

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ РАКЕТНО-КОСМІЧНОГО МАШИНОБУДУВАННЯ
ДНІПРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ім. О. ГОНЧАРА

ІНСТРУКТИВНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

для виконання завдань

з навчальної практики №3

для вищих навчальних закладів 1 та 2 рівня
акредитації

зі спеціальності 121

«ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ»

Розробила викладач _____ Н.В.Гапоненко

Розглянуто та затверджено комісією
програмної інженерії

Протокол № __ від _____.____.20__ р.

Голова ЦК ПІ: _____ С.С. Ланська

Дніпро,
2023

ЗАВДАННЯ 1

Проектування структури класу. Розробка класу. Специфікатори доступу до елементів класу. Правила опису методів класу та порядок роботи з методами класу.

Створення методів класу. Контроль даних класу. Розробка програми з різним оголошенням об'єктів

Мета: навчитися проектувати структуру класу та розробляти клас, використовувати специфікатори доступу до елементів класу, враховувати правила опису методів класу та порядок роботи з методами класу, створювати методи класу, реалізовувати контроль даних класу та розробляти програму з різним оголошенням об'єктів

В завданні необхідно створити клас, що має два поля, конструктор за замовчуванням, методи установки і виведення значень полів а також індивідуальний метод, який реалізує функції, зазначені в завданні.

Поставлена задача повинна бути реалізована з декількома модифікаціями:

1. У методах класу повинен відбуватись контроль введених даних. Доцільно передбачити власний бібліотечний модуль з власними універсальними функціями перевірки (буде використано протягом всієї практики).

2. Поля класу повинні бути описані як змінні вказаного типу або являтися полями структури.

3. У програмі повинні бути оголошені два об'єкти: один об'єкт за ім'ям, другий об'єкт – через вказівник.

4. Програма повинна коректно працювати для всіх випадків введення даних користувачем, тобто виконувати перевірки, надавати повідомлення тощо.

Варіанти

Поле `first` - дробове число; поле `second` - ціле число, показник ступеня. Реалізувати метод `power()` - зведення числа `first` до степеня `second`. Метод повинен правильно працювати при будь-яких допустимих значеннях `first` і `second`.

Поле first — ціле позитивне число, години ; поле second — ціле позитивне число, хвилини. Реалізувати метод minutest () — приведення часу в хвилини.

Поле first - ціле позитивне число, чисельник; поле second - ціле позитивне число, знаменник. Реалізувати метод ipart () - виділення цілої частини дробу first / second . Метод повинен перевіряти нерівність знаменника нулю.

Поле first — дійсне позитивне число, курс валюти (купівля). Поле second — дійсне позитивне число, курс валюти (продаж). Реалізувати метод convert, який реалізує обчислення грошової суми в результаті конвертації на основі введеної суми та ознаки купівля/продаж.

Поля first, second, third — дійсні позитивні числа, сторони трикутника. Реалізувати метод square () обчислення площі трикутника за формулою Герона. Метод повинен перевіряти допустимість сторін трикутника.

Клас описує страву, поле first — назва, поле second — ціна за порцію (дійсне число). Реалізувати метод cost() обчислення вартості за введеною кількістю порцій: півпорції, одна порція, дві (в одному чеку не більше двох порцій). Метод повинен перевіряти допустимість даних.

Поле first — натуральне число. Реалізувати метод fact() знаходження факторіалу числа first. В класі повинні бути перевірки на допустимість.

Поля first та second — дійсні числа. Реалізувати метод sqrt () - обчислення квадратного кореня із суми полів first та second . Метод повинен коректно працювати при будь-яких допустимих значеннях first і second.

Поле first - ціле позитивне число, номінал купюри; номінал може приймати значення 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200. Поле second - ціле позитивне число, кількість купюр даної гідності. Реалізувати метод summa () - обчислення грошової суми.

Поле first - ціле позитивне число, калорійність 100 г продукту; поле second - дробове позитивне число, маса продукту в кілограмах. Реалізувати метод power () - обчислення загальної калорійності продукту.

Поле first - ціле позитивне число , години ; поле second - ціле позитивне число, хвилини. Реалізувати метод minutest () - приведення часу в хвилини.

Лінійне рівняння $y = Ax + B$. Поле first - дробове число, коефіцієнт A; поле second - дробове число, коефіцієнт B. Реалізувати метод function () - обчислення для

заданого x значення функції y .

Лінійне рівняння $y = Ax + B$. Поле `first` - дробове число, коефіцієнт A ; поле `second` - дробове число, коефіцієнт B . Реалізувати метод `root()` - обчислення кореня лінійного рівняння. Метод повинен перевіряти нерівність коефіцієнта A нулю.

Поле `first` - дробове число, координата x точки на площині; поле `second` - дробове число, координата y точки на площині. Реалізувати метод `distance()` - відстань точки від початку координат.

Поле `first` - дробове позитивне число, катет a прямокутного трикутника; поле `second` - дробове позитивне число, катет b прямокутного трикутника. Реалізувати метод `hypotenuse()` - обчислення гіпотенузи.

Поле `first` - ціле позитивне число, координата курсора / покажчика по горизонталі; поле `second` - ціле позитивне число, координата курсора по вертикалі. Реалізувати метод `changex()` - зміна горизонтальної координати курсору; реалізувати метод `changeey()` - зміна вертикальної координати курсора. Методи повинні перевіряти вихід за кордон екрана.

Поле `first` - ціле число, ціла частина числа; поле `second` - позитивне ціле число, дробова частина числа. Реалізувати метод `multiply()` - множення на довільне ціле число типу `int`. Метод повинен правильно працювати при будь-яких допустимих значеннях `first` і `second`.

Поле `first` - дробове позитивне число, сума вкладу; поле `second` - дробове позитивне число, відсоткова ставка за рік. Реалізувати метод `summa()` - обчислення нарахованої суми за вкладом за один місяць.

Поле `first` - ціле позитивне число, кількість кіловат-годин, витрачений за місяць; поле `second` - дробове позитивне число, вартість однієї кіловат-години в гривнях. Реалізувати метод `cost()` - обчислення вартості оплати за електроенергію.

Поле `first` складається з шістьох цифр (номер квитка тролейбусного або трамвайного). Реалізувати метод `test()`, який визначає "щасливий" квиток, тобто, в якому сума трьох цифр зліва співпадає з сумою трьох цифр справа. В класі повинні бути перевірки на допустимість.

Поле `first` — ціле позитивне число. Реалізувати метод `simple`, який визначає, чи є число `first` простим. В класі повинні бути перевірки на допустимість.

Поле `first` — назва групи (поток), поле `second` — кількість студентів в групі (в потоку). Реалізувати метод `scholarship()`, який визначає кількість студентів, які можуть отримати стипендію (до 45% студентів з округленням в меншу сторону). В класі повинні бути перевірки на допустимість.

Поле `first` — градуси, поле `second` — радіани. Реалізувати метод `rad`, який виконує конвертацію градусів в радіани та навпаки в залежності від обраної користувачем дії. В класі повинні бути перевірки на допустимість.

ЗАВДАННЯ 2

Перевірки даних на допустимість. Проектування конструкторів та деструктора. Конструктор за замовчанням. Розробка класу з елементом-масивом та його конструкторів. Розробка методів класу для одномірного елементу-масиву

Мета: закріпити навички з реалізації перевірок даних на допустимість в класі, навчитись проектувати конструктори, в тому числі за замовчуванням, та деструктор, розробляти клас з членом класу одномірним масивом та відповідні методи для роботи з ним

В завданні необхідно виконати наступне. Користувальницький клас Array повинен працювати з одновимірним числовим масивом і містити поля, одне з яких - значення розмірності масиву, друге поле задає масив. Поля повинні бути закритими. Масив створюється в пам'яті динамічно. Клас містить методи: конструктори за замовчуванням та з параметрами, де створюється динамічний масив (операція new для створення), деструктор, в якому виконується звільнення пам'яті. Крім цього, клас містить також методи:

виведення на екран поточного стану масиву: `void print (...)`;

установлення (переустановлення) поточного стану та кількості елементів масиву: `void set (...)`;

методи, які виконують дії з масивами, зазначені для кожного варіанта (якщо завдання вирішити не можна, то повідомте програмно про це).

Запропонувати користувачу можливість повторного виконання програми з іншою розмірністю масиву.

У звіті продемонструвати роботу програми у випадку, якщо є відповідні елементи в масиві, якщо є один, якщо немає, тощо.

Варіант 1.

Обчислити:

1. Суму негативних елементів масиву.

2. Добуток елементів масиву, розташованих між першим максимальним і останнім мінімальним елементами.

Варіант 2.

Обчислити:

1. Суму позитивних елементів масиву.
2. Добуток елементів масиву, розташованих між першим максимальним за модулем і останнім мінімальним по модулю елементами.

Варіант 3.

Обчислити:

1. Суму позитивних елементів масиву.
2. Добуток елементів масиву, розташованих між першим максимальним за модулем і останнім мінімальним по модулю елементами.

Варіант 4.

Обчислити:

1. Номери мінімальних за модулем елементів масиву.
2. Суму елементів масиву, розташованих після першого негативного елемента.

Варіант 5.

Обчислити:

1. Добуток елементів масиву з парними номерами.
2. Суму елементів масиву, розташованих між першим і останнім нульовими елементами.

Варіант 6.

Обчислити:

1. Добуток елементів масиву з номерами, кратними трьом.
2. Суму елементів масиву, розташованих між першим і останнім максимальними за модулем елементами.

Варіант 7.

Обчислити:

1. Суму позитивних елементів масиву.
2. Добуток елементів масиву, розташованих між максимальним за модулем і мінімальним по модулю елементами.

Варіант 8.

Обчислити:

1. Номери мінімальних елементів масиву.
2. Суму елементів масиву, розташованих між першим і другим негативними елементами.

Варіант 9.

Обчислити:

1. Суму негативних елементів масиву.
2. Добуток елементів масиву, розташованих між максимальним і мінімальним елементами.

Варіант 10.

Обчислити:

1. Максимальний по модулю елемент масиву.
2. Суму елементів масиву, розташованих між першим і другим позитивними елементами.

Варіант 11.

Обчислити:

1. Мінімальний по модулю елемент масиву.
2. Суму елементів масиву, розташованих до першого елемента, рівного нулю.

Варіант 12.

Обчислити:

1. Суму елементів масиву з парними номерами.
2. Суму елементів масиву, розташованих між першим і останнім негативними елементами.

Варіант 13.

Обчислити:

1. Добуток елементів масиву з парними номерами.
2. Суму елементів масиву, розташованих між першим і останнім нульовими елементами.

Варіант 14.

Обчислити:

1. Суму позитивних елементів масиву.
2. Добуток елементів масиву, розташованих між максимальним за модулем і мінімальним по модулю елементами.

Варіант 15.

Обчислити:

1. Суму негативних елементів масиву.
2. Добуток елементів масиву, розташованих між останнім максимальним і першим мінімальним елементами.

Варіант 16.

Обчислити:

1. Кількість елементів масиву, що лежать в діапазоні від А до В включно.
2. Суму елементів масиву, розташованих після останнього максимального елемента.

Варіант 17.

Обчислити:

3. Номери мінімальних за модулем елементів масиву.

4. Добуток елементів масиву, розташованих після першого позитивного елемента.

Варіант 18.

Обчислити:

1. Кількість елементів масиву, рівних нулю.

2. Суму елементів масиву, розташованих після першого мінімального елемента.

Варіант 19.

Обчислити:

1. Кількість елементів масиву, більших ніж C .

2. Добуток елементів масиву, розташованих після останнього максимального за модулем елемента.

Варіант 20.

Обчислити:

1. Номери максимальних елементів масиву.

2. Добуток негативних елементів масиву, розташованих до останнього позитивного елемента.

Варіант 21.

Обчислити:

1. Суму позитивних елементів масиву з парними номерами.

2. Суму елементів масиву, розташованих між першим негативним і останнім елементами.

Варіант 22.

Обчислити:

1. Добуток елементів масиву з непарними номерами.

2. Суму елементів масиву, розташованих між першим і останнім позитивними елементами.

Варіант 23.

Обчислити:

1. Суму негативних елементів масиву.

2. Добуток елементів масиву, розташованих між останнім максимальним і першим мінімальним елементами.

ЗАВДАННЯ 3

Розробка програми з елементом класу двомірним масивом. Розробка конструктору з параметрами

Мета: навчитись розробляти програми з елементом класу двомірним масивом, використовувати конструктор з параметрами

В завданні необхідно виконати наступне. Користувальницький клас Array повинен містити конструктор з параметрами для створення динамічних масивів (операція new або інша) і установки початкових значень їх елементів: Array (...) (реальні розміри масиву - кількість рядків і стовпців передається в конструктор через параметри).

Передбачити реалізацію конструктору за замовчуванням та конструктору копіювання.

Метод друку поточного стану масиву: void print (...) ; Виконати з виведенням в табличному вигляді, надписами, межами та ін., використати форматове виведення.

Метод перевстановлення поточного стану масиву: void set (...), значення елементів вводяться користувачем. Передбачити використання перевірочних функцій, оформлених у вигляді власної бібліотеки (функцій в файлі *.h).

Метод, який вирішує поставлене завдання: void Run (...);

Скласти функцію (метод) Run(), яка дозволить виконати наступні дії з двомірними масивами (якщо завдання вирішити не можна, то повідомить про це). Передбачити дружню функцію для виведення результатів.

Варіанти завдань

1 Кожний елемент матриці є словом. Визначити номери рядків, які містять слова максимальної довжини.

2 Кожний елемент матриці є словом. Визначити номери стовпців, які містять слова мінімальної довжини.

3 Кожний елемент матриці є змінною типу Student (прізвище, вік).
Визначити: кількість студентів в кожному стовпці, вік яких менше вказаного.

4 Дана цілочисельна прямокутна матриця. Характеристикою рядка цілочисельної матриці називають суму її додатніх парних елементів. Переставити рядки заданої матриці і розташувати їх за зростанням характеристик.

5 Кожний елемент матриці є змінною типу Friend (друг) (прізвище та ім'я, дата народження). Визначити: у кого з друзів дата народження у вказаний місяць (як приклад, нумерація місяців від 1 до 12).

6 Дана дійсна квадратна матриця. Сусідами елемента A_{ij} є елементи A_{kl} , де $i-1 \leq k \leq i+1$, $j-1 \leq l \leq j+1$ $(k,l) \neq (i,j)$. Елемент матриці називається локальним мінімумом, якщо він менший, ніж всі його сусіди. Вивести локальні мінімуми матриці.

7 Дана цілочисельна квадратна матриця. Визначити номери діагоналей, які паралельні головній діагоналі матриці, в яких (в діагоналях) всі елементи однакові.

8 Дана цілочисельна квадратна матриця. Визначити максимум серед сум елементів діагоналей, які паралельні головній діагоналі матриці. Видати максимум і кількість знайдених максимумів.

9 Кожний елемент матриці є змінною типу CandyBox (коробка цукерок) (назва цукерок, ціна коробки). Вивести інформацію про всі коробки цукерок, ціна яких знаходиться у вказаному діапазоні.

10 Дана дійсна прямокутна матриця. Визначити номери рядків та стовпців всіх сідлових точок матриці. Матриця A має сідлову точку A_{ij} , якщо A_{ij} є мінімумом в i -му рядку та максимумом в j -му стовпці.

11 Кожний елемент матриці є змінною типу Complex (реальна, уявна частини). Виконати пересування стовпця квадратної матриці вправо на вказану кількість стовпців.

12 Кожний елемент матриці є змінною типу Complex (реальна, уявна частини). Визначити: номери стовпців, в яких середнє арифметичне реальних частин елементів менше заданої величини.

13 Кожний елемент матриці є змінною типу Money (гроші) (гідність монети, кількість монет). Вивести номери рядків матриці, в яких загальна грошова сума монет (гідність монети * кількість монет) менше вказаної.

14 Кожний елемент матриці є змінною типу Coord (координати) (x, y). Визначити: індекси елементів матриці [i, j], для яких (елементів) відстань (x, y) від початку координат (0,0) менше вказаної величини.

15 Кожний елемент матриці є змінною типу Clock (годинник) (години, хвилини). Визначити: індекси елементів матриці [i, j], для яких (елементів) загальний час в хвилинах від півночі (для розрахунку перевести в хвилини) менше вказаної величини.

16 Дана дійсна квадратна матриця. Сусідами елемента A_{ij} є елементи A_{kl} , де $i-1 \leq k \leq i+1$, $j-1 \leq l \leq j+1$ ($(k,l) \neq (i,j)$). Операція згладжування дає матрицю такого ж розміру, де Кожний елемент – середнє арифметичне сусідів. Побудувати згладжену матрицю.

17 Кожний елемент матриці є змінною типу Ticket (номер квитка на проїзд в тролейбусі, трамваї тощо, шість довільних цифр). Визначити: індекси елементів матриці [i, j], для яких (елементів) "щасливий" номер квитка, тобто сума трьох перших цифр співпадає з сумою трьох останніх цифр.

18 Кожний елемент матриці є змінною типу Zalik (номер залікової книжки, середній бал). Визначити: кількість залікових книжок в кожному рядку, в яких середній бал менше вказаного.

19 Характеристикою рядка цілочисленної матриці назвемо суму її позитивних парних елементів. Визначити мінімальну і максимальну з характеристик.

20 Кожний елемент матриці є змінною типу Phone (прізвище та ім'я, номер телефону). Визначити: прізвища людей, в номерах телефонів яких одна (будь-яка) цифра повторюється вказану кількість разів.

21 Дана цілочисельна прямокутна матриця. Характеристикою рядка цілочисельної матриці називають суму її додатніх парних елементів. Переставити стовпці заданої матриці і розташувати їх за зростанням характеристик, вивести мінімальну та максимальну характеристики.

22 Кожний елемент матриці є словом. Відсортувати матрицю по стовпцях за зменшенням кількості вказаного підрядку в словосполученні.

23 Кожний елемент матриці є словом. Визначити: індекси елементів матриці $[i, j]$, для яких слово містить вказаний користувачем підрядок.

ЗАВДАННЯ 4

Розробка методів класу у відповідності з завданням. Розробка програми, яка працює з об'єктами класу у відповідності з завданням

Мета: закріпити навички з розробки та використання методів класу, розробити програму, яка працює з об'єктами класу у відповідності з завданням

В завданні необхідно виконати наступне. Повинні бути реалізовані наступні методи:

- метод ініціалізації;
- введення з клавіатури;
- виведення на екран в зрозумілому для користувача вигляді.

Всі завдання повинні бути реалізовані таким чином: тип даних представляється як клас із закритими полями, де функціональність класу реалізується як методи класу.

У класі повинен бути реалізований програмний код з перевантаженням операції, який дозволяє, наприклад, «складати» об'єкти, тобто отримувати третій об'єкт, дані якого відповідають «сумі» об'єктів, або «віднімати» об'єкти, тобто отримувати третій об'єкт, дані якого відповідають «різниці» об'єктів, тощо.

Використати метод класу для виведення стану об'єкту.

Варіанти завдань.

1. Комплексне число представляється парою дійсних чисел (a, b) , де a - дійсна частина, b - уявна частина. Реалізувати клас `Complex` для роботи з двома комплексними числами (a, b) і (c, d) . Програма повинна виконувати для об'єктів:

складання $(a, b) + (c, d) = (a + c, b + d)$;

2. Комплексне число представляється парою дійсних чисел (a, b) , де a - дійсна частина, b - уявна частина. Реалізувати клас `Complex` для роботи з двома комплексними числами (a, b) і (c, d) . Програма повинна виконувати для об'єктів:

віднімання $(a, b) - (c, d) = (a - c, b - d)$;

3. Комплексне число представляється парою дійсних чисел (a, b) , де a - дійсна частина, b - уявна частина. Реалізувати клас `Complex` для роботи з двома комплексними числами (a, b) і (c, d) . Програма повинна виконувати для об'єктів: множення $(a, b) * (c, d) = (ac - bd, ad + bc)$;

4. Комплексне число представляється парою дійсних чисел (a, b) , де a - дійсна частина, b - уявна частина. Реалізувати клас `Complex` для роботи з двома комплексними числами (a, b) і (c, d) . Програма повинна виконувати для об'єктів: ділення $(a, b) / (c, d) = (ac + bd, bc - ad) / (c^2 + d^2)$;

5. Комплексне число представляється парою дійсних чисел (a, b) , де a - дійсна частина, b - уявна частина. Реалізувати клас `Complex` для роботи з двома комплексними числами (a, b) і (c, d) . Програма повинна виконувати для об'єктів: присвоювання $(a, b) = (c, d)$, як $a = c$ і $b = d$.

6. Створити клас `vector3D` для роботи з двома векторами, кожен з яких задається трійкою координат. Програма повинна виконувати для об'єктів:

додавання (Сума векторів - це вектор з координатами, рівними сумі однойменних координат першого і другого векторів).

7. Створити клас `vector3D` для роботи з двома векторами, кожен з яких задається трійкою координат. Програма повинна виконувати для об'єктів:

скалярний добуток векторів. (Скалярний добуток векторів - це число, що дорівнює сумі добутків однойменних координат).

8. Створити клас `vector3D` для роботи з двома векторами, кожен з яких задається трійкою координат. Програма повинна виконувати для об'єктів:

множення на скаляр. (Результатом множення вектора на скаляр є вектор, координати якого помножені на це число).

9. Раціональний (нескоротний) дріб представляється парою цілих чисел (a, b), де a - чисельник, b - знаменник. Створити клас Rational для роботи з раціональними дробами. Програма повинна виконувати для об'єктів:

$$\text{складання } (a, b) + (c, d) = (ad + bc, bd);$$

10. Раціональний (нескоротний) дріб представляється парою цілих чисел (a, b), де a - чисельник, b - знаменник. Створити клас Rational для роботи з раціональними дробами. Програма повинна виконувати для об'єктів:

$$\text{віднімання } (a, b) - (c, d) = (ad - bc, bd);$$

11. Раціональний (нескоротний) дріб представляється парою цілих чисел (a, b), де a - чисельник, b - знаменник. Створити клас Rational для роботи з раціональними дробами. Програма повинна виконувати для об'єктів:

$$\text{множення } (a, b) * (c, d) = (ac, bd);$$

12. Раціональний (нескоротний) дріб представляється парою цілих чисел (a, b), де a - чисельник, b - знаменник. Створити клас Rational для роботи з раціональними дробами. Програма повинна виконувати для об'єктів:

$$\text{ділення } (a, b) / (c, d) = (ad, bc);$$

13. Комплексне число представляється парою дійсних чисел (a, b), де a - дійсна частина, b - уявна частина. Реалізувати клас Complex для роботи з двома комплексними числами (a, b) і (c, d). Програма повинна виконувати для об'єктів:

$$\text{складання } (a, b) + (c, d) = (a + c, b + d);$$

14. Комплексне число представляється парою дійсних чисел (a, b), де a - дійсна частина, b - уявна частина. Реалізувати клас Complex для роботи з двома комплексними числами (a, b) і (c, d). Програма повинна виконувати для об'єктів:

$$\text{віднімання } (a, b) - (c, d) = (a - c, b - d);$$

15. Комплексне число представляється парою дійсних чисел (a, b) , де a - дійсна частина, b - уявна частина. Реалізувати клас `Complex` для роботи з двома комплексними числами (a, b) і (c, d) . Програма повинна виконувати для об'єктів: множення $(a, b) * (c, d) = (ac - bd, ad + bc)$;

16. Комплексне число представляється парою дійсних чисел (a, b) , де a - дійсна частина, b - уявна частина. Реалізувати клас `Complex` для роботи з двома комплексними числами (a, b) і (c, d) . Програма повинна виконувати для об'єктів: ділення $(a, b) / (c, d) = (ac + bd, bc - ad) / (c^2 + d^2)$;

17. Комплексне число представляється парою дійсних чисел (a, b) , де a - дійсна частина, b - уявна частина. Реалізувати клас `Complex` для роботи з двома комплексними числами (a, b) і (c, d) . Програма повинна виконувати для об'єктів: порівняння $(a, b) = (c, d)$, якщо $(a = c) \wedge (b = d)$.

18. Створити клас `vector3D` для роботи з двома векторами, кожен з яких задається трійкою координат. Програма повинна виконувати для об'єктів:

додавання (Сума векторів - це вектор з координатами, рівними сумі однойменних координат першого і другого векторів).

19. Створити клас `vector3D` для роботи з двома векторами, кожен з яких задається трійкою координат. Програма повинна виконувати для об'єктів:

скалярний добуток векторів. (Скалярний добуток векторів - це число, що дорівнює сумі добутків однойменних координат).

20. Створити клас `vector3D` для роботи з двома векторами, кожен з яких задається трійкою координат. Програма повинна виконувати для об'єктів:

множення на скаляр. (Результатом множення вектора на скаляр є вектор, координати якого помножені на це число).

21. Раціональний (нескоротний) дріб представляється парою цілих чисел (a, b), де a - чисельник, b - знаменник. Створити клас Rational для роботи з раціональними дробами. Програма повинна виконувати для об'єктів:

$$\text{складання } (a, b) + (c, d) = (ad + bc, bd);$$

22. Раціональний (нескоротний) дріб представляється парою цілих чисел (a, b), де a - чисельник, b - знаменник. Створити клас Rational для роботи з раціональними дробами. Програма повинна виконувати для об'єктів:

$$\text{віднімання } (a, b) - (c, d) = (ad - bc, bd);$$

23. Раціональний (нескоротний) дріб представляється парою цілих чисел (a, b), де a - чисельник, b - знаменник. Створити клас Rational для роботи з раціональними дробами. Програма повинна виконувати для об'єктів:

$$\text{множення } (a, b) * (c, d) = (ac, bd);$$

24. Раціональний (нескоротний) дріб представляється парою цілих чисел (a, b), де a - чисельник, b - знаменник. Створити клас Rational для роботи з раціональними дробами. Програма повинна виконувати для об'єктів:

$$\text{ділення } (a, b) / (c, d) = (ad, bc);$$

25. Комплексне число представляється парою дійсних чисел (a, b), де a - дійсна частина, b - уявна частина. Реалізувати клас Complex для роботи з двома комплексними числами (a, b) і (c, d). Програма повинна виконувати для об'єктів:

$$\text{складання } (a, b) + (c, d) = (a + c, b + d);$$

26. Комплексне число представляється парою дійсних чисел (a, b), де a - дійсна частина, b - уявна частина. Реалізувати клас Complex для роботи з двома комплексними числами (a, b) і (c, d). Програма повинна виконувати для об'єктів:

$$\text{віднімання } (a, b) - (c, d) = (a - c, b - d);$$

27. Комплексне число представляється парою дійсних чисел (a, b) , де a - дійсна частина, b - уявна частина. Реалізувати клас `Complex` для роботи з двома комплексними числами (a, b) і (c, d) . Програма повинна виконувати для об'єктів: множення $(a, b) * (c, d) = (ac - bd, ad + bc)$;

ЗАВДАННЯ 5

Конструктор копіювання. Розробка класу для завдання з масивом об'єктів.

Розробка конструкторів класу для завдання з масивом об'єктів. Розробка методів класу для завдання з масивом об'єктів

Мета: закріпити навички з використання конструктора копіювання, проектування та розробки методів класу відповідно до завдання, навчитись використовувати масиви об'єктів в програмі

В завданні необхідно виконати наступне. Масив повинен бути оголошений як через ім'я, так і через вказівник. Елементами класу повинні бути в тому числі текстові дані. Об'єкти класу повинні створюватись в тому числі і динамічно, під час виконання програми.

У всіх завданнях, крім зазначених у варіантах завдання операцій, обов'язково повинні бути реалізовані наступні методи:

- метод ініціалізації;
- введення даних з клавіатури;
- виведення даних на екран.

Всі завдання повинні бути реалізовані таким способом: тип даних представляється як клас із закритими полями, де функціональність класу реалізується як методи класу.

Використати метод класу для виведення стану об'єкту.

Продемонструвати роботу конструктора копіювання.

Варіанти завдань

Варіант 1

1. Створити клас з ім'ям STUDENT, що містить наступні поля:

- NAME - прізвище та ініціали;
- дата народження;
- номер групи;

- успішність (масив з п'яти елементів).

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення даних у масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу STUDENT;
- виведення на екран списку прізвищ студентів і номерів груп для всіх студентів, включених в масив, якщо середній бал студента більше 4,0;
- якщо таких студентів немає, вивести відповідне повідомлення.

Варіант 2

1. Створити клас з ім'ям STUDENT, що містить наступні поля:

- прізвище та ініціали;
- номер групи;
- успішність (масив з п'яти елементів).

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу STUDENT; записи повинні бути впорядковані за зростанням середнього балу;
- виведення на екран прізвищ і номерів груп для всіх студентів, які мають оцінки 4 і 5;
- якщо таких студентів немає, вивести відповідне повідомлення.

Варіант 3

1. Оголосити клас з ім'ям STUDENT, що містить наступні поля:

- прізвище та ініціали;
- номер групи;
- успішність (масив з п'яти елементів).

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу STUDENT; записи мають бути впорядковані за алфавітом;
- виведення на екран прізвищ і номерів груп для всіх студентів, які мають хоча б одну оцінку 2;

- якщо таких студентів немає, вивести відповідне повідомлення.

Варіант 4

1. Оголосити клас з ім'ям AEROFLOT, що містить наступні поля:

- назва пункту призначення рейсу;
- номер рейсу;
- тип літака.

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу AEROFLOT; записи мають бути впорядковані за зростанням номеру рейсу;
- виведення на екран номерів рейсів і типів літаків, що вилітають в пункт призначення, назва якого співпадає з назвою, введеною з клавіатури;
- якщо таких рейсів немає, видати на екран відповідне повідомлення.

Варіант 5

1. Оголосити клас з ім'ям AEROFLOT, що містить наступні поля:

- назва пункту призначення рейсу;
- номер рейсу;
- тип літака.

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів тина AEROFLOT; записи повинні бути розміщені в алфавітному порядку за назвами пунктів призначення;
- виведення на екран пунктів призначення і номерів рейсів, що обслуговуються літаками, тип яких введений з клавіатури;
- якщо таких рейсів немає, видати на екран відповідне повідомлення.

Варіант 6

1. Оголосити клас з ім'ям WORKER, що містить наступні поля:

- прізвище та ініціали працівника;
- назва займаної посади;

- рік вступу на роботу.

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу WORKER; записи повинні бути розміщені за алфавітом.
- виведення на екран прізвищ працівників, чий стаж роботи в організації перевищує значення, введене з клавіатури;
- якщо таких працівників немає, вивести на екран відповідне повідомлення.

Варіант 7

1. Оголосити клас з ім'ям TRAIN, що містить наступні поля:

- назва пункту призначення;
- номер поїзда;
- час відправлення.

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу TRAIN; записи повинні бути розміщені в алфавітному порядку за назвою пунктів призначення;
- вивід на екран інформації про поїзди, що відправляються після введеного з клавіатури часу;
- якщо таких поїздів немає, видати на екран відповідне повідомлення.

Варіант 8

1. Оголосити клас з ім'ям TRAIN, що містить наступні поля:

- назва пункту призначення;
- номер поїзда;
- час відправлення.

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу TRAIN; записи повинні бути впорядковані за часом відправлення поїзда;
- виведення на екран інформації про потяги, що прямують в пункт, назву якого введено з клавіатури;

- якщо таких поїздів немає, видати на екран відповідне повідомлення.

Варіант 9

1. Оголосити клас з ім'ям TRAIN, що містить наступні поля:

- назва пункту призначення;
- номер поїзда;
- час відправлення.

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу TRAIN; записи повинні бути впорядковані за номерами поїздів;
- вивід на екран інформації про поїзд, номер якого введено з клавіатури;
- якщо таких поїздів немає, видати на екран відповідне повідомлення.

Варіант 10

1. Оголосити клас з ім'ям MARSH, що містить наступні поля:

- назву початкового пункту маршруту;
- назву кінцевого пункту маршруту;
- номер маршруту.

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу MARSH; записи повинні бути впорядковані за номерами маршрутів;
- вивід на екран інформації про маршрут, номер якого введено з клавіатури;
- якщо таких маршрутів немає, видати на екран відповідне повідомлення.

Варіант 11

1. Оголосити клас з ім'ям MARSH, що містить наступні поля:

- назву початкового пункту маршруту;
- назву кінцевого пункту маршруту;
- номер маршруту.

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу MARSH; записи повинні бути впорядковані за номерами маршрутів;

- вивід на екран інформації про маршрути, які починаються або закінчуються в пункті, назва якого введено з клавіатури;
- якщо таких маршрутів немає, видати на екран відповідне повідомлення.

Варіант 12

1. Оголосити клас з ім'ям NOTE, що містить наступні поля:

- прізвище, ім'я;
- номер телефону;
- дата народження (масив із трьох чисел).

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу NOTE; записи мають бути впорядковані по датах днів народження;
- вивід на екран інформації про людину, номер телефону якого введений з клавіатури;
- якщо такого немає, видати на екран відповідне повідомлення.

Варіант 13

1. Оголосити клас, з ім'ям NOTE, що містить наступні поля:

- прізвище, ім'я;
- номер телефону;
- дата народження (масив із трьох чисел).

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу NOTE; записи повинні бути розміщені за алфавітом;
- вивід на екран інформації про людей, чиї дні народження припадають на місяць, значення якого введено з клавіатури;
- якщо таких немає, видати на екран відповідне повідомлення.

Варіант 14

1. Оголосити клас з ім'ям NOTE, що містить наступні поля:

- прізвище, ім'я;

- номер телефону;
- дата народження (масив із трьох чисел).

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу NOTE; записи мають бути впорядковані по трьом першим цифрам номера телефону;
- вивід на екран інформації про людину, чиє прізвище введена з клавіатури;
- якщо такого немає, видати на екран відповідне повідомлення.

Варіант 15

1. Оголосити клас з ім'ям ZNAK, що містить наступні поля:

- прізвище, ім'я;
- знак Зодіаку;
- дата народження (масив із трьох чисел).

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу ZNAK; записи мають бути впорядковані по датах днів народження;
- вивід на екран інформації про людину, чиє прізвище введена з клавіатури;
- якщо такого немає, видати на екран відповідне повідомлення.

Варіант 16

1. Оголосити клас з ім'ям ZNAK, що містить наступні поля:

- прізвище, ім'я;
- знак Зодіаку;
- дата народження (масив із трьох чисел).

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу ZNAK; записи мають бути впорядковані по датах днів народження;
- вивід на екран інформації про людей, що народилися під знаком, найменування якого введено з клавіатури;
- якщо таких немає, видати на екран відповідне повідомлення.

Варіант 17

1. Оголосити клас з ім'ям ZNAK, що містить наступні поля:

- прізвище, ім'я;
- знак Зодіаку;
- дата народження (масив із трьох чисел).

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу ZNAK; записи мають бути впорядковані по знаках Зодіаку;
- вивід на екран інформації про людей, які народилися в місяць, значення котрого введено з клавіатури;
- якщо таких немає, видати на екран відповідне повідомлення.

Варіант 18

1. Оголосити клас з ім'ям PRICE, що містить наступні поля:

- назва товару;
- назву магазину, в якому продається товар;
- вартість товару в грн.

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів тина PRICE; записи повинні бути розміщені в алфавітному порядку за нійменуванням товарів;
- вивід на екран інформації про товар, назва якого введено з клавіатури;
- якщо таких товарів немає, видати на екран відповідне повідомлення.

Варіант 19

1. Оголосити клас з ім'ям PRICE, що містить наступні поля:

- назва товару;
- назву магазину, в якому продається товар;
- вартість товару в грн.

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу PRICE; записи повинні бути розміщені в алфавітному порядку за назвами магазинів;
- вивід на екран інформації про товари, що продаються в магазині, назву якого введено з клавіатури;
- якщо такого магазину немає, видати на екран відповідне повідомлення.

Варіант 20

1. Оголосити клас з ім'ям ORDER, що містить наступні поля:

- розрахунковий рахунок платника;
- розрахунковий рахунок одержувача;
- перераховується сума в грн.

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу ORDER; записи повинні бути відсортовані за розрахунковими рахунками платників;
- виведення на екран інформації про суму, зняту з розрахункового рахунку платника, введеного з клавіатури;
- якщо такого розрахункового рахунку немає, видати на екран відповідне повідомлення.

Варіант 21

1. Створити клас з ім'ям STUDENT, що містить наступні поля:

- NAME - прізвище та ініціали;
- дата народження;
- номер групи;
- успішність (масив з п'яти елементів).

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення даних у масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу STUDENT;

- виведення на екран списку прізвищ студентів і номерів груп для всіх студентів, включених в масив, якщо середній бал студента більше 4,0;
- якщо таких студентів немає, вивести відповідне повідомлення.

Варіант 22

1. Створити клас з ім'ям STUDENT, що містить наступні поля:

- прізвище та ініціали;
- номер групи;
- успішність (масив з п'яти елементів).

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу STUDENT; записи повинні бути впорядковані за зростанням середнього балу;
- виведення на екран прізвищ і номерів груп для всіх студентів, які мають оцінки 4 і 5;
- якщо таких студентів немає, вивести відповідне повідомлення.

Варіант 23

1. Оголосити клас з ім'ям STUDENT, що містить наступні поля:

- прізвище та ініціали;
- номер групи;
- успішність (масив з п'яти елементів).

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу STUDENT; записи мають бути впорядковані за алфавітом;
- виведення на екран прізвищ і номерів груп для всіх студентів, які мають хоча б одну оцінку 2;
- якщо таких студентів немає, вивести відповідне повідомлення.

Варіант 24

1. Оголосити клас з ім'ям AEROFLOT, що містить наступні поля:

- назва пункту призначення рейсу;
- номер рейсу;
- тип літака.

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу AEROFLOT; записи мають бути впорядковані за зростанням номеру рейсу;
- виведення на екран номерів рейсів і типів літаків, що вилітають в пункт призначення, назва якого співпала з назвою, введеним з клавіатури;
- якщо таких рейсів немає, видати на екран відповідне повідомлення.

Варіант 25

1. Створити клас з ім'ям STUDENT, що містить наступні поля:

- NAME - прізвище та ініціали;
- дата народження;
- номер групи;
- успішність (масив з п'яти елементів).

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення даних у масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу STUDENT;
- виведення на екран списку прізвищ студентів і номерів груп для всіх студентів, включених в масив, якщо середній бал студента більше 4,0;
- якщо таких студентів немає, вивести відповідне повідомлення.

Варіант 26

1. Створити клас з ім'ям STUDENT, що містить наступні поля:

- прізвище та ініціали;
- номер групи;
- успішність (масив з п'яти елементів).

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу STUDENT; записи повинні бути впорядковані за зростанням середнього балу;
- виведення на екран прізвищ і номерів груп для всіх студентів, які мають оцінки 4 і 5;
- якщо таких студентів немає, вивести відповідне повідомлення.

Варіант 27

1. Оголосити клас з ім'ям STUDENT, що містить наступні поля:

- прізвище та ініціали;
- номер групи;
- успішність (масив з п'яти елементів).

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу STUDENT; записи мають бути впорядковані за алфавітом;
- виведення на екран прізвищ і номерів груп для всіх студентів, які мають хоча б одну оцінку 2;
- якщо таких студентів немає, вивести відповідне повідомлення.

Варіант 28

1. Оголосити клас з ім'ям AEROFLOT, що містить наступні поля:

- назва пункту призначення рейсу;
- номер рейсу;
- тип літака.

2. Написати програму, що виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив, що складається з вказаної кількості об'єктів типу AEROFLOT; записи мають бути впорядковані за зростанням номеру рейсу;
- виведення на екран номерів рейсів і типів літаків, що вилітають в пункт призначення, назва якого співпала з назвою, введеним з клавіатури;
- якщо таких рейсів немає, видати на екран відповідне повідомлення.

