

# Системы для математических вычислений

Неделько В. М.

[nedelko@math.nsc.ru](mailto:nedelko@math.nsc.ru)

«Системное и прикладное программное обеспечение»  
Лекция 2. 2016 г.

# Matlab

MATLAB (сокращение от англ. "Matrix Laboratory" — пакет прикладных программ для математических вычислений и одноимённый язык программирования.

Особенности:

- ориентирован на матрицы,
- интерпретируемый,
- командная строка,
- расширяемый.

# Источники информации

- В.И. Паасонен. Инструмент научных исследований MATLAB
- Поисковые запросы в Интернет
- Консультации

# Операции

- Матричные:  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $/$ ,  $\backslash$
- Поэлементные:  $.*$ ,  $./$

## Деление

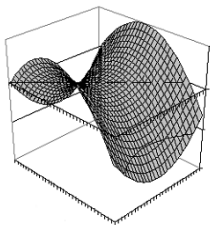
- правое:  $A/B = AB^{-1}$
- левое:  $A\backslash B = A^{-1}B$

# Квадратичная форма

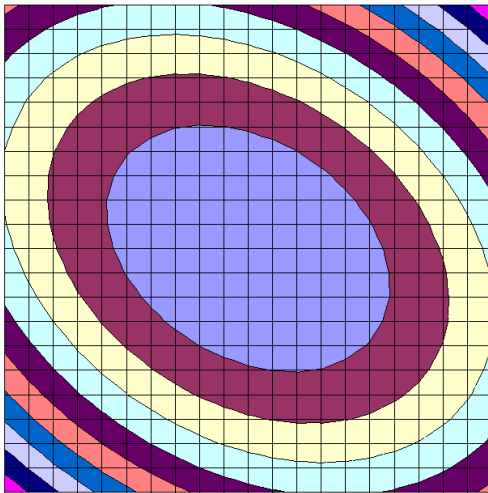
Квадратичная форма — это функция вектора  $x$ , задаваемая в виде:

$$f(x) = x'Ax,$$

где  $A$  — симметричная матрица.



# График квадратичной формы



# Кривые второго порядка

Невырожденные:

- эллипс,
- гипербола.

Вырожденные:

- парабола,
- конус,
- цилиндр.

# Ортогональное преобразование

Симметричная матрица  $A$  ортогональным преобразованием  $T$  приводится к диагональному виду:

$$A = T' D T,$$

где  $D$  – диагональная матрица,  $T' = T^{-1}$  – ортогональное преобразование.



# Сингулярное разложение

Сингулярное разложение есть представление матрицы  $A$  в виде

$$A = LDR,$$

где  $D$  – диагональная матрица,  $L, R$  – ортогональные преобразования.

Обратная матрица может быть получена как

$$A^{-1} = R'D^{-1}L',$$

# Жорданова форма

Жорданова форма есть представление матрицы  $A$  в виде

$$A = T^{-1}DT,$$

где  $D$  – матрица специального вида (диагональная или близкая к диагональной),  $T$  – матрица преобразования координат.

Использовать функцию `eig()`.

Данное представление полезно для возведения матрицы в степень.

## Трёхмерные графики

Для построения графиков функций двух переменных, как правило, используется функция `meshgrid`.

Вызов  $[X,Y] = \text{meshgrid}(u,v)$  формирует вектора  $X$  и  $Y$  так, что они задают все пары значений векторов  $u$  и  $v$ .

После этого можно строить график:

```
Z = X.*exp(-X.*X-Y.*Y); mesh(X,Y,Z);
```

Для отображения квадратичной формы можно использовать

```
V = [X,Y]; Z = V*A*V';
```

# Сохранение данных в файл

Файлы могут использоваться

- бинарные (\*.mat),
- текстовые.

Работа с файлами осуществляется аналогично классическим языкам программирования.

# Octave

- совместим с Matlab,
- свободно распространяется.

Рекомендуется использовать для работы дома.

# R

- наиболее мощное средство для статистического анализа данных,
- свободно распространяется.