

# Об'єктно-орієнтоване програмування

**М**ета лабораторної роботи: набути необхідні навички для об'єктно-орієнтованого програмування в середовищі MATLAB. Навчитись програмувати конструктори класу, додавати поля та методи, перевантажувати оператори, створювати об'єкти класу та працювати з ними.

## Теоретичні відомості

---

Приклад класу. Необхідно описати клас, що реалізує операції із цілочисельним дробом. Дріб задається двома цілими числами: чисельником та знаменником. Необхідно створити конструктор класу, методи для виводу стрічкової інформації про об'єкт класу, перевантажити операцію додавання дробів.

## Створення підпапки

У MATLAB щоб визначити клас необхідно створити підпапку назва якої складається з символу «@» та назви класу у будь-якій доступній MATLAB папці. Наприклад «@fraction».

```
Toolbox\Matlab
  LFraction
    L@fraction
      L fraction.m
      L char.m
      L display.m
      L plus.m
```

## Створення конструктора

Першим необхідним кроком у створенні нового класу є створення конструктора, тобто m-файла, який би створював новий об'єкт `fraction` за заданими числами.

```
function drib = fraction(ch, zn)
%FRACTION Конструкторкласудріб
%
%   drib = fraction() створюєобъектдробу drib із
%   чисельником 0 та знаменником 1
%%   drib = fraction(ch) створюєобъектдробу drib із
%   чисельником ch та знаменником 1
%%   drib = fraction(ch, zn) створюєобъектдробу drib із
%   чисельником ch та знаменником zn
ni = nargin;
if ni == 0
    ch = 0;
    zn = 1;
elseif isa(ch, 'fraction') % перевіряє чи змінна є об'єктом класу
    drib = ch;
    return
elseif ni == 1
    zn = 1;
end

%   Створення структури
drib = struct('ch', ch,...
    'zn', zn);

drib = class(drib, 'fraction');
```

## Створення процедури символьного представлення

Наступним кроком доцільно створити m-файл, який би задавав стрічкове представлення об'єкта. Таке представлення необхідне для того, щоб можна було переконатися в правильності формування об'єктів `fraction` та отримувати наглядні результати перетворення дробів.

Створимо цей m-файл у підпапці `@fraction` та назвемо його `char`. Єдиним аргументом цього методу являється об'єкт `fraction` дріб, а результатом – текстова стрічка, символьне представлення дробу.

```
function s = char(drib)
% CHAR формує символьне представлення дробу
% у вигляді ch/zn
s = strcat(int2str(drib.ch), '/', int2str(drib.zn));
```

Щоб ця символьна стрічка виводилась на екран, необхідно створити ще один m-файл з назвою `display` в тій ж підпапці `@fraction`.

Метод `display` автоматично викликається завжди, коли операція, що виконується не закінчується крапкою з комою. Для даного прикладу він може мати вигляд:

```
function display(drib)
% DISP Виводить на екран дріб
disp(' ');
disp([' ', inputname(1), ' = ', char(drib), ';']);
disp(' ');
```

## Створення методів нового класу

MATLAB надає можливість створення процедур, які можуть бути виконані не лише викликом її імені, але й використанням арифметичних операцій, операцій порівняння дужок, тощо. Аналогічно перевантаженню операторів у C++. Приклад – метод `display`, який виконується не лише при його виклику, але й коли операція не закінчується «;». Тому, якщо в новому класі об'єктів наявний файл з іменем `display`, він буде виконуватися завжди, коли операція не закінчується «;».

Перелік імен таких m-файлів, передбачених системою MATLAB, з зазначенням операції їхнього неявного виклику і коротким описом особливостей використання можна знайти ...

<code>+a</code>	<code>uplus(a)</code>
<code>-a</code>	<code>uminus(a)</code>
<code>a+b</code>	<code>plus(a,b)</code>
<code>a-b</code>	<code>minus(a,b)</code>
<code>a*b</code>	<code>mtimes(a,b)</code>

Запрограмуємо для прикладу операцію додавання дробів.

```
function drib = plus(a, b)
% PLUS Додає два дроби
drib = fraction(a.ch * b.zn + b.ch * a.zn, ...
a.zn * b.zn);
```

## Робота з об'єктами

```
>> a=fraction
a = 0/1;
>> b=fraction(5)
b = 5/1;
>> c=fraction(1,2)
c = 1/2;
>> d=fraction(3,4)
d = 3/4;
>>c+d
ans = 10/8;
```

## Завдання

---

Відповідно до заданого варіанту запрограмувати роботу з вказаними об'єктами у вигляді класу. Створити декілька конструкторів, в тому числі конструктор за замовчуванням та конструктор копіювання. Розробити методи для стрічкового представлення об'єкта. Перевантажити вказані стандартні методи. Розробити m-файл, що демонструє роботу об'єктів запрограмованого класу.

---

Варіант 1.

Цілочисельний дріб задається двома числами: чисельником і знаменником. Запрограмувати у класі роботу із дробами. Перевантажити арифметичні операції.

---

Варіант 2.

Цілочисельний дріб задається двома числами: чисельником і знаменником. Запрограмувати у класі роботу із дробами. Перевантажити операції порівняння.

---

Варіант 3.

Комплексне число задається дійсною і уявною частинами. Запрограмувати у класі роботу із комплексними числами. Перевантажити арифметичні операції.

---

Варіант 4.

Квадратне рівняння задається трьома числами. Запрограмувати у класі роботу із квадратними рівняннями. Перевантажити арифметичні операції. Запрограмувати метод для пошуку коренів.

---

Варіант 5.

Трикутник. Задається координатами вершин трикутника. Перевантажити операції порівняння взявши за основу порівняння площі.

---

Варіант 6.

Прямокутник. Задається координатами двох протилежних, відносно діагоналі, вершин прямокутника. Перевантажити операції порівняння взявши за основу порівняння площі.

---

Варіант 7.

Круг. Задається координатами центру та радіусом. Перевантажити операції порівняння взявши за основу порівняння площі.

---

Варіант 8.

Еліпс. Задається двома точками і відрізком. Перевантажити операції порівняння взявши за основу порівняння площі.

---

Варіант 9.

Календарна дата. Методи для додавання днів, місяців, років. Перевантажити операції порівняння.

---

Варіант 10.

Точка. Відстань між точками. Арифметичні операції.

---

Варіант 11.

Пряма. Задається координатами двох точок, що лежать на прямій. Визначити чи паралельні. Визначити точку перетину.

---

Варіант 12.

Паралелограм. Задається координатами чотирьох вершин. Перевантажити операції порівняння взявши за основу порівняння площі.

---

Варіант 13.

Поліном. Задається степенем та коефіцієнтами полінома. Перевантажити арифметичні операції.

---

Варіант 14.

Квадрат. Задається координатами центра фігури та довжиною сторони. Перевантажити операції порівняння взявши за основу порівняння площі.

---

Варіант 15.

Куля. Задається координатами центра фігури та радіусом. Перевантажити операції порівняння взявши за основу порівняння площі.