

Практическая работа 15. Трехмерная графика в системе MATLAB

Цель работы: приобретение навыков построения трехмерных графиков и поверхностей в пакете MATLAB.

Теоретические сведения

Построение трехмерных графиков

Для построения трехмерного графика функции $z = f(x, y)$ используются матрицы значений переменных x и y . В этом случае применяют функции:

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

$[X, Y] = \text{meshgrid}(x)$

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

Функция $\text{meshgrid}(x, y)$ – осуществляет преобразование областей векторов x и y в массивы значений X и Y соответственно. Эти массивы значений в дальнейшем используются при вычислении функции $z = f(x, y)$.

В результате вычисления функции $[X, Y, Z] = \text{meshgrid}(x, y, z)$ получаем массив, который необходим для построения соответствующего графика.

Для построения графиков трехмерных поверхностей используются следующие функции:

$\text{plot3}(x, y, z)$

$\text{plot3}(X, Y, Z)$

$\text{plot3}(X, Y, Z, s)$

$\text{plot3}(x_1, y_1, z_1, s_1, x_2, y_2, z_2, s_2, \dots, x_n, y_n, z_n, s_n)$

где x, y, z – представляют собой вектора аргументов функции, X, Y, Z – матрицы, s – указанные стили графика.

Все перечисленные функции строят точки на графике и соединяют их в соответствии с выбранным стилем.

В полярной системе координат выполнить построение графиков можно осуществляется с помощью следующих функций:

$\text{polar}(Q, r);$

$\text{polar}(Q, r, s)$

где Q – угол функции $r(Q)$, r – радиус, s – вектор стилей.

Построение графиков в логарифмическом масштабе необходимо в следующих случаях:

- 1) исследование устойчивости систем управления частотными методами;

- 2) исследование качества переходных процессов на основе логарифмических амплитудно-частотных характеристик;
- 3) анализ помехозащищенности технических объектов;
- 4) наглядность результатов при их графическом представлении.

В системе MATLAB построение графиков в логарифмическом масштабе осуществляется с помощью функций:

loglog(...)

semilogx(...)

semilogy(...)

Функция *loglog()* строит график в логарифмическом масштабе по обеим осям, функция *semilogx()* – по оси *x*, функция *semilogy()* – по оси *y*.

Синтаксис этих функций аналогичен соответствующим функциям *plot()*.

Для отображения движения точки по траектории используется команда *comet*. Например, форма представления *comet(X, Y)* отображает движение по траектории, заданной парой векторов *X* и *Y*. Команда *comet3(X, Y, Z)* отображает движение по кривой в пространстве, заданной точками *X(i)*, *Y(i)*, *Z(i)*.

Пространственное распределение вероятностей Гаусса — **peaks** :

peaks; % По умолчанию формируются матрицы размера 49х49

Функция **pcolor** позволяет наблюдать цветовые массивные уровни на плоскости.

Функция **contour** задает линии уровня трехмерной поверхности.

Функция **contourf** задает линии уровня с цветовой окраской плоскости XOY.

Функция **surf** формирует затененную поверхность с подсветкой. Команда *surf(X, Y, Z, s)* выводит на экран затененную поверхность с подсветкой для значений массива *Z*, определенных на множестве значений массивов *X* и *Y*. Направление на источник света может быть задано с помощью вектора *s* = [*Sx*, *Sy*, *Sz*] в декартовых координатах или вектора *s* = [*az*, *elev*] в сферических координатах. По умолчанию азимут *az* = -37.5°, возвышение *elev* = 30°. Команда *surf(X, Y, Z)* использует значения параметров по умолчанию.

Функция **view** задает обзор поверхности из заданной точки пространства. Положение камеры определяется углом азимута (как правило обозначают *az*) и углом возвышения (как правило обозначают *el*). Изменение первого угла означает вращение плоскости *xOy* вокруг оси *Oz* против часовой стрелки. Угол возвышения есть угол между направлением на камеру и плоскостью *xOy*. Когда выполняются функции *mesh* или *surf*, то по умолчанию устанавливаются значения *az* = -37.5°, *el* = 30°. Эти значения в любой момент времени можно изменить функцией *view([az , el])*.

Функция **cylinder** осуществляет построение цилиндрических поверхностей.