

## 8. ООП (об'єктно-орієнтоване програмування)

Питання по Лекції:

- 1) Що таке класи і які шляхи визначення класів в C++?
- 2) Яким чином можна визначити методи класу?
- 3) Приватний та публічний доступ до членів та методів. Яка різниця?
- 4) Які методи в класі визначені за замовченням? Як і коли потрібно ці методи визначати самостійно?
- 5) Шляхи визначення конструктору класу. Як викликати конструктор в головній функції?
- 6) Статичні члени та методи класу. Як визначити і коли вони потрібні?
- 7) Дружні класи та методи. Як вони використовуються?

Вправи:

- 1) а) Визначити клас раціональне число з членами: `nominator` — ціле число, `denominator` — натуральне число. Визначити методи введення та виведення з терміналу, методи додавання та множення раціонального числа
- б) Зробіть члени класу приватними та визначіть методи ініціалізації окремо чисельника і знаменника (при цьому не дайте користувачу можливість ініціалізувати знаменник нулем)
- в) Створіть приватний метод класу для скорочення раціонального числа через НСД
- г) Визначіть конструктори класу який ініціалізує за замовченням раціональне число одиницями та конструктор, що ініціалізує його двома довільними числами
- 2) Визначіть клас **Вектор**, що ініціалізується кількістю елементів масиву `N` та виділяє при цьому пам'ять під `N` дійсних чисел. Створіть методи для заповнення членів цього масиву (через конструктор та окремим методом) та конкретного елементу вектору за номером. Визначіть деструктор та копіконструктор
- 3) В класі **Monomial** з лекції за допомогою статичного члену заборонить визначати більш ніж один екземпляр класу з тією ж самою ступінню. Визначіть свою дружню функцію для цього класу для виведення його в текстовий файл.

### 8.1. Опис класів

- 1) Описати клас **Точка** (на площині). Реалізуйте методи введення, виведення.
- 2) Описати клас **Прямокутник**. Сторони прямокутника паралельні осям координат. Для прямокутника задані координати лівого верхнього кута

та довжини сторін. Описати методи отримання довжини кожної зі сторін, площі та периметру

- 3) Описати клас **Трикутник**. Основа трикутника паралельна осі  $x$  координат. Для трикутника задані лівий нижній кут (координати) та довжини сторін. Описати методи отримання довжини кожної зі сторін, площі та периметру.
- 4) Описати класи розділивши інтерфейс та реалізацію та заборонивши введення некоректних даних, з методами введення/виведення та де можливо додавання:
  - А) **Час** (години, хвилини, секунди)
  - Б) **Дата**(рік, місяць, день)
  - В) **Валюта**( назва валюти, значення, центи(копійки))
- 5) Описати клас ігрова **Дошка**(визначається розміром та назвою гри: шашки (міжнародні, російські та турецькі), шахи, нарди) та **Фігура** (назва, гра, масив можливих ходів – ходи описуються в термінах зрозумілих класу Дошка)
- 6) Написати клас Book (Книжка) та реалізувати програму пошуку книжки за авторами та назвою в каталозі (каталог – масив книжок, що зберігається у файлі).

## 8.2. Конструктори та перевантаження операторів

- 1) Опишіть клас Раціональне\_число як пару (чисельник, знаменник). Реалізуйте метод введення (з перевіркою коректності вводу), виведення та зведення дробу до незворотного вигляду. Також у класі перевантажте основні арифметичні оператори, оператори порівняння та інші оператори, що необхідні для роботи з раціональними числами. Використовуючи цей клас, розв'яжіть такі задачі:
  - а) знайдіть найбільше за модулем серед послідовності раціональних чисел
  - б) підрахуйте суму 20-ти членів ряду за формулою Грегорі

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots$$

- 2) Опишіть класи Matrix3 та Vector3, що є відповідно матрицею розмірності 3 на 3 та тривімірним вектором. Перевантажте математичні оператори для цих класів та спеціальні методи (множення матриці на вектор у тому числі). Оператор abs() перевантажте для матриці методом, що визначає її норму. Для матриці опишіть метод det(), що повертає визначник цієї матриці.
- 3) Описати клас Dynamic\_Array (Динамічний\_Масив), реалізувати методи створення та видалення масиву, читання та зміни елемента. Із використанням динамічних масивів розв'язати задачу: у двох масивах містяться коефіцієнти поліномів степеню m і n, відповідно. Отримати скалярний добуток цих поліномів.
- 4) Описати клас Поліном та реалізувати методи: введення поліному, виведення поліному, обчислення значення поліному у точці x, взяття похідної поліному, суми, різниці та добутку поліномів. Використати цей клас для розв'язання задачі: ввести 2 поліноми P1, P2 та рядок, який містить вираз, що залежить від 2 поліномів. Наприклад,

$$P1 + P2 * P1 - P2$$

Обчислити поліном, який буде значенням цього виразу.

*Вказівка:* поліном представити у вигляді масиву змінної довжини.

## 8.2. Статичні методи та класи.

- 5) На базі класу Точка напишіть програму, що дозволяє вводити багатокутник з будь якої кількості вершин вводячи точки доки користувач не відповість на запитання «Ввести точку?» - «Ні». Після цього виведіть інформацію про кількість точок у багатокутнику та виведе його периметр.

## 8.3. Наслідування

Для наступних задач будемо вважати, що клас Person описано таким чином:

```
class Person{           //Клас Особа
```

```
    string name; //прізвище
```

```
    unsigned byear; //рік народження
```

```
public:
```

```
    int input(){           //ввести особу
```

```
        cin>>name;
```

```
        cin>>byear;
```

```
}
```

```
void print(){//           #вивести особу
```

```
    cout<<name<<"", "<<byear<<endl;
```

```
}
```

1) Описати клас Знайомий на базі класу Person.

У цьому класі повинно бути як мінімум одне додаткове поле «номер телефону» а також методи введення та виведення інформації про знайомого.

Використати цей клас для побудови телефонного довідника.

Передбачити дії: створення довідника, додавання запису про знайомого, пошуку номера телефону за прізвищем та заміни номера телефону.

Телефонний довідник зберігати у файлі та читати з файлу.

Вказівка: телефонний довідник представити у вигляді списку знайомих. Дані зчитувати з (текстового) файлу.

2) Описати клас Пасажир на базі класу Person.

У класі Пасажир повинно бути як мінімум два додаткових поля: «місто відправлення» та «місто прибуття», а також методи введення та виведення інформації про пасажирів та розрахунку плати за білет. Використати цей клас для розрахунку плати за білети усіх пасажирів. Вважати що маршрути зберігаються у списку кортежів (місто1, місто2, відстань), а також те, що плата за білет пропорційна відстані та відома плата за 1 км відстані.

Вказівка: інформацію про пасажирів представити у вигляді списку. Дані зчитувати з (текстового) файлу

### 3) Описати клас Студент на базі класу Person.

У класі Студент повинна бути інформація про оцінки отримані ним протягом сесії (за 5-ти бальною та 100 бальною шкалами).

Скласти програму для обчислення нарахованої студентам стипендії в залежності від результатів сесії:

- За старим підходом нарахування стипендії (середній бал за всі іспити має бути не меншим ніж 4 за 5-ти бальною шкалою).
- З новим підходом нарахування стипендії (стипендію отримують 40% від загального числа студентів, які є найкращими по рейтингу)

Вказівка: інформацію про студентів представити у вигляді списку. Дані зчитувати з (текстового) файлу.

### 4) Реалізувати клас СЛОВО, який має члени ПРИСТАВКА, ПРИСТАВКА2, КОРИНЬ, СУФІКС, ЗАКІНЧЕННЯ (гетери та сеттери).

Наслідники цього класу: ГЛАГОЛ, ЧИСЛІВНИК, ЗАЙМЕННИК, ІМЕННИК, ПРИЙМЕННИК, ПРИКМЕТНИК, АРТИКЛЬ.

Для них методи Род, Число, Лице, Відмінок

Клас РЕЧЕННЯ: члени ПОДЛ, СКАЗ, ДОПОВНЕННЯ(ДОПЧАСУ, ДОПМІСЦЯ, ДОПОБСТАВИНИ)