

# ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА (GUI) В СИСТЕМЕ MATLAB

Ермачкова Ю.А.

E-mail: erm-67@yandex.ru

Смоленский государственный университет (СмоЛГУ)

**Аннотация.** *Описываются основные принципы построения графического интерфейса пользователя в системе MATLAB, представленные несколькими этапами. Предложены варианты компоновки окон шаблонов, которые можно использовать в основе проектируемого приложения.*

## Construction of the graphic user's interface (gui) in system MatLab

Ermachkova J.

**Abstract.** *The basic principles of construction of the Graphical User Interface in system MATLAB, submitted by several stages are described. The variants of configuration of windows' patterns are offered which can be used in a basis of the projected application.*

MATLAB как и многие другие математические пакеты имеет командный интерфейс. Написание кода команд осуществляется в поле строки редактирования. Множество достоинств MATLAB, таких как: прекрасная работа с матрицами, использование буфера обмена для запоминания команды делает MATLAB приоритетным при выборе математического пакета. Для удобства написания программного кода пользователь может использовать редактор м-файлов для создания запускаемого файла с кодом программы, в среде MATLAB.

Примечание : в системе MATLAB существует два вида м-файлов :

- скрипты – представляют последовательности команд (представляют собой процедуры);
- 'function' – представляют собой функции с входными аргументами и выходными параметрами (значениями функции)

Но далее возникает необходимость многократного запуска файла программы при других (изменённых) параметрах решаемой задачи. Возникает неудобство: в постоянном редактировании исходного текста программы и повторном (или очередном) её запуске. При этом важен механизм управления переменными, который бы обеспечивал удобный интерфейс между программой и пользователем. При решении других задач могут возникнуть трудности с визуализацией какого-либо процесса (т.е. некоторая переменная изменяться динамически в процессе решения поставленной задачи)[1–3].

Все эти и другие трудности возможно решить при использовании графического интерфейса пользователя. (GUI – Graphical User Interface)

### Основные принципы построения

При создании графического интерфейса пользователя поддерживаются следующие технологии:

- DAD ('Drag & Drop') – Подразумевает возможность не описывать каждый графический объект, помещаемый на интерфейс (форму), а использовать уже готовые элементы, собранные в одной библиотеке.
- CASE-технология Позволяет получить программный код, описывающий элементы управления, помещаемые на форму, автоматически (т.е. мы только 'таскаем' элементы, а код генерируется автоматически). Это позволяет пользователю избежать большого объёма рутинной работы, и сосредоточить своё внимание на решении задачи.

Использование графического интерфейса позволяет пользователю сделать программу более универсальной.

Как и любой процесс проектирования, процесс построения графического интерфейса пользователя можно разбить на следующие этапы:

1. Постановка задачи,
2. Создание формы интерфейса и создание на неё элементов управления,
3. Написание кода программы и кода обработки событий.

1. На первом этапе проводится анализ поставленной задачи и определяется количество и состав элементов управления необходимых для решения задачи.

2. На втором этапе создаётся форма графического интерфейса и на ней создаются и размещаются элементы управления. Здесь же описываются их свойства.

Задавать расположение и выравнивать элементы на форме описывать их свойства можно 'вручную', но для удобства и скорости используют редактор выравнивания объектов (The Alignment Tool) и редактора свойств (The Property Editor).

Существует два способа создания формы и элементов управления, а так же задания или изменения их свойств:

- используя команды WARKSPACE (т е используя команды операционной среды MATLAB)
- с использованием средств панели инструментов – совокупности средств для быстрого создания GUI (The Control Panel).

При построении элементов управления первым способом удобно использовать скрипт-файл, в котором последовательно с помощью команд WARKSPACE описывается создание элементов управления и устанавливаются их свойства.

Эти команды можно использовать как для написания кода, создающего GUI, так и использовать для управления свойствами элементов управления из тела m-файлов. Благодаря чему мы можем получить визуализацию нашего процесса вычисления.

На практике всё более склоняются ко второму способу создания графического интерфейса с элементами управления. Это объясняется тем, что при использовании панели управления с её редакторами свойств, событий, выравнивания очень удобно работать, и создавать GUI значительно быстрее, чем в первом случае.

1. И, наконец, на третьем этапе создания GUI пишется код основной программы вычисления и код для обработки событий.

Код основной программы вычисления(или программ), пишется на языке программирования операционной среды MATLAB, в виде m-файла (m-файлов). Созданные m-файлы закрепляются за событием какого-нибудь элемента управления или формы.

При описании свойств элементов управления события описываются в m-файле:

а). либо при создании каждого элемента управления описываем его свойства и сразу описываем действие на определённое событие:

б). либо описываем обработку события для каждого элемента при помощи редактора событий (The Property Editor).

Редактор GUIDE вызывается командой *guide* из командного окна или путем выполнения цепочки команд главного меню File (Файл) → New (Новый) → GUI (Графический Интерфейс)[4].

Две странички, присутствующие на стартовой заставке (рис. 1), позволяют начать проектирование нового интерфейса (вкладка — Create New GUI, (Создать новый интерфейс)) или воспользоваться ранее созданным интерфейсом (вкладка — Open Existing GUI (Открыть существующий интерфейс)). Дело в том, что описание формы приложения вместе с расположенными на ней интерфейсными компонентами может быть сохранено в файле с расширением fig. Если на диске хранится нечто похожее на наше будущее приложение, существующим файлом можно воспользоваться с целью экономии времени.

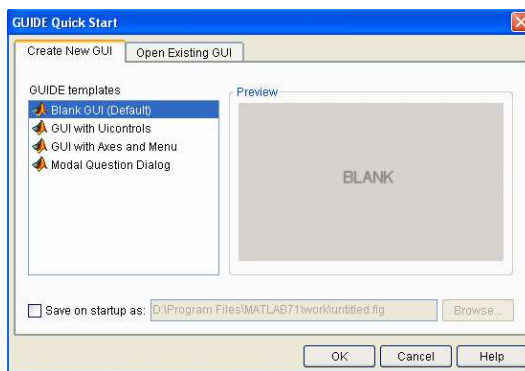


Рис.1. Начальная заставка Конструктора графического интерфейса (GUIDE)

Окно шаблонов (GUIDE Templates) предлагает четыре варианта компоновки, которые можно положить в основу проектируемого приложения:

- **Blank GUI (Defaults) (Шаблон интерфейса)** — проект начинается с нуля и в нашем распоряжении оказывается пустая форма, на которой можно размещать любые интерфейсные элементы (*uicontrols*), поля графиков (*axes*), главное и всплывающие меню (*Main* и *Popur Menu*);

- **GUI with Uicontrols (Типовой интерфейс)** — в качестве прототипа предлагается готовое к исполнению несложное приложение, содержащее несколько интерфейсных компонентов (окна ввода, метки, рамки, кнопки, переключатели). В качестве результата работы оно выдает произведение двух физических величин — плотности и объема, значения которых пользователь вводит в соответствующих окнах (рис. 2). Исходный текст m-файла и Property Inspector (Инспектор свойств) позволяют нам рассмотреть основные моменты, связанные с функционированием интерфейсных элементов, с программированием функций — обработчиков соответствующих событий, с реакцией на ввод ошибочных данных.

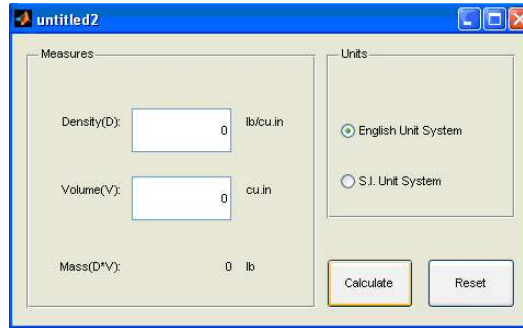


Рис.2. Индикатор интерфейсных компонент

Это приложение предназначено для демонстрации техники ввода числовых значений плотности (окно с меткой Density (Плотность)) и объема (окно с меткой Volume (Объем)). По нажатию кнопки Calculations (Вычисления) производится вычисление произведения плотности  $D$  на объем  $v$ , результат отображается в окне с меткой Mass (Масса). В рамке с меткой Units (Единицы измерения) размещены два переключателя, с помощью которых выбирается одна из систем измерения физических величин — английская (футы — lb, кубические дюймы — cu.in) или СИ (килограммы — kg, кубические метры — cu.m). При изменении системы измерения меняется содержимое меток text4, text5, text6.

- **GUI with Axes and Menu (Интерфейс с координатными осями и меню)** — в качестве прототипа предлагается готовое к исполнению приложение, воспроизводящее график одной из шести функций в зависимости от выбранной строки раскрывающегося меню (рис. 3). Текст исходной программы также открыт для изучения техники использования поля графики команд меню.

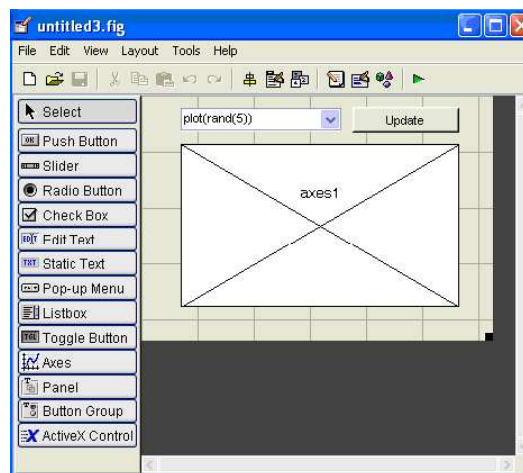


Рис.3. Приложение с графиком и меню.

Для программистов, работавших в других визуальных средах, покажется непривычным то, что компонент, напоминающий раскрывающийся список, на самом деле является всплывающим меню с включенным свойством *visible*. Щелчок на его кнопке раскрывает строки меню, команды которого представлены на рис. 4.

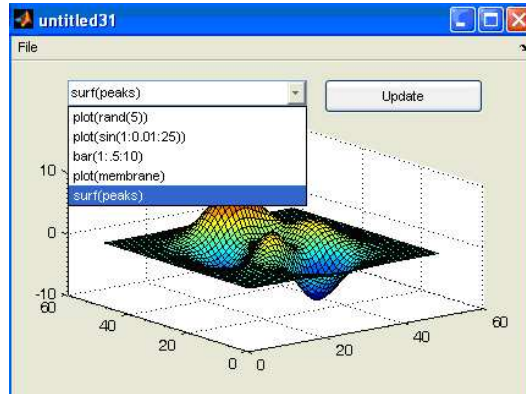


Рис.4. Раскрытое меню (тип popup menu).

- **Modal Question Dialog** (Модальное диалоговое окно) — в качестве прототипа предлагается приложение, использующее диалоговое окно, содержащее запрос, предполагающий два варианта ответа (рис. 5).

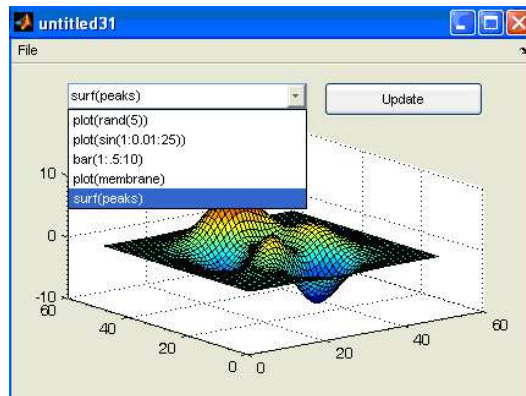


Рис.5. Приложение с диалоговым запросом.

В качестве примера построения GUI предлагается программа, предназначенная для визуализации функций и интерактивного управления видом получающихся графиков (рис. 6).

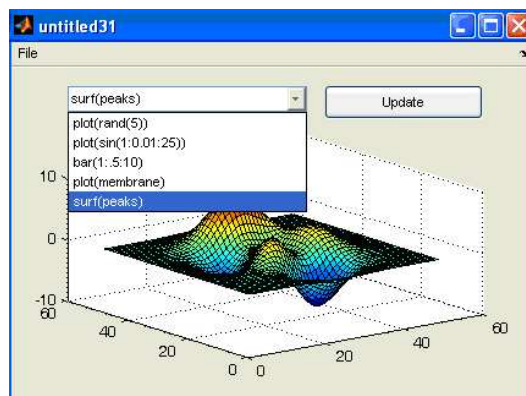


Рис.6. Пример построение графического интерфейса.

Таким образом, алгоритм создания графического интерфейса пользователя можно представить в следующем виде:

#### Алгоритм создания интерфейса

1. Вызвать панель управления.

- (a) Создать новую форму интерфейса или загрузить существующую.
  - (b) Перейти в режим редактирования формы.
  - (c) Натаскать на форму необходимые элементы управления.
2. Вызвать редактор свойств.
    - (a) Выбрать элемент управления.
    - (b) Выбрать нужное свойство и изменить его.
  3. Вызвать редактор событий.
    - (a) Выбрать элемент управления.
    - (b) Написать код обработки события.
  4. Вызвать редактор выравнивания объектов.
    - (a) Выбрать элемент управления или группу элементов.
    - (b) Выбрать метод выравнивания.
  5. Перейти в окно панели управления и активизировать интерфейс.

## Литература

1. Дьяконов, В.П. MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6. в математике и моделировании / В.П. Дьяконов. — М.: СОЛОН-Пресс, 2005. — 576 с.
2. Дьяконов, В.П. MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6. Основы применения / В.П. Дьяконов — М.: СОЛОН-Пресс, 2005. — 800 с.
3. Дьяконов, В.П. MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6. Работа с изображениями и видеопотоками / В.П. Дьяконов. — М.: СОЛОН-Пресс, 2005. — 400 с.
4. Ермачкова Ю. А. Проектирование интерфейса в среде GUIDE MATLAB / Ю.А. Ермачкова // Современные информационные технологии в экономике, управлении и образовании. Сборник материалов межвузовской научно-практической конференции, посвященной 175 - летию потребительской кооперации России и 5 - летию филиала. — М.: Информационно-внедренческий центр “Маркетинг”, 2006. — С. 35-37.