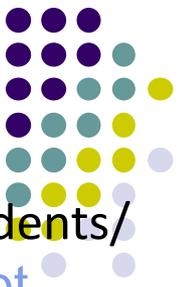


# Компьютерный практикум по алгебре в среде

## Matlab Практическое занятие 6



<http://serjmak.com/2students/matlaba/seminar>  
<http://serjmak.com/2students/matlaba/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/matlaba/1.%20Matlab7\\_Anufr.pdf](http://serjmak.com/2students/matlaba/1.%20Matlab7_Anufr.pdf)

[1] (стр. 281-292, 347-383)

# Краткая теория и операции в Matlab



$\text{cond}(A)$  – число обусловленности матрицы (если большое, то решение с помощью  $\backslash$  может быть неверно).

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

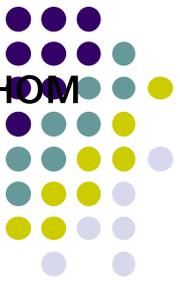
$[x, y] = \text{eig}(A)$  – вычисление собственных векторов и чисел матрицы  $A$ ; столбцы матрицы  $x$  – собственные векторы матрицы  $A$ , диагональная матрица  $y$  содержит собственные числа матрицы  $A$  на главной диагонали. Собственные числа и векторы квадратной матрицы  $A$  удовлетворяют равенству: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

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

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

$a = [5, 6]; \text{geomean}(a)$  – 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  $y(t)=a*e^{(-t)}+b*t$ :  $t=[0\ 0.1\ 0.2\ 0.3\ 0.4\ 0.5]$ ,  $y=[4.25\ 3.95\ 3.64\ 3.41\ 3.21\ 3.04]$  (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!