

Практична робота 5

ЗАСОБИ ПОБУДОВИ ГРАФІКІВ. ПОВЕРХНІ ТА ЗД ГРАФІКИ

Мета роботи: ознайомитись з засобами для побудови поверхонь та тривимірних графіків в системі MATLAB.

Високорівнева графічна підсистема MATLABа автоматично реалізує тривимірну графіку без спеціальних зусиль з боку користувача. Нехай в точці з координатами x_1, y_1 обчислене значення функції $z=f(x, y)$ і воно рівне z_1 . У деякій іншій точці (тобто при іншому значенні аргументів) x_2, y_2 обчислюють значення функції z_2 . Продовжуючи цей процес, отримують масив (набір) точок $(x_1, y_1, z_1), (x_2, y_2, z_2), \dots (x_N, y_N, z_N)$ у кількості N штук, розташованих в тривимірному просторі. Спеціальні функції системи MATLAB проводять через ці точки гладкі поверхні і відображають їх проекції на дисплей комп'ютера.

Найчастіше точки аргументів розташовані в області визначення функції регулярно у вигляді прямокутної сітки (тобто матриці). Така сітка точок породжує дві матриці однієї і тієї ж структури: перша матриця містить значення перших координат цих точок (x - координат) а друга матриця містить значення других координат (y - координат). Позначимо першу матрицю як X , а другу – як Y . Є ще і третя матриця – матриця значень функції $z=f(x, y)$ при цих аргументах. Цю матрицю позначимо буквою Z .

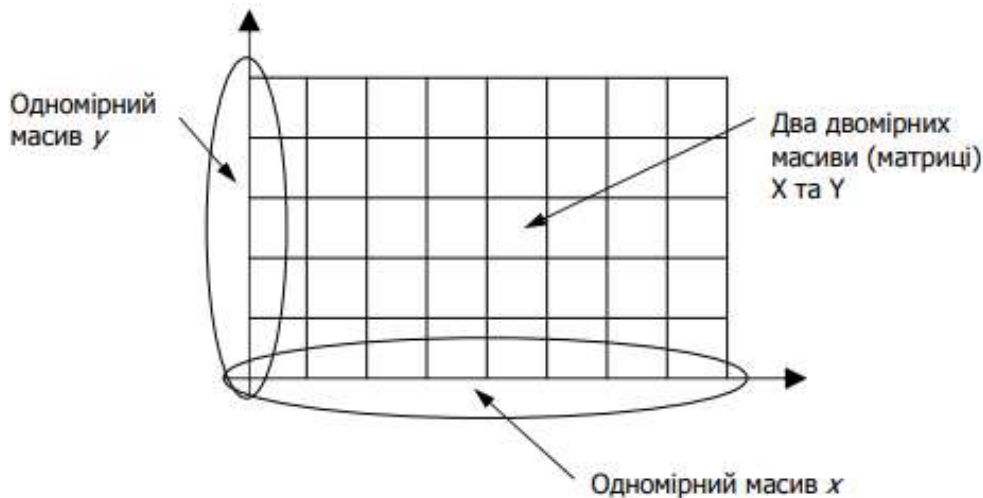


Рис.5.1. Сітка координат сформована по двом одномірним масивам

Для отримання матриць X і Y , що представляють перші і другі координати прямокутної сітки точок використовують спеціальну функцію системи MATLAB:

$$[X, Y] = \text{meshgrid}(x, y) \text{ або } [X, Y, Z] = \text{meshgrid}(x, y, z)$$

Після визначення сітки розміром X, Y, Z можна скористатися функціями для побудови тривимірних поверхонь. $\text{mesh}(X, Y, Z)$ – функція, що сполучає обчислені сусідні точки поверхні графіку відрізками прямих.

Приклад.

```
>> [X,Y]=meshgrid(-2:0.2:2);  
>> Z=exp(-X.^2-Y.^2);  
>> mesh(X,Y,Z)
```

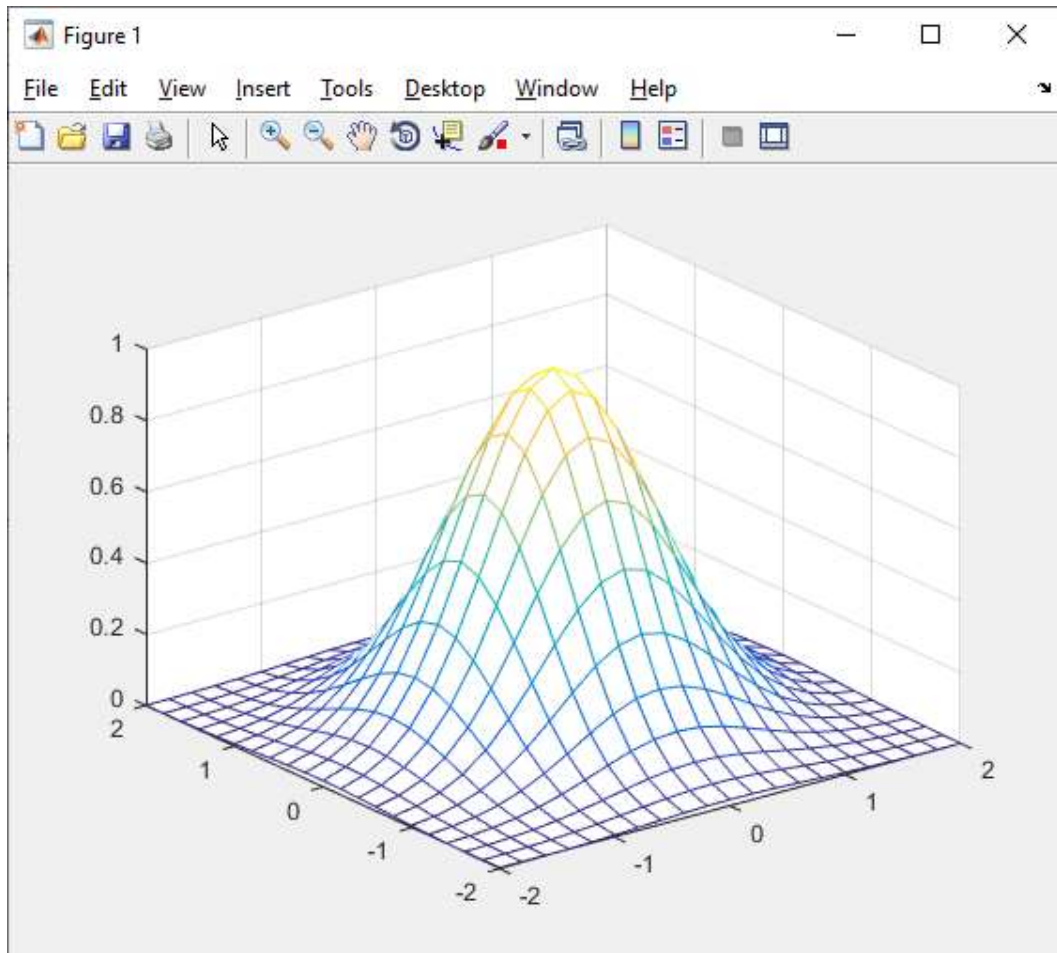


Рис.5.2. Поверхня сформована командою mesh

Подібними до команди mesh є команди surf і plot3. surf(X, Y, Z) – будує тривимірну кольорову поверхню. plot3(X, Y, Z) – будує масив точок представлених векторами X, Y, Z, сполучаючи їх відрізками прямих. Приклади графіків вищенаведеної функції, які сформовані за допомогою команд surf і plot3 представлені на рис.7.3(а, б).

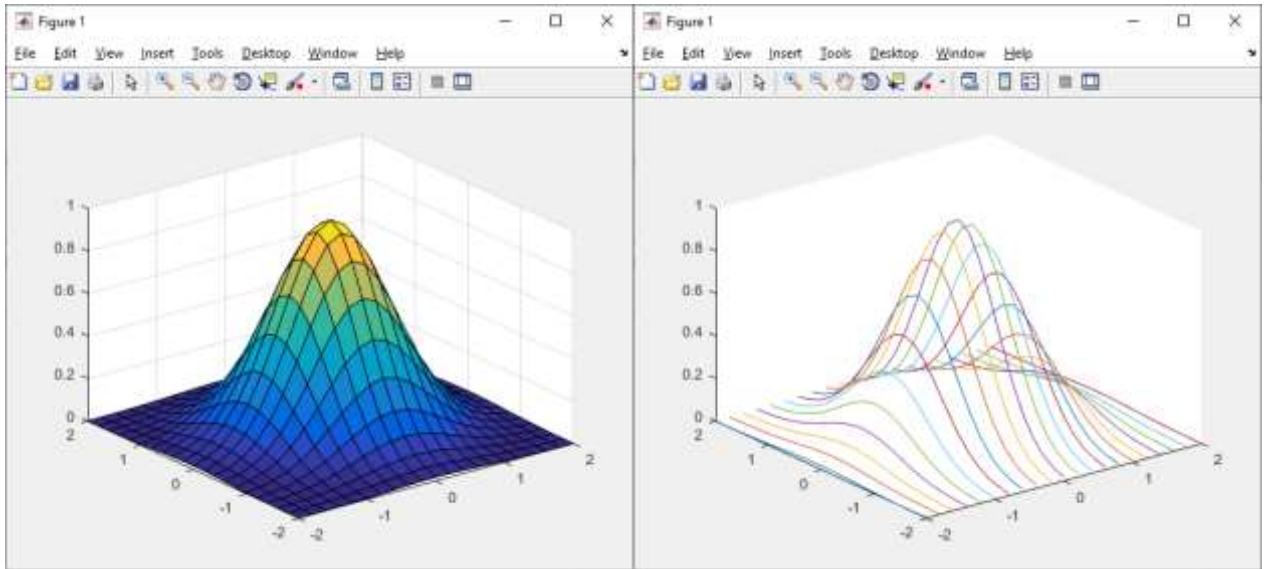


Рис.5.3. Поверхня сформована командами surf (а) і plot3 (б)

2 Завдання для практичної роботи

1. Згідно власного варіанту завдання побудувати графік заданої функції $Z = f(X, Y)$ в 3D форматі, а саме трьома різними способами. Варіанти рівняння наведені в табл.5.1.

3 Зміст звіту

- 3.1 Назва та мета роботи.
- 3.2 Скріншот вводу функції та її результат
- 3.3 Графік функції.
- 3.4 Висновки по роботі.

Таблиця 5.1.

№ варіанту	Функція	Діапазон зміни значень x та y	Крок
1	$X \cdot e^{-X^2-Y^2}$	$[-2, 2]$	0,1
2	$X \cdot \sin(X+Y)$	$[-5, 5]$	0,2
3	X^2+Y^2	$[-3, 3]$	0,1
4	$X \cdot \cos(X+Y)$	$[-6, 6]$	0,25
5	X^3+Y^2	$[-4, 4]$	0,2
6	$2Y \cdot \sin(X+Y)$	$[-5, 7]$	0,2
7	$3Y \cdot e^{-X^2-Y^2}$	$[-3, 3]$	0,1
8	$Y \cdot \cos(X+2Y)$	$[-4, 4]$	0,2
9	X^3+Y^3	$[-2, 2]$	0,1
10	$2X \cdot e^{-2X^2-2Y^2}$	$[-3, 3]$	0,1
11	$X^2 \cdot \sin(X+Y)$	$[-5, 5]$	0,25
12	$X \cdot \cos(X^2+Y^2)$	$[-4, 4]$	0,1
13	$X \cdot (X^2+Y^2)$	$[-3, 3]$	0,1
14	$3X \cdot e^{-2X^2-2Y^2}$	$[-2, 2]$	0,2
15	$4X \cdot \cos(X+2Y)$	$[-5, 5]$	0,25
16	$5Y \cdot e^{-(X^2+Y^2)}$	$[-6, 6]$	0,25
17	$Y \cdot (X^2+Y^2)$	$[-3, 3]$	0,1
18	$5 \cdot e^{-X^2-Y^2}$	$[-4, 4]$	0,2
19	$Y \cdot \cos(4X^2+6Y^2)$	$[-5, 5]$	0,2
20	$\pi \cdot (X^2+Y^2)$	$[-2, 2]$	0,1