## Характеристика пакета MATLAB

Математический пакет MATLAB предоставляет пользователю высокоуровневый язык программирования, который позволяет пользователю быстро создавать компактные программы для решения сложных задач, и мощный набор математических инструментов. Он работает с массивами данных — матрицами гораздо быстрее электронных таблиц.

Программа MatLab содержит также и пакеты для решения задач статистического анализа.

Пакет Statistics Toolbox включает множество алгоритмов и инструментов для статистического анализа данных:регрессионный анализ, моделирование случайных чисел для реализации методов Монте-Карло, построение статистических графиков диаграмм, гистограмм, круговых диаграмм, выполнять исследовательский анализ данных, проверять статистические гипотезы.

 На рис.1.4 и 1.5 представлены страницы сайта MatLab.ru.



Рис.1.4

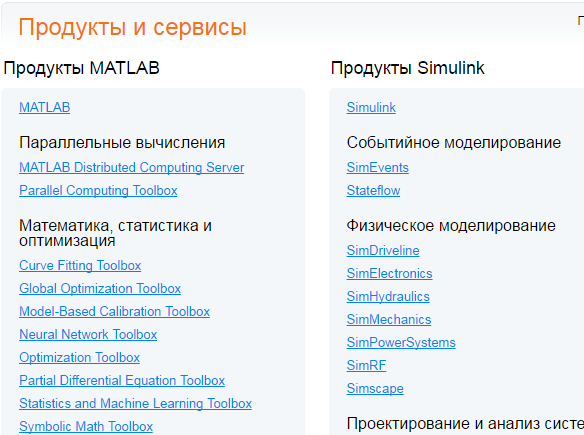


Рис.1.5

На рис.1.6 показан набор инструментов пакета Statistics Toolbox.

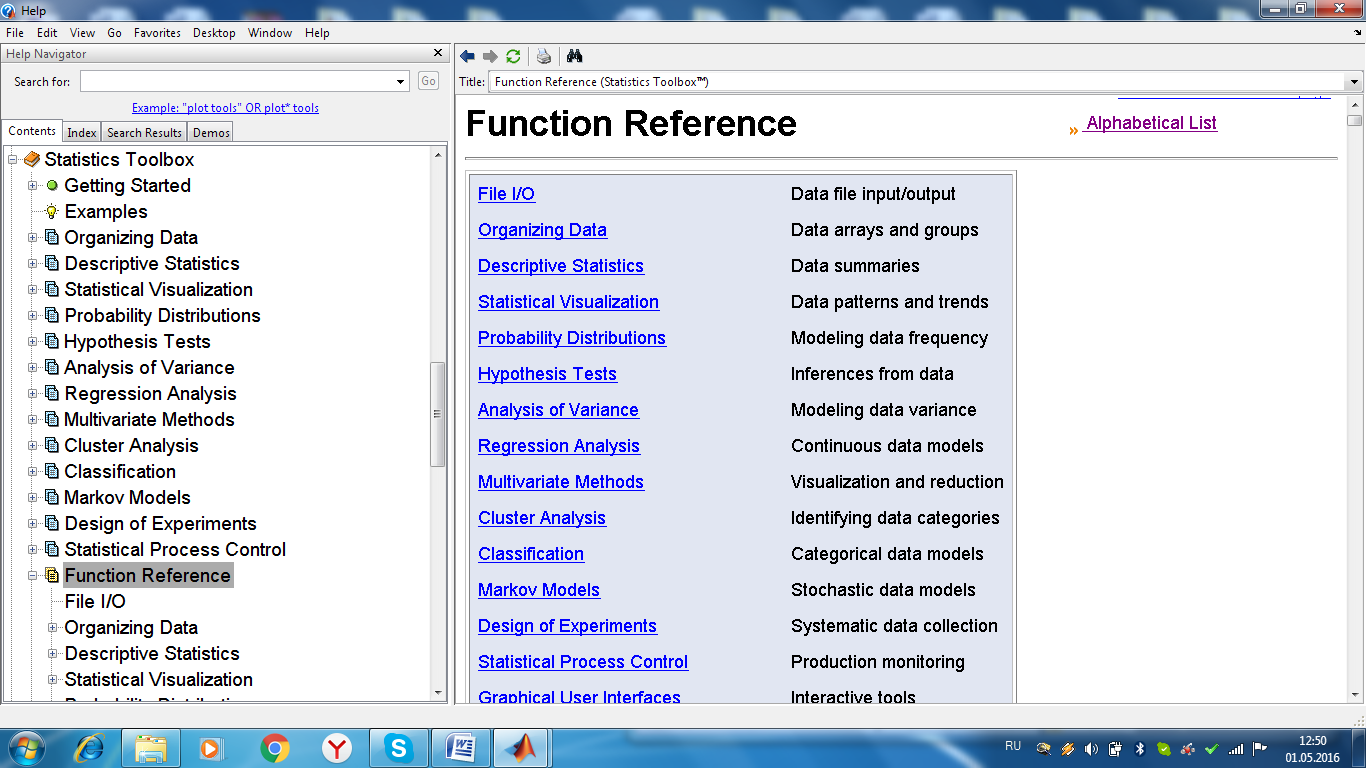


Рис.1.6

Сочетание программ Matlab и Simulink позволило создать широкий класс профессиональных инструментальных приложений (toolboxes) для генерации, анализа и оптимизации систем. Эти приложения  -  не просто набор полезных функций. Без преувеличения можно сказать, что они представляют собой последнее слово в разработке (исследованиях) в таких областях, как управление, обработка сигналов, идентификация систем, и многих других. Поэтому, освоив и применяя приложения Matlab, можно достичь уровня разработчиков (исследователей) мирового класса.

Опишем некоторые важные характеристики приложений:

* каждое построено на программах, надежность и точность которых проверена многолетним опытом;
* все приложения совместимы и легко интегрируются не только с Matlab, но и с Simulink и любым другим установленным пакетом;
* благодаря тому, что приложения написаны в коде открытой архитектуры Matlab, они позволяют прочитать все m-файлы, сделать к ним свои добавления или использовать их как шаблоны при создании собственных функций;
* каждое приложение может функционировать на любой компьютерной платформе, на которой работает Matlab.

Для многих приложений (таких, как коммуникация, обработка сигналов, энергетические системы и др.) поставляются наборы блоков (blocksets), позволяющие создавать динамические модели с помощью блок-диаграмм программы Simulink.

Рассмотрим некоторые профессиональные приложения, распространяемые в настоящее время компанией MathWorks. Их список быстро расширяется, каждый год разрабатываются новые пакеты.

**Коммуникации.** Коммуникационное приложение содержит средства разработки современных коммуникационных систем, включая моделирование в реальном масштабе времени. Оно охватывает такие области применения, как электронные телекоммуникации, телефония, авиация и космонавтика, а также компьютерное периферийное оборудование.

**Системы управления.** —  это основной пакет Matlab для моделирования, анализа и проектирования автоматических систем управления. Он широко применяется в разработке высокотехнологичных систем, например, в автомобильной и аэрокосмической технике, производстве компьютерной периферии и управлении процессами, а также в менее очевидных приложениях, таких, как разработка стиральных машин и фотокамер.

**Финансовый модуль.** Финансовый модуль программы Matlab содержит необходимые функции для ввода, обработки и вывода финансовых данных, финансового анализа и прогноза. Области его применения включают ценовую политику, расчет процентов и доходов, анализ производных и оптимизацию портфелей. Пакет оперирует во взаимодействии со статистическим приложением и модулем оптимизации. Рекомендуется также графический интерфейс пакета Simulink для моделирования финансовых систем как нестохастическими методами, так и методами Монте-Карло.

**Идентификация систем методом спектрального анализа.** Модуль Frequency-Domain System Identification (FDSI) включает набор m-файлов для моделирования линейных систем на основе измерений их частотных окликов.

**Нечеткая логика.** Пакет “Нечеткая логика” содержит средства, предназначенные для проектирования, моделирования и анализа систем с нечетким откликом. Он имеет мощные и в то же время легко осваиваемые средства для преобразования входных данных в выходные с помощью системы правил и связей произвольной сложности, выраженных обычным языком. Системы могут быть имитированы в MATLAB или включены в блочные диаграммы Simulink с возможностью генерации кода для независимого выполнения.

**Спектральный анализ высокого порядка.** Этот модуль (Higher-Order Spectral Analysis) содержит инструменты для обработки сигналов, являющихся результатом нелинейных процессов или процессов, искаженных не гауссовым шумом, с использованием спектрального разложения высокого порядка.

**Обработка изображений.** Модуль Image Processing содержит функции анализа, статистической обработки усиления, восстановления и двухмерного преобразования изображений (фильтры, цвет, геометрия, морфология).

**Управление (оптимизация) линейными матричными неравенствами**. Модуль LMI Control позволяет с высокой эффективностью решать системы линейных матричных неравенств (Linear Matrix Inequalities), с которыми приходиться сталкиваться при решении задач управления, распознавания, фильтрации, проектирования структур, теории графов и линейной алгебры. Пакет содержит также функции для проектирования и анализа таких характеристик систем управления, как помехоустойчивость, производительность и др.

**Моделирование предсказуемого управления.** Это приложение (Model Predictive Control) особенно полезно при управлении системами с большим количеством входных и выходных переменных, имеющих много связей. Широко применяется для управления процессами в химической инженерии.

**Мю-анализ и синтез.** Пакет содержит набор функций для использования при анализе и проектировании устойчивых линейных систем со многими переменными. Его цель  -  сделать доступными некоторые последние достижения в теории систем управления в среде Matlab, а именно H-бесконечное оптимальное управление, m-анализ и синтез.

**The NAG Foundation.** Модуль The NAG Foundation включает более 200 подпрограмм численного расчета из хорошо известных библиотек NAG Fortran, применяемых для задач пограничного слоя, оптимизации, адаптивной квадратуры, подгонки с помощью кривой или поверхности и многих других.

**Нейронные сети.** Пакет Neural Network представляет собой набор Matlab-функций для проектирования и имитации нейронных сетей. Нейронные сети  -  это компьютерная архитектура, инспирированная биологическими нервными системами. Они применяются там, где формальный анализ чрезвычайно труден или невозможен, например при распознавании образов, идентификации и управлении нелинейными системами.

**Оптимизация.** Модуль Optimization включает методы нахождения экстремумов линейных и нелинейных функционалов при наличии связей и ограничений.

**Уравнения в частных производных.** Приложение Partial Differential Equation (PDE) предназначено для решения уравнений в частных производных в двухмерном пространстве и во времени методом конечных элементов. Оно включает набор функций и интуитивный графический пользовательский интерфейс для предварительной обработки, решения и последующей визуализации. На рис. 2 показан модуль pdetool, с помощью которого выполняется построение области решения, задание вида уравнения и граничных условий, а также построение сетки элементов. Здесь изображена сетка, созданная автоматически для определения поверхности мыльной пленки, натянутой на двух проволочках.

Рассмотрим примеры применения программы Matlab для решенния некоторых задач статистического анализа данных.

Statistics Toolbox предлагает два дополнительные типа массивов, специально предназначенные для обработки статистических данных:  
 Массивы категорий и Массивы Данных.

Категорический массивы предназначены для хранения данных со значениями в дискретные множества уровней. Каждый уровень предназначен, чтобы захватить один, определяющей характеристикой наблюдение. Если нет заказ кодируется уровней, данных и массива являются номинальными. Если заказ был закодирован, данных и массива являются порядковыми.   
 Категорические массивы также магазин наклеек для уровней. Номинальная этикетки, как правило, предполагают, Тип наблюдения, при этом порядковые ярлыки предполагают позицию или ранг.   
Массивы разнородных данных сбор статистических данных и метаданных, в том числе и категорийных данных в единую переменной емкости. Как числовых матриц обсуждаются в числовых данных, массивы данных может рассматриваться как таблицы значений, строки, представляющие различные замечания и столбцов, представляющих различные измеряемые параметры. Как клетки и структуры массивов обсудили в гетерогенных данных, массивы данных могут разместиться переменные разных типов, размеров, единиц, и т. д. Массивы данных объединяют организационные преимущества данных основные типы данных в MATLAB при решении их недостатки в отношении сохранения сложных статистических данных.  
 Оба категоричны и массивы данных имеют связанные методы для сбора, обращения, манипулирования и обработки собранных данных. Основные операции массив параллельных тем для численного, клетка, структуры и массивы.