа – це система взаємопов'язаних комп'ютерів і пристроїв, об'єднаних каналами зв'язку для спільного використання ресурсів і обміну даними.

Сучасні комп'ютерні мережі класифікують за різними ознаками.

За територіальним охопленням мережі поділяють на локальні, регіональні та глобальні. Локальні мережі (LAN) охоплюють невелику територію – окреме приміщення, будівлю або групу будівель – і призначені для роботи обмеженого кола користувачів. Регіональні мережі (MAN) охоплюють територію міста або регіону та займають проміжне місце між локальними і глобальними мережами. Глобальні мережі (WAN) об'єднують комп'ютери, розташовані на великих відстанях – у різних країнах і навіть на різних континентах – і використовують телефонні, кабельні, супутникові та радіоканали зв'язку.

За середовищем передавання даних мережі бувають дротові (коаксіальний кабель, кручена пара, оптоволокно) та бездротові (радіоканали, інфрачервоний зв'язок тощо).

За швидкістю передавання даних мережі поділяють на низькошвидкісні (до 10 Мбіт/с), середньошвидкісні (до 100 Мбіт/с) і високошвидкісні (понад 100 Мбіт/с).

За способом передавання даних розрізняють мережі з комутацією каналів і мережі з комутацією пакетів. У мережах з комутацією каналів між відправником і отримувачем встановлюється окремий канал зв'язку на весь час сеансу (наприклад, телефонний зв'язок). Недоліком такого підходу є неефективне використання каналу. У мережах з комутацією пакетів повідомлення розбивається на невеликі пакети, які передаються мережею незалежно один від одного через різні вузли, а потім збираються у повідомлення на стороні отримувача. Перевагами є ефективніше використання каналів зв'язку та гнучкість маршрутизації, недоліком – можливі затримки доставки.

7. Функціональні елементи комп'ютерних мереж

Усі пристрої мережі можна поділити на кілька основних груп.

Сервер – це потужний комп'ютер, який керує роботою мережі та надає іншим комп'ютерам свої ресурси: файли, програми, бази даних, пристрої друку тощо. Існують файлові сервери, сервери баз даних, сервери прикладних програм, сервери резервного копіювання та сервери друку. У деяких випадках функції кількох серверів може виконувати один комп'ютер.

Робоча станція (клієнт) – це комп'ютер користувача, який використовує ресурси серверів і водночас може обробляти власні локальні дані.

Термінал – пристрій, який не виконує обробку даних самостійно, а лише забезпечує введення команд користувача, передавання їх на інший комп'ютер і відображення отриманих результатів.

Комунікаційне обладнання включає технічні засоби, що забезпечують передавання даних у мережі: кабелі, мережеві адаптери, повторювачі, модеми, мультиплексори, концентратори, комутатори, мости, маршрутизатори та шлюзи. Вони відповідають за передавання сигналів, підключення пристроїв до мережі, посилення сигналів і керування потоками даних.

8. Середовище для передачі даних

Фізичний склад мережі насамперед визначається середовищем, через яке передаються дані. Це може бути будь-яке середовище, що забезпечує поширення електричних сигналів або електромагнітних хвиль. У мережах використовують дротові та бездротові технології передачі даних.

Дротові технології

«Кручена пара» (twisted pair) складається з двох ізольованих мідних проводів, скручених один з одним, що утворюють один канал зв'язку. Декілька таких пар об'єднують у кабель, захищений оболонкою. Скручування зменшує перехресні перешкоди між проводами. Використовується в телефонних мережах і локальних мережах будівель. Для підвищення стійкості до перешкод застосовують екрановані варіанти (STP – Shielded Twisted Pair) або неекрановані (UTP – Unshielded Twisted Pair). Швидкість передачі даних до 100 Мбіт/с, довжина кабелю обмежена 1000 м для 10 Мбіт/с, максимальна відстань між вузлами – 100 м. Це найпоширеніший тип кабелю для комп'ютерних мереж.



Рис. 2.1. Неекранована кручена пара і екранована кручена пара

Коаксіальний кабель (coaxial cable) складається з внутрішнього дроту, ізольованого всередині пустотілого циліндричного провідника, який покритий оболонкою або екраном (рис. 2.2). Він працює в ширшому діапазоні частот і дозволяє передавати дані на великі відстані (наприклад, для телесигналів або міжнародної телефонії). Існують тонкі (thin) кабелі для швидкості до 10 Мбіт/с на 185 м і товсті (thick) – до 500 м. Коаксіальні кабелі застосовуються для магістральних ліній та там, де важлива висока стійкість до електромагнітних перешкод.



Рис. 2.2. Коаксіальний кабель

Оптоволоконні кабелі (fiber optic cable, FOC) передають світловий сигнал через тонке волокно діаметром 2–125 мкм, виготовлене зі скла або пластмаси. Оптичне волокно з низькими втратами роблять із надчистого кварцу. Складається з трьох концентричних секцій: дві внутрішні – із скла з різним заломленням, зовнішня – світлопоглинаюча

оболонка. Волокна збирають у кабелі (рис. 2.3), що характеризуються великою пропускнуою здатністю, низьким затуханням та електромагнітною ізоляцією.

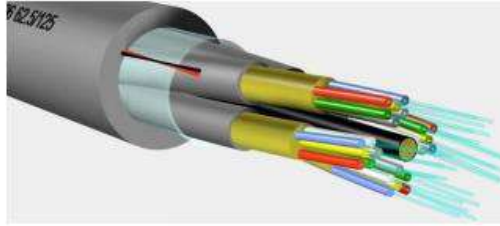


Рис. 2.3. Волоконно-оптичний кабель

Недоліки дротового з'єднання: складність прокладання у важкодоступних місцях та потреба в обслуговуванні кабельної системи.

Бездротові технології

Бездротові мережі забезпечують передачу інформації між кількома точками без фізичного кабелю, використовуючи електромагнітні хвилі в атмосфері або вакуумі. Можливі носії сигналу: радіохвилі, інфрачервоне, оптичне або лазерне випромінювання в різних частотних діапазонах.

Популярні бездротові технології:

– *Wi-Fi (Wireless Fidelity)* – забезпечує підключення мобільних пристроїв до Інтернету за стандартами IEEE 802.11 (a, b, g). Дозволяє кільком користувачам одночасно виходити в мережу на невеликій відстані; випромінювання значно менше, ніж у мобільного телефону.

– *WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access)* – стандарт 802.16, забезпечує універсальний бездротовий зв'язок на великі відстані (до 50 км), навіть без прямої видимості між джерелом і приймачем. Потужний і стійкий до відбиттів сигнал.

– *Bluetooth* – бездротова персональна мережа (WPAN), створена в Швеції у 1994 році. Дозволяє обмінюватися даними між ПК, мобільними телефонами, принтерами, фотоапаратами та периферійними пристроями на невеликій відстані.

Переваги бездротових технологій: простота розгортання у важкодоступних місцях, відсутність потреби в обслуговуванні кабельної інфраструктури.

Недоліки: схильність до перешкод, менша захищеність від прослуховування у порівнянні з дротовими мережами.

Підключення комп'ютерів до мережі здійснюється за допомогою **мережевих адаптерів** (Network Interface Card, NIC), які узгоджують сигнали комп'ютера з каналами передачі даних та забезпечують введення-виведення інформації. Для передачі цифрових даних через канал зв'язку використовують **модеми**, що перетворюють цифровий сигнал у аналоговий (модуляція) і навпаки (демодуляція).

9. Топологія обчислювальної мережі

Топологія мережі – це спосіб з'єднання мережевих пристроїв між собою та з кабельною інфраструктурою. Основні базові топології включають шину, зірку та кільце.

Топологія «шина» (Bus)

У цій схемі всі робочі станції підключені до одного спільного комунікаційного каналу, і будь-який комп'ютер може обмінюватися даними з будь-яким іншим (рис. 2.4).

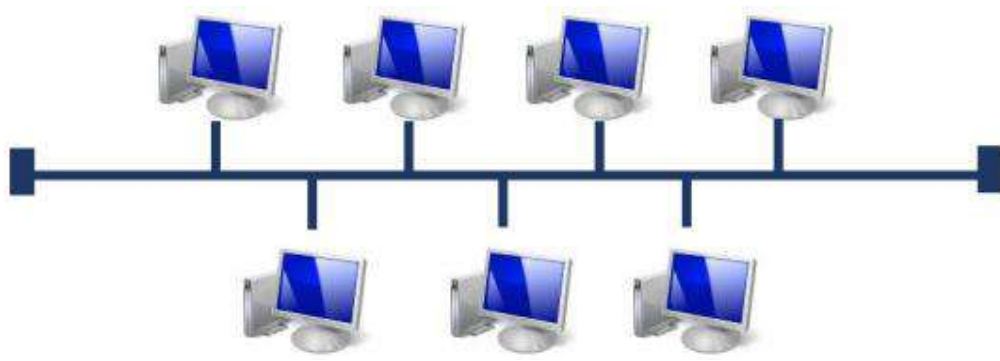


Рис. 2.4. Топологія «шина»

Якщо комп'ютери розташовані близько, шина є недорогою і простою у впровадженні. Для створення мережі потрібно прокласти кабель між усіма комп'ютерами і встановити на його кінцях термінатори.

Переваги:

- простота та низька вартість;
- легке розширення мережі шляхом додавання нових сегментів;
- відключення або підключення окремих станцій не впливає на роботу решти мережі.

Недоліки:

- розрив центрального кабелю призводить до непрацездатності всієї мережі;
- обмежена кількість підключень через послаблення сигналу по кабелю;
- одночасна передача даних кількома комп'ютерами викликає колізії, що знижує продуктивність при великій кількості даних і вузлів.

Топологія «зірка» (Star)

Комп'ютери не з'єднані безпосередньо між собою, а підключені через центральний пристрій – концентратор або хаб (рис. 2.5).



Рис. 2.5. Топологія «зірка»

Концентратор (Hub) забезпечує зв'язок між вузлами, має кілька портів для підключення ПК і зв'язку з іншими хабами. Пакети даних передаються через концентратор, який пересилає їх до адресата.

Переваги:

- висока швидкодія завдяки окремим лініям для кожного вузла;
- відключення комп'ютера не впливає на роботу інших вузлів;
- функціонування мережі не залежить від стану окремих станцій.

Недоліки:

- вища вартість кабелів та концентратора, особливо якщо центральний вузол розташований далеко;
- вихід з ладу концентратора паралізує всю мережу.

Топологія «кілеце» (Ring)

Станції підключені послідовно, утворюючи замкнутий контур. Дані передаються від вузла до вузла в одному напрямку. Кожен вузол приймає сигнал, перевіряє його адресу та передає далі (рис. 2.6).



Рис. 2.6. Топологія «кільце»

Переваги:

- легке визначення місця несправності;
- можливість підключення великої кількості вузлів через посилення сигналу на кожному вузлі;
- немає обмежень на довжину мережі, підходить для великих територій;
- відсутність колізій робить мережу стійкою до перевантажень.

Недоліки:

- складне та дороге прокладання кабелів, особливо при нерівномірному розташуванні станцій;
- послідовна обробка сигналів знижує швидкодію;
- вихід з ладу вузла або розрив кабелю порушує роботу мережі;
- додавання нової станції вимагає тимчасового вимкнення мережі.

У реальних мережах зазвичай використовують комбіновані топології, поєднуючи кілька базових схем для розширення та модернізації мережі.

10. Інтернет-адресація. Характеристики процесу обміну даними в мережі. Мережеві сервіси

Інтернет (англ. Internet) – це глобальна комп’ютерна мережа, що об’єднує численні великі та малі мережі по всьому світу. Функціонує як мережа мереж, дозволяючи обмінюватися інформацією та спілкуватися між будь-якими комп’ютерами, незалежно від власника чи використовуваного програмного забезпечення.

Протоколи TCP/IP

Протокол – це набір правил, що визначає характер взаємодії користувачів та послідовність виконуваних дій під час обміну інформацією. **Мережеві протоколи** керують потоком інформації (пакетами даних) між двома клієнтами (програмами), що працюють на одному або різних комп’ютерах.

У міру просування пакету даних мережі на кожному етапі його взаємодії з іншими мережевими елементами обробляють протоколи різних рівнів. Повну сукупність таких протоколів, необхідних для успішної взаємодії різних елементів у межах мережі, прийнято називати сімейством або стеком протоколів. Функціонування мережі Інтернет ґрунтується на сімействі протоколів TCP/IP. Інтернет часто називають TCP/IP -мережею, оскільки ці два протоколи є найважливішими. У цій парі:

- TCP – Transmission Control Protocol – протокол управління передачею даних,
- IP – Internet Protocol – протокол Internet, адресний протокол.

Стек протоколів TCP/IP має п’ять рівнів:

- прикладний (верхній рівень),
- транспортний,

- мережевий,
- канальний,
- фізичний (нижній рівень).

Фізичний рівень відповідає за доступ до мережі та забезпечує фізичне з'єднання між пристроєм і середовищем передачі даних. На цьому рівні працюють характеристики середовища, природа сигналів, швидкість передачі даних та інші параметри. Тут реалізуються основні технології локальних мереж, такі як Ethernet, Wi-Fi, Token Ring, Bluetooth.

Канальний рівень організовує передачу даних у межах наявного фізичного середовища.

Мережевий рівень відповідає за взаємодію між мережами та маршрутизацію повідомлень під час їх проходження через мережу. Він забезпечує доставку пакетів даних від однієї підмережі до іншої, використовуючи протокол IP, який керує адресацією пакетів і спрямовує їх різними маршрутами між вузлами мережі, дозволяючи об'єднувати різні мережі.

Транспортний рівень відповідає за надійну передачу даних між додатками. Він підтримує два основні протоколи:

- Transmission Control Protocol (TCP) – протокол управління передачею. Він розбиває дані на невеликі пакети, маркує їх так, щоб на стороні отримувача можна було правильно зібрати повідомлення, забезпечуючи доставку пакетів у правильному порядку та без помилок. TCP використовується там, де важлива цілісність даних.

- User Datagram Protocol (UDP) – протокол користувачьких датаграм. На відміну від TCP, він не гарантує доставку пакетів, зате дозволяє швидко передавати дані. Використовується там, де швидкість передачі важливіша за повну гарантію доставки.

Прикладний рівень забезпечує роботу користувачьких додатків. До його протоколів належать: FTP (File Transfer Protocol) – для копіювання файлів, HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) – для передачі гіпертексту, SMTP (Simple Mail Transport Protocol) – для електронної пошти.

Коли програми одного комп'ютера надсилають дані на інший, повідомлення послідовно проходять усі рівні мережевої моделі зверху вниз. Кожен рівень додає власну інформацію і передає дані далі. На фізичному рівні дані потрапляють у середовище передачі і доходять до комп'ютера-одержувача, де проходять рівні у зворотному порядку, поки не досягнуть прикладного рівня на віддаленому пристрої.

Система адресації мережі Інтернет

Кожен підключений до мережі комп'ютер (хост) має свою адресу, якою його може знайти абонент з будь-якої точки світу.

Мережа Інтернет забезпечує автоматичну передачу даних, при цьому до адрес комп'ютерів висуваються спеціальні вимоги. Адреса повинна містити інформацію про власника та мати такий формат, щоб її можна було обробляти автоматично. Для цього кожному комп'ютеру присвоюють дві адреси, які можуть використовуватися однаково:

- IP-адреса – унікальний цифровий ідентифікатор комп'ютера в мережі;
- Доменна адреса – символічне ім'я, що полегшує звернення до ресурсів мережі.

IP-адреса має довжину 32 біти (4 байти). Його можна представити декількома способами, але більш звична точково-десятькова форма запису, при якій IP-адреса для зручності поділяється на чотири блоки по 8 біт (1 байт), кожен з яких записується в десятиковому вигляді (числом від 0 до 255) і відокремлюється від інших крапкою. Наприклад, такі записи є еквівалентними уявленнями однієї і тієї ж IP-адреси:

- Точково-десятьковий запис 172.20.3.240
- Десятькове число 2 886 992 880
- Двійкове число 10101100 00010100 00000011 11110000
- Шістнадцятькове число AC 14 03 F0

Інтернет складається із тисяч взаємопов'язаних мереж. Щоб відрізнити одну мережу від іншої, центр мережевої інформації Інтернет (Internet Network Information Center – InterNIC) гарантує, що кожна мережа має свій унікальний *ідентифікатор*.

Для досягнення максимальної гнучкості IP-адреси поділяють на класи А, В, С, D та Е. У залежності від класу 32-бітова адреса розбивається на 8-бітові сегменти по-різному. Перші 1–5 бітів IP-адреси визначають її клас, що вказує, скільки байтів виділяється під ідентифікатор мережі (для класів А–С). IP-адреси мають таку структуру:

1. Адреси класу А

0	Ідентифікатор мережі (7 біт)	Ідентифікатор хоста (24 біти)
---	------------------------------	-------------------------------

2. Адреси класу В

1	0	Ідентифікатор мережі (14 біт)	Ідентифікатор хоста (16 біт)
---	---	-------------------------------	------------------------------

3. Адреси класу С

1	1	0	Ідентифікатор мережі (21 біт)	Ідентифікатор хоста (8 біт)
---	---	---	-------------------------------	-----------------------------

Тип класу можна визначити за першим числом IP-адреси:

- Клас А – числа від 0 до 127.
- Клас В – числа від 128 до 191.
- Клас С – числа від 192 до 223.

Мережі класу А дозволяють ідентифікувати понад 16 мільйонів комп'ютерів у межах однієї локальної мережі, але таких мереж може бути не більше 128. Клас В забезпечує більшу кількість локальних мереж, але з меншою кількістю комп'ютерів у кожній. Мережі класу С можуть включати до 254 комп'ютерів, проте їх загальна кількість може перевищувати 2 мільйони

InterNIC використовує клас D для групових адрес, які позначають групи серверів Інтернету. Надсилання за допомогою групової адреси доставляє повідомлення декільком головним комп'ютерам. Адреси класу Е зарезервовані для майбутнього використання.

Самому користувачеві мережі незручно використовувати числові IP-адреси через відсутність смислової характеристики хоста та їх важкої запам'ятованості. Саме тому відповідно до таких адрес стали застосовувати символні імена. У мережі використовується **система доменних імен** (Domain Name System – DNS), якою керує міжмережева корпорація з присвоєння імен та чисел (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers – ICANN).

Як і IP-адреса, DNS-ім'я також має однозначно ідентифікувати комп'ютер у мережі. Система DNS розглядається як механізм, який використовується для отримання на ім'я комп'ютера його IP-адреси.

Для обробки доменних імен використовуються спеціальні DNS-сервери, які здійснюють переведення доменних імен у пов'язані з ними IP-адреси.

За своєю організацією та внутрішньою структурою доменні імена нагадують повний шлях до файлу у дереві каталогів.

У доменній системі імен ім'я ділиться на кілька рівнів, які називаються доменами, домени в іменах відокремлюються один від одного крапками.

На відміну від цифрового коду, доменна адреса читається у зворотному порядку. Найлівіший домен – це ім'я комп'ютера, що має IP-адресу, а потім ім'я мережі, в якій він знаходиться (домен вищого рівня).

Найправіший домен – домен верхнього рівня, який включає домен другого рівня і т.д. В імені може бути різна кількість доменів, але практично їх не більше п'яти.

У доменній системі імен ключовим є поняття «повне ім'я домену», що включає всі домени вищого рівня. Структуру DNS можна подати у вигляді дерева, кожен вузол якого має свою назву. Для кожного конкретного вузла повне ім'я домену складатиметься з його імені та імені всіх вузлів, що пов'язують його з коренем дерева. Всі домени, розташовані в адресі ліворуч від домену верхнього рівня, послідовно уточнюють положення адреси всередині цього домену.

Вважають, що це сервери у мережі – рівноправні. Але для зручності їх поєднують у логічні групи, які називаються «доменними зонами». Зони можуть бути як географічними, і тематичними. Приналежність сервера до тієї чи іншої зони легко встановити на його адресу, а точніше, за доменом верхнього (першого) рівня.

1) Географічна доменна зона (використовується територіальний принцип адресації) включає домени першого рівня, що виділяються країнам, підключеним до мережі, за допомогою своїх комп'ютерів.

2) «Тематична» доменна зона включає домени першого рівня для комп'ютерів, що групуються на кшталт організацій, які ними володіють.

Змістові домени верхнього рівня зафіксовані міжнародною організацією ICANN. Розподіл адрес займається корпорація ICANN, а реєстрація здійснюється її регіональними представництвами.

Сервіси та послуги мережі Internet

Сьогодні в Інтернеті існує велика кількість сервісів, які дозволяють працювати з різними типами ресурсів. Найвідоміші з них:

– DNS (Domain Name System) – система доменних імен, що дає змогу використовувати замість числових IP-адрес зрозумілі для людей імена вузлів мережі;

– електронна пошта (E-mail) – забезпечує обмін повідомленнями між одним користувачем і одним або кількома одержувачами;

– IRC (Internet Relay Chat) – сервіс для текстового спілкування в режимі реального часу;

– телеконференції – дозволяють одночасно обмінюватися повідомленнями кільком учасникам;

– FTP (File Transfer Protocol) – протокол передачі файлів, що забезпечує зберігання та пересилання файлів різних форматів;

– World Wide Web (WWW, «Всесвітня павутина») – гіпертекстова система, яка інтегрує різні мережеві ресурси в єдине інформаційне середовище.

Ці сервіси відносяться до стандартних, що означає: принципи роботи клієнтського та серверного програмного забезпечення, а також протоколи взаємодії сформульовані як міжнародні стандарти. Розробники програмного забезпечення при реалізації сервісів повинні дотримуватися цих технічних вимог.

Інтернет надає користувачам широкий спектр послуг, особливо для обміну інформацією між абонентами. Найпопулярніші з них:

– всесвітня павутина (WWW): вебфоруми, блоги, Вікі-проекти (зокрема, Вікіпедія), інтернет-магазини, інтернет-аукціони, соціальні мережі;

– електронна пошта та розсилки;

– файлообмінні мережі;

– електронні платіжні системи;

– Інтернет-радіо;

– Інтернет-телебачення (IPTV);

– IP-телефонія;

– месенджери (Instant Messenger, IM) — програми, мобільні додатки або вебсервіси для миттєвого обміну повідомленнями. Найпопулярніші: WhatsApp, Viber, Facebook Messenger, Skype;

– FTP-сервери;

– пошукові системи;

– Інтернет-реклама та інші.

Питання, тести для самоконтролю

1. Яким чином операційна система розподіляє час процесора та оперативну пам'ять

між декількома програмами, що запущені одночасно?

2. Поясніть різницю між ядром операційної системи (kernel) та її оболонкою (shell/GUI). Чому звичайному користувачеві не варто взаємодіяти з ядром напямую?

3. Навіщо потрібна файлова система (наприклад, NTFS або FAT32)? Що станеться з даними на диску, якщо видалити інформацію про структуру файлової системи?

4. Чому модель TCP/IP називають стеком протоколів? Яку роль відіграє IP-адреса у процесі доставки пакета даних?

5. Опишіть шлях запиту від введення назви сайту (наприклад, google.com) у браузері до отримання сторінки. Навіщо потрібні доменні імена, якщо комп'ютери спілкуються через цифрові адреси?

6. Тестові завдання (вибір однієї правильної відповіді):

1) Програма, яка керує роботою конкретного апаратного пристрою (принтера, відеокарти) в середовищі ОС, називається:

- а) Утиліта.
- б) Драйвер.
- в) Компілятор.

2) Яка характеристика ОС дозволяє виконувати кілька програм одночасно?

- а) Багатокористувацький режим.
- б) Мультиплатформенність.
- в) Багатозадачність (Multitasking).

3) Який протокол відповідає за надійну доставку пакетів даних та перевірку їхньої цілісності?

- а) IP.
- б) TCP.
- в) HTTP.

4) Яка з цих адрес є прикладом правильної IPv4-адреси?

- а) 192.168.1.1
- б) 256.0.0.1
- в) www.pnu.edu.ua

5) Що таке "хмарні технології" (Cloud Computing) з точки зору архітектури мережі?

- а) Спосіб підключення до Інтернету через супутник.
- б) Надання доступу до обчислювальних ресурсів та сховищ через віддалені сервери.
- в) Технологія бездротової передачі даних на короткі відстані.

7. Студент намагається зайти на сайт університету, але браузер видає помилку «Server Not Found». При цьому мобільний інтернет на телефоні працює справно. Які кроки для діагностики ОС варто зробити (перевірка мережевих адаптерів, драйверів)? Як перевірити, чи проблема в системі DNS (спробуйте пригадати команду ping)? Чи може бути причиною неправильно налаштований Firewall (брандмауер) в ОС?

Лекція №3

Тема: Технологія роботи зі структурованими документами у MS Word.

Мета: опанування технології створення складних структурованих документів у середовищі MS Word шляхом використання інструментів автоматизації (стилів, шаблонів), а також формування системи знань щодо правових та етичних аспектів використання електронного контенту.

План лекції

1. Функції та можливості текстового редактора для форматування та структурування документації, розмітки тексту та створення колонтитулів, автоматичного змісту, перехресних посилань.
2. Перевірка орфографії та граматики, переклад тексту.
3. Створення та використання шаблонів документів.
4. Типи порушень авторського права щодо використання електронного контенту: піратство та плагіат.

Лекційний матеріал

1. Функції та можливості текстового редактора для форматування та структурування документації, розмітки тексту та створення колонтитулів, автоматичного змісту, перехресних посилань.

У сучасному інформаційному суспільстві значна частина професійної діяльності пов'язана зі створенням, опрацюванням і збереженням електронних документів. Текстові документи використовуються у науковій діяльності, освіті, управлінні, бізнесі, технічній документації та багатьох інших сферах. Від якості їх оформлення, структурованості та логічної організації значною мірою залежить ефективність передачі інформації.

Для створення й опрацювання текстових документів застосовують спеціалізовані програмні засоби – текстові редактори або текстові процесори. Одним із найпоширеніших текстових процесорів є Microsoft Word, що входить до складу пакета Microsoft Office.

Текстовий процесор забезпечує користувачеві широкі можливості, зокрема:

- введення та редагування текстових даних;
- форматування документів;
- побудову складної структури документа;
- автоматичне створення змісту;
- використання посилань і колонтитулів;
- перевірку орфографії та граматики;
- переклад тексту;
- створення шаблонів документів.

Структурований документ – це текстовий документ, у якому інформація впорядкована за чіткою ієрархією. Така структура передбачає наявність заголовків різних рівнів, підрозділів, списків, таблиць, ілюстрацій, посилань та інших елементів.

Структурування документа дає змогу:

- впорядкувати та систематизувати інформацію;
- підвищити зручність сприйняття тексту;
- спростити навігацію документом;
- автоматизувати формування змісту;
- забезпечити уніфіковане оформлення.

До прикладів структурованих документів належать:

- наукові публікації;
- курсові та дипломні роботи;
- звіти;
- інструктивні матеріали;
- технічна документація;

- методичні рекомендації.

Для створення подібних документів у Microsoft Word застосовують спеціальні інструменти, зокрема стилі, колонитули, автоматичний зміст, перехресні посилання, шаблони та інші засоби.

Форматування – це процес оформлення тексту. Існує два основних підходи до форматування:

- пряме форматування, яке застосовується до попередньо виділених фрагментів тексту;
- стильове форматування, що дозволяє одночасно оформлювати кілька абзаців без їх попереднього виділення.

Виділяють три базові види операцій форматування:

1. форматування символів;
2. форматування абзаців;
3. форматування списків.

Форматування символів передбачає зміну параметрів шрифту. Воно виконується на вкладці *Основне* в групі команд *Шрифт*, де можна налаштувати:

- тип шрифту;
- стиль (звичайний, напівжирний, курсив);
- розмір;
- варіанти підкреслення;
- колір тексту;
- додаткові ефекти (перекреслення, верхній і нижній індекси).

Форматування абзаців здійснюється через групу команд *Абзац* на вкладці *Основне* і включає такі параметри:

- вирівнювання тексту (ліворуч, праворуч, по центру, за шириною);
- відступи (зліва, справа, для першого рядка);
- міжрядковий інтервал (одинарний, півтора, фіксований тощо).

Список – це впорядкована послідовність абзаців, позначених номерами або маркерами.

У Word використовуються три основні типи списків: нумеровані, марковані та багаторівневі (комбіновані).

Списки автоматично продовжуються – при натисканні клавіші Enter наприкінці елемента списку автоматично створюється новий елемент. При необхідності всередині абзацу можна виконати примусовий перехід на новий рядок. Для цього використовується комбінація клавіш Shift+Enter, яка вставляє маркер розриву рядка (¶).

Стиль – це збережений під унікальним ім'ям набір форматів як єдине ціле для багаторазового використання. У момент застосування стилю до тексту всі інструкції форматування виконуються одночасно. За замовчуванням під час створення нового документа використовується стиль *Звичайний* (експрес-стиль), у якому задано базові параметри форматування: шрифт *Calibri* (Основний текст), вирівнювання – по лівому краю, міжрядковий інтервал – множник 1,15, інтервал після абзацу – 10 пт, а також увімкнено заборону висячих рядків.

Кожен вбудований шаблон Word містить власний набір стилів, які автоматично застосовуються до нового документа. У процесі роботи користувач може змінювати параметри наявних стилів, імпортувати їх з інших документів або шаблонів, а також створювати нові. Стилi можуть зберігатися як у самому документі, так і в шаблоні.

Виділяють три основні типи стилів:

1. **Стиль абзацу** (¶) – визначає оформлення абзацу, включаючи параметри шрифту, вирівнювання, табуляцію, міжрядкові інтервали та межі. Використовується для заголовків, змісту, приміток, анотацій тощо.

2. **Стиль знаку** (a) – застосовується до окремих фрагментів тексту в межах абзацу та задає параметри шрифту, розміру, а також накреслення (напівжирне, курсив).

Застосовується для виділення термінів, визначень, формул, назв.

3. **Стиль таблиці** – визначає оформлення таблиць, зокрема вигляд меж, заливку, вирівнювання тексту та параметри шрифтів.

Абзаци, що містять параметри форматування абзаців та знаку, позначаються – **¶**.

Крім зазначених, стилі можуть включати й деякі інші параметри. Зміна будь-якого стилю викликає його автоматичне оновлення по всьому документу.

У Word існує велика кількість стандартних (тобто вбудованих) стилів: *Звичайний, Заголовок 1..9, Строгий, Назва* і т. п. Деякі із вбудованих стилів знаходяться в колекції експрес-стилів (вкладка *Основне* / у групі *Стилі*).

Колекція експрес-стилів використовується для швидкого застосування стилів до попередньо виділених абзаців або фрагментів тексту документа. При наведенні курсору миші на ескіз експрес-стилю можна побачити, як виділений фрагмент тексту або абзац, у якому встановлено курсор, прийматиме обране форматування.


Стиль поточного абзацу відображається у списку стилів області завдань *Стилі*, що відкривається кнопкою групи *Стилі* на вкладці *Основне*. Вибір будь-якого стилю зі списку викличе негайне застосування до попередньо виділеного абзацу.

Стилі у Word можна:

- перейменувати, тобто змінювати ім'я існуючого стилю;
- застосовувати, тобто застосовувати інші стилі до абзацу чи фрагменту тексту (здійснювати накладення стилів);
- змінювати існуючі стилі;
- створювати нові (тобто користувачські).

Створення стилю. Створити власний стиль можна одним із наступних способів.

1 спосіб:

- 1) вибрати вкладку *Основне*/група команд *Стилі*/кнопка *Створити стиль* ();
- 2) у вікні Створення стилю у полі Ім'я наберіть назву нового стилю;
- 3) у списку Стиль виберіть тип створюваного стилю – стиль абзацу або знаку (тобто символу);
- 4) у списку Заснований на стилі, виберіть стиль, на якому повинен базуватися створюваний стиль;
- 5) натисніть кнопку Формат і встановіть параметри форматування нового стилю, відкриваючи вікна Шрифт, Абзац, Табуляція, Межі, Мова, Рамка, Нумерація, Поєднання клавіш за допомогою відповідних команд списку. Натисніть кнопку ОК;
- 6) якщо необхідно відображення цього стилю у галереї Експрес-стилі, то у вікні Створення стилю встановіть прапорець Додавати до списку експрес-стилів. Для автоматичного оновлення стилю можна встановити прапорець Оновлювати автоматично. Щоб додати стиль, що створюється, у шаблон, на основі якого створено поточний документ, для того, щоб цей стиль був доступний у всіх новостворених документах, виберіть опцію У нових документах, які використовують цей шаблон;
- 7) на закінчення у вікні Створення стилю натисніть кнопку ОК.


Створений стиль ви знайдете у вікні Стилі (вкладка *Основне*/ група *Стилі*) і до попередньо виділеного фрагменту тексту ви зможете його застосувати, вибравши ім'я створеного стилю у списку Стилі.

2 спосіб:

- 1) набрати абзац;
- 2) застосувати до нього форматування;
- 3) виділити цей абзац у тексті;
- 4) вибрати вкладку *Основне*/ *Експрес-стилі*/команду *Зберегти виділений фрагмент як новий експрес-стиль*;
- 5) у вікні Створення стилю, у полі Ім'я ввести нове ім'я стилю (для внесення змін до створюваного стилю можна скористатися кнопкою Змінити) та натиснути кнопку ОК.

Зміна стилю. Щоб змінити параметри стилю, виберіть вкладку *Основне/ група Стилі*. У списку Стилі виділіть ім'я змінюваного стилю і клацніть по кнопці зі стрілкою праворуч, потім з меню виберіть команду Змінити.

Видалення стилю. Виберіть вкладку *Основне/ група Стилі*. У списку Стилі виділіть ім'я стилю, що видаляється, і клацніть по кнопці зі стрілкою праворуч, потім з меню виберіть команду Видалити.

Управління стилями. При створенні великої кількості нових стилів виникає потреба у їх організації (тобто управлінні стилями). Для цього виберіть вкладку *Основне/група Стилі/кнопку Управління стилями* (). За допомогою вікна Управління стилями (кнопки Імпорт/експорт) можна:

- перейменовувати стилі;
- копіювати стилі з інших документів та шаблонів;
- видаляти стилі (вбудовані стилі видалити не можна).

Робота із розділами документа. Розділи – це частини документа, які можуть бути відформатовані незалежно один від одного.

Розділи особливо корисні при створенні документів, що складаються з окремих розділів та верстці документів, що мають складне поліграфічне оформлення. Розділи дозволяють почати кожен розділ з непарної сторінки та задати колонтитули, нумерацію сторінок для цього розділу.

За замовчуванням весь документ є одним розділом. Щоб збільшити кількість розділів, необхідно вставити розрив розділу. Так само, як і розрив сторінки, розрив розділу відображається як подвійна пунктирна лінія зі словами «розрив розділу» у звичайному режимі відтворення. У режимі перегляду розмітки сторінки розрив розділу відображається, якщо увімкнено режим відображення недрукованих символів. Лінії, що відображають розрив розділу, ніколи не друкуються.

Створення колонтитулів. Колонтитули містять інформацію, яка повторюється на кожній сторінці документа. У найпростішому випадку, наприклад, верхній колонтитул може містити назву розділу, а нижній номер сторінки. У більш складних випадках колонтитули можуть містити логотип фірми або іншу графіку, ім'я автора, дату збереження або дату друку документа та взагалі будь-яку інформацію, яка може знадобитися. Зазвичай верхній колонтитул розташований у верхньому полі, а нижній колонтитул – у нижньому полі. З колонтитулами можна робити все, що можна робити зі звичайним текстом.

Робота із номерами сторінок. Великі документи легше читати та використовувати, коли сторінки пронумеровані. Word дозволяє легко вставити номери сторінок у верхній чи нижній колонтитул. Тому при роботі з номерами сторінок використовуються ті самі прийоми, що й для роботи з колонтитулами.

Розбиття на сторінки. За замовчуванням Word автоматично розбиває на сторінки в процесі роботи з документом. Це називається фоновим розбиттям на сторінки. У режимі перегляду структури, головного документа та звичайного режиму перегляду фонове розбиття на сторінки можна скасувати. Однак у режимі перегляду розмітки сторінки, а також у режимі попереднього перегляду, перед друком цього зробити не можна. Скасування фонового розбиття на сторінки трохи прискорює роботу програми.

Робота із колонками. Гладкий текст (рядок за рядком від одного поля сторінки до іншого) – іноді не найкращий спосіб подачі матеріалу. Щоб утримати інтерес читача та зробити матеріал привабливішим, допомагає розміщення тексту у кілька колонок на одній сторінці. Дослідження показали, що текст, розташований у шпальтах газетної ширини, набагато швидше читається. Так що колонки роблять матеріал не тільки привабливішим, а й більш читабельним.

Створення колонок. За потреби можна створювати колонки як рівної ширини, так і різної. Можна також створювати по-різному оформлені колонки у різних розділах документа. Між колонками можна встановити вертикальні лінії. Максимально можна

створити до тринадцяти колонок на сторінці книжкової орієнтації та до вісімнадцяти колонок на сторінці альбомної орієнтації. Однак з погляду зручності для читання занадто велика кількість колонок також небажана. Має сенс створювати не більше трьох колонок на стандартній сторінці книжкової орієнтації та не більше п'яти колонок на сторінці альбомної орієнтації.

Форматування колонок. Інтервал – це простір між колонками. Ширина колонки – це відстань від її лівого краю до правого. При форматуванні колонок потрібно мати на увазі таке:

- якщо потрібно відформатувати весь документ у кілька колонок, а документ має лише один розділ, то точку вставки можна помістити де завгодно;

- якщо потрібно відформатувати лише один розділ у декілька колонок, і документ вже розділений на розділи, точку вставки необхідно помістити у розділ, що форматується. Відформатувати кілька розділів відразу можна, якщо їх виділити;

- якщо форматування по колонках потрібно розпочати з певного місця в документі, а документ ще не поділений на розділи, точку вставки необхідно помістити в те місце, де має розпочатися форматування колонок. Форматування колонками можна застосувати від точки вставки вперед до кінця документа. У цьому випадку у точку вставки буде вставлено розрив розділу;

- якщо потрібно відформатувати по колонках лише частину тексту, а документ ще не розділений на розділи, необхідно попередньо виділити потрібну частину тексту. Розрив розділу при цьому буде розміщено до і після виділення.

Кількість колонок, а також їх ширина визначаються з наступних факторів: ширина паперу, розміри полів, ширина колонок, інтервали між колонками.

Кнопка Колонки дозволяє створювати стовпчики однакової ширини. Діалогове вікно Колонки надає набагато більше можливостей. На схемі Зразок вікна Колонки можна бачити схему розміщення колонок та вибрати потрібний тип.

Додавання вертикальних ліній розділення між колонками покращує зовнішній вигляд тексту. Розділові лінії збігаються по довжині з найдовшою з колонок даного розділу. Лінії відображаються лише у режимі перегляду розмітки сторінки або у режимі попереднього перегляду перед друком.

Виноски. Виноски – це один із прийомів розміщення в документі додаткової інформації. Виноски застосовують для різних цілей, наприклад, для вказівки джерела при цитуванні або для вказівки перекладу, якщо в основний текст документа включений фрагмент іноземною мовою.

Взагалі, використання виносок не є обов'язковим, оскільки тих же цілей можна досягти, беручи додаткову інформацію в дужки або відокремлюючи її від основного тексту іншим способом. Однак у великих документах, особливо наукового змісту, виноски використовуються дуже часто, оскільки вони підвищують зручність та компактність основного тексту.

Взагалі кажучи, виноска – це додатковий текст, пов'язаний із певним місцем в основному тексті, що відзначається спеціальним символом – символом виноски. Символ виноски форматується особливим чином, щоб можна було легко відрізнити від символів основного тексту. Сам текст виноски розміщується в іншому місці, але йому передує той самий символ виноски, щоб було видно, до якого місця основного тексту відноситься виноска.

Word підтримує два види виносок: звичайні виноски та кінцеві виноски.

Звичайна виноска розміщується внизу тієї сторінки, на якій знаходиться символ виноски, і відокремлюється від основного тексту горизонтальною рисою.

Кінцева виноска розміщується в кінці розділу документа або всього документа, в якому є символ виноски, і також відокремлюється від основного тексту горизонтальною рисою.

Якщо на сторінці є кілька звичайних виносок, то використовується лише одна горизонтальна риска. Всі кінцеві виноска також відокремлюються від основного тексту лише однією горизонтальною рисою. Word дозволяє включати в текст виноска як звичайні символи, а й інформацію будь-якого типу, наприклад таблиці, ілюстрації, примітки тощо.

Посилання. Посилання використовуються для переходу з однієї частини документа на іншу або на будь-який сайт. Існує кілька видів посилань: внутрішні і зовнішні.

Внутрішні посилання Word – це посилання, які ведуть на певну частину документа, допомагають правильно знаходити інформацію користувачеві.

Зовнішні посилання Word – посилання, які переводять із документа на певний сайт чи інший документ.

Закладка – це позначений фрагмент тексту, якому надається унікальне ім'я для подальшого швидкого доступу. Це ім'я можна використовувати для створення посилань. Наприклад, закладкою можна виділити місце в документі, до якого потрібно повернутися пізніше: замість пошуку по всьому тексту достатньо скористатися діалоговим вікном Закладки. Крім того, на закладки можна створювати перехресні посилання, що дозволяє звертатися до відповідного фрагмента з інших частин документа.

Створення змісту. **Зміст** – це перелік заголовків документа, який дає змогу швидко ознайомитися зі структурою та темами. Для автоматичного створення змісту документ має бути структурованим, тобто містити заголовки з визначеними рівнями. У такому разі Microsoft Word автоматично знаходить ці заголовки, впорядковує їх за рівнями, додає номери сторінок і формує зміст (вкладка *Посилання* / група *Зміст*).

Предметний покажчик – це алфавітний список термінів і тем, що згадуються в документі, із зазначенням сторінок. Для його створення необхідно попередньо позначити відповідні елементи (визначити основні записи та перехресні посилання), після чого виконати формування покажчика.

Записи покажчика можуть створюватися для окремих слів, словосполучень, символів або навіть для тем, що охоплюють діапазон сторінок, а також містити посилання на інші записи. Після позначення тексту Word додає спеціальне поле ХЕ, яке містить основний елемент та відповідні перехресні посилання.

Після маркування всіх необхідних елементів обирають формат покажчика та виконують його побудову. Програма автоматично знаходить позначені записи, сортує їх за алфавітом, додає номери сторінок, усуває дублікати та формує готовий покажчик у документі.

Перехресні посилання використовуються для встановлення зв'язку між різними елементами документа, зокрема рисунками, таблицями, формулами або закладками. Зовні таке посилання виглядає як звичайний текст, який може містити певну характеристику об'єкта, на який воно вказує, наприклад його назву або номер.

На відміну від гіперпосилань і закладок, перехресні посилання є зручними як для електронних, так і для друкованих документів. Наприклад, у тексті може використовуватися фраза «див. Рисунок 1», де «Рисунок 1» є посиланням на відповідне зображення. Якщо цей елемент оформити як перехресне посилання, то у разі зміни нумерації рисунків у документі відповідне посилання також оновиться автоматично. Таким чином, при редагуванні документа не потрібно вручну відстежувати й виправляти подібні зміни, що значно економить час і зменшує ймовірність помилок.

Злиття – це процес поєднання основного документа, що містить постійну інформацію, із джерелом даних, у якому зберігається змінна частина. Під час використання цієї функції в Word основний документ об'єднується зі списком отримувачів, у результаті чого формується набір готових документів.

Основний документ містить спільний для всіх варіантів текст. У ньому можуть бути шаблон бланка, основний зміст і спеціальні поля злиття, куди автоматично підставляються змінні дані (наприклад, імена чи адреси отримувачів).

Список отримувачів виступає джерелом даних і являє собою базу, що використовується для заповнення змінної інформації. Він може бути представлений, наприклад, у вигляді бази даних Microsoft Access або таблиці Excel і зазвичай містить імена, адреси, номери телефонів та інші персональні відомості.

У результаті злиття створюється набір вихідних документів: їхній основний текст залишається однаковим, однак окремі елементи (дані отримувачів) відрізняються, що дозволяє персоналізувати кожен документ.

2. Перевірка орфографії та граматики, переклад тексту.

Перевірка орфографії та граматики є важливою складовою роботи з текстовими документами, оскільки вона забезпечує правильність написання слів, дотримання мовних норм і загальну якість викладу матеріалу. У сучасному текстовому процесорі Microsoft Word ці процеси значною мірою автоматизовані, що дозволяє користувачеві зосередитися на змісті документа, а не на технічних аспектах його оформлення. Під час введення тексту система автоматично аналізує слова та підкреслює можливі помилки: орфографічні позначаються червоною хвилястою лінією, а граматичні або стилістичні – синьою чи зеленою. Це дає змогу оперативно виявляти неточності та одразу їх виправляти.

Окрім автоматичної перевірки, користувач має можливість налаштувати параметри перевірки правопису відповідно до власних потреб. Зокрема, можна обрати мову тексту, що є важливим для коректного аналізу, адже при неправильному визначенні мови система може помилково позначати слова як неправильні. Також доступне розширене налаштування перевірки граматики, яке дозволяє враховувати стиль тексту, рівень формальності та інші мовні особливості. У разі необхідності користувач може додавати специфічні слова до словника або, навпаки, вимикати перевірку для окремих фрагментів чи всього документа.

Крім автоматичного режиму, у Microsoft Word передбачено можливість ручної перевірки документа. У цьому випадку система послідовно аналізує весь текст і пропонує варіанти виправлення для кожної знайденої помилки. Такий підхід є особливо корисним на завершальному етапі роботи, коли необхідно впевнитися у відсутності неточностей і підготувати документ до подання або публікації. Додатково текстовий процесор може здійснювати аналіз читабельності, допомагати покращувати стиль викладу та виявляти складні або невдалі мовні конструкції.

Не менш важливою функцією є переклад тексту, який у сучасних версіях Microsoft Word реалізовано за допомогою сервісу Microsoft Translator. Користувач може перекладати як окремі слова чи фрагменти тексту, так і весь документ загалом. Переклад виконується швидко і відображається у спеціальній панелі або у вигляді нового документа з уже перекладеним змістом. Це значно спрощує роботу з іншомовними матеріалами, особливо у навчальній і науковій діяльності.

Водночас слід враховувати, що машинний переклад не завжди є ідеальним, оскільки може містити неточності або не повністю передавати стилістичні особливості тексту. Тому результати перекладу потребують додаткового редагування та перевірки. Незважаючи на це, інструменти перекладу є ефективним допоміжним засобом, який дозволяє швидко орієнтуватися в іншомовному тексті та значно економити час.

Таким чином, засоби перевірки орфографії, граматики та перекладу в Microsoft Word відіграють важливу роль у створенні якісних текстових документів. Вони не лише допомагають уникнути помилок, але й сприяють удосконаленню стилю, підвищенню зрозумілості тексту та ефективній роботі з інформацією різними мовами.

Для налаштування параметрів правопису використовується вкладка Правопис з вікна Налаштування Word.

У Microsoft Word інструменти для роботи з текстом (перевірка правопису та переклад) зосереджені на вкладці *Рецензування*.

3. Створення та використання шаблонів документів.

Для полегшення створення однотипних документів застосовують шаблони. **Шаблон документа** – це файл, який містить спільні елементи оформлення та структури, характерні

для документів певного виду. Він використовується як основа для швидкого створення нових документів. Зазвичай у шаблоні вже налаштовані стилі, а також можуть бути додані колонтитули, готові текстові фрагменти, зображення та інші елементи.

Наприклад, бізнес-план можна створити як звичайний документ у Microsoft Word, але значно зручніше скористатися готовим шаблоном, у якому вже визначено структуру, макет сторінки, шрифти, поля та стилі. У такому випадку користувачеві потрібно лише відкрити шаблон і заповнити його необхідною інформацією.

Шаблони можуть містити підказки щодо структури документа, рекомендовані розділи, стандартні тексти, елементи керування вмістом, розкриті списки або фірмову символіку. Крім того, окремі частини шаблону або весь документ можна захистити паролем, щоб уникнути небажаних змін.

Формально шаблон є звичайним файлом із розширенням *.docx* або *.docm* (останній підтримує використання макросів). У Microsoft Word шаблони відкриваються та редагуються так само, як і звичайні документи. Також існує можливість перетворити будь-який документ на шаблон.

Основна відмінність між документом і шаблоном полягає у їх призначенні: документ використовується для безпосереднього збереження інформації, тоді як шаблон – для створення нових документів.

Розрізняють два основні типи шаблонів:

- **глобальні шаблони** (наприклад, шаблон «Звичайний»), які визначають параметри форматування для всіх документів;
- **шаблони документа**, що застосовуються лише до документів, створених на їх основі (наприклад, шаблони резюме чи службових записок).

Текстовий процесор має вбудовану бібліотеку шаблонів, а також дозволяє створювати власні.

Створення власного шаблону

1. Створіть документ і налаштуйте його: встановіть поля, шрифти, додайте текст або таблиці, які мають бути постійними.
2. Перейдіть на вкладку *Файл / Зберегти як*.
3. Натисніть *Огляд* і у випадаючому списку «Тип файлу» виберіть *Шаблон Word*.

Примітка: Word автоматично запропонує зберегти його в папку «Настроювані шаблони Office» у ваших документах.

4. Введіть назву та натисніть *Зберегти*.

Використання створеного шаблону

Щоб створити новий документ на основі вашого зразка:

1. Відкрийте Word і перейдіть на вкладку *Файл / Створити*.
2. Під рядком пошуку натисніть на категорію *Особисті* (або «Настроювані»).
3. Оберіть ваш шаблон – відкриється новий документ, а сам файл шаблону залишиться незмінним.

Використання готових шаблонів Microsoft

Якщо вам потрібен готовий дизайн (резюме, календар, буклет), скористайтеся *полем пошуку* (наприклад, введіть «рахунок» або «звіт») або виберіть одну із запропонованих категорій. Клацніть на потрібний варіант і натисніть *Створити*.

Зміна існуючого шаблону. Якщо потрібно внести правки в саму заготовку:

1. Натисніть *Файл / Відкрити*.
2. Знайдіть файл із розширенням *.dotx* на комп'ютері.
3. Внесіть зміни та просто натисніть *Зберегти* (Ctrl + S).

4. Типи порушень авторського права щодо використання електронного контенту: піратство та плагіат.

Порушення авторського права у сфері використання електронного контенту є однією з актуальних проблем сучасного інформаційного суспільства. З розвитком цифрових технологій значно спростився доступ до різноманітних інформаційних ресурсів, однак

одночасно зросли ризики їх неправомірного використання. Основними видами таких порушень є піратство та плагіат, які мають різну природу, але однаково негативно впливають на авторів і сферу інтелектуальної власності загалом.

Піратство – це незаконне копіювання, розповсюдження або використання об’єктів авторського права без дозволу їх власника. У цифровому середовищі це явище набуло особливого поширення, оскільки електронні матеріали легко копіюються та передаються через мережу Інтернет. До прикладів піратства належать нелегальне завантаження та розповсюдження програмного забезпечення, фільмів, музики, електронних книг, а також використання ліцензійних продуктів без відповідної оплати. Піратство завдає значних економічних збитків авторам і компаніям, оскільки позбавляє їх законного прибутку та знижує мотивацію до створення нових продуктів.

Основні форми піратства в ІТ:

- Softlifting: інсталяція однієї ліцензійної копії ПЗ на декілька комп’ютерів (якщо ліцензія цього не передбачає).
- Internet Piracy: завантаження зламаного (crack) софту з торент-трекерів.
- Підробка (Counterfeiting): продаж нелегальних копій під виглядом оригінального продукту.

Піратство має низку серйозних наслідків, які проявляються в економічній, технічній та юридичній площинах. Насамперед воно завдає економічних збитків розробникам і правовласникам, оскільки вони втрачають прибуток від своєї діяльності, що, у свою чергу, може уповільнювати розвиток нових технологій і знижувати інвестиційну привабливість галузі. Окрім цього, використання неліцензійного програмного забезпечення створює технічні ризики для самих користувачів: такі продукти нерідко містять шкідливий код, зокрема троянські програми або приховані інструменти для майнінгу, не отримують офіційних оновлень безпеки та можуть працювати нестабільно або з помилками. Також піратство має юридичні наслідки, адже відповідно до Кримінального кодексу України, зокрема статті 176, порушення авторського права і суміжних прав може передбачати накладення штрафів, виправні роботи або навіть обмеження чи позбавлення волі залежно від тяжкості правопорушення.

Плагіат, на відміну від піратства, пов’язаний не стільки з незаконним розповсюдженням, скільки з привласненням авторства. Плагіат полягає у використанні чужих текстів, ідей, результатів досліджень або інших інтелектуальних надбань без належного посилання на автора. Це може проявлятися у прямому копіюванні тексту, частковому запозиченні, перефразуванні без зазначення джерела або використанні чужих ідей як власних. Особливо гостро проблема плагіату постає в освітньому та науковому середовищі, де дотримання принципів академічної доброчесності є обов’язковим.

Типи плагіату в електронному контенті:

- прямий плагіат: копіювання тексту «word-for-word» без лапок та посилання;
- мозаїчний плагіат: складання нового тексту з фрагментів різних джерел без посилань (так званий «рерайт без джерел»);
- самоплагіат: повторне використання власних раніше опублікованих робіт у нових роботах без вказівки на першоджерело;
- плагіат коду: використання фрагментів програмного коду іншого розробника без дотримання умов ліцензії (наприклад, видалення інформації про автора з коду під ліцензією MIT).

Сьогодні гостро стоїть питання «AI-плагіату». Якщо студент використовує текст, повністю згенерований нейромережею, і видає його за власний, то з одного боку, це не є класичним плагіатом (бо ШІ не є суб’єктом права і «автором» у юридичному розумінні), з іншого боку – це порушення академічної доброчесності, оскільки робота не є результатом інтелектуальної діяльності студента.

Обидва види порушень регулюються законодавством, зокрема в Україні – Закон України «Про авторське право і суміжні права», який визначає права авторів і встановлює

відповідальність за їх порушення. Важливо розуміти, що навіть у випадку вільного доступу до матеріалів в Інтернеті їх використання не є автоматично законним – необхідно дотримуватися умов ліцензування та правил цитування.

Запобігання піратству та плагіату передбачає формування культури відповідального використання інформації. Це включає обов'язкове зазначення джерел, коректне цитування, використання ліцензійного програмного забезпечення та застосування спеціальних систем перевірки текстів на наявність запозичень. Таким чином, дотримання авторського права є не лише юридичним обов'язком, а й важливим етичним принципом у професійній та навчальній діяльності.

Питання, тести для самоконтролю

1. Чому використання «стилів» є обов'язковою умовою для створення професійного технічного документа? Які переваги це дає порівняно з ручним форматуванням?

2. Опишіть ситуацію, у якій неможливо обійтися лише «розривом сторінки» і необхідно застосувати «розрив розділу».

3. Поясніть принцип роботи перехресних посилань. Як вони допомагають підтримувати цілісність документа при його масштабному редагуванні?

4. У чому полягає юридична та етична різниця між цифровим піратством та плагіатом? Чи може людина бути одночасно і піратом, і плагіатором?

5. Чому ліцензії Creative Commons вважаються «фундаментом» для сучасного освітнього та наукового середовища? Наведіть приклад найсуворішої комбінації умов цієї ліцензії.

6. Тестові завдання (вибір однієї правильної відповіді):

1) Який тип розриву дозволяє змінити формат нумерації сторінок або орієнтацію аркуша всередині одного документа?

- а) Розрив сторінки.
- б) Розрив розділу.
- в) Розрив рядка.
- г) Колонка.

2) Для автоматичного формування змісту тексту MS Word аналізує:

- а) Текст, виділений жирним шрифтом.
- б) Текст, до якого застосовано стилі заголовків.
- в) Перші речення кожного абзацу.
- г) Текст у верхніх колонтитулах.

3) Файл із розширенням .dotx – це:

- а) Звичайний документ Word.
- б) Документ із макросами.
- в) Шаблон документа.
- г) Текстовий файл у форматі OpenDocument.

4) Використання фрагмента чужого тексту з обов'язковим вказанням автора та джерела – це:

- а) Плагіат.
- б) Піратство.
- в) Правомірне цитування.
- г) Порушення ліцензії.

5) Яка функція дозволяє швидко знайти та замінити певне форматування (наприклад, колір тексту) у всьому документі?

- а) Перехресне посилання.
- б) Розширений пошук та заміна.
- в) Створення шаблону.
- г) Автоматичний зміст.

6) Повторне використання автором власних раніше опублікованих текстів без посилання на них – це:

- а) Самоплагіат.
- б) Академічна свобода.
- в) Редагування.
- г) Цитата.

7) Де у MS Word знаходиться інструмент для автоматичного перекладу документа?

- а) Вкладка «Вставлення».
- б) Вкладка «Макет».
- в) Вкладка «Рецензування».
- г) Вкладка «Довідка».

7. Кейс: «Підготовка звіту». Ви готуєте великий звіт. Вам потрібно вставити в нього широку таблицю, яка поміщається лише на альбомному аркуші, при цьому весь інший документ має залишатися в книжковій орієнтації. Також ви знайшли ідеальну схему для звіту в Інтернеті під ліцензією **CC BY-NC**.

1. Опишіть послідовність дій у MS Word для вставки однієї альбомної сторінки посеред книжкових так, щоб нумерація сторінок не перервалася.
2. Ви плануєте роздрукувати цей звіт і продати його як посібник. Чи дозволяє ліцензія **CC BY-NC** це зробити? Якщо ви все ж вставите цю схему, як саме ви повинні оформити посилання, щоб не вчинити плагіат?

МОДУЛЬ II. ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЇ ЗАСОБАМИ ПРОГРАМИ MS EXCEL

Лекція №4

Тема. Використання математичних, статистичних функцій та функції дата та час для обробки інформації в електронних таблицях MS Excel.

Мета: сформувати цілісну систему знань та прикладних навичок використання вбудованих функцій MS Excel для автоматизації розрахунків; навчити обирати та комбінувати їх для ефективного аналізу даних.

План лекції

1. Використання математичних, статистичних функцій і функції дата і час для оброблення інформації в електронних таблицях.
2. Використання логічних функцій для автоматизації робочого місця фахівця.
3. Використання текстових функцій для автоматизації робочого місця фахівця.

Лекційний матеріал

1. Використання математичних, статистичних функцій і функції дата і час для оброблення інформації в електронних таблицях

Функції – заздалегідь визначені формули, які виконують обчислення за заданими величинами, званими аргументами, та у вказаному порядку, що визначається синтаксисом.

Функції MS Excel дозволяють виконувати як прості, і складні обчислення, пов'язані з вирішенням певних завдань. Деякі обчислення можуть бути виконані як за допомогою формул, так і за допомогою аналогічних функцій.

Наприклад: Формула = C7+D7+E7 додає вміст комірок C7, D7 та E7.

Функція = SUM (C7: E7) – виконує те саме.

Функції, які у програмі MS Excel, мають наступний синтаксис:

=ФУНКЦІЯ (аргумент1, аргумент2, ...)

Математичні функції призначені для виконання різноманітних обчислень і значно спрощують як арифметичні, так і тригонометричні операції. Розглянемо деякі з них:

- **SUM** – обчислює суму аргументів;
- **SQRT** – повертає додатне значення квадратного кореня;
- **COS, SIN, TAN** – тригонометричні функції косинуса, синуса та тангенса;
- **ACOS, ATAN** – обернені тригонометричні функції (арккосинус і арктангенс);
- **DEGREES** – переводить радіани у градуси;
- **LN** – обчислює натуральний логарифм;
- **ABS** – визначає модуль числа;
- **PI** – повертає значення числа π ;
- **SIGN** – визначає знак числа;
- **PRODUCT** – обчислює добуток аргументів;
- **POWER** – підносить число до степеня;
- **ROUND** – округлює число до заданої кількості десяткових знаків;
- **MOD** – визначає остачу від ділення;
- **RAND** – генерує випадкове число в інтервалі від 0 до 1;
- **ROMAN** – перетворює арабське число у римський запис (у вигляді тексту);
- **SUMIF** – обчислює суму значень, що відповідають заданій умові;
- **SUMSQ** – знаходить суму квадратів аргументів;
- **MINVERSE, MMULT, MDETERM** – виконують операції з матрицями (обернена матриця, множення, визначник).

У середовищі Excel математичні функції можна обрати через *Вставлення функції*, де у полі *Категорія* слід вибрати розділ *Математичні*. При виборі функції внизу відображається її призначення та синтаксис.

Окрему категорію становлять функції для роботи з матрицями. Їх особливістю є те, що аргументами виступають діапазони комірок. Якщо функція повертає матрицю, перед її введенням потрібно виділити відповідний діапазон комірок для результату. Введення таких

формул завершується комбінацією клавіш *Ctrl+Shift+Enter*, а не звичайним підтвердженням. При цьому часто діють певні обмеження, зумовлені математичною природою операцій (наприклад, відповідність розмірів матриць).

Для обчислення суми значень у діапазоні комірок можна скористатися такими способами:

1) Виділити потрібний діапазон і натиснути кнопку Σ (**Автосума**) на вкладці *Основне* – результат з'явиться у сусідній комірці.

2) Активувати комірку для результату, натиснути Σ , після чого Excel автоматично запропонує діапазон для сумування, який за потреби можна змінити. У результаті в комірці буде записана формула, наприклад: **=SUM(A1:A20)**, де символ «:» означає діапазон від першої до останньої комірки.

Для множення чисел використовується, наприклад, формула **=PRODUCT(A1;B1)**. Функція **SUMIF** дає змогу підсумовувати лише ті значення з діапазону, які відповідають заданій умові.

Приклад. Потрібно обчислити загальну заробітну плату працівників, які виконали план більш ніж на 100. Дані про виконання плану розміщені у стовпці F (F2–F10), а відомості про заробітну плату – у стовпці E (E2–E10).

Для розв'язання використовується функція **SUMIF**, у якій задаються такі аргументи:

- 1) Діапазон: F2:F10 – значення, що перевіряються за умовою;
- 2) Критерій: «>100»;
- 3) Діапазон сумування: E2:E10.

Формула матиме вигляд:

$$=SUMIF(F2:F10;">100";E2:E10)$$

Статистичні функції застосовуються для аналізу даних. Найбільш поширені з них:

- **AVERAGE** – обчислює середнє значення;
- **MIN, MAX** – визначають мінімальне та максимальне значення;
- **COUNT** – підраховує кількість числових значень.

Приклад. Щоб знайти найбільше значення в діапазоні A2:A7, використовують функцію **MAX** (аргументи):

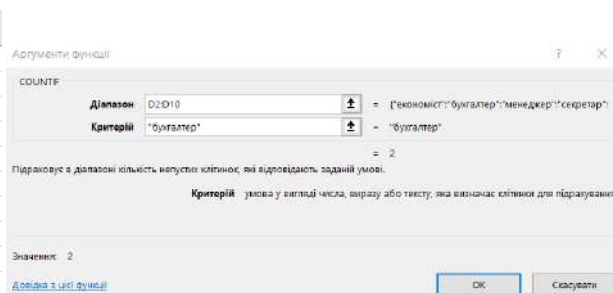
$$=MAX(A2:A7)$$

До інших корисних статистичних функцій належать:

- **CORREL** – обчислює коефіцієнт кореляції між двома наборами даних;
- **GEOMEAN** – знаходить середнє геометричне;
- **AVEDEV** – визначає середнє абсолютне відхилення від середнього значення;
- **AVERAGEA** – обчислює середнє арифметичне для аргументів різних типів (чисел, тексту, логічних значень);
- **COUNTIF** – підраховує кількість елементів, що відповідають заданій умові.

Приклад. У таблиці наведено дані про працівників підприємства, де в стовпці D зазначені їхні посади. Необхідно визначити кількість працівників, які займають посаду бухгалтера. Для цього використовується функція **COUNTIF**.

	A	B	C	D	E	F
1	№	Прізвище	Ім'я	Посада	Оклад, у.о.	План
2	1	Васильківська	Зінаїда	економіст	1200	120
3	2	Гарбуз	Людмила	бухгалтер	1000	80
4	3	Іванов	В'ячеслав	менеджер	880	50
5	4	Комар	Ірина	секретар	700	50
6	5	Котенко	Катерина	бухгалтер	1000	110
7	6	Ліпатова	Ганна	економіст	1300	125
8	7	Остряк	Анна	маркетолог	900	90
9	8	Редкач	Олена	директор	2000	130
10	9	Ступак	Дмитро	менеджер	920	95



У полі **Діапазон** потрібно вказати інтервал D2:D10, а в полі **Критерій** задати значення «бухгалтер». У підсумку функція **COUNTIF** набуде вигляду:

$$=COUNTIF(D2:D10;"бухгалтер")$$

Результат обчислення – 2.

Як критерій можуть використовуватися різні логічні умови, наприклад: ≥ 100 , < 0 . Якщо ж умова містить посилання на комірку (наприклад, потрібно задати $> A5$), її записують у вигляді: $\langle \rangle \& A5$.

У критеріях також можна застосовувати шаблони (маски): символ «*» означає будь-яку послідовність символів, а «?» – один довільний символ. Наприклад, щоб підрахувати кількість працівників, чиє прізвище починається з літери «А», слід використати критерій «А*».

Функції дати і часу в Excel призначені для роботи з відповідними типами даних і належать до категорії «Дата та час». Розглянемо основні з них:

– **DATE** – формує значення дати. Загальний вигляд: DATE(рік; місяць; день). Наприклад, DATE(2000;2;1) поверне дату 01.02.2000 (залежно від формату).

– **DAY** – повертає числове значення дня. Наприклад, якщо в комірці F2 міститься дата 28.10.2003, то DAY(F2) дорівнює 28.

– **WEEKDAY** – визначає день тижня для заданої дати. Синтаксис: WEEKDAY(дата; тип), де параметр *тип* задає формат нумерації днів (наприклад, від неділі або понеділка).

– **TODAY** – повертає поточну дату: TODAY().

– **HOURL** – визначає значення години з часу.

– **NOW** – повертає поточну дату і час: NOW().

– **MONTH** – визначає номер місяця для заданої дати. Наприклад, MONTH(10.01.2007) дає результат 1.

– **DAYS360** – обчислює кількість днів між двома датами на основі умовного 360-денного року.

2. Використання логічних функцій для автоматизації робочого місця фахівця

Логічні функції призначені для побудови складних формул, у яких обробка даних залежить від виконання певних умов. Вони працюють із логічними значеннями «ІСТИНА» та «ХИБА». Хоча ця категорія включає лише шість функцій, вона є однією з найважливіших і найживаніших.

Найпоширенішою серед них є функція **IF**, яка застосовується для перевірки умови та повертає одне з двох значень залежно від результату перевірки.

Загальний синтаксис функції: IF(логічний вираз; значення_якщо_істина; значення_якщо_хиба)

Якщо умова виконується, повертається значення для істини, у протилежному випадку – значення для хиби.

Приклад. Потрібно визначити, чи виконали працівники заводу «Зірка» план. Дані про план містяться у стовпці В, а фактичне виконання – у стовпці С.

Для розв'язання задачі використаємо функцію **IF**, порівнюючи значення стовпців В і С. Формула матиме вигляд: =IF(B3>C3;"Ні";"Так")

Якщо значення виконання відповідає плану або перевищує його, результатом буде «Так», інакше – «Ні».

Функція **AND** повертає значення «ІСТИНА» лише тоді, коли всі задані умови виконуються одночасно.

Синтаксис функції: =AND(логічне_значення1; логічне_значення2; ...)

Її застосовують для об'єднання кількох умов в одній формулі.

Приклад. Щоб перевірити, чи належить число з комірок C2–C10 інтервалу від 110 до 130, застосовують функцію **AND**.

У комірках D3–D10 вводиться формула з такими аргументами:

=AND(C3>110; C3<150).

У разі виконання обох умов у комірці відобразиться значення **ІСТИНА (TRUE)**, якщо ж хоча б одна умова не виконується – **ХИБА (FALSE)**.

Функція **FALSE** повертає логічне значення «ХИБА». Її запис: =FALSE().

Функція **NOT** змінює логічне значення на протилежне. Наприклад, якщо результат дорівнює «ІСТИНА», після застосування цієї функції він стане «ХИБА», і навпаки.

Функція **OR** повертає значення «ІСТИНА», якщо хоча б один із аргументів є істинним.

Приклад. Потрібно визначити, чи належить число з діапазону C3:C10 до значень менших за 130 або більших за 150.

У комірках D3–D10 вводиться формула:

=OR(C3>150; C3<130)

Якщо хоча б одна з умов виконується, результатом буде **ІСТИНА (TRUE)**, у протилежному випадку – **ХИБА (FALSE)**.

3. Використання текстових функцій для автоматизації робочого місця фахівця

Табличний процесор Microsoft Excel дозволяє працювати не лише з великими обсягами числових даних, а й з текстовою інформацією. До неї відносяться, наприклад, прізвища, імена та по батькові співробітників, поштові адреси та інші текстові дані, розміщені в комірках таблиць.

Інтернет-сервіси часто надають можливість імпортувати дані у форматі електронних таблиць, але ці дані не завжди готові для подальшої обробки. Якщо потрібно редагувати текст у сотнях рядків, без текстових функцій Excel обійтися практично неможливо.

Розглянемо основні текстові функції:

– **LOWER** – перетворює всі букви тексту на малі (нижній регістр). Не змінює символи, які не є літерами.

– **UPPER** – перетворює всі букви на великі (верхній регістр), також без зміни небуквенних символів.

– **PROPER** – робить великою першу літеру кожного слова, а всі інші – малими. Перша буква після будь-якого не буквенного символу також стає великою.

– **LEN** – обчислює кількість символів у рядку, включаючи пробіли.

– **LEFT** та **RIGHT** – повертають задану кількість символів із початку або кінця текстового рядка; пробіли враховуються як символи.

– **MID** – повертає певну кількість символів, починаючи з вказаної позиції; пробіли також враховуються.

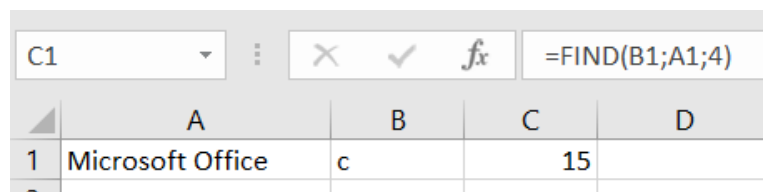
– **EXACT** – порівнює два текстові рядки. Якщо вони збігаються, функція повертає **ІСТИНА**, інакше – **ХИБА**. Враховує регістр, але ігнорує форматування.

– **TRIM** – видаляє зайві пробіли з тексту, залишаючи лише поодинокі між словами. Особливо корисна для очищення рядків із пробілами на початку або в кінці.

– **REPT** – повторює текстовий рядок задану кількість разів; перший аргумент – рядок, другий – кількість повторів.

– **FIND** – знаходить входження одного рядка в інший і повертає позицію першого символу шуканої фрази від початку тексту. Функція чутлива до регістру та дозволяє починати пошук із вказаної позиції; проте обчислення позиції завжди відносно початку тексту.

Ці текстові функції дозволяють ефективно обробляти, редагувати та аналізувати великі обсяги текстової інформації у Excel.



The screenshot shows the Excel interface. The formula bar at the top contains the formula =FIND(B1;A1;4). Below it, a table is visible with columns A, B, C, and D, and rows 1 and 2. Row 1 contains the text 'Microsoft Office' in column A, 'c' in column B, and '15' in column C. Row 2 is partially visible with the number '2' in the row header.

	A	B	C	D
1	Microsoft Office	c	15	
2				

Текстова функція **SEARCH** дуже схожа на **FIND**, але головна відмінність полягає в тому, що **SEARCH** не враховує регістр символів.

Функція **SUBSTITUTE** дозволяє замінювати певний текст або символ на інший заданий. У Excel її застосовують тоді, коли відомо, який саме текст потрібно замінити,

незалежно від його позиції в рядку.

Функція **REPLACE** змінює символи, що розташовані на конкретній позиції у рядку, на заданий текст. У Excel її використовують, коли відомо місце розташування тексту, а його конкретне значення не має значення. Наприклад, формула може замінити чотири символи, починаючи з сьомої позиції рядка, на значення «2013». У нашому випадку це дозволяє замінити «2010» на «2013».

The screenshot shows the Excel formula bar with the formula `=REPLACE(A1;7;4;"2013")`. Below it is a grid with columns A-F and rows 1-2. Cell A1 contains "Excel 2010" and cell B1 contains "Excel 2013".

	A	B	C	D	E	F
1	Excel 2010	Excel 2013				
2						

Функція **CONCATENATE** використовується для об'єднання кількох текстових рядків із різних комірок в один.

Наприклад, є дані співробітника: прізвище, ім'я та по батькові, що знаходяться у комірках A1; B1 та C1. Щоб з'єднати ці дані в одній клітинці, у A2 вводять формулу:

`=CONCATENATE(A1; B1; C1)`

Також можна скористатися майстром функцій для зручності. Якщо вказати лише адреси комірок, текст буде об'єднаний без пробілів, тому слід додати пробіл у лапках між адресами комірок.

Приклад результату роботи функції показаний на рисунку.

The screenshot shows the Excel formula bar with the formula `=CONCATENATE(A1;B1;C1)`. Below it is a grid with columns A-E and rows 1-4. Cell A1 contains "Шевченко", B1 contains "Петро", and C1 contains "Сергійович". Cell A2 contains the concatenated result "Шевченко Петро Сергійович".

	A	B	C	D	E
1	Шевченко	Петро	Сергійович		
2	Шевченко Петро Сергійович				
3					
4					

Приклад застосування текстових функцій. Потрібно оновити список співробітників, записавши прізвища та ініціали в одному стовпці.

Варіант 1. Вихідні дані розташовані в різних стовпцях. Для об'єднання їх у потрібному форматі використовують формулу:

`=A1&" "& LEFT (B1;1)&"."& LEFT (C1;1)&"."`

The screenshot shows the Excel formula bar with the formula `=A1&" "&LEFT(B1;1)&"."&LEFT(C1;1)&"."`. Below it is a grid with columns A-G and rows 1-2. Cell A1 contains "Сидоренко", B1 contains "Сергій", and C1 contains "Іванович". Cell D1 contains the concatenated result "Сидоренко С.І.".

	A	B	C	D	E	F	G
1	Сидоренко	Сергій	Іванович	Сидоренко С.І.			
2							

`= CONCATENATE (A1;" "; LEFT (B1;1);"."; LEFT (C1;1);".")`

The screenshot shows the Excel formula bar with the formula `=CONCATENATE(A1;" ";LEFT(B1;1);".";LEFT(C1;1);".")`. Below it is a grid with columns A-H and rows 1-2. Cell A1 contains "Сидоренко", B1 contains "Сергій", and C1 contains "Іванович". Cell D1 contains the concatenated result "Сидоренко С.І.".

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Сидоренко	Сергій	Іванович	Сидоренко С.І.				
2				Сидоренко С.І.				

Варіант 2. Вихідні дані містяться в одній клітинці. Формула для перетворення:
= CONCATENATE (LEFT (D2; FIND (" ";D2)); MID (D2; FIND (" ";D2);2);"."; MID (D2; FIND (" ";D2; FIND (" ";D2)+1);2);".")

E2		=CONCATENATE(LEFT(D2;FIND(" ";D2));MID(D2;FIND(" ";D2);2);".";MID(D2;FIND(" ";D2;FIND(" ";D2)+1);2);".")									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	Сидоренко	Сергій	Іванович	Сидоренко С.І.							
2				Сидоренко Сергій Іванович	Сидоренко С. І.						

Питання, тести для самоконтролю

1. У чому різниця між функціями ROUND, TRUNC та INT? Наведіть приклад від'ємного числа, для якого ці три функції дадуть різні результати.

2. Яку функцію ви використаєте, щоб обчислити кількість чистих робочих днів між двома датами, якщо компанія працює за графіком «вівторок–субота», а неділя та понеділок – вихідні?

3. Як впливає наявність порожніх комірок та комірок із нулями на результат функції AVERAGE? Яку функцію варто використати, якщо потрібно знайти середнє значення, ігноруючи нульові результати?

4. Опишіть переваги функцій SUMIFS та COUNTIFS порівняно з їхніми простими версіями. Чи можна за їх допомогою перевірити одночасно умови «більше ніж 100» та «менше ніж 500» для одного діапазону?

5. Поясніть логіку поєднання математичних та текстових функцій. Наприклад, як за допомогою функцій YEAR та TODAY розрахувати вік людини, якщо в комірці вказано лише дату її народження?

6. Тестові завдання (вибір однієї правильної відповіді):

1) Яка функція поверне кількість повних років між датою народження (A1) та сьогоденішньою датою?

а) =YEAR(TODAY()) - YEAR(A1)

б) =DATEDIF(A1; TODAY(); "y")

в) =YEARFRAC(A1; TODAY())

г) Усі відповіді правильні, але варіант Б найбільш точний для повних років.

2) Який результат видасть формула =ROUND(15.55; 0)?

а) 15

б) 15.6

в) 16

г) 15.5

3) Формула =SUMPRODUCT(A1:A3; B1:B3) виконує:

а) Додавання всіх чисел у двох діапазонах.

б) Попарне множення значень діапазонів (A1B1, A2B2...) та подальше додавання цих добутків.

в) Множення суми першого діапазону на суму другого.

г) Знаходження середнього добутку.

4) Функція =NETWORKDAYS(A1; B1) за замовчуванням НЕ враховує:

а) Суботи та неділі.

б) Тільки неділі.

в) Державні свята (якщо вони не вказані окремим аргументом).

г) Дні, що випадають на середину тижня.

5) Що поверне формула =MOD(17; 5)?

а) 3 (результат ділення).

б) 2 (остача від ділення).

в) 17,5.

г) Помилку, бо операція ділення записується інакше.

- 6) Яка функція дозволяє знайти ТРЕТЄ за величиною значення у списку балів?
- а) MAX(A1:A10; 3)
 - б) LARGE(A1:A10; 3)
 - в) TOP(A1:A10; 3)
 - г) RANK(A1:A10; 3)
- 7) У комірці A1 записано «01.03.2024». Що поверне формула =EOMONTH(A1; 0)?
- а) 01.03.2024
 - б) 31.03.2024 (останній день поточного місяця)
 - в) 30.04.2024
 - г) Помилку #VALUE!
- 8) Для чого використовується функція ABS?
- а) Для автоматичного підсумовування (AutoSum).
 - б) Для знаходження модуля (абсолютного значення) числа.
 - в) Для перевірки наявності помилок у комірці.
 - г) Для скорочення тексту.
- 9) Яка функція поверне порядковий номер дня тижня (від 1 до 7)?
- а) DAY
 - б) WEEKDAY
 - в) DATE
 - г) WORKDAY
- 10) Що буде результатом формули =COUNT(A1:A5), якщо в цьому діапазоні дві комірки містять текст, дві – числа, а одна порожня?
- а) 5
 - б) 4
 - в) 2
 - г) 3

7. **Задача «Розрахунок премій та дедлайнів».** У вас є таблиця з даними про проекти:

- Стовець **A**: Дата отримання замовлення.
- Стовець **B**: Термін виконання (кількість робочих днів).
- Стовець **C**: Фактична дата здачі.

Завдання:

- 1) Складіть формулу для стовпця **D**, яка розрахує планову дату здачі, враховуючи лише робочі дні (субота та неділя – вихідні). Використайте функцію WORKDAY.
- 2) Складіть формулу для стовпця **E**, яка визначить кількість календарних днів між плановою (D) та фактичною (C) датою здачі. Якщо фактична дата пізніша за планову – це кількість днів прострочення.
- 3) Використовуючи статистичну функцію, знайдіть максимальну кількість днів прострочення серед усіх проектів.
- 4) Якщо один із проектів триває понад 31 день, як Excel сприйме додавання числа 40 до дати 01.01.2024?

Лекція №5

Тема. Списки та аналіз даних в MS Excel.

Мета: сформувати систему теоретичних знань та практичних навичок щодо організації табличних даних у вигляді списків (баз даних); навчити інструментам ефективного впорядкування, відбору та агрегування інформації за допомогою сортування, фільтрації та зведених таблиць для прийняття обґрунтованих рішень.

План лекції

1. Особливості баз даних в Excel.
2. Сортування списків.
3. Фільтрація даних.
4. Обчислення підсумків в Excel.
5. Консолідація даних.
6. Технологія створення зведених таблиць.
7. Розв'язання прикладних задач в Excel.
8. Робота з макросами.

Лекційний матеріал

1. Особливості бази даних в Excel.

Управління великими обсягами даних у середовищі Excel може здійснюватися за допомогою інструментів, орієнтованих на роботу з базами даних.

База даних у цьому контексті розглядається як електронна таблиця, впорядкована за визначеними правилами. У ширшому розумінні під базою даних розуміють будь-яку сукупність структурованої інформації, об'єднаної за певною ознакою. До таких сукупностей можна віднести, зокрема, телефонні довідники, реєстри клієнтів, переліки транзакцій, активів, пасивів тощо. Основне призначення баз даних полягає у забезпеченні оперативного пошуку потрібної інформації.

У середовищі Excel базу даних реалізовано у вигляді списку. **Список** являє собою структурований набір відомостей про певні об'єкти. Фактично така база даних подається у вигляді таблиці, де рядки (починаючи з другого) інтерпретуються як записи, а стовпці – як поля. Перший рядок таблиці містить назви полів.

Excel надає широкий набір функцій та інструментів для аналізу списків. Обробка списків є однією з найпоширеніших задач, що виконуються в електронних таблицях, тому програмний засіб містить розвинений інструментарій, який суттєво спрощує роботу з даними.

Перед створенням списку необхідно попередньо визначити його структуру та даних, які будуть до нього включені.

Електронну таблицю можна розглядати як базу даних за умови дотримання таких вимог:

- 1) кожен стовпець повинен містити дані одного типу;
- 2) кожен стовпець має бути забезпечений заголовком;
- 3) у межах області, що обробляється як база даних, не допускається наявність порожніх рядків і стовпців;
- 4) на одному робочому аркуші не рекомендується розміщувати більше одного списку;
- 5) список має бути відокремлений від інших даних щонайменше одним порожнім рядком і одним порожнім стовпцем.

Приклад організації бази даних в Excel подано на рис. 5.1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1					Підсумкова екзаменаційна відомість						
2		Прізвище	Ім'я	По батькові	Ек. інформ.	Вищ. мат.	Філософія	Право	Культура	Іноземна мова	
3		Гуліков	Дмитро	Валерійович	4	2	4	3	5	3	
4		Мазор	Юрій	Львович	3	2	5	4	4	4	
5		Новоборський	Юрій	Леонтевич	3	3	3	4	4	3	
6		Седов	Сергій	Олексійович	4	4	4	5	5	3	
7		Першин	Микола	Олексійович	2	4	4	2	3	2	
8											

Рис. 5.1. Приклад бази даних в Excel

Список формується на основі трьох ключових структурних компонентів: поля, запису та заголовка.

Запис являє собою повний опис окремого елемента списку.

Поле – це окремий елемент даних, що входить до складу запису.

Заголовок списку містить назви полів.

Під час створення списку необхідно дотримуватися таких вимог:

- 1) заголовок має відрізнятися за форматом від основної частини списку (наприклад, іншим шрифтом або розміром);
- 2) не допускається відокремлення заголовка від записів порожніми рядками;
- 3) значення полів не повинні починатися з пробілів.

За умови дотримання цих правил Excel автоматично ідентифікує таблицю як список. При цьому перший порожній рядок розглядається як межа списку. На одному робочому аркуші доцільно розмішувати лише один список.

Інформація в базі даних має чітко визначену структуру: кожний рядок відповідає окремому запису, а дані всередині нього поділяються на поля. Роботу з базою даних у Excel слід розпочинати зі створення заголовків стовпців, після чого вводяться відповідні дані.

Основними структурними елементами бази даних є записи, поля та заголовки.

Запис – це сукупність логічно пов'язаних даних, що описують конкретний об'єкт і розміщуються в одному рядку.

Наприклад:

Іванов А. П.	1972	інженер	Харків	92
--------------	------	---------	--------	----

Усі записи мають однакову структуру, хоча їх кількість може бути довільною.

Поле визначає окрему характеристику об'єкта або елемент даних у записі.

Кожне поле має унікальну назву та відповідає певному стовпцю таблиці. Для підвищення ефективності пошуку, фільтрації та сортування даних доцільно структурувати інформацію на максимально дрібні складові.

Наприклад, замість одного поля «Прізвище, ім'я, по батькові» варто використовувати три окремі поля: «Прізвище», «Ім'я», «По батькові».

Заголовний рядок розташовується на початку списку та містить назви полів (заголовки стовпців).

Для його візуального виокремлення доцільно застосовувати засоби форматування (вкладка *Основне* / група *Шрифт* або *Межа* у вікні *Формат комірок*).

Не рекомендується використовувати додаткові символи (наприклад, дефіси чи знаки рівності) для підкреслення заголовків, оскільки Excel може інтерпретувати їх як звичайні дані.

2. Сортування списків.

Під час сортування списків записи впорядковуються у визначеній послідовності відповідно до значень окремих полів.

Сортування – це процес упорядкування записів у базі даних за певними критеріями. У середовищі Excel передбачено встановлений порядок сортування, який визначає спосіб зміни взаємного розташування даних залежно від їх типу або значень.

Дані можуть бути впорядковані: за алфавітом (для текстових значень); за зростанням або спаданням числових величин; за хронологією (для дат).

Сортування полів може здійснюватися як у порядку зростання, так і спадання: текстові дані впорядковуються за алфавітом, а числові – від меншого до більшого або навпаки.

Щоб виконати сортування таблиці за значеннями одного чи кількох полів, необхідно:

– розмістити курсор у будь-якій комірці таблиці або виділити всю таблицю (часткове виділення не рекомендується, оскільки в такому разі сортування застосовується лише до вибраного діапазону);

– на вкладці *Дані* обрати команду *Сортувати*;

– за потреби скористатися кнопками швидкого сортування (за зростанням або спаданням $\overset{A}{\downarrow}$ або $\overset{A}{\uparrow}$), попередньо встановивши курсор у стовпці, за яким виконуватиметься впорядкування.

У діалоговому вікні *Сортування* необхідно визначити поля, за якими здійснюватиметься впорядкування, а також задати відповідний порядок. Excel дозволяє одночасно виконувати сортування за одним, двома або трьома стовпцями.

Якщо виникає потреба у сортуванні за більшою кількістю полів, спочатку доцільно виконати сортування за додатковими стовпцями (наприклад, четвертим), а потім – за основними трьома.

3. Фільтрація даних.

Для здійснення пошуку даних у таблицях доцільно застосовувати фільтрацію.

Фільтрація – це процес відбору записів відповідно до заданих критеріїв. Вона також полегшує введення та видалення даних у списку. Під час фільтрації записи, які не відповідають визначеним умовам, не видаляються, а лише тимчасово приховуються, при цьому їх початкове розташування в таблиці зберігається.

У середовищі Excel передбачено два основних типи фільтрів: автофільтр і розширений фільтр.

Автофільтр використовується для задання простих умов відбору даних. У результаті його застосування відображаються лише ті записи, які відповідають встановленим критеріям, тоді як інші записи приховуються.

Розширений фільтр дає змогу формувати складніші умови пошуку. Крім того, він дозволяє за потреби виводити результати фільтрації в окрему область таблиці.

Автофільтр забезпечує можливість відбору даних безпосередньо на робочому аркуші та підтримує використання різноманітних критеріїв. Для його активації необхідно на вкладці *Дані* в групі *Сортування й фільтр* обрати команду *Фільтр*.

Перед виконанням цієї операції курсор має бути розташований у межах списку або повинна бути виділена вся таблиця. Після активації автофільтра біля заголовків стовпців з'являються спеціальні кнопки для налаштування умов відбору (рис. 5.2).

	A	B	C	D	E	F	G						
1		Таблиця 1. Інформація про групу Е-71											
2	▼	Прізвище	▼	Ста	▼	Спеціальніс	▼	Форма начані	▼	Стипенд	▼	ку	▼
3	1	Горднюк М. В.	ч	Фінанси	ПО	180	1						
4	2	Гриценко А. П.	ж	Економіка	ПО	150	1						
5	3	Губська Т. А.	ж	Фінанси	Б	180	1						

Рис. 5.2. Фрагмент списку після виклику автофільтра

Найпростішим способом використання автофільтра є відбір записів за значенням одного поля. Для цього потрібно відкрити список, натиснувши на кнопку біля назви відповідного стовпця, і обрати необхідне значення.

Після застосування автофільтра процес відбору можна продовжити, додаючи нові критерії. Кожна наступна умова поєднується з попередніми за логічною умовою «І». Це означає, що в результаті фільтрації відобразатимуться лише ті записи, які одночасно відповідають усім заданим умовам.

Для скасування дії автофільтра необхідно скористатися командою *Фільтр / Очистити*.

У разі використання розширеного фільтра критерії відбору задаються безпосередньо на робочому аркуші. Перевагою цього підходу є наочність: користувач завжди бачить встановлені умови пошуку.

Щоб застосувати розширений фільтр, необхідно визначити початковий діапазон даних, діапазон критеріїв, місце відображення результатів (у тій самій таблиці або в іншій її частині).

Під час введення критеріїв не слід використовувати знак «=», оскільки в такому випадку Excel може інтерпретувати запис як формулу.

Алгоритм використання розширеного фільтра

Процес фільтрації за допомогою розширеного фільтра включає такі етапи:

- 1) відкрити таблицю (базу даних);
- 2) сформулювати критерії відбору та розмістити їх над таблицею, залишивши між ними та базою даних щонайменше один порожній рядок;
- 3) визначити діапазон комірок, що містить критерії;
- 4) задати область для виведення результатів;
- 5) встановити курсор у будь-якій комірці таблиці;
- 6) на вкладці *Дані* в групі *Сортування й фільтр* обрати команду *Додатково*;
- 7) у діалоговому вікні налаштувати параметри:
 - спосіб обробки (фільтрація на місці або копіювання результатів в іншу область);
 - початковий діапазон;
 - діапазон умов;
 - діапазон для виведення результатів;
- 8) підтвердити виконання операції натисканням кнопки ОК.

Пошук даних можна також здійснювати за допомогою обчислювальних критеріїв. Такий критерій, який задається аналогічно звичайному під час використання розширеного фільтра, може містити формули, аргументами яких виступають поля бази даних. При цьому застосовуються як користувацькі формули, так і формули, що включають вбудовані функції Excel.

Функції баз даних призначені для виконання обчислень над даними, які відповідають заданим умовам. Вони дають змогу одночасно з пошуком здійснювати різноманітні операції над вибраними значеннями.

Зокрема, ці функції дозволяють:

- виконувати арифметичні обчислення над значеннями комірок відфільтрованих записів;
- проводити статистичний аналіз даних, що відповідають визначеним критеріям.

Для перегляду переліку функцій баз даних необхідно на вкладці *Формули* скористатися командою *Вставлення функції* та обрати категорію *Бази даних* (рис. 5.3).

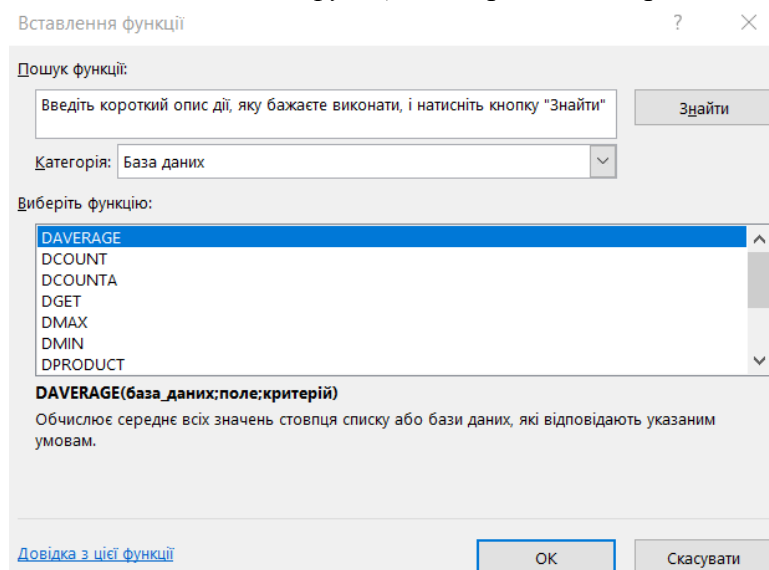


Рис. 5.3. Функції БД

У відповідному діалоговому вікні відображається список доступних функцій, а при наведенні курсора на назву функції можна ознайомитися з її призначенням.

Серед основних функцій баз даних:

- **DSUM** – обчислює суму значень у полі записів, що відповідають заданим умовам;

- **DCOUNT** – визначає кількість числових комірок у вибірці відповідно до встановлених критеріїв;
- **DAVERAGE** – обчислює середнє значення для поля (стовпця) записів, що задовольняють умови;
- **DMAX** – знаходить максимальне значення серед даних, які відповідають заданому критерію.

4. Обчислення підсумків у Excel.

Одним із ефективних засобів обробки та аналізу даних у базах є обчислення підсумкових значень.

Обчислення підсумків дає змогу визначати як загальний результат, так і отримувати узагальнені показники за окремими полями.

Проміжні підсумки формуються для попередньо згрупованих записів, у яких повторюються значення певного поля. До таких підсумків належать сума, кількість значень, мінімальні та максимальні показники тощо.

Перед виконанням цієї операції необхідно здійснити групування даних, що досягається шляхом сортування таблиці за відповідним полем, значення якого повторюються.

У Microsoft Excel для автоматизованого обчислення підсумкових даних використовується команда *Проміжні підсумки*, розташована на вкладці *Дані*. Перед її застосуванням дані мають бути організовані у вигляді списку. Після виклику команди відкривається діалогове вікно, в якому задаються параметри обчислення підсумків (рис. 5.4).

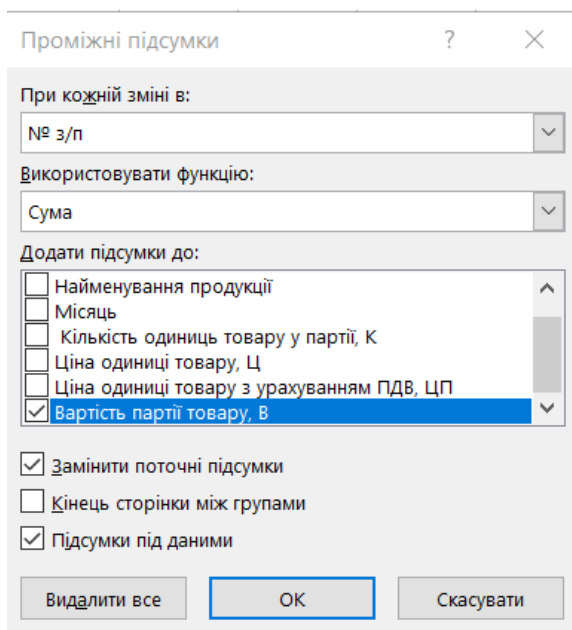


Рис. 5.4. Обчислення підсумків

Перемикач *Замінити поточні підсумки* використовується у випадку повторного застосування команди для зміни функції підсумовування. Якщо необхідно відобразити кілька підсумкових значень одночасно, цей параметр слід вимкнути.

У діалоговому вікні також визначаються:

- поле, за яким здійснюється групування (поле *При кожній зміні в*; перед цим дані повинні бути відсортовані за цим полем);
- тип підсумкової операції (поле *Використовувати функцію*);
- поля, до яких застосовується обчислення (поле *Додати підсумки до*).

Для скасування всіх підсумків використовується відповідна кнопка *Скасувати*.

Серед доступних операцій: *сума, кількість, середнє, максимум, мінімум, продукт, кількість чисел, стандартне відхилення, незсунуте відхилення, відхилення, незсунута дисперсія.*

Отже, інструмент обчислення підсумків забезпечує впорядкування даних шляхом їх групування з одночасним відображенням проміжних результатів, середніх значень та інших узагальнених показників. Крім того, він дозволяє виводити загальний підсумок у верхній або нижній частині списку та спрощує обробку числових даних. Таблиця при цьому набуває ієрархічної структури, що дає змогу згортати або розгортати окремі групи записів.

5. Консолідація даних.

У Microsoft Excel передбачено інструмент для об'єднання однотипних таблиць в одну з одночасним виконанням додаткових обчислень – консолідацію даних.

Консолідація даних – це процес інтеграції кількох таблиць однакової структури в єдину з подальшим узагальненням інформації.

Розглянемо приклад. Припустимо, що робоча книга містить кілька аркушів із даними про нарахування заробітної плати працівникам за різні місяці. Для визначення розміру відпускних необхідно обчислити середню заробітну плату кожного працівника. Це вимагає об'єднання всіх місячних таблиць в одну та розрахунку середніх значень нарахувань.

Для виконання цієї операції використовується команда *Консолідація на вкладці Дані*. У відповідному діалоговому вікні задаються діапазони даних і параметри об'єднання (рис. 5.5).

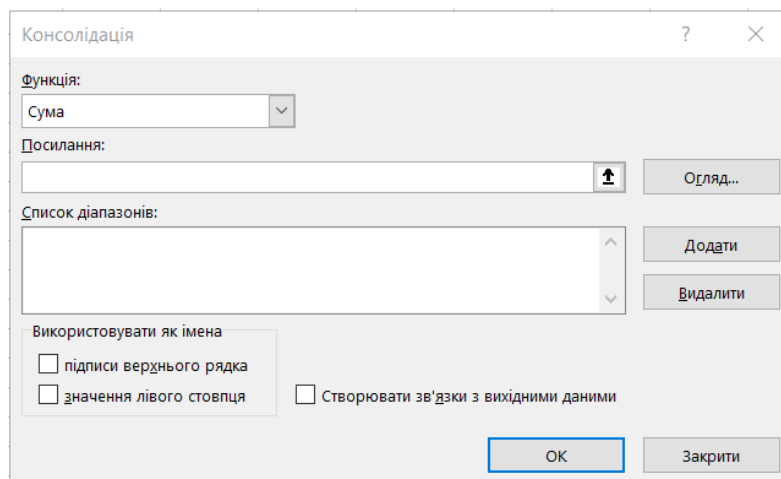


Рис. 5.5. Налаштування параметрів консолідації

Щоб додати діапазон, необхідно в полі *Посилання* скористатися кнопкою *Огляд*, обрати потрібний фрагмент даних на одному з аркушів (разом із заголовками рядків і стовпців) та натиснути кнопку *Додати*.

Після підтвердження операції (кнопка *ОК*) формується таблиця консолідації, яка містить узагальнені результати. У лівій частині аркуша відображаються елементи керування, подібні до тих, що використовуються при обчисленні підсумків, які дозволяють переглядати вихідні дані, на основі яких сформовано результат.

У разі потреби змінити функцію консолідації слід повторно звернутися до команди *Консолідація* та обрати іншу функцію зі списку.

Підсумковий звіт можна розмістити як на тому самому аркуші, де знаходяться вихідні дані, так і на іншому аркуші або навіть в окремому файлі. Вибір функції консолідації залежить від характеру даних і типу звіту, який формується.

Якщо вихідні дані змінюються, процедуру консолідації необхідно виконати повторно. Однак за незмінної структури таблиць цього можна уникнути, встановивши зв'язок між консолідованими та вихідними даними.

Для цього під час виконання консолідації слід активувати опцію *Створювати зв'язки з вихідними даними* у відповідному діалоговому вікні. У такому випадку між вихідними таблицями та результатом буде встановлено динамічний зв'язок, який забезпечує автоматичне оновлення даних.

Якщо вихідні таблиці містять заголовки рядків і стовпців, це також необхідно врахувати, увімкнувши відповідні параметри у вікні *Консолідація*.

6. Технологія створення зведених таблиць.

Зведені таблиці є спеціалізованим інструментом Microsoft Excel, що інтегрує основні засоби роботи зі списками, зокрема сортування, фільтрацію, обчислення підсумків і консолідацію даних.

Зведена таблиця являє собою двовимірну або багатовимірну (із кількома рівнями чи сторінками) прямокутну таблицю, призначену для виконання комплексного аналізу великих обсягів інформації.

У межах такої таблиці, окрім стандартних списків, можуть використовуватися дані з інших зведених таблиць, а також результати запитів до зовнішніх джерел. Для узагальнення даних користувач має можливість обрати відповідну функцію зведення або інший спосіб обчислення.

Розрахунки здійснюються для одного чи кількох полів вихідного набору даних, які визначаються як поля даних. Інші поля можуть застосовуватися для організації групування інформації за рядками та стовпцями.

Крім того, структура зведеної таблиці формується таким чином, що значення окремих полів можуть виконувати функцію заголовків стовпців.

Створення зведеної таблиці здійснюється за допомогою команди *Зведена таблиця* на вкладці *Вставлення*. Після цього відкривається вікно, у правій частині якого відображаються області для налаштування структури таблиці.

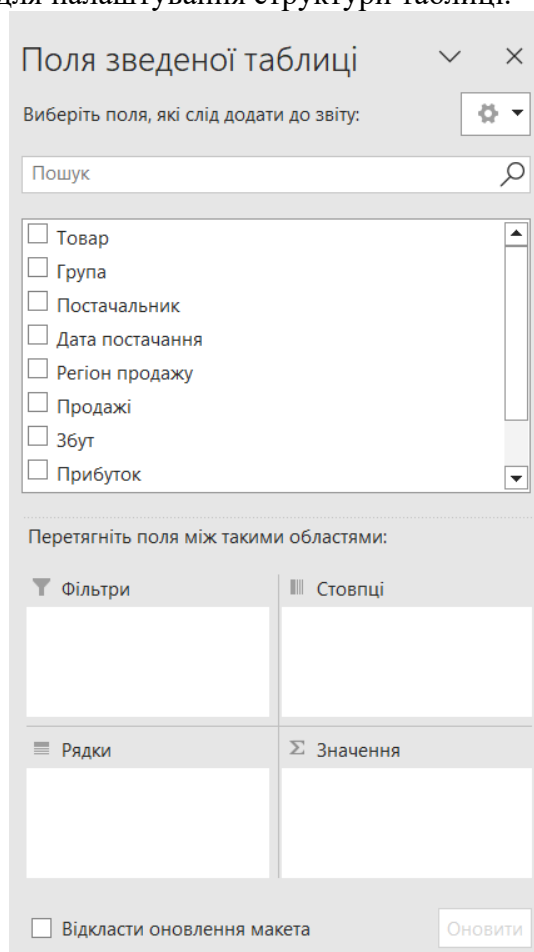


Рис. 5.6. Розміщення даних в областях зведеної таблиці

Формування вигляду зведеної таблиці відбувається шляхом перетягування полів у відповідні області.

На основі зведеної таблиці можна також створювати зведені діаграми. При цьому діаграми підтримують можливість застосування фільтрів для відбору даних. Водночас змінити вихідний діапазон даних, на основі якого побудовано зведену таблицю, без її перебудови неможливо. Для створення зведеної діаграми використовуються стандартні засоби побудови діаграм у Microsoft Excel.

7. Розв'язання прикладних задач в Excel.

Щоб визначити значення однієї комірки при змінні значення іншої (такі комірки мають бути пов'язані формулою), використовують підбір параметрів.

Розглянемо цю процедуру на прикладі.

Приклад. Необхідно визначити термін кредиту, за якого перший внесок (поле «Всього до сплати, грн.») становить 500 грн. (у таблиці на рис. 5.7 – 566.7); формули для розрахунку відображені на рис. 5.8.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Сума кредиту, грн.	Ставка за кредитним договором	Термін кредиту, міс.	Сума щомісячного погашення кредиту, грн.	Залишок боргу, грн.	Відсоток за використання кредиту, грн.	Всього до сплати, грн.
2	10000,00	0,18	24,00	416,67	9583,33	150,00	566,67

Рис. 5.7. Розрахунок початкового внеску за кредит

	A	B	C	D	E	F	G
1	Сума кредиту, грн.	Ставка за кредитним договором	Термін кредиту, міс.	Сума щомісячного погашення кредиту, грн.	Залишок боргу, грн.	Відсоток за використання кредиту, грн.	Всього до сплати, грн.
2	10000	0,18	24	=A2/C2	=A2-D2	=A2*B2/12*1	=D2+F2

Рис. 5.8. Формули розрахунку для початкового внеску за кредит

Для цього спочатку встановлюють курсор у комірку G2, після чого необхідно активувати на вкладці Дані / група команд Аналіз «якщо»/ команда Підбір параметра. Внаслідок цих дій з'явиться вікно, в якому в полі Установити у клітинці: вводять адресу комірки, значення якої необхідно знайти; в полі Значення: – числове значення, яке потрібно знайти для активної комірки (G2); в полі Змінюючи значення клітинки: – адресу комірки C2, значення якої необхідно знайти та активізувати кнопкою ОК.

Після цього виведеться результат виконання операції. Якщо розв'язання знайдено, то при активізації кнопки ОК нове значення залишається в комірці G2, а кнопки Скасувати – відновлюється попереднє значення.

У результаті знайдений термін кредиту становить 28,6 місяця (рис. 5.9).

Отже, процедура підбору параметра дає змогу легко отримати потрібний результат, визначивши лише залежну комірку (або кілька комірок). Таку дію неможливо виконати власноруч, без використання цієї процедури.

	A	B	C	D	E	F	G
	Сума кредиту, грн.	Ставка за кредит	Термін кредиту, міс.	Сума щомісячного	Залишок боргу, грн.	Відсоток за викори	Всього до сплати,
1							
2	10000,00	0,18	28,57	350,00	9650,00	150,00	500,00

Рис. 5.9. Результат розрахунку

Інструмент пошуку розв'язань використовують для розв'язання задач оптимізації, якщо існують кілька змінних, значення яких впливають на кінцевий результат. При цьому на зміну деяких (або всіх) значень змінних можна накласти певні обмеження.

Для цього потрібно створити цільову комірку, яка містить формулу з посиланнями на всі комірки діапазону, включені в розрахунки. Значення такої комірки має відповідати поставленим вимогам (наприклад, досягати мінімального або максимального чи певного числового значення). Далі необхідно визначити діапазон комірок, значення якого змінюються, і за потреби, створити обмеження.

Отже, потужний інструмент Microsoft Excel *Розв'язувач* дає змогу за значенням отриманого у комірках таблиці результату обчислень знаходити оптимальне розв'язання.

Наприклад, на основі таблиці з обчисленнями прибутку залежно від витрат на рекламу можна визначити такі оптимальні витрати на рекламу, які забезпечать максимальний прибуток, тощо.

У будь-якому разі *Розв'язувач* виконує зміну, що впливає на кінцеве розв'язання вхідних даних, і при цьому значення кінцевого результату може бути спрямоване на досягнення певного екстремуму (максимуму, мінімуму або конкретно заданого значення). Для знайдення оптимального розв'язання із множини всіх можливих розв'язань застосовують обмеження.

Комірку з кінцевим значенням називають цільовою коміркою, а комірки з вхідними даними, що підлягають зміні, називають змінними комірками. Цільова комірка обов'язково повинна містити формулу або функцію, параметрами якої є значення змінних комірок.

Розв'язання задачі оптимізації передбачає створення економіко-математичної моделі задачі, а реалізація створеної моделі покладається на програму *Розв'язувач*, яка знаходить оптимальне розв'язання.

Програма *Розв'язувач* в Excel автоматично не встановлюється, тому її спочатку необхідно налаштувати за допомогою команди *Файл/ Параметри Excel/Надбудови* та поставити прапорець у полі *Пошук розв'язання*.

Отже, *Розв'язувач* (підбор) дає можливість знайти такі комбінації змінних, при яких функція набуває заданого значення, якщо в нас деякий параметр (цільова функція) залежить від деякої кількості (більше одного) інших параметрів (змінних).

Для кращого розуміння даного питання розглянемо приклад.

Приклад. У таблиці на рис. сумарна кількість товарів Тип 1 – Тип 6 становить 1610 шт., дані витрати на кожен одиницю товару різного типу. Необхідно обчислити загальну вартість товарів. Визначити кількість одиниць продукції кожного типу, яку має виготовляти фірма, якщо на даному обладнанні не можна виготовляти більше ніж 2000 одиниць продукції, якщо на виготовлення всієї продукції виділяється 500000 грн.

Розв'язання

Спочатку обчислюються загальні витрати для кожного типу товару за формулою:
*Загальні витрати = Кількість * Витрати на одиницю*

Спочатку створюється економіко-математична модель.

Позначимо кількість одиниць продукції першого типу як x_1 , другого типу – як x_2 , третього типу – x_3 і т. д.

За умовою задачі на виробництво продукції виділяється 500000 гривень, тобто загальні витрати мають сягати до 500000, то цільова функція матиме вигляд:

$$F(x_i) = 300 \cdot x_1 + 200 \cdot x_2 + 100 \cdot x_3 + 250 \cdot x_4 + 80 \cdot x_5 + 75 \cdot x_6 \rightarrow 500000.$$

На значення параметрів x_i за умовою задачі накладаються обмеження. Оскільки виготовляється продукція, то значення комірок від B2 до B7 повинно бути цілим, оскільки половину від товару не виготовляють, а виготовляють цілу одиницю товару. Також значення цих комірок повинно бути додатним, оскільки одиниці товару не можуть бути від'ємними.

	A	B	C	D
1	Вироби	Кількість, шт.	Витрати на одиницю, грн.	Загальні витрати, грн.
2	Тип 1	450	300	135000
3	Тип 2	560	200	112000
4	Тип 3	200	100	20000
5	Тип 4	180	250	45000
6	Тип 5	120	80	9600
7	Тип 6	100	75	7500
8	Усього	1610		329100

Рис. 5.10. Таблиця товарів різного типу

Запишемо обмеження математично:

$$\begin{cases} x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0 \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \rightarrow \text{цілі} \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \leq 2000 \end{cases}$$

Оскільки на даному обладнанні не можна виготовляти більше ніж 2000 одиниць продукції, то на сумарну кількість товару (комірку B8) необхідно накласти обмеження ≤ 2000 .

Цільовою коміркою буде комірка, яка містить загальне значення виготовлення всієї продукції, тобто 500000.

Викличемо програму *Розв'язувач*, після чого з'явиться вікно програми (рис. 5.11).

Рис. 5.11. Вікно Параметри розв'язувача

У зоні *Оптимізувати цільову функцію* потрібно вказати адресу цільової комірки, тобто D8, і показати, якої величини повинно бути значення комірки, тобто 500000.

У зоні *Змінюючи клітинки змінних* потрібно вказати адреси змінних комірок, тобто B2:B7, оскільки змінюється кількість одиниць продукції.

У зоні *Підлягає обмеженням* потрібно додати обмеження, натиснувши на кнопку *Додати*.

Кожного разу після занесення обмеження натискається кнопка *Додати*, доки всі обмеження не будуть вказані, а потім натискається кнопка *ОК*.

Потім натискається кнопка *Розв'язати*. Через деякий час з'являється повідомлення, що зображене на рис. 5.12.

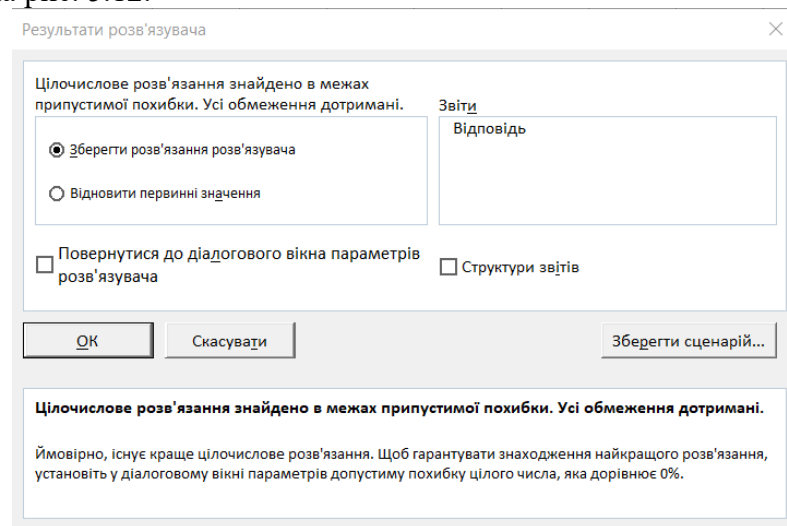


Рис. 5.12. Результати Розв'язувача при знайденому розв'язанні

На основі знайденого розв'язання можна створити *Звіт* за результатами обчислень (*Звіти – Відповідь*), який міститиме інформацію про попередні значення та отримані значення, а потім натиснути *ОК*.

Після виконання пошуку оптимального розв'язання з'явиться таблиця з оптимальним значенням (рис. 5.13).

	A	B	C	D
1	Вироби	Кількість, шт.	Витрати на одиницю, грн.	Загальні витрати, грн.
2	Тип 1	1410	300	423000
3	Тип 2	343	200	68600
4	Тип 3	0	100	0
5	Тип 4	0	250	0
6	Тип 5	15	80	1200
7	Тип 6	96	75	7200
8	Усього	1864		500000

Рис. 5.13. Таблиця з оптимальним значенням

Звіт показаний на рис. 5.14

1	Microsoft Excel 16.0 Звіт про результати										
2	Аркуш: [Книга1.xlsx]Аркуш7										
3	Звіт створено: 31.03.2026 12:27:50										
4	Результат: Цілочислове розв'язання знайдено в межах припустимої похибки. Усі обмеження дотримані.										
5	Модуль розв'язувача										
6	Модуль: За методом зведеного градієнта										
7	Час розв'язання: 3,938 Секунди.										
8	Ітерації: 6 Підзадачі: 280										
9	Параметри модуля розв'язувача										
10	Максимальний час Без обмежень, Ітерації Без обмежень, Precision 0,000001, Використовувати автоматичне масштабування										
11	Конвергенція 0,0001, Розмір сукупності 100, Випадкове початкове значення 0, Передні похідні, Обов'язкові межі										
12	Максимальна кількість підзадач: Без обмежень, Максимальна кількість цілочислових розв'язань Без обмежень, Похибка цілого числа 1%, Вважати не від'ємним										
13											
14	Клітинка цільової функції (Значення)										
15	Клітинка	Назва	Вихідне значення	Остаточне значення							
16	\$D\$8	Всього Загальні витрати, грн.	329100	50000							
17											
18											
19	Клітинки змінних										
20	Клітинка	Назва	Вихідне значення	Остаточне значення	Ціле число						
21	\$B\$2	Тип 1 Кількість, шт.	450	0	Ціле число						
22	\$B\$3	Тип 2 Кількість, шт.	560	78	Ціле число						
23	\$B\$4	Тип 3 Кількість, шт.	200	150	Ціле число						
24	\$B\$5	Тип 4 Кількість, шт.	180	17	Ціле число						
25	\$B\$6	Тип 5 Кількість, шт.	120	105	Ціле число						
26	\$B\$7	Тип 6 Кількість, шт.	100	90	Ціле число						
27											
28											
29	Обмеження										
30	Клітинка	Назва	Значення клітинки	Формула	Стан	Допуск					
31	\$B\$8	Всього Кількість, шт.	440	\$B\$8<=2000	Без зв'язування	1560					
32	\$D\$8	Всього Загальні витрати, грн.	50000	\$D\$8=50000	Зв'язування	0					
33	\$B\$2	Тип 1 Кількість, шт.	0	\$B\$2>=0	Зв'язування	0					
34	\$B\$3	Тип 2 Кількість, шт.	78	\$B\$3>=0	Зв'язування	0					
35	\$B\$4	Тип 3 Кількість, шт.	150	\$B\$4>=0	Зв'язування	0					
36	\$B\$5	Тип 4 Кількість, шт.	17	\$B\$5>=0	Зв'язування	0					
37	\$B\$6	Тип 5 Кількість, шт.	105	\$B\$6>=0	Зв'язування	0					

Рис. 5.14. Звіт знайденого оптимального розв'язання

Створювати прогноз поведінки даних можна за допомогою спеціально створених сценаріїв програми **Підбір параметра** та деяких статистичних функцій.

Сценарієм у Excel називають набір нових вхідних значень, що впливають на остаточний результат, шляхом підстановки у відповідні комірки таблиці. Сценарії використовуються для прогнозування поведінки моделі. Так можна створити і зберегти для подальшого використання одразу декілька сценаріїв для однієї таблиці і потім переключатися між ними, оцінюючи остаточний результат.

Сценарії можна активувати за допомогою вкладки *Дані/ група команд Аналіз «якщо»/ Диспетчер сценаріїв*.

Прогнозування можна здійснювати:

- 1 За допомогою сценаріїв.
- 2 За допомогою програми **Підбір параметра**.
- 3 За допомогою статистичних функцій.

Для кращого розуміння даного питання розглянемо приклад.

Приклад. На основі поданої нижче таблиці (рис. 5.15) оцінити поведінку значення обсягу продажів змінюючи значення норми прибутку.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Вироби	Кількість, шт.	Витрати на одиницю, грн.	Загальні витрати, грн.	Норма прибутку, %	Прибуток, грн.	Обсяг продаж, грн.
2	Тип 1	450	300	135000	5,00%	6750	141750
3	Тип 2	560	200	112000	7,00%	7840	119840
4	Тип 3	200	100	20000	13,00%	2600	22600
5	Тип 4	180	250	45000	10,00%	4500	49500
6	Тип 5	120	80	9600	9,00%	864	10464
7	Тип 6	100	75	7500	10,00%	750	8250
8	Усього	1610		329100		23304	352404

Рис. 5.15. Таблиця значень обсягу продажів товару

Прибуток обчислюється як добуток норми прибутку і загальних витрат, а обсяг продажів – як сума загальних витрат і прибутку. В підсумковому рядку вираховуються загальні суми прибутку та обсягу продаж.

За умовою задачі необхідно змінювати значення норми прибутку, тобто комірки E2:E8.

Потім необхідно викликати на вкладці *Дані*/ група команд *Аналіз «якщо»*/ *Диспетчер сценаріїв* і з'явиться вікно *Диспетчера сценаріїв* (рис. 5.16).

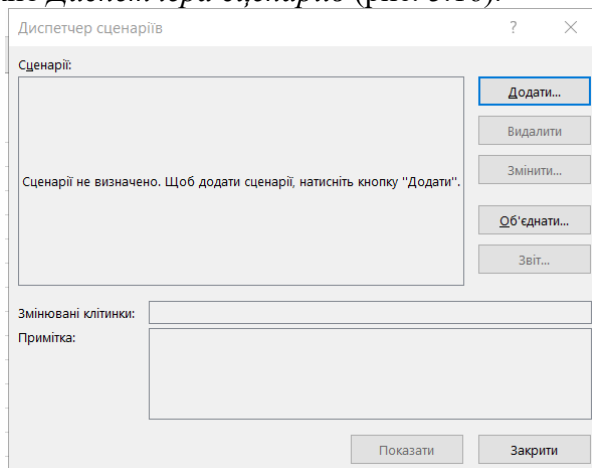


Рис. 5.16. Вікно Диспетчера сценаріїв

Натискається кнопка *Додати*, задається ім'я для створеного сценарію та заноситься діапазон комірок, значення яких підлягають зміні, натискається кнопка *ОК* (рис. 5.17).

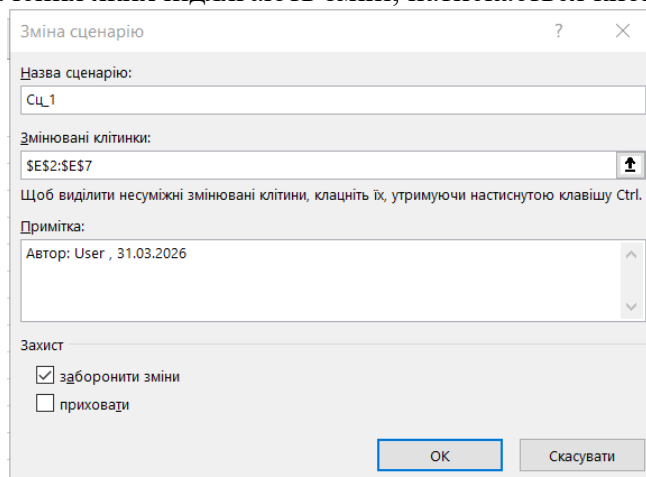


Рис. 5.17

Потім відкривається вікно із набором значень комірок для сценарію (рис. 5.18).

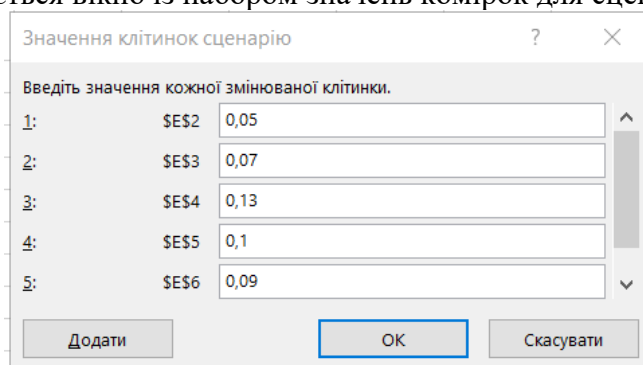


Рис. 5.18

Далі задаємо значення сценаріїв: змінюються безпосередньо або за допомогою формул (рис. 5.19).

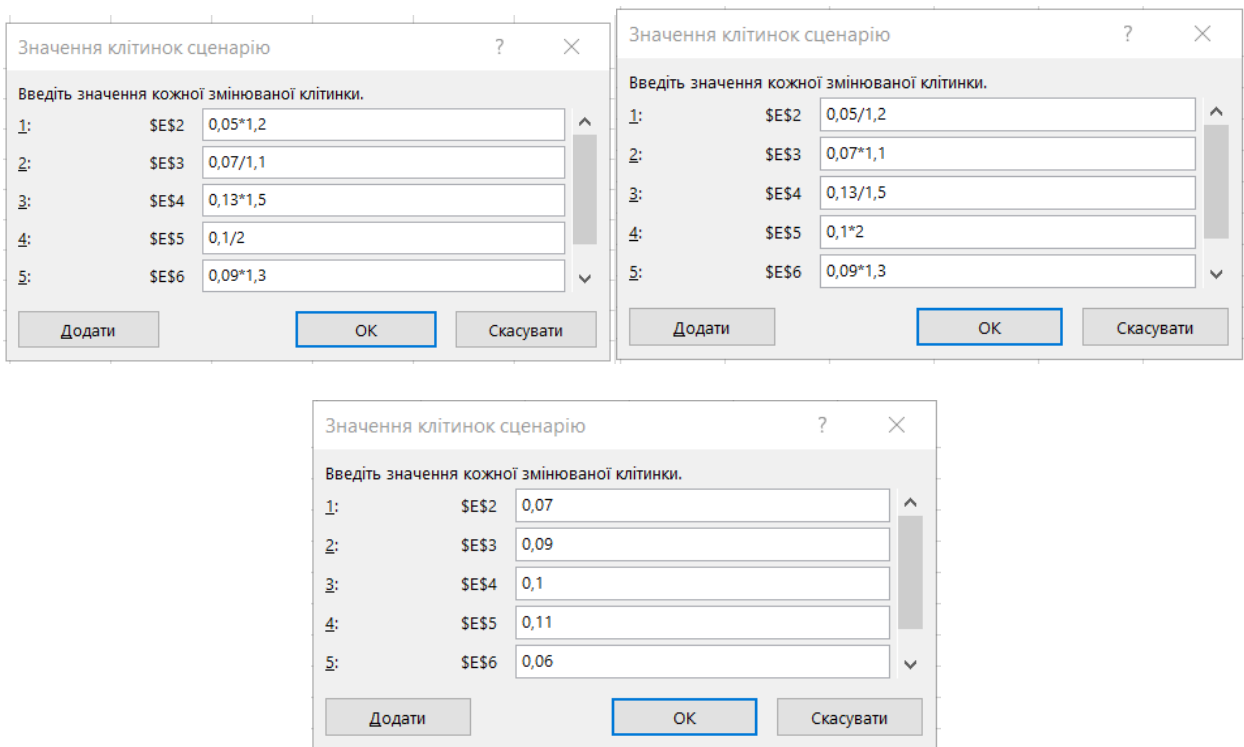


Рис. 5.19. Занесення значень до сценаріїв

Кнопка *Показати* використовується для виклику і перегляду вибраного сценарію, причому у таблиці комірки E2:E6 набувають тих значень, які були введені у відповідному сценарії (рис. 5.20).

За даними сценарію на окремому робочому листі можна створити звіт або зведену таблицю. Для цього натискається кнопка *Звіт*, де вибирається тип звіту та натискається *OK*.

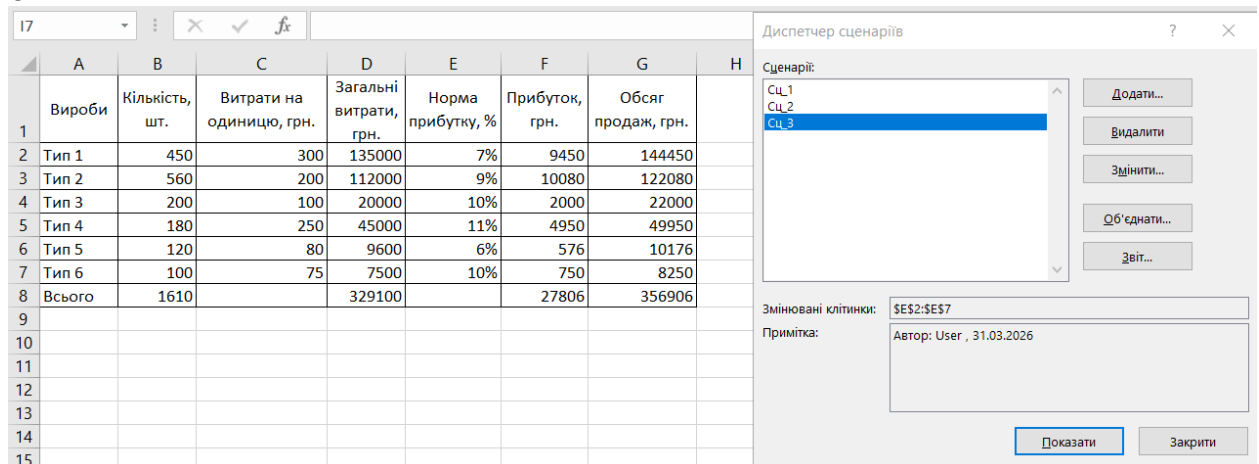


Рис. 5.20. Зміна сценаріїв з одержанням результату

Після натискання кнопки *Закрити* вікно *Диспетчера сценаріїв* закриється і таблиця буде містити значення, вибрані у сценарії, який виводився останнім.

8. Робота з макросами.

Макроси застосовуються для автоматизації багаторазово повторюваних операцій.

Макрос – це заздалегідь визначена послідовність дій, яка записується у вигляді програмного коду в середовищі Visual Basic for Applications (VBA).

Запуск макросів можливий різними способами: через команди меню, за допомогою призначених користувачем комбінацій клавіш або через графічні елементи, розміщені на вкладці *Розробник*.

Перед створенням макросу доцільно чітко визначити послідовність дій, які він має виконувати. Варто враховувати, що під час запису макросу фіксуються всі виконані операції, включно з діями, спрямованими на виправлення помилок. У процесі виконання макросу ці дії інтерпретуються як інструкції мовою VBA, які зберігаються у спеціальному модулі робочої книги.

Кожному макросу присвоюється унікальне ім'я, що дає змогу запускати його, редагувати або видаляти у разі потреби.

Для створення макросу необхідно на вкладці *Розробник* у групі *Код* обрати команду *Записати макрос*, після чого відкривається відповідне діалогове вікно (рис. 5.21).

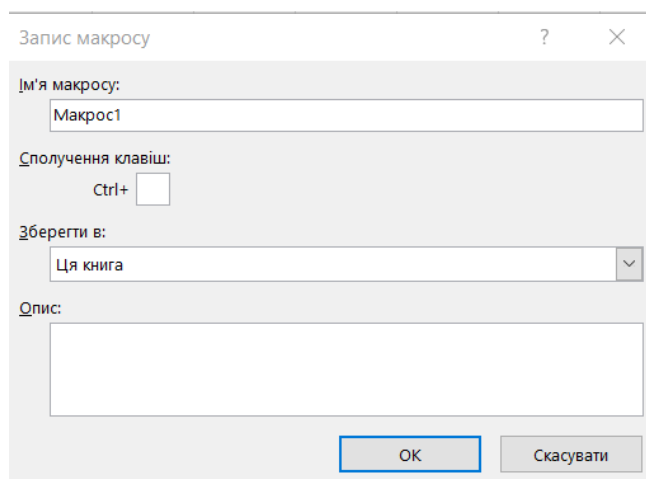


Рис. 5.21. Створення макросу

У полі *Ім'я макросу* вводиться назва, яка має починатися з літери та може містити літери, цифри або символ підкреслення (без пробілів). У цьому ж вікні можна задати комбінацію клавіш для швидкого запуску макросу (наприклад, Ctrl + Q), а також додати опис його функціонального призначення.

Після натискання кнопки *ОК* розпочинається запис макросу, а на вкладці *Розробник* з'являється команда *Зупинити запис*. Далі користувач виконує необхідні дії, які мають бути автоматизовані. Після завершення запису слід обрати команду *Зупинити запис* (рис. 5.22).

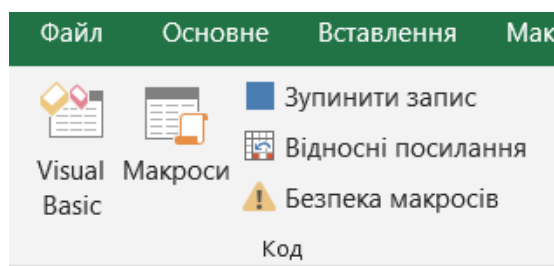


Рис. 5.22. Команда *Зупинити запис*

Для запуску створеного макросу необхідно перейти до вкладки *Розробник*, обрати команду *Макроси*, вибрати потрібний макрос зі списку та натиснути кнопку *Виконати* (рис. 5.23).

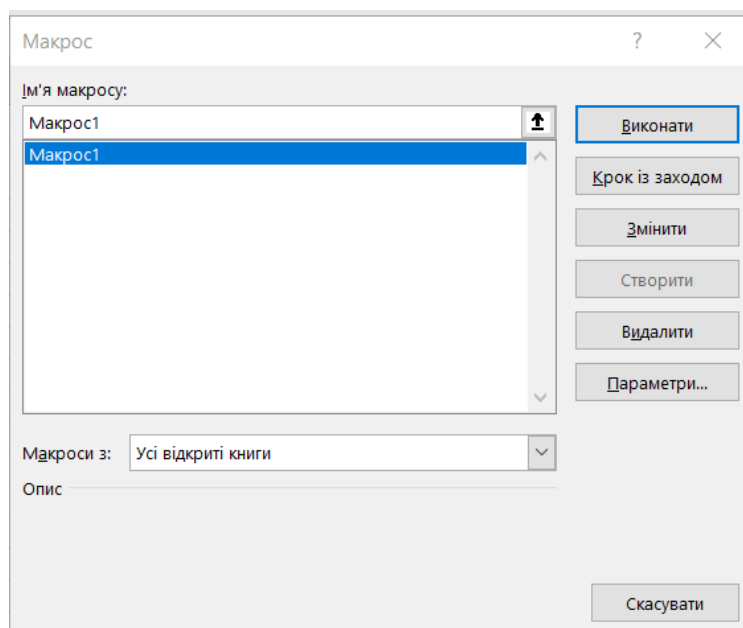


Рис. 5.23. Вікно для виконання та редагування макросу

Крім того, макрос можна запускати за допомогою кнопки, розміщеної на аркуші. Для цього відкривають *Елементи керування форми* (рис. 5.24), активізують кнопку *Кнопка*, створюють її на робочому аркуші Excel. Після чого у вікні вибрати відповідний макрос і підтвердити дію. За потреби кнопки можна присвоїти ім'я.

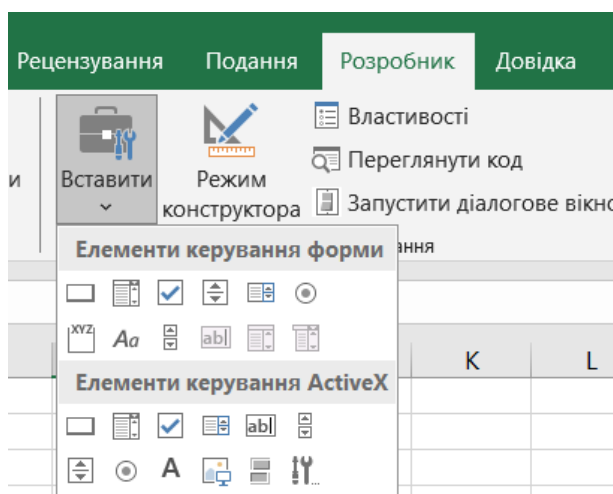


Рис. 5.24. Група команд *Елементи керування форми*

Аналогічно макрос можна прив'язати до будь-якого графічного об'єкта: достатньо вставити об'єкт, викликати контекстне меню, обрати команду *Призначити макрос* і вказати потрібний зі списку.

Параметри макросу можуть бути змінені у будь-який момент. Для цього потрібно відкрити список макросів на вкладці *Розробник*, обрати потрібний, натиснути кнопку *Параметри*, внести зміни та підтвердити їх.

Питання, тести для самоконтролю

1. Яких п'яти основних правил слід дотримуватися при створенні таблиці, щоб Excel розпізнав її як базу даних (список)? Чому не можна допускати порожніх рядків або стовпців усередині масиву?

2. У чому принципова різниця між цими двома операціями з точки зору цілісності даних та їх відображення на екрані?

3. Опишіть ситуацію, коли одного рівня сортування недостатньо. Як працює логіка, якщо ми сортуємо спочатку за «Прізвищем» (А-Я), а потім за «Датою народження» (від нових до старих)?

4. Чому зведена таблицю називають інструментом «багатовимірного аналізу»? Які чотири основні області (поля) використовуються для її побудови?

5. Як інструмент «Перевірка даних» допомагає підтримувати чистоту бази даних у майбутньому? Наведіть приклад використання випадуючого списку.

6. Тестові завдання (вибір однієї правильної відповіді):

1) Що є обов'язковим елементом списку в Excel для коректної роботи фільтрів та сортування?

а) Кольорове забарвлення рядків.

б) Унікальний заголовок для кожного стовпця (рядок заголовків).

в) Наявність хоча б однієї порожньої комірки в центрі таблиці.

г) Закріплені області (Freeze Panes).

2) Яка функція Автофільтра дозволяє знайти всі прізвища, що починаються на літеру «К»?

а) Фільтр за кольором.

б) Текстовий фільтр -> «Починається з...».

в) Сортування від А до Я.

г) Функція «Знайти та замінити».

3) Ви хочете залишити в таблиці лише ті продажі, сума яких більша за 5000 грн АБО менша за 1000 грн. Який інструмент краще використати?

а) Звичайне сортування за зростанням.

б) Автофільтр -> Числовий фільтр -> «Настроюваний фільтр» (із умовою АБО).

в) Проміжні підсумки.

г) Видалення дублікатів.

4) Перед створенням «Проміжних підсумків» дані в таблиці обов'язково потрібно:

а) Захистити паролем.

б) Розфарбувати в різні кольори.

в) Відсортувати за тим стовпцем, за яким буде відбуватися групування.

г) Перетворити на зведену таблицю.

5) Яка область у зведеній таблиці відповідає за математичні операції (сума, середнє, кількість)?

в) Фільтри (Filters).

б) Стовпці (Columns).

в) Рядки (Rows).

г) Значення (Values).

6) Якщо ви змінили дані в основній таблиці, як оновити результати у вже побудованій Зведеній таблиці?

а) Вони оновляться автоматично миттєво.

б) Потрібно натиснути праву кнопку миші на зведеній таблиці та обрати «Оновити».

в) Потрібно видалити зведену таблицю і створити її заново.

г) Потрібно перезавантажити Excel.

7) Який символ використовується як «універсальний заміник» будь-якої кількості символів при розширеному фільтрі?

а) Знак питання (?).

б) Зірочка (*).

в) Знак оклику (!).

г) Амперсанд (&).

8) Для чого використовується «Зріз» (Slicer) у зведених таблицях?

- а) Для красивого оформлення меж таблиці.
- б) Для швидкої та візуально зрозумілої фільтрації даних.
- в) Для видалення непотрібних рядків.
- г) Для друку лише частини таблиці.

7. **Ситуація:** Ви маєте базу даних працівників університету (500 осіб). Стовпці: *Прізвище, Кафедра, Стаж, Зарплата.*

1) Вам потрібно швидко дізнатися, яка сумарна зарплата виплачується на кожній кафедрі окремо. Опишіть два способи, як це зробити (через «Проміжні підсумки» та через «Зведену таблицю»). Який спосіб зручніший, якщо ви захочете змінити вигляд звіту за 5 секунд?

2) Як за допомогою *Умовного форматування* (яке також є інструментом аналізу) швидко підсвітити 10% працівників із найвищою зарплатою?

3) Вам потрібно знайти всіх викладачів кафедри інформатики, чий стаж становить понад 10 років. Який тип фільтра ви застосуєте і які умови вкажете?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна:

1. Басюк Т.М., Думанський Н.О., Пасічник О.В. Основи інформаційних технологій. Серія «Комп'ютинг»: навч. посіб. Львів: Новий Світ 2000. 2020. 392 с.
2. Інформаційні технології: метод. реком. до практ. та лаб. занять / Уклад.: Я. Б. Сікора, А. Л. Федорчук. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2023. 90 с.
3. Мосіюк О. О. WEB-технології. Частина 1. Верстка: навч.-метод. посіб. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2020. 56 с.
4. Буйницька О. Інформаційні технології та технічні засоби навчання: навч. посіб. К: Центр навчальної літератури. 2018. 240 с.
5. Нужній Є.М., Клименко І.В., Акімов О.О. Інструментальні засоби електронного офісу: навч. посіб. К: Центр навчальної літератури. 2017. 296 с.
6. Вовкодав О. В., Ліп'яніна Х.В. Сучасні інформаційні технології: навч. посіб. Тернопіль: ТНЕУ, 2017. 550 с.
7. Войтович Н.В., Найдьонова А.В. Використання хмарних технологій Google та сервісів web 2.0 в освітньому процесі: метод. рекомендації. Дніпро: ДПТНЗ «Дніпровський центр ПТОТС», 2017. 113 с.
8. Павлишин В.А., Гліненко Л.К., Шаховська Н.Б. Основи інформаційних технологій і систем: підручник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. 620 с.

Додаткова:

1. Ярка У.Б., Білушак Т. М. Інформатика та комп'ютерна техніка: навч. посіб. Ч. 1. Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2015. 197 с.
2. Мельникова О.П. Економічна інформатика: навч. посіб. К.: Центр учб. л-ри, 2019. 424 с.
3. Лопотко О.В. Інформатика: Excel та Basic for Application. Навч. посібник. К: Каравела. 2018. 272 с.
4. Литвин О.І. Інформатика і системологія. Ч. I: Конспект лекцій. Дніпродержинськ, 2013. 53 с.
5. Бродський Ю. Б., Молодецька К. В., Борисюк О. Б., Гринчук І. Ю. Комп'ютери та комп'ютерні технології: навч. посіб. Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроєкологічний університет», 2016. 186 с.
6. Сікора Я. Б., Федорчук А. Л. Основи інформатики: робота в операційній системі Windows: метод. рек. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. 52 с.
7. Сікора Я. Б., Федорчук А. Л. Основи інформатики: MS Word та MS Excel: метод. рек. до лаб. робіт. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2017. 52 с.
8. Федорчук А.Л. Основи web-технологій: навч.-метод. посіб. для студ. вищих навч. закл. Житомир: Видавництво ЖДУ ім. І. Франка, 2011. 100 с.

Інтернет ресурси:

1. Служба підтримки Windows. URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua>
2. Литвинова С., Спірін О., Анікіна Л. Хмарні сервіси Офіс 365. Київ, «Компринт». 2015. 170 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/10252/1/%D0%A4%D0%90%D0%9A%D0%A3%D0%9B%D0%AC%D0%A2%D0%90%D0%A2%D0%98%D0%92%20-%20Office365-%D0%91%D0%B8%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0.pdf>
3. Prometheus. URL: <https://prometheus.org.ua/>
4. Нелюбов В.О., Куруца О.С. Основи інформатики. Microsoft Word 2016: електронний навч. посіб. Ужгород: ДВНЗ УжНУ, 2018. 96 с. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/18659>
5. Тарнавський Ю. А., Кузьменко І. М. Організація комп'ютерних мереж: підручник:

для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 122 «Комп'ютерні науки». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 259 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25156/1/Tarnavsky_Kuzmenko_Org_Komp_merej.pdf

Навчально-методичне електронне видання

Матеріали лекційного курсу
з освітньої компоненти «Інформаційні технології»
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Укладачі: Ярослава СІКОРА

Видається в авторській редакції