

7.0. Створення власних класів. Інкапсуляція

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

Завдання для аудиторної роботи:

- 1) Визначити клас раціональне число з членами: nominator — ціле число, denominator — натуральне число. Визначить наступне:

- методи введення та виведення з терміналу;
- методи додавання та множення раціонального числа;
- зробить члени класу приватними та визначить методи ініціалізації окремо чисельника і знаменника (при цьому не дайте користувачу можливість ініціалізувати знаменник нулем);
- створить приватний метод класу для скорочення раціонального числа через НСД;
- визначить конструктори класу який ініціалізує за замовченням раціональне число одиницями та конструктор, що ініціалізує його двома довільними числами;
- 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:

- знайдіть найменше раціональне число в масиві раціональних чисел;
- підрахуйте суму ряду за формулою Грегорі з заданою точністю $\varepsilon > 0$:

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

- 2) На базі класу Точка напишіть програму, що дозволяє вводити багатокутник з будь якої кількості вершин вводячи точки доки користувач не відповість на запитання «Ввести вершину?» - «Ні». Після цього виведіть інформацію про кількість вершин у багатокутнику та виведіть його периметр.
- 3) Визначить клас Поліном, 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 коефіцієнту за номером. Визначить деструктор та копіконструктор.

Визначить свою дружню функцію для цього класу для введення/виведення його з консолі у бінарний файл.

Завдання для самостійної роботи:

Описати класи розділивши інтерфейс та реалізацію та заборонивши введення некоректних даних, з методами введення/виведення та іншими:

- 4) Описати клас Точка на площині. Реалізуйте методи введення, виведення. Описати клас Відрізок на площині, що складається з 2-х точок та містить крім введення/виведення методи підрахунку середини відрізка, довжини відрізка. За допомогою визначення порожньої Точки реалізуйте метод перетину двох відрізків, що повертає Точку (у випадку, якщо цих точок декілька виведіть будь-яку з них, а якщо жодної – порожній відрізок). Описати клас Трикутник з методами введення/виведення, периметру та площі.
- 5) Описати клас Коло на площині, що задається координатами центру та радіусом. Описати методи отримання довжини діаметру, площі та периметру кола, перетину двох кіл (повертає відповідно 0,1 або 2 точки як масив через змінний аргумент).
- 6) 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, перетину двох прямокутників (якщо перетин порожній – поверніть Прямокутник вигляду (-1,-1,-1,-1)).
- 7) Описати клас Трикутник. Основа трикутника паралельна осі x координат. Для трикутника задані лівий нижній кут та довжини 2 сторін. Описати методи отримання довжини кожної зі сторін, кутів, площі та периметру.
- 8) Описати наступні класи з методами визначення різниці:
 - а) Час (години, хвилини, секунди);

- б) Дата(рік, місяць, день).
- 9) 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).
- 10) Описати класи з методами додавання та різниці:
- а) Валюта(назва валюти, значення, центи(копійки));
 - б) Товар (назва товару, вартість, валюта в який вимірюється вартість, одиниця в який вимірюються товар).
- 11) Створити клас Book (Книжка – назва, автор, кількість сторінок, рік видання) та реалізувати програму пошуку книжки за авторами та назвою в каталозі (каталог – масив книжок, що зберігається у файлі).
- 12) Визначить 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. Визначить деструктор та копіконструктор. Із використанням динамічних масивів розв'язати задачу: у двох масивах містяться коефіцієнти векторів степеню m і n відповідно. Написати методи для введення/виведення таких векторів з файлу, скалярного та векторного добутку (за можливості) для цих векторів, або змістовного повідомлення, чому така операція неможлива.
- 13) Опишіть класи Matrix3 та Vector3, що є відповідно матрицею розмірності 3×3 та тривимірним вектором. Перевантажте математичні оператори для цих класів та спеціальні методи (множення матриці на вектор у тому числі). Функцію abs() визначте для матриці та вектору як визначення норми. Для матриці опишіть метод det(), що повертає визначник цієї матриці.
- 14) Створіть клас для реалізації гри «Хрестики-нолики», який має наступні методи:
- малювання початкового стану за допомогою символів '|' та '_';
 - малювання символу в даному полі за допомогою символів пробілу, 'O' та 'X';
 - приймання ходу гравця з клавіатури (з перевіркою коректності вводу, унеможливленням введення гравцем некоректного ходу та можливістю виходу з гри);
 - перевірка на те що гра закінчилось та визначення результату гри.
- В головній програмі розіграйте партію для перевірки даних методів.
- 15) Опишіть два класи:

- Дата, що містить ціле число, яке представляє будь-яку дату (наприклад, як різниця від дати до 1 січня цього року).
- Гість, що містить всю необхідну інформацію про жителя деякого готелю: Прізвище, дату заселення та виписки, номер в отелі тощо.
- Готель, що містить масив номерів отелю, вартість кожного з них і т.п.

Використовуючи вищенаведені класи розв'язати задачі:

- відомість про кількість вільних кімнат у готелі в дану дату;
 - пошуку вільної кімнати у зазначений період;
 - вартості проживання даного жителя у зазначений період;
 - виведення номера кімнати гостя у готелі (у заданий період).
- 16) Визначити клас Квадратне рівняння. Реалізувати методи для пошуку коренів, екстремумів, а також інтервалів убування / зростання. Створити масив об'єктів і визначити найбільші і найменші значення коренів.
 - 17) Визначити клас Інтервал з урахуванням включення/невключення країв. Створити методи по знаходженню перетину і об'єднанню інтервалів, причому інтервали, що не мають спільних точок, перетинатися /об'єднуватися неможуть. Створить масив з n інтервалів і визначить відстань між найбільш віддаленими кінцями.
 - 18) Визначити клас Точка на площині (в просторі) та в часі. Задати рух точки у певному напрямку. Створити методи по знаходженню швидкості та прискорення точки. Перевірити для двох точок можливість перетину траєкторій. Визначити відстань між двома точками в заданий момент часу. Ввести масив точок та підрахувати кількість всіх перетинів траєкторій за даний період часу