

Компьютерный практикум по алгебре в среде

Matlab Практическое занятие 6



<http://serjmak.com/2students/matlab/seminar6>
<http://serjmak.com/2students/matlab/seminar6.ppt>

Темы

Задачи на векторы. Решение линейных уравнений с помощью метода QR-разложения. Системы с плохо обусловленными матрицами. Переопределённые и недоопределённые системы. Собственные числа и векторы матриц.

Теория:

http://serjmak.com/2students/matlab/1.%20Matlab7_Anufr.pdf

[1] (стр. 281-292, 347-383)

Краткая теория и операции в Matlab



`cond(A)` – число обусловленности матрицы (если большое, то решение с помощью `\` может быть неверно).

`[x,r]=linsolve(A,b)` – решение систем линейных уравнений `lu` (для квадратных `A`) или `qr` (для прямоугольных `A`) разложением. `r-1/cond(a)` или ранг матрицы соответственно.

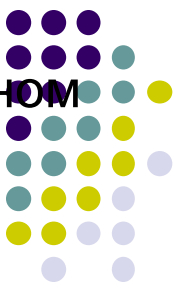
`[x, y] = eig(A)` – вычисление собственных векторов и чисел матрицы `A`; столбцы матрицы `x` – собственные векторы матрицы `A`, диагональная матрица `y` содержит собственные числа матрицы `A` на главной диагонали. Собственные числа и векторы квадратной матрицы `A` удовлетворяют равенству: $A * x_i = y_i * x_i$.

Доступ к, например, i -му собственному вектору: `x_i=x(:, i)`

`[q, r]=qr(A)` – QR-разложение матрицы (нахождение верхней треугольной и унитарной матриц `q` и `r`, таких, что $A=q*r$); `x = r\(q'*b)`

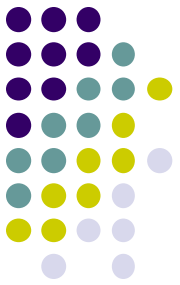
`a = [5, 6]; geomean(a)` – среднее геометрическое

Matlab: задание



- 1) Напишите скрипт, переставляющий элементы вектора в обратном порядке и записывающий результат в новый вектор.
- 2) Напишите скрипт, выделяющий из вектора 2 новых вектора, содержащие чётные (первый вектор) и нечётные (второй) элементы исходного вектора.
- 3) Создайте скрипт, находящий сумму отрицательных элементов вектора.
- 4) Создайте скрипт, заменяющий элементы вектора, отличающиеся от среднего геометрического его элементов более, чем на 30%, на это среднее геометрическое.
- 5) Напишите скрипт, заменяющий все минимальные по значению элементы вектора максимальным значением его элементов.
- 6) Разработайте скрипт, ищущий и выводящий число положительных, нулевых и отрицательных элементов входной матрицы.
- 7) Решите систему уравнений $2x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 8$; $4x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 7$; $6x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 7$ методом $x = A \backslash b$. Затем найдите число обусловленности матрицы (функция `cond(A)`), убедитесь в неправильности найденного решения (сделайте проверку) и решите систему методом Гаусса.
- 8) Дана табличная функция $y(t) = a \cdot e^{-t} + b \cdot t$: $t = [0 \ 0.1 \ 0.2 \ 0.3 \ 0.4 \ 0.5]$, $y = [4.25 \ 3.95 \ 3.64 \ 3.41 \ 3.21 \ 3.04]$ (т.е. переопределённая система 6 уравнений для 2 неизвестных: a и b). Решите эту систему с помощью

Matlab: задание



- 9) Решите недоопределённую систему уравнений $x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 2$; $3x_1 + 4x_2 + 5x_3 = 2$ (\backslash). Проверьте решение, умножив матрицу системы (A) на него.
- 10) Решите систему линейных уравнений $2x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 8$; $-2x_1 - 3x_2 - 3x_3 = 7$ с помощью функции `linsolve`.
- 11) Решите систему из п.10 с помощью QR-разложения.
- 12) Вычислите все собственные векторы и числа матрицы A [2 4 5; 3 6 7; 8 5 2]. Выведите их по очереди, записав в отдельные векторы и переменные. Проверьте, правильно ли найден первый собственный вектор и соответствующее ему собственное число.
- 13) На почту!