

Лабораторная работа

Цель работы: Изучение основных преимуществ программы MATLAB для освоения навыка работы по формированию векторов и матриц, вычислению элементарных математических и тригонометрических функций, выводу графиков функций в двумерной и трехмерной графике. Освоение функций MATLAB и программирования алгоритмов наблюдаемых процессов и практических навыков использования обработки матриц и преобразования их структур.

Задания:

- 1 Получить у преподавателя свой вариант данных, представленных в приложении А.
- 1 В рабочем окне MATLAB ввести значения элементов матрицы А.
- 2 Выделить из матрицы А подматрицу В.
- 3 Выделить из матрицы А подматрицу С.
- 4 Извлечь из матрицы А диагональ D.
- 5 Умножить матрицу В на матрицу С в виде точкой и без точки.
- 6 Разделить матрицу В на матрицу С левым делением с точкой и без точки.
- 7 Разделить матрицу В на матрицу С правым делением с точкой и без точки.
- 8 Транспонировать матрицу L.
- 9 Функцией plot построить график вектора, состоящего из всех строк третьего столбца матрицы А.
- 10 Построить трехмерный график матрицы А в зависимости от номера элемента по строкам и столбцам с использованием команд mesh и surf с использованием различной цветовой палитры и с возможностью поворачивать изображение под разными ракурсами.
- 11 Сохранить переменные А, В, С, D в mat-файле.
- 12 Очистить рабочую область. Очистить экран. Загрузить сохраненные переменные в рабочую область. Вывести список переменных.
- 13 Создать вектор-строку матрицы, если начальному элементу присвоено значение 0, конечному – 14 с шагом 1.
- 14 Транспонировать строку в столбец. Командой imagesc(a) вывести графический вид матрицы в одном окне. Графики построить командами subplot и colorbar.
- 15 Создать матрицу размерностью 3 на 3, элементы которой обозначены как: С – единиц; D – нулей; E – равномерно распределенных случайных чисел; F – нормально распределенных случайных чисел.
- 16 Командой imagesc(a) вывести графический вид матрицы 3 на 3 в одном окне, используя команды subplot и colorbar.
- 17 В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, из таблицы 5.1 создать 3 вектора-строки из 5 элементов многочлена f.
- 18 Объединить 3 вектора-строки в матрицу A(3×5).
- 19 Объединенную матрицу транспонировать в матрицу другой структуры B(5×3) используя интерактивный ввод данных.
- 20 Командой imagesc(a) вывести графический вид матрицы А и В в одном окне командами subplot и colorbar.
- 21 Вычислить значения функции f(x) для всех элементов матрицы А.
- 22 В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, вычислить значения функции f(x) для всех элементов матрицы А, приведенных в таблице 5.2.
- 23 При вычислении в теле программы MATLAB использовать циклы и интерактивный ввод данных. Полученный результат сохранить как матрицу С.
- 24 Командой imagesc(a) вывести графический вид матрицы А и С в одном окне с применением команд subplot и colorbar.

Таблица 5.1. Варианты выбора исходных данных для построения зависимостей на MATLAB

1. $f = [x^n, x^{n-1}, x^{n-2}, x^{n-3}, x^{n-4}], n = 5; x = 2; x = 3x = 4.$
2. $f = [2x^{n+s}], n = 11:10:51, s = \pi, x = 2, 6, 12.$
3. $f = n(e^x + e^{-x}), n = 2:6, x = 3, 5, 7.$
4. $f = e^{x^2+n}, n = 11:15, x = 2, 4, 6.$
5. $f = \sqrt[n]{x^2 - 1}, n = 3:7, x = 12, 13, 16.$

6. $f = x^3 - 2x^{n+1}, n = 1, 3, 5, 7, 9; x = 3; x = 4.$
7. $f = \sin x - x^n, n = 2, 3, 4, 5, 6; x = -\pi, 0, \pi.$
8. $f = [nx, (n-1)x, (n-2)x, (n-3)x, (n-4)x], n = 6, 7; x = e; x = 2e; x = 3e.$
9. $f = [n \cos x, (n-1) \cos x, (n-2) \cos x, (n-4) \cos x, (n-6) \cos x], n = 23; x = -\pi, 0, \pi.$
10. $f = \sin 2\pi + 1/(n \cos x), n = 2, 5, 9, 11, 33; x = -\pi, 0, \pi.$
11. $f = \sin(1/(x^2 + n)), n = 2, 3, 4, 5, 6; x = -\pi, 0, \pi.$
12. $f = \log_2(x^{2+n} + 1), n = 1 : 5, x = e; x = 2e; x = 3e.$
13. $f = x^3 + x^{2-n}, n = 1 : 5, x = 1, 5; 3, 7; 4, 9.$
14. $f = \sin x / (\cos x + n), n = 2, 3, 4, 5, 6; x = -\pi, 0, \pi.$
15. $f = n + 1/\sqrt{x+n}, n = 1, 3, 5, 7, 9; x = 2, x = 3, x = 4.$

Таблица 5.2. Варианты выбора исходных данных для построения зависимостей на MATLAB

1	$f(x) = x^3 - 2x^2 + \sin x - 4$	$A = \begin{bmatrix} 9.33 & -4.01 & 8.19 & 2.64 \\ 0.55 & 3.81 & 3.32 & 5.07 \end{bmatrix}$
2	$f(x) = \frac{e^x - x}{e^x + x}$	$A = \begin{bmatrix} 9.32 & 0.21 & -9.89 & 3.11 \\ 0.54 & 4.99 & 5.01 & -0.03 \end{bmatrix}$
3	$f(x) = \sqrt{1 + \sqrt{ x ^3 + 1}}$	$A = \begin{bmatrix} -1.54 & 0.49 & 3.11 & 2.99 \\ 4.05 & -5.85 & 3.72 & 0.11 \end{bmatrix}$
4	$f(x) = e^x \sin x - e^{-x} \cos x$	$A = \begin{bmatrix} -9.04 & 3.36 & 3.09 & -2.49 \\ -4.33 & -5.09 & 9.74 & 1.65 \end{bmatrix}$
5	$f(x) = \ln(x) \sin \pi x$	$A = \begin{bmatrix} 0.33 & 0.95 & 7.12 & -9.22 \\ -0.64 & 3.76 & 1.34 & -0.03 \end{bmatrix}$
6	$f(x) = e^{x^2 + x + 1}$	$A = \begin{bmatrix} -4.53 & -2.12 & -6.54 & -3.21 \\ 3.43 & 7.43 & -0.25 & 1.64 \end{bmatrix}$
7	$f(x) = \frac{\sqrt[3]{x^2 - 1}}{ x + 3}$	$A = \begin{bmatrix} 0.23 & 3.89 & -4.23 & -7.25 \\ 5.84 & 5.13 & -0.89 & 3.55 \end{bmatrix}$
8	$f(x) = \frac{1}{1 + \frac{1+x}{1-x^2}}$	$A = \begin{bmatrix} -5.84 & 9.84 & 0.23 & 1.59 \\ -9.25 & -0.25 & 1.54 & 0.43 \end{bmatrix}$
9	$f(x) = \frac{x^2 + \sin x}{x^2 - \cos x} \sqrt{e^x + 1}$	$A = \begin{bmatrix} 0.64 & 6.34 & 0.32 & -4.23 \\ 1.19 & 3.23 & 1.54 & 0.43 \end{bmatrix}$
10	$f(x) = \arcsin(\cos x^2)$	$A = \begin{bmatrix} \pi & 2.2\pi & -2\pi & 0.3\pi \\ 3\pi - \pi & 0.1\pi & 5\pi & \end{bmatrix}$
11	$f(x) = \frac{\sin x \cos x}{x^2 + 1}$	$A = \begin{bmatrix} 6.10 & 0.34 & -4.23 & -7.25 \\ 5.84 & 5.13 & 2.56 & 3.55 \end{bmatrix}$
12	$f(x) = \ln(x + 1) \sqrt{e^x + e^{-x}}$	$A = \begin{bmatrix} 6.10 & 0.34 & -4.23 & -7.25 \\ -8.13 & 1.68 & 2.56 & 3.55 \end{bmatrix}$
13	$f(x) = x^2 \operatorname{tg} \sqrt{\arcsin x}$	$A = \begin{bmatrix} \pi & 1.2\pi & -2\pi & 2.3\pi \\ 3\pi - \pi & 3.1\pi & \pi & \end{bmatrix}$
14	$f(x) = x \sin x + x^3 \frac{e^x}{x+1}$	$A = \begin{bmatrix} 6.10 & 0.34 & -4.23 & 0.17 \\ -8.13 & 1.68 & 2.56 & -3.53 \end{bmatrix}$
15	$f(x) = \frac{e^{\sin x} + e^{\cos x}}{x^2}$	$A = \begin{bmatrix} 0.79 & -2.53 & -4.23 & 0.17 \\ -8.13 & 1.68 & 6.29 & -3.53 \end{bmatrix}$

2 Порядок выполнения работы

1 Словесно описать следующие алгоритмы:

- вычислительные операции с матрицами;
- сервисные функции MATLAB.

2 Получить у преподавателя свой вариант данных, представленных в приложении А.

3 Последовательно выполнить пп. 1.1 - 1.12, 2.1-2.7 и 3.1 – 3.3 заданий, описанных в начале описания лабораторной работы.

4 Полученные результаты вычислений занести в Отчет по выполненной работе.

3 ОТЧЕТ ДОЛЖЕН СОДЕРЖАТЬ

1 Название и цель работы.

2 Условие задания (полный текст заданий).

3 Описание раздела «Порядок выполнения работы».

4 Исходные тексты программ на MATLAB.

5 Результаты выполнения программы.

6 Выводы и предложения.

7 Контрольные вопросы.

4 Контрольные вопросы

1 Расскажите порядок создания векторов в MATLAB.

2 Расскажите порядок создания матриц в MATLAB.

3 Какие знаете функции для создания матриц?

4 Как осуществляется индексация векторов и матриц в MATLAB?

5 Что происходит в результате использования команд MATLAB: удаление, обнуление строк, столбцов?

6 Поясните суть выполнения операций по матрицам.

- 7 Как транспонируется массивы в MATLAB?
- 8 Напишите программу объединения матриц, покажите результат ее работы.
- 9 Как создается строковая константа?
- 10 Как вносится в текст программы «введение комментария»?
- 11 Как вводится числовая и символьная информация с клавиатуры?
- 12 Напишите строку ввода оператора цикла в тело программы.

