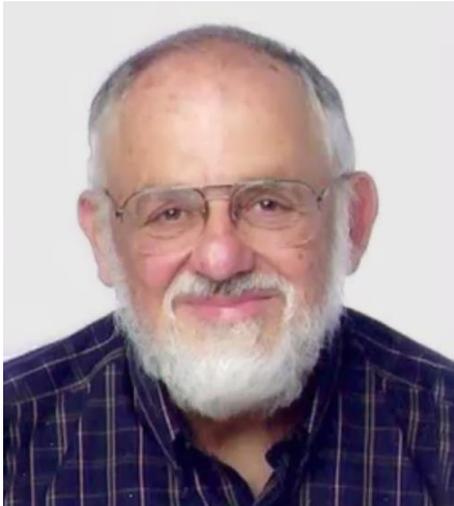




MATLAB (Matrix Laboratory) – это высокоуровневый язык программирования и среда для численных расчетов и визуализации, который был разработан в 1980-х годах.

Его разработка началась в 1984 году исследователями Клэем И. С. (Cleve Moler) и Ларри Эддисом (Larry Stack). Изначально MATLAB задумывался как удобный инструмент для работы с матрицами и линейной алгеброй, что сделало его популярным среди ученых и инженеров.



Клив Молер - математик, председатель правления и соучредитель MathWorks. В течение почти 20 лет Молер был профессором математики и компьютерных наук в Мичиганском университете, Стэнфордском университете и Университете Нью-Мексико. Он проработал пять лет в двух компаниях-производителях компьютерного оборудования, Intel Hypercube organization и Ardent Computer, прежде чем в 1989 году перейти на постоянную работу в MathWorks.

Помимо того, что Молер является автором первой версии MATLAB, он также является одним из авторов библиотек научных подпрограмм LINPACK и EISPACK. Он является соавтором трех традиционных учебников по численным методам и автором двух онлайн-книг "Численные вычисления с помощью MATLAB" и "Эксперименты с MATLAB".

<https://www.mathworks.com/company/aboutus/founders/clevemoler.html>

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.mathworks.com/company/aboutus/founders/clevemoler.html>. The page has a blue header with the text "About MathWorks". Below the header is a navigation menu with links: "About MathWorks", "Careers", "Social Mission", "Newsroom", "Customer Stories", and "Contact Us". The main content area features a section titled "Cleve Moler, Chief Mathematician". To the left of the text is a small portrait of Cleve Moler. The text describes him as the chief mathematician, chairman, and cofounder of MathWorks, and lists his previous roles as a professor at the University of Michigan, Stanford University, and the University of New Mexico. It also mentions his work with Intel Hypercube organization and Ardent Computer before joining MathWorks in 1989. Finally, it notes his authorship of the first version of MATLAB and his role as co-author of LINPACK and EISPACK libraries, as well as co-author of three textbooks and author of two online books, *Numerical Computing with MATLAB* and *Experiments with MATLAB*.

A history of MATLAB

<https://dl.acm.org/doi/10.1145/3386331>

Первый MATLAB не был языком программирования. Написанный на Фортране в конце 1970-х годов, он представлял собой простой интерактивный матричный калькулятор, построенный на базе примерно дюжины подпрограмм из программных библиотек LINPACK и EISPACK matrix. В нем было всего 71 зарезервированное слово и встроенные функции. Его можно было бы расширить, только изменив исходный код Fortran и перекомпилировав его.

Язык программирования появился в 1984 году, когда MATLAB стал коммерческим продуктом. Калькулятор был переработан на C и значительно улучшен за счет добавления пользовательских функций, наборов инструментов и графики.

В дополнение к матричным функциям калькулятора, MATLAB 1984 года выпуска включал быстрые преобразования Фурье (FFT).

В 1985 году появился инструментарий системы управления, а в 1987 году - инструментарий обработки сигналов.

Встроенная поддержка численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений также появилась в 1987 году. Первая существенная новая структура данных, разреженная матрица, была представлена в 1992 году.

В 1993 году были представлены инструменты обработки изображений и символьной математики.

В конце 1990-х годов было введено несколько новых типов данных и структур данных, в том числе с плавающей запятой одинарной точности, различные целочисленные и логические типы, массивы ячеек, структуры и объекты.

В последние годы в разработке преобладали усовершенствования вычислительной среды MATLAB. В комплект входят расширения для рабочего стола, основные усовершенствования объектной и графической систем, поддержка параллельных вычислений и графических процессоров, а также “Живой редактор”, который объединяет программы, описательный текст, выходные данные и графику в единый интерактивный отформатированный документ. Сегодня существует более 60 наборов инструментов, многие из которых запрограммированы на языке MATLAB и предоставляют расширенные возможности в специализированных технических областях.



В 1988 году была основана компания MathWorks, которая продолжила развивать и распространять MATLAB.

В последующие годы в программу были добавлены новые модули и функции, что позволило расширить область применения инструмента. MATLAB стал инструментом для решения широкого спектра задач в таких областях, как обработка сигналов, управление, машинное обучение, финансовое моделирование, робототехника, а также в области научных исследований и инженерии.

MATLAB также поддерживает интеграцию с другими языками программирования, такими как C, C++, Java и Python, что делает его еще более универсальным инструментом.

4



Image Processing Toolbox

<https://www.mathworks.com/products/image-processing.html>

Современный MATLAB имеет широкую экосистему дополнительных инструментов и приложений (toolboxes), которые предоставляют специализированные решения для различных областей, например, анализа данных, машинного обучения, компьютерного зрения и многого другого.

MATLAB предоставляет разработчикам удобные функции для создания двумерных и трехмерных графиков, что упрощает анализ и интерпретацию результатов.

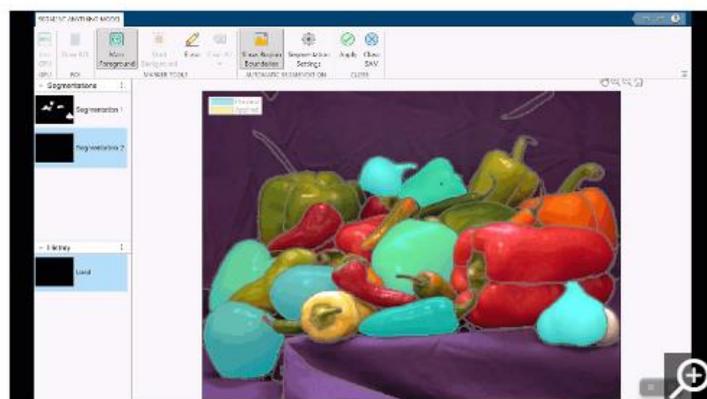
<https://www.mathworks.com/products/matlab/plot-gallery.html>



MATLAB Plot Gallery

Среди направлений, в которых MATLAB нашел свое применение, можно выделить:

Обработка сигналов и изображений: В этих областях MATLAB используется для анализа данных, фильтрации сигналов, обработки изображений, распознавания объектов и восстановления изображений.



Deep Learning in Image Processing

Модули обработки сигналов и изображений предоставляют обширные инструменты для работы с аудио- и видеоданными.

Управление системами: MATLAB активно используется для моделирования и анализа динамических систем. С помощью таких инструментов, как Simulink, пользователи могут создавать модели систем управления, проводить их симуляцию и оптимизацию.

Моделирование и симуляция: MATLAB позволяет пользователям строить математические модели реальных процессов и систем, что находит применение во многих инженерных и научных областях. Это особенно актуально в таких направлениях, как аэрокосмическая отрасль, автомобилестроение, биомедицина и экология.

Машинное обучение и искусственный интеллект: MATLAB предоставляет мощные функции для обучения моделей машинного обучения и глубокого обучения. Пользователи могут легко загружать и обрабатывать данные, а также тренировать и тестировать модели, что особенно актуально в условиях растущего интереса к аналитике больших данных.

Финансовое моделирование: MATLAB нашел широкое применение в области финансов, позволяя пользователям выполнять сложные расчеты рисков, оценивать производительность активов и строить финансовые модели. Инструменты для анализа временных рядов и оценки производительности, такие как Financial Toolbox, позволяют проводить анализ финансовых данных с высокой точностью.

Благодаря своей гибкости, обучаемости и обширной библиотеке функций MATLAB стал стандартом в академической среде и на практике в различных отраслях. MathWorks также активно поддерживает сообщество пользователей, регулярно обновляя MATLAB и предлагая обучающие материалы, документацию и ресурсы для самообучения.

С учетом того, что современные технологии стремительно развиваются, MATLAB продолжает адаптироваться к новым требованиям, включая интеграцию с облачными сервисами и поддержку для работы с распределенными вычислениями. Это делает его еще более привлекательным инструментом для научных исследователей, инженеров и аналитиков, стремящихся использовать последние достижения в области вычислительных технологий для решения сложных задач.

MATLAB в основном написан на языке C, что обеспечивает высокую производительность и эффективность выполнения задач. Кроме того, для некоторых компонентов и функций используются языки C++ и Java.

Сам MATLAB имеет свою собственную язык программирования, который предназначен для выполнения математических расчетов, обработки данных и создания интерфейсов. Этот язык, известный как M-файлы, предоставляет пользователям возможность писать сценарии и функции для автоматизации задач и проведения анализа данных. Таким образом, MATLAB сочетает в себе элементы различных языков программирования, что делает его мощным и универсальным инструментом для научных и инженерных расчетов.

В MATLAB работа с матрицами занимает центральное место, и система предоставляет широкий набор команд для выполнения различных операций с ними. Основные команды, которые полезны для выполнения задач, связанных с матрицами, включают в себя:

Одной из базовых команд является создание матриц. Для этого можно использовать квадратные скобки. Например, $A = [1, 2, 3; 4, 5, 6; 7, 8, 9]$ создает 3x3 матрицу. Элементы разделяются запятыми внутри строки и точками с запятой между строками. Также возможно использовать функции, такие как `zeros(m,n)` или `ones(m,n)` для создания матриц, заполненных соответственно нулями или единицами.

Для получения информации о размерах матрицы можно использовать команду `size(A)`, которая возвращает количество строк и столбцов, и команду `length(A)`, которая возвращает размер наибольшего измерения матрицы. Команда `transpose(A)` или оператор апострофа (`'`) позволяет выполнять транспонирование матрицы, то есть изменять строки на столбцы и наоборот.

Что касается выполнения математических операций, то MATLAB поддерживает сложение, вычитание, умножение и деление матриц. Сложение и вычитание выполняются поэлементно, например, если $B = [1, 1, 1; 1, 1, 1; 1, 1, 1]$, то $C = A + B$ приведет к поэлементному сложению. Умножение матриц осуществляется с помощью команды `A * B`, если размеры матриц соответствуют, а поэлементное быстрое умножение реализуется с помощью `A .* B`.

Кроме того, имеются функции для выполнения более сложных операций, таких как `inv(A)` для нахождения обратной матрицы, `det(A)` для вычисления определителя, `rank(A)` для нахождения ранга матрицы, а также `eig(A)` для получения собственных значений и собственных векторов.

Одной из полезных функций является `reshape(A, m, n)`, которая изменяет размерность матрицы, а команда `fliplr(A)` переворачивает матрицу по горизонтали, в то время как `flipud(A)` проводит такое переворачивание по вертикали.

Построение графиков также возможно через матрицы. Например, функция `plot(x, y)` позволяет визуализировать данные, представленные в виде матриц или векторов. Это открывает только небольшую часть функционала, доступного для работы с матрицами в MATLAB, но дает общее представление о том, как использовать данный мощный инструмент для выполнения различных математических операций.