

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

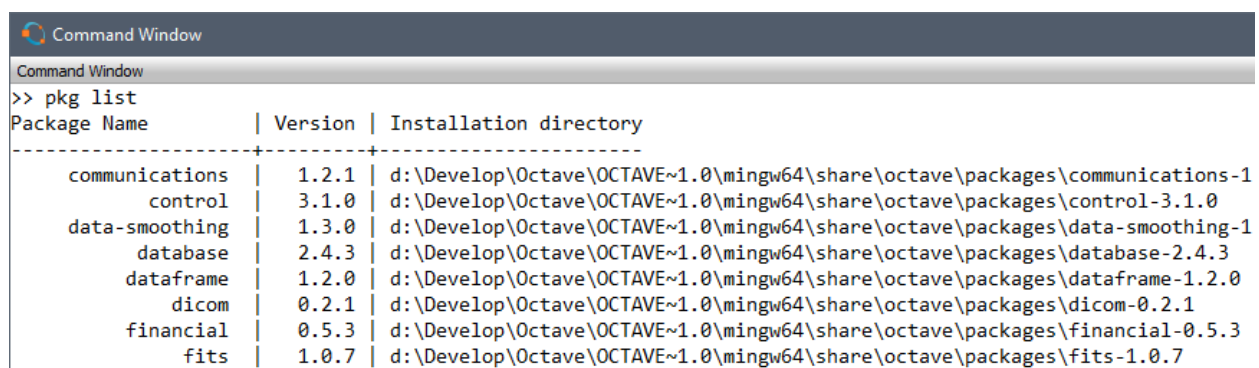
СИСТЕМА ПАКЕТІВ *GNU OCTAVE*

GNU Octave – це мова програмування сумісна із мовою програмування *MathWorks MATLAB* на рівні функцій ядра системи. Основний прикладний функціонал *MathWorks MATLAB* зосереджений в додаткових пакетах (*toolboxes*), наприклад, *Control System Toolbox*.

Аналогічно для *GNU Octave* існує репозиторій пакетів *OctaveForge* (<https://Octave.sourceforge.io/> на момент створення посібника). В залежності від способу встановлення додаткових пакетів може не бути зовсім (через *flatpak*) або встановлений набір популярних пакетів (*Windows*).

Для керування пакетами використовують команду *pkg*. Розглянемо деякі її можливості.

1. Перелік встановлених пакетів *pkg list* (рис. Б.1)¹



Package Name	Version	Installation directory
communications	1.2.1	d:\Develop\Octave\OCTAVE~1.0\mingw64\share\octave\packages\communications-1
control	3.1.0	d:\Develop\Octave\OCTAVE~1.0\mingw64\share\octave\packages\control-3.1.0
data-smoothing	1.3.0	d:\Develop\Octave\OCTAVE~1.0\mingw64\share\octave\packages\data-smoothing-1
database	2.4.3	d:\Develop\Octave\OCTAVE~1.0\mingw64\share\octave\packages\database-2.4.3
dataframe	1.2.0	d:\Develop\Octave\OCTAVE~1.0\mingw64\share\octave\packages\dataframe-1.2.0
dicom	0.2.1	d:\Develop\Octave\OCTAVE~1.0\mingw64\share\octave\packages\dicom-0.2.1
financial	0.5.3	d:\Develop\Octave\OCTAVE~1.0\mingw64\share\octave\packages\financial-0.5.3
fits	1.0.7	d:\Develop\Octave\OCTAVE~1.0\mingw64\share\octave\packages\fits-1.0.7

Рисунок Б.1

2. Встановлення пакету², ім'я (шлях до пакету) може бути посиленням на сайт, ключ *-forge* вказує на основний репозиторій *OctaveForge*

pkg install [*-local* | *-global*] *-forge* | *-verbose* ім'я_до_пакету

```
Octave:7> pkg install -forge optim
For information about changes from previous versions of the
optim package, run 'news optim'.
Octave:8> news optim
optim 1.6.0
-----
** Build fixes for Octave 5.1 and some bug fixes.
```

¹ Може не відобразитися, якщо пакет ставився із архіву, виконайте *post-install.bat* із папки *Octave*

² Часто потрібно вручну встановлювати залежності пакету

```
** With Octave from version 5.1 on, a parallel cluster
established
...
```

Для встановлення пакету *symbolic* у *Windows*³ потрібно скачати відповідний пакет з сайту *Symbolic Package for GNU Octave*⁴ та встановити його, наприклад, для релізу 2.8.0, це буде команда

```
pkg install symbolic-win-py-bundle-2.8.0.tar.gz
```

Пакет має бути у папці, яку вибрано у області «Провідник файлів» *IDE* або за допомогою відповідних команд. В *Linux* це робиться стандартним шляхом через основний репозиторій.

При роботі із посібником потрібен пакет *optim*, якщо він не встановлений, то потрібно виконати команду

```
pkg install -forge io statistics struct optim
```

за допомогою якої пакет буде встановлений із всіма необхідними залежностями.

3. Видалення пакету, перед видаленням перевіряються залежності від цього пакету і видається попередження *pkg uninstall* ім'я_пакету

4. Оновлення пакетів в залежності від кількості пакетів може зайняти певний час *pkg update*, при цьому, увага, пакети компілюються на вашому комп'ютері. Вихідний код пакетів автоматично скачується у вигляді архіва в каталог, що вибраний у області провідника *IDE Octave*.

5. Підключення пакету для роботи з ним *pkg load* ім'я_пакету

6. Відключення пакету для роботи з ним *pkg unload* ім'я_пакету

Для автоматичного завантаження в пам'ять потрібних пакетів додають рядки *pkg load* ім'я_пакету у файл *.octaverc*, що знаходиться у домашньому каталозі користувача. Зауважимо, що використання додаткових пакетів може нести певний ризик безпеці комп'ютера, особливо, якщо встановлювати пакети невідомого походження.

³ Це обумовлено необхідністю встановити інтерпретатор *Python* та *SymPy*

⁴ <https://github.com/cbm755/octsympy/releases>

ВСТАНОВЛЕННЯ *GNU OCTAVE*

GNU Octave є вільним програмним забезпеченням, що підтримується співтовариством розробників з різних країн світу. Результати, що отримують за допомогою пакету, можуть бути легально використані в процесі наукових та інженерних розробок. В залежності від операційної системи є різні способи використання пакету – із встановленням та у вигляді портативної версії

Основним сайтом для скачування *GNU Octave* є сайт *Octave* на майданчику *GNU*⁵, де є пакети для *GNU/Linux*, *macOS*, *BSD* та *Windows*, там же можна скачати вихідний код та зібрати пакет самостійно. На момент написання посібника актуальною є гілка 5.x.

Останнім версіям пакету властива однакова поведінка та універсальна *IDE* для різних операційних систем.

Для *Windows* рекомендується використовувати 64-розрядну версію (без різниці – портативну чи таку, що встановлюється). Її особливістю є те, що в неї інтегровано значну кількість пакетів розширення, за необхідності їх можна додавати (див. додаток Б). Є також деякі проблеми із *UTF-8* та інтерфейсом⁶, немає темної теми. В цілому, всі приклади, що наведені в посібнику перевірялись саме на версії для *Windows* та виконувались без проблем. Ряд пакетів розширення вимагають встановленого *Python* визначеної версії, найпростішим шляхом є пошук в мережі версії пакетів із інтегрованим *Python*.

Для *Linux* традиційно підтримка пакета краще та його можна встановити за допомогою системного менеджера пакетів та отримати застарілу версію програмного забезпечення (*Ubuntu* 19).

У *Linux* все більше популярним стає використання віртуалізації програмних додатків на основі технології *flatpak* (контейнерів *LXC*). Спершу потрібно встановити пакет *flatpak* за допомогою менеджера пакетів, а потім вже встановити пакет *Octave*⁷

flatpak install flathub org.octave.Octave

Встановлення займає деякий час та вимагає безлімітного підключення до мережі Інтернет.

Для запуску виконати команду

flatpak run org.octave.Octave

⁵ <https://www.gnu.org/software/octave/download.html>

⁶ Іноді після першого старту програми немає рядка заголовка вікна, для його відтворення достатньо натиснути *Alt+Space* та розгорнути вікно

⁷ <https://flathub.org/apps/details/org.octave.Octave>

Після запуску за допомогою *pkg* потрібно встановити необхідні пакети розширення, тому що їх немає в контейнері після установки.

Octave можна використовувати у популярному пакеті комп'ютерної алгебри *SageMath*⁸, який розповсюджується у вигляді *Linux live-CD* та не вимагає встановлення.

Також можна використовувати он-лайнні сервіси – *Octave-online*⁹, *tutorialspoint*¹⁰ та інші.

На ресурсі *GNU Octave Wiki*¹¹ розташовану актуальну інформацію по використанню пакета, його встановлення в різних операційних системах та інші корисні посилання. Актуальна документація розташована на сайті *Octave.org*¹².

⁸ www.sagemath.org

⁹ <https://octave-online.net/>, після реєстрації доступна робота зі скриптами

¹⁰ https://www.tutorialspoint.com/execute_matlab_online.php

¹¹ https://wiki.octave.org/GNU_Octave_Wiki#Getting_help

¹² <https://octave.org/doc/interpreter/>

ОСНОВНІ ОПЕРАЦІЇ НАД МАТРИЦЯМИ У *GNU OCTAVE*

Приклад Г.1. Визначення матриць, операції зі структурою матриць¹³

```
## Приклад визначення матриць, операції зі структурою матриць
v_in_row = [1, 2, 3, 4, 5] % вектор-рядок
v_in_col = [1; 2; 3; 4; 5] % вектор-стовпець
A = [1 2 3 4; 0 2 6 5; 7 9 7 8] % матриця
A( 2:3 , 1:2 )          % зріз матриці
display "Створення матриці з одиниць"
C = ones(3)             % 3x3
D = ones(3, 2)          % 3x2
E = ones(3, 3, 2)       % 3x3x2
display "Створення матриць з нулів"
C1 = zeros(2)           % 2x2
D2 = zeros(2, 3)        % 2x3
E2 = zeros(2, 2, 3)     % 2x2x3
clear all;
display("Заповнення матриці випадковими числами")
a = rand(4)
b = rand([3 2])
v = rand([4;1])
w = rand([1;4])
z = randi([-20 20],4)
## додавання елементів, рядків та стовпчиків
display('Додавання у матрицю стовпця')
a = zeros(3), a = [a, ones(3,1)]
b = zeros(3), b = [ones(3,1), b]
display("Додали не просто елемент, а цілий стовпчик")
b(1,5) = 7 %
display('Додавання у матрицю рядка')
a = zeros(3)
a = [a; ones(1,3)]
b = zeros(3)
b = [ones(1,3); b]
display('Додали не просто елемент, а цілий рядок')
b(4,1) = 7 %
clear all
## видалення елементів
```

¹³ Для матриць «;» необов'язковий розділовий символ між елементами рядка, «;» – обов'язковий символ розділення матриці на рядки. Якщо «;» стоїть наприкінці рядка після визначення матриці – вона не буде відображатися на екрані в командному вікні

```

display("Вилучення елементів")
A=[5 5 5; 3 10 2; 2 8 4]
display("Видалення другого рядка")
A(2,:)=[]
display("Видалення третього стовпчика")
A=[5 5 5; 3 10 2; 2 8 4]
A(:,3)=[]
display("Видалення двох останніх елементів")
A=[5 5 5; 3 10 2; 2 8 4]
A(2:end) = []
display("Видалення трьох елементів")
A=[1 2 3 4 5 6 7 8 9]
A(4:6) = []
## спеціальні матриці
display("Одинична діагональна матриця")
e = eye(3)
f = eye(4,5)
display("Магічний квадрат")
m = magic(5)
q = eye(5)
display("Функція від матриці")
display("sin(m)")
sin(m)
display("sqrt(m)")
sqrt(m)
display("m + 3")

```

Приклад Г.2. Поелементні операції над матрицями

```

## Приклад. Поелементні операції над матрицями
clear all; A = ones(3), B = randi([1,7], 3)
display("A.+B"); A.+B
display("A.-B"); A.-B
display("A.*B"); A.*B
display("A./B"); A./B
display("A.\B"); A.\B
display("2*A.^B"); (2*A).^B

```

Приклад Г.3. Матричні операції

```

## Приклад. Матричні операції
clear all
A = ones(3), B = randi([1,7], 3)
C = [3 4 5], D = [2; 4; 5]
display("A+B"); A+B

```

```
display("A-B"); A-B
display("A*B"); A*B
##display("A*C"); A*C
display("A*D"); A*D
display("A/B"); A/B
display("A.\B"); A\B
display("A^3"); A^3
```

Приклад Г.4. Поширені функції для роботи із матрицями

```
## Приклад. Різні матричні функції
A = [1 2; 3 4; 5 6]
display("sum(A)"); sum(A)
display("sum(A,2)"); sum(A,2)
display("sum(A,1)"); sum(A,1)
display("sum(sum(A))"); sum(sum(A))
##
display("prod(A)"); prod(A)
display("prod(A,2)"); prod(A,2)
display("prod(A,1)"); prod(A,1)
display("prod(prod(A))"); prod(prod(A))
clear all; A=[1 2 3; 4 5 6; 7 8 9]
display("diag(A)"); diag(A)
display("diag(A, 1)"); diag(A, 1)
display("diag(A,-1)"); diag(A,-1)
display("rot90(A)"); rot90(A)
display("fliplr(A)"); fliplr(A)
clc, clear; d=1:12; size(d)
display(d); display("size(d)"); size(d)
display("reshape(d,3,4)"); d=reshape(d,3,4);
display(d); display("size(d)"); size(d)
display("reshape(d,4,[ ])"); d=reshape(d,4,[ ]);
display(d); display("size(d)"); size(d)
```

