

## Практична робота №3

### Створення найпростіших файл-функцій (процедур) в середовищі MATLAB

**Мета роботи:** вивчити процедуру створення найпростіших файл-функцій (процедур) в середовищі MATLAB

### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

#### 3.1 Загальні відомості

Як було зазначено раніше, файл-функція (процедура) має починатися з рядка заголовка виду:

**function** [<ПКВ>] = <ім'я процедури>(<ПВВ>).

Якщо перелік кінцевих (вихідних) величин (ПКВ) містить тільки один об'єкт (у загальному випадку - матрицю), то файл-функція є звичайною функцією (однієї або кількох змінних). Фактично навіть у цьому найпростішому випадку файл-функція є вже процедурою у звичайному розумінні інших мов програмування, якщо вихідна величина є вектором або матрицею. Перший рядок у цьому випадку має вид:

**function** <ім'я змінної> = <ім'я процедури>(<ПВВ>).

Якщо ж в результаті виконання файл-функції мають бути визначені (обчислені) кілька об'єктів (типу матриць), така файл-функція є вже більш складним об'єктом, який у програмуванні зазвичай називається або процедурою (у мові Паскаль), або підпрограмою. Загальний вид першого рядка в цьому випадку стає таким:

**function** [y1, y2, ... , yN] = <ім'я процедури>(<ПВВ>),

тобто перелік вихідних величин y1, y2, ... , yN має бути поданий як вектор-рядок з елементами y1, y2, ... , yN (кожний з яких може бути матрицею).

У найпростішому випадку функції однієї змінної заголовок набуває вид:

**function** y = **func**(x), де **func** - ім'я функції (М-файлу).

Як приклад розглянемо складання М-файлу для функції:

$$y = f_1(x) = d^3 \cdot \operatorname{ctg}(x) \sqrt{\sin^4(x) - \cos^4(x)}.$$

Для цього треба активізувати поділ "File" головного меню командного вікна MatLAB, вибрати в підменю, що виникло на екрані, розділ "New", а потім - команду "M-file". На екрані з'явиться вікно текстового редактора. У ньому потрібно набрати такий текст:

```

function y = F1(x,d)
% Процедура, яка обчислює значення функції
%  $y = (d^3) * \cot(x) * \sqrt{\sin(x)M - \cos(x)^4}$ .
% Звернення  $y = F1(x,d)$ .
y = (d^3)*cot(x).*sqrt(sin(x).^4-cos(x).^4);

```

Після цього необхідно зберегти цей текст у файлі під ім'ям "F1.m".  
Необхідний M-файл створений. Тепер можна користуватися цією функцією при розрахунках. Так, якщо ввести команду

```
» y = F1(1,0.1)
```

то одержимо результат

```
y = 4.1421e-004.
```

Варто зауважити, що аналогічно можна одержати одразу вектор усіх значень зазначеної функції при різних значеннях аргументу, якщо останні зібрати в деякий вектор. Так, якщо сформувавши вектор

```
» zet= 0:0.3:1.8;
```

і звернутися до тієї ж процедури

```
» my = F1(zet,1),
```

то одержимо:

```

Warning: Divide by
zero my =
Columns 1 through 4
    Na + Inf  0 + 2.9369i    0 + 0.8799i  0.
3783 Columns 5 through 7
    0.3339    0.0706   -0.2209

```

### Примітки.

1. Можливість використання сформованої процедури як для окремих чисел, так і для векторів і матриць обумовлена застосуванням у запису відповідного M-файлу замість звичайних знаків арифметичних дій їхніх аналогів із попередньою крапкою.

2. Щоб уникнути виведення на екран небажаних проміжних результатів, необхідно в тексті процедури усі обчислювальні оператори завершувати символом " ; ".

3. Як показують наведені приклади, імена змінних, зазначені в заголовку файл-функції можуть бути будь-якими (збігатися чи ні з іменами, використовуваними при зверненні до цієї файл-функції), тобто мають формальний характер. Важливіше за все лише те, щоб структура звернення цілком відповідала структурі заголовка в запису тексту М-файлу і щоб змінні в цьому зверненні мали той тип і розмір, що й в заголовку М-файлу.

Щоб одержати інформацію про створену процедуру, достатньо набрати в командному вікні команду:

» **help f1,**

і в командному вікні з'явиться

**Процедура, яка обчислює значення функції**

**$y = (d^3) * \text{ctg}(x) * \text{sqrt}(\sin(x^4) - \cos(x^4))$ . Звернення  $y = F1(x,d)$ .**

Інший приклад. Побудуємо графік двох функцій:

**$y_1 = 200 \sin(x)/x$ ;     $y_2 = x^2$ .**

Для цього створимо М-файл, що обчислює значення цих функцій:

**function y = myfun(x)**

**% Обчислення двох функцій**

**%  $y(1) = 200 \sin(x)/x$ ,  $y(2) = x^2$ .**

**$y(:,1) = 200 * \sin(x) ./ x$ ;  $y(:,2) = x.^2$ ;**

Тепер побудуємо графіки цих функцій:

**» `fplot('myfun', [-20 20], 50, 2), grid`**

**» `set(gcf,'color','white');`**

**» `title('Графік функції "MYFUN"')`**

Результат зображено на рис. 2.2.

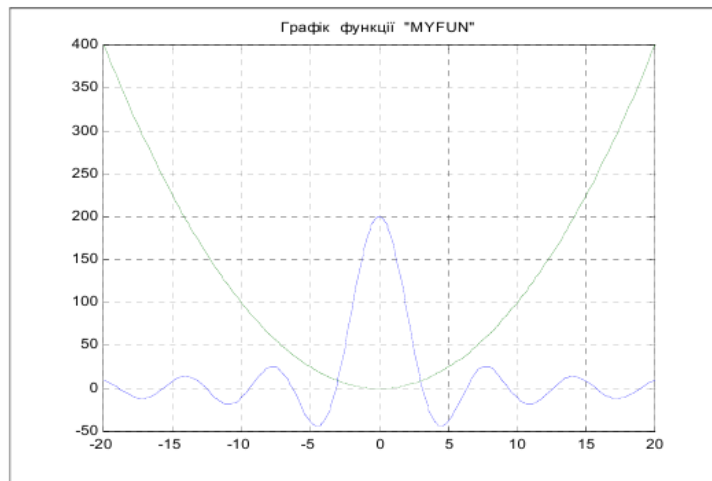


Рис. 3.2. Побудова графіків власних функцій

Третій приклад - створення файл-функції, що обчислює значення функції:

$$y(t) = k_1 + k_2 * t + k_3 * \sin(k_4 * t + k_5).$$

У цьому випадку зручно об'єднати сукупність коефіцієнтів **k** у єдиний вектор **K**:

$$\mathbf{K} = [k_1 \ k_2 \ k_3 \ k_4 \ k_5]$$

і створити М-файл: **function y = dvob(x, K)**

```
% Обчислення функції
% y = K(1)+K(2)*x+K(3)*sin(K(4)*x+K(5)),
% де K - вектор із п'яти елементів
%
% Використовується для визначення поточних значень
% параметрів руху рухомого об'єкта
y = K(1)+K(2)*x+K(3)*sin(K(4)*x+K(5));
```

Тоді розрахунок, наприклад, 11-ти значень цієї функції можна здійснити так

```
» K = ones(1,5); » t = 0:1:10;
» fi = dvob(t, K)
```

**fi = 1.8415 2.9093 3.1411 3.2432 4.0411 5.7206 7.6570 8.9894 9.4560 10.0000**

### 3.2 Типове оформлення процедури-функції

Рекомендується оформляти М-файл процедури-функції за такою схемою:

**function [<Вихід>] = <ім'я функції>(<Вхід>)**

```

% «Стисле пояснення, що робить процедура»
% Вхідні змінні
% <Детальне пояснення про зміст, типі і розміри
% кожній із змінних, перерахованих у переліку <Вхід>
% Вихідні змінні
% «Детальне пояснення про зміст, типі і розміри
% кожної із змінних переліку «Вихід»
% і величини, що використані у процедурі як глобальні»
% Використання інших функцій і процедур
% <Розділ заповнюється, якщо процедура містить звернення
% до інших процедур, крім умонтованих>
< П о р о ж н і й   р я д о к >
% Автор : <Вказується автор процедури, дата створення кінцевого
варіанта % процедури й організація, у якій створена програма> < Т е к с т
п р о ц е д у р и >

```

Тут позначено: <Вихід> - перелік вихідних змінних процедури, <Вхід> - перелік вхідних змінних, розділених комами.

**Примітка.** При використанні команди **help** <ім'я процедури> у командне вікно виводяться рядки коментарю до першого порожнього рядка.

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.3 Завдання для виконання

Відповідно до таблиці 1.1 виконати обчислення точних (по стандартних функціях MatLAB) значень відповідної функції у діапазоні змінювання аргументу від  $x_1$  до  $x_2$  в  $m$  рівновіддалених точках цього діапазону, включаючи його межі із використанням розробленої **файл-функції (процедури)**.

### 3.4 Зміст звіту

3.4.1. Тема та мета роботи.

3.4.2. Коротко основні теоретичні відомості.

3.4.3. Відобразити отримані результати (програму та результат її роботи)

3.4.4. Висновки за результатами виконаної роботи.

## КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Для чого створюються програми в середовищі MatLAB?
2. Чим відрізняються файли-функції від Script-файлів? Яка сфера застосування кожного з цих видів файлів?
3. Як створити М-файл процедури або функції?
4. Які основні правила написання текстів М-файлів у мові MatLAB?