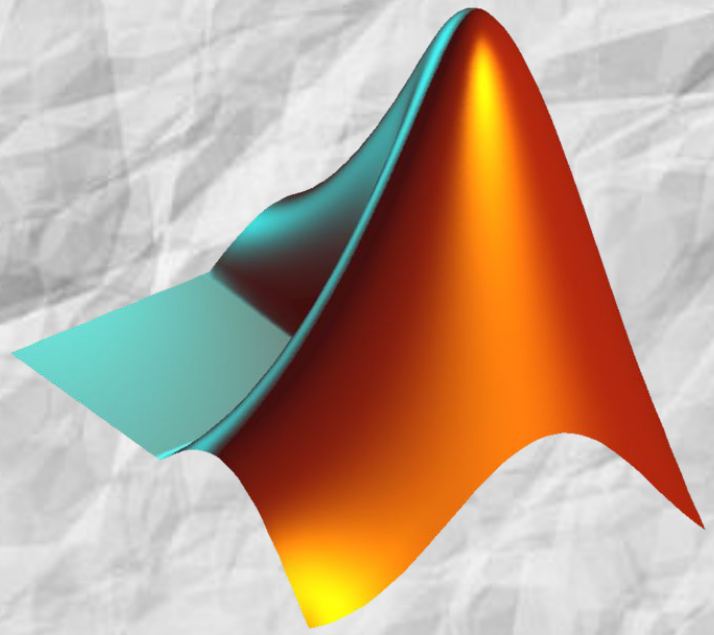
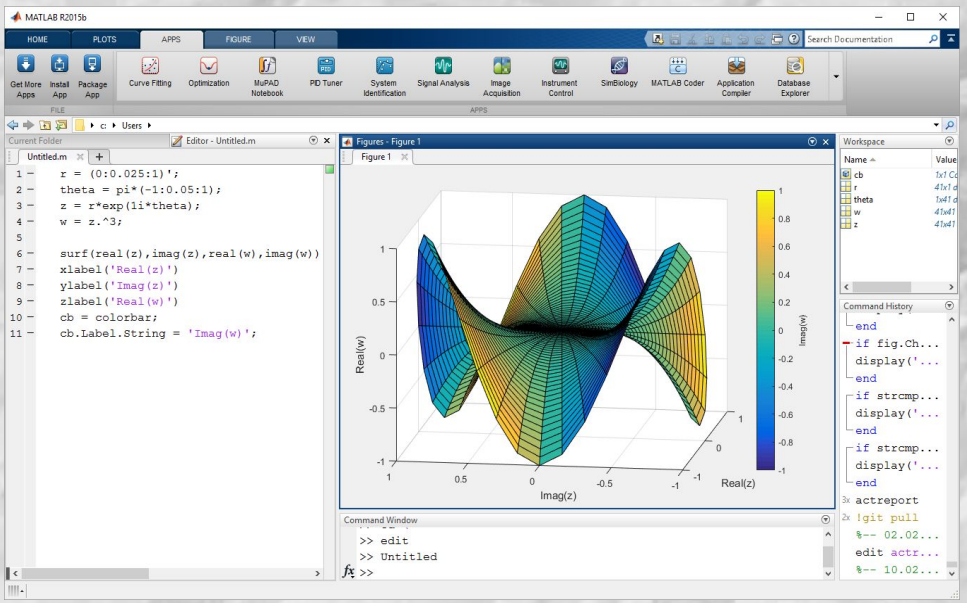
MATLAB

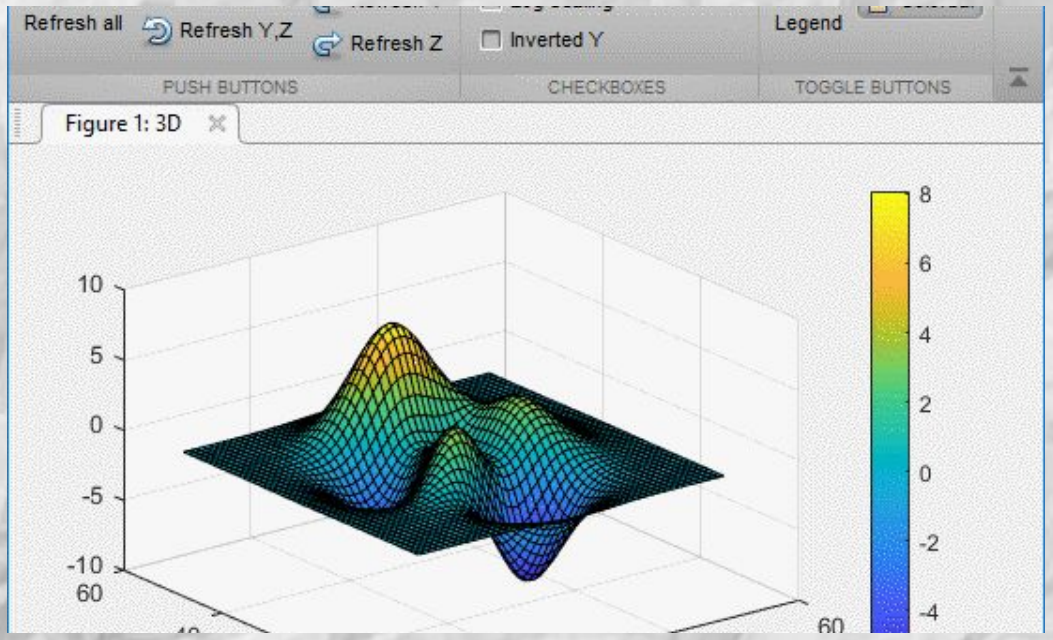


- **MATLAB** (сокращение от англ. *«Matrix Laboratory»*, в русском языке произносится как **Матла́б**) — пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете. **MATLAB** используют более 1 000 000 инженерных и научных работников, он работает на большинстве современных операционных системах, включая Linux, Mac OS, Solaris (начиная с версии R2010b поддержка Solaris прекращена) и Microsoft Windows.

История

MATLAB как язык программирования был разработан Кливом Моулером (англ. *Cleve Moler*) в конце 1970-х годов когда он был деканом факультета компьютерных наук в Университете Нью-Мексико. Целью разработки служила задача дать студентам факультета возможность использования программных библиотек Linpack и EISPACK без необходимости изучения Фортрана. Вскоре новый язык распространился среди других университетов и был с большим интересом встречен учёными, работающими в области прикладной математики. До сих пор в Интернете можно найти версию 1982 года, написанную на Фортране, распространяемую с открытым исходным кодом. Инженер Джон Литтл (англ. *John N. (Jack) Little*) познакомился с этим языком во время визита Клива Моулера в Стэндфордский университет в 1983 году. Поняв, что новый язык обладает большим коммерческим потенциалом, он объединился с Кливом Моулером и Стивом Бангертом (англ. *Steve Bangert*). Совместными усилиями они переписали MATLAB на C и основали в 1984 компанию The MathWorks для дальнейшего развития. Эти переписанные на C библиотеки долгое время были известны под именем JACKPAC. Первоначально MATLAB предназначался для проектирования систем управления (основная специальность Джона Литтла), но быстро завоевал популярность во многих других научных и инженерных областях. Он также широко использовался и в образовании, в частности, для преподавания линейной алгебры и численных методов.


MATLAB R2015b
Editor - Untitled.m
Figures - Figure 1
Workspace
Command Window
r = (0:0.025:1)';
theta = pi*(-1:0.05:1);
z = r*exp(1i*theta);
w = z.^3;
surf(real(z),imag(z),real(w),imag(w))
xlabel('Real(z)')
ylabel('Imag(z)')
zlabel('Real(w)')
cb = colorbar;
cb.Label.String = 'Imag(w)';
Real(w)
Imag(z)
Real(z)
Imag(w)
>> edit
>> Untitled


Refresh all
Refresh Y,Z
Refresh Z
Inverted Y
Legend
PUSH BUTTONS
CHECKBOXES
TOGGLE BUTTONS
Figure 1: 3D

Язык MATLAB

- Язык MATLAB является высокоуровневым интерпретируемым языком программирования, включающим основанные на матрицах структуры данных, широкий спектр функций, интегрированную среду разработки, объектно-ориентированные возможности и интерфейсы к программам, написанным на других языках программирования.
- Программы, написанные на MATLAB, бывают двух типов — функции и скрипты. Функции имеют входные и выходные аргументы, а также собственное рабочее пространство для хранения промежуточных результатов вычислений и переменных. Скрипты же используют общее рабочее пространство. Как скрипты, так и функции не компилируются в машинный код и сохраняются в виде текстовых файлов. Существует также возможность сохранять так называемые *pre-parsed* программы — функции и скрипты, обработанные в вид, удобный для машинного исполнения. В общем случае такие программы выполняются быстрее обычных, особенно если функция содержит команды построения графиков.
- Основной особенностью языка MATLAB являются его широкие возможности по работе с матрицами, которые создатели языка выразили в лозунге «думай векторно» (англ. *Think vectorized*).

Графики

- Программа MATLAB может создавать трехмерную графику с помощью функций surf, plot3 или mesh.

```
[X,Y] = meshgrid(-8:.5:8); R =
sqrt(X.^2 + Y.^2); Z = sin(R)./R;
Z(R==0) = 1; mesh(X,Y,Z);
```

Этот код создаст каркасный 3D график sinc-функции.

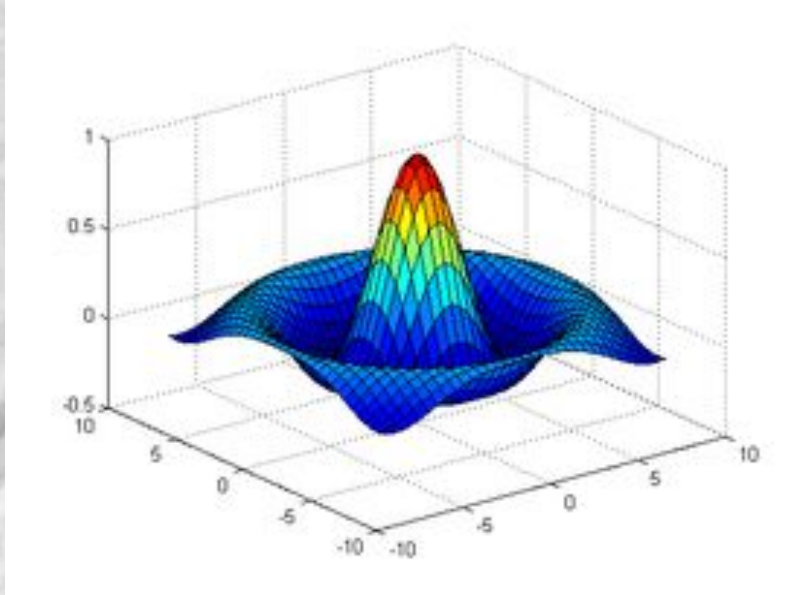
$$\frac{\sin R}{R}$$


```
[X,Y] = meshgrid(-8:.5:8); R =
sqrt(X.^2 + Y.^2); Z = sin(R)./R;
Z(R==0) = 1; mesh(X,Y,Z);
```

Этот код создаст каркасный 3D график sinc-функции.

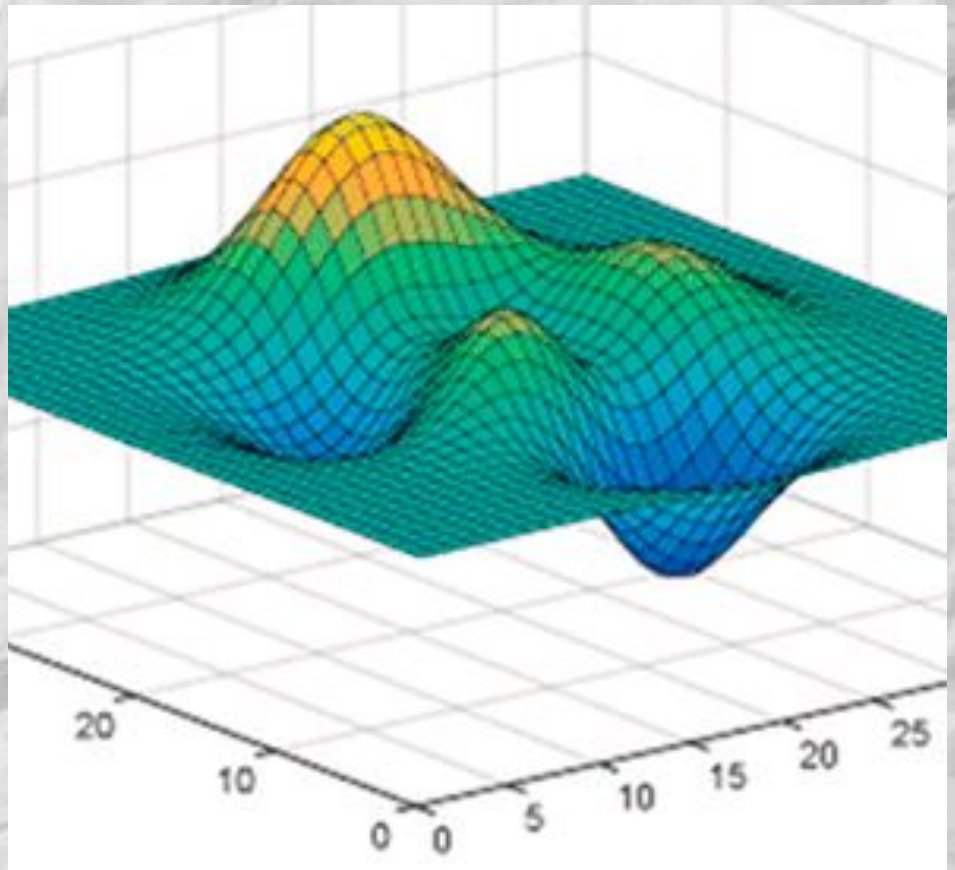
Применение

- **Математика и вычисления** MATLAB предоставляет пользователю большое количество (несколько сотен) функций для анализа данных, покрывающие практически все областиматематики, в частности:
- Матрицы и линейная алгебра — алгебра матриц, линейные уравнения, собственные значения и вектора, сингулярности, факторизация матриц и другие.
- Многочлены и интерполяция — корни многочленов, операции над многочленами и их дифференцирование, интерполяция и экстраполяция кривых и другие.



- Математическая статистика и анализ данных — статистические функции, статистическая регрессия, цифровая фильтрация, быстрое преобразование Фурье и другие.
Обработка данных — набор специальных функций, включая построение графиков, оптимизацию, поиск нулей, численное интегрирование (в квадратурах) и другие.
Дифференциальные уравнения — решение дифференциальных и дифференциально-алгебраических уравнений, дифференциальных уравнений с запаздыванием, уравнений с ограничениями, уравнений в частных производных и другие.
Разреженные матрицы — специальный класс данных пакета MATLAB, использующийся в специализированных приложениях.
Целочисленная арифметика — выполнение операций целочисленной арифметики в среде MATLAB.

- **Разработка алгоритмов** MATLAB предоставляет удобные средства для разработки алгоритмов, включая высокоуровневые с использованием концепций объектно-ориентированного программирования. В нём имеются все необходимые средства интегрированной среды разработки, включая отладчик и профайлер. Функции для работы с целыми типами данных облегчают создание алгоритмов для микроконтроллеров и других приложений, где это необходимо.
- **Визуализация данных** В составе пакета MATLAB имеется большое количество функций для построения графиков, в том числе трёхмерных, визуального анализа данных и создания анимированных роликов.
- Встроенная среда разработки позволяет создавать графические интерфейсы пользователя с различными элементами управления, такими как кнопки, поля ввода и другими.



- **Независимые приложения** Программы MATLAB, как консольные, так и с графическим интерфейсом пользователя, могут быть собраны с помощью компоненты MATLAB Compiler в независимые от MATLAB исполняемые приложения или динамические библиотеки, для запуска которых на других компьютерах, однако, требуется установка свободно распространяемой среды MATLAB Compiler Runtime (MCR).
- **Внешние интерфейсы Пакет MATLAB** включает различные интерфейсы для получения доступа к внешним подпрограммам, написанным на других языках программирования, данным, клиентам и серверам, общающимся через технологии Component Object Model или Dynamic Data Exchange, а также периферийным устройствам, которые взаимодействуют напрямую с MATLAB. Многие из этих возможностей известны под названием MATLAB API.

Интересные факты

- Если в командной строке напечатать «why» (почему), MATLAB ответит на этот вопрос. Ответы выбираются из ограниченного множества ответов случайным образом всякий раз, когда вводится эта команда.
- В MATLAB встроена программа виртуальной машины vrcar.

Альтернативные пакеты

- Существует большое количество программных пакетов для решения задач численного анализа. Многие из таких пакетов являются свободным программным обеспечением.