

## Лабораторна робота 5

### ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМУ УСПАДКУВАННЯ ТА ПОЛІМОРФІЗМУ КЛАСІВ

#### Завдання 1

1. Дослідити механізм одиночного успадкування класів у мовах програмування C++ та C#.
2. Написати програми мовами C++ та C#, що демонструють застосування механізму успадкування класів згідно з варіантом.

#### *Варіанти*

Номер варіанта	Опис базового класу	Опис похідного класу	Завдання
1	Лінії: координати початку та кінця, конструктор з параметрами, метод обчислення довжини лінії	Відрізки: конструктор з параметрами, метод обчислення кута між відрізком та віссю ОУ, методи отримання даних об'єкту	Описати класи, об'єкт похідного класу; вивести дані об'єкта; обчислити і вивести довжину та кут з віссю ОУ
2	Рядки: значення рядка, конструктор з параметром, метод обчислення довжини рядка	Цифрові рядки: конструктор з параметром, метод обернення цифрового рядка методи отримання даних об'єкту	Описати класи, об'єкт похідного класу; вивести рядок; обчислити і вивести довжину
3	Фігури: координати вершин, конструктор з параметрами, метод обчислення довжини сторони	Трикутники: конструктор з параметрами, методи обчислення площі та периметра, методи отримання даних об'єкту	Описати класи, об'єкт похідного класу; вивести дані об'єкта; обчислити і вивести площу та периметр
4	Лінії: координати початку та кінця, конструктор з параметрами, метод обчислення довжини лінії	Відрізки: конструктор з параметрами, метод обчислення кута між відрізком та віссю ОХ, методи отримання даних об'єкту	Описати класи, об'єкт похідного класу; вивести дані об'єкта; обчислити і вивести довжину та кут з віссю ОХ
5	Рядки: значення рядка, конструктор з параметром, метод обчислення довжини рядка	Буквені рядки: конструктор з параметром, метод сортування рядка за зростанням, методи отримання даних об'єкту	Описати класи, об'єкт похідного класу; вивести рядок; обчислити і вивести довжину
6	Фігури: координати вершин,	Прямокутники: конструктор з	Описати класи, об'єкт похідного класу;

Номер варіанта	Опис базового класу	Опис похідного класу	Завдання
	конструктор з параметрами, метод обчислення довжини сторони	параметрами, методи обчислення площі та периметра, методи отримання даних об'єкту	вивести дані об'єкта; обчислити і вивести площу та периметр
7	Лінії: координати початку та кінця, конструктор з параметрами, метод обчислення довжини лінії	Відрізки: конструктор з параметрами, метод збільшення відрізка у 2 рази, методи отримання даних об'єкту	Описати класи, об'єкт похідного класу; вивести дані об'єкта; обчислити і вивести довжину
8	Рядки: значення рядка, конструктор з параметром, метод обчислення довжини рядка	Символьні рядки: конструктор з параметром, метод обміну одного заданого символу на інший заданий символ, методи отримання даних об'єкту	Описати класи, об'єкт похідного класу; вивести рядок; обчислити і вивести довжину
9	Фігури: координати вершин, конструктор з параметрами, метод обчислення довжини сторони	Квадрати: конструктор з параметрами, методи обчислення площі та периметра, методи отримання даних об'єкту	Описати класи, об'єкт похідного класу; вивести дані об'єкта; обчислити і вивести площу та периметр
10	Лінії: координати початку та кінця, конструктор з параметрами, метод обчислення довжини лінії	Відрізки: конструктор з параметрами, метод зменшення відрізка на 5 одиниць, методи отримання даних об'єкту	Описати класи, об'єкт похідного класу; вивести дані об'єкта; обчислити і вивести довжину
11	Рядки: значення рядка, конструктор з параметром, метод обчислення довжини рядка	Буквені рядки: конструктор з параметром, метод зсуву рядка праворуч на один символ (тобто останній символ на перше місце), методи отримання даних об'єкту	Описати класи, об'єкт похідного класу; вивести рядок; обчислити і вивести довжину
12	Фігури: координати вершин, конструктор з параметрами, метод обчислення довжини сторони	Трапеція: конструктор з параметрами, методи обчислення площі та периметра, методи отримання даних об'єкту	Описати класи, об'єкт похідного класу; вивести дані об'єкта; обчислити і вивести площу та периметр
13	Рядки: значення рядка, конструктор з параметром, метод обчислення довжини рядка	Цифрові рядки: конструктор з параметром, метод видалення з рядка заданого символу методи отримання даних об'єкту	Описати класи, об'єкт похідного класу; вивести рядок; обчислити і вивести довжину

Номер варіанта	Опис базового класу	Опис похідного класу	Завдання
14	Фігури: координати вершин, конструктор з параметрами, метод обчислення довжини сторони	Ромби: конструктор з параметрами, методи обчислення площі та периметра, методи отримання даних об'єкту	Описати класи, об'єкт похідного класу; вивести дані об'єкта; обчислити і вивести площу та периметр
15	Рядки: значення рядка, конструктор з параметром, метод обчислення довжини рядка	Символьні рядки: конструктор з параметром, метод сортування рядка за спаданням, методи отримання даних об'єкту	Описати класи, об'єкт похідного класу; вивести рядок; обчислити і вивести довжину

## Завдання 2

1. Дослідити механізм поліморфізму.
2. Дослідити віртуальні функції.
3. Написати програми мовами C++ та C# для дослідження поліморфізму згідно з варіантом

## Варіанти

Номер варіанта	Опис класів	Завдання
1	Базовий клас "Рядки": віртуальні функції обчислення довжини і сортування з виведенням результату. Похідний клас "Великі літери": значення рядка, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення довжини і сортування за зростанням. Похідний клас "Малі літери": значення рядка, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення довжини і сортування за спаданням	Описати класи, об'єкти цих класів; обчислити та вивести довжину; вивести оброблені рядки, використовуючи поліморфізм (вказівну/посилання базового класу)
2	Базовий клас "Фігури": віртуальні функції обчислення площі та периметра з виведенням результату. Похідний клас "Трикутники": координати вершин, конструктор з параметрами, віртуальні функції обчислення площі і периметра. Похідний клас "Коло": радіус, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення площі і периметра	Описати класи, об'єкти цих класів; обчислити і вивести площу та периметр об'єктів, використовуючи поліморфізм (вказівну/посилання базового класу)
3	Базовий клас "Рядки": віртуальні функції	Описати класи, об'єкти

Номер варіанта	Опис класів	Завдання
	обчислення довжини і видалення символу. Похідний клас " <i>Цифри</i> ": значення рядка, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення довжини і видалення символу '5'. Похідний клас " <i>Літери</i> ": значення рядка, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення довжини і видалення символу 'а'.	цих класів; обчислити та вивести довжину; вивести оброблені рядки, використовуючи поліморфізм (вказівну/посилання базового класу)
4	Базовий клас " <i>Рядки</i> ": віртуальні функції обчислення довжини і вставки символу. Похідний клас " <i>Великі літери</i> ": значення рядка, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення довжини і вставки через символ символу '/'. Похідний клас " <i>Малі літери</i> ": значення рядка, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення довжини і вставки через символ символу '\'	Описати класи, об'єкти цих класів; обчислити та вивести довжину; вивести оброблені рядки, використовуючи поліморфізм (вказівну/посилання базового класу)
5	Базовий клас " <i>Фігури</i> ": віртуальні функції обчислення площі і довжини. Похідний клас " <i>Еліпси</i> ": піввісі, конструктор з параметрами, віртуальні функції обчислення площі і довжини. Похідний клас " <i>Коло</i> ": радіус, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення площі і довжини	Описати класи, об'єкти цих класів; обчислити і вивести площу та довжину об'єктів, використовуючи поліморфізм (вказівну/посилання базового класу)
6	Базовий клас " <i>Рядки</i> ": віртуальні функції обчислення довжини і заміни символу. Похідний клас " <i>Символи</i> ": значення рядка, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення довжини і заміни символу '#' на символи '!!'. Похідний клас " <i>Цифри</i> ": значення рядка, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення довжини і заміни символу '3' на символи '11'	Описати класи, об'єкти цих класів; обчислити та вивести довжину; вивести оброблені рядки, використовуючи поліморфізм (вказівну/посилання базового класу)
7	Базовий клас " <i>Рядки</i> ": віртуальні функції обчислення довжини і обробки рядка. Похідний клас " <i>Літери</i> ": значення рядка, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення довжини і	Описати класи, об'єкти цих класів; обчислити та вивести довжину; вивести оброблені рядки,

Номер варіанта	Опис класів	Завдання
	перевертання рядка . Похідний клас "Цифри": значення рядка, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення довжини і збільшення рядка у два рази	використовуючи поліморфізм (вказівну/посилання базового класу)
8	Базовий клас "Фігури": віртуальні функції обчислення площі і периметра. Похідний клас "Прямокутники": координати вершин, конструктор з параметрами, віртуальні функції обчислення площі і периметра . Похідний клас "Коло": радіус, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення площі і периметра	Описати класи, об'єкти цих класів; обчислити і вивести площу та периметр об'єктів, використовуючи поліморфізм (вказівну/посилання базового класу)
9	Базовий клас "Рядки": віртуальні функції обчислення довжини і кількості символу. Похідний клас "Символи": значення рядка, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення довжини і кількості символу '*'. Похідний клас "Великі літери": значення рядка, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення довжини і кількості символу 'В'	Описати класи, об'єкти цих класів; обчислити та вивести довжину; вивести оброблені рядки, використовуючи поліморфізм (вказівну/посилання базового класу)
10	Базовий клас "Рядки": віртуальні функції обчислення довжини і зсуву символів. Похідний клас "Цифри": значення рядка, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення довжини і зсуву останнього символу на перше місце . Похідний клас "Малі літери": значення рядка, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення довжини і зсуву першого символу на останнє місце	Описати класи, об'єкти цих класів; обчислити і вивести площу та периметр об'єктів, використовуючи поліморфізм (вказівну/посилання базового класу)
11	Базовий клас "Фігури": віртуальні функції обчислення площі і периметра. Похідний клас "Квадрати": координати вершин, конструктор з параметрами, віртуальні функції обчислення площі і периметра. Похідний клас "Коло": радіус, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення площі і периметра	Описати класи, об'єкти цих класів; обчислити і вивести площу та периметр об'єктів, використовуючи поліморфізм (вказівну/посилання базового класу)
12	Базовий клас "Рядки": віртуальні функції обчислення довжини і збільшення рядка.	Описати класи, об'єкти цих класів; обчислити

Номер варіанта	Опис класів	Завдання
	<p>Похідний клас "<i>Цифри</i>": значення рядка, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення довжини і збільшення рядка подвоєнням кожного символу.</p> <p>Похідний клас "<i>Символи</i>": значення рядка, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення довжини і збільшення рядка подвоєнням символу 'k'</p>	і вивести площу та периметр об'єктів, використовуючи поліморфізм (вказівну/посилання базового класу)
13	<p>Базовий клас "<i>Фігури</i>": віртуальні функції обчислення площі і периметра. Похідний клас "<i>Трапеції</i>": координати вершин, конструктор з параметрами, віртуальні функції обчислення площі і периметра .</p> <p>Похідний клас "<i>Коло</i>": радіус, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення площі і периметра</p>	Описати класи, об'єкти цих класів; обчислити і вивести площу та периметр об'єктів, використовуючи поліморфізм (вказівну/посилання базового класу)
14	<p>Базовий клас "<i>Рядки</i>": віртуальні функції обчислення довжини і зменшення рядка .</p> <p>Похідний клас "<i>Символи</i>": значення рядка, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення довжини і видалення символу, який стоїть на непарному місці .</p> <p>Похідний клас "<i>Цифри</i>": значення рядка, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення довжини і видалення символу, який стоїть на парному місці</p>	Описати класи, об'єкти цих класів; обчислити і вивести площу та периметр об'єктів, використовуючи поліморфізм (вказівну/посилання базового класу)
15	<p>Базовий клас "<i>Фігури</i>": віртуальні функції обчислення площі і периметра. Похідний клас "<i>Ромби</i>": координати вершин, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення площі і периметра.</p> <p>Похідний клас "<i>Коло</i>": радіус, конструктор з параметром, віртуальні функції обчислення площі і периметра</p>	Описати класи, об'єкти цих класів; обчислити і вивести площу та периметр об'єктів, використовуючи поліморфізм (вказівну/посилання базового класу)

### Контрольні запитання

1. У чому полягає сутність поліморфізму?
2. Наведіть приклади застосування поліморфізму.
3. Яка функція (метод) називається віртуальною?
4. Яка функція називається чистою віртуальною? Поясніть її призначення



5. Який метод називається абстрактним? Поясніть його призначення
5. Як використовуються віртуальні функції?
6. Який клас називається абстрактним? Навіщо створювати абстрактні класи?
7. Наведіть приклади абстрактного класу.
8. Яким чином виконується приведення типів в ієрархії класів?
9. Поясніть призначення операцій `is` та `as` в мові C#. Наведіть приклади
10. Наведіть приклади та поясніть відмінності раннього та пізнього зв'язування.
11. У чому полягає сутність механізму успадкування?
12. Розкажіть, які бувають типи успадкування.
13. Поясніть роль специфікатора доступу в успадкуванні.
14. Поясніть сутність одиночного спадкування, наведіть приклад.
15. Поясніть сутність множинного спадкування, наведіть приклад.
16. Поясніть, чому в C# немає множинного спадкування.
17. Поясніть різницю між прямим базовим класом та непрямим.
18. Поясніть сутність спадкування на основі непрямих розподілених базових класів
19. Поясніть сутність спадкування на основі непрямих віртуальних базових класів
20. Поясніть, як керувати викликом конструкторів базового класу у конструкторі похідного класу, наведіть приклад.
21. Як та з якою ціллю приховати член базового класу? Наведіть приклад приховування.