Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

типовое задание MATLAB

IBM 2.0 company

MATLAB

<u>Цель работы:</u>
Ознакомиться с возможностями системы MATLAB.
Научиться создавать приложения с графическим интерфейсом пользователя для выполнения конкретных математических задач.

Задание 1

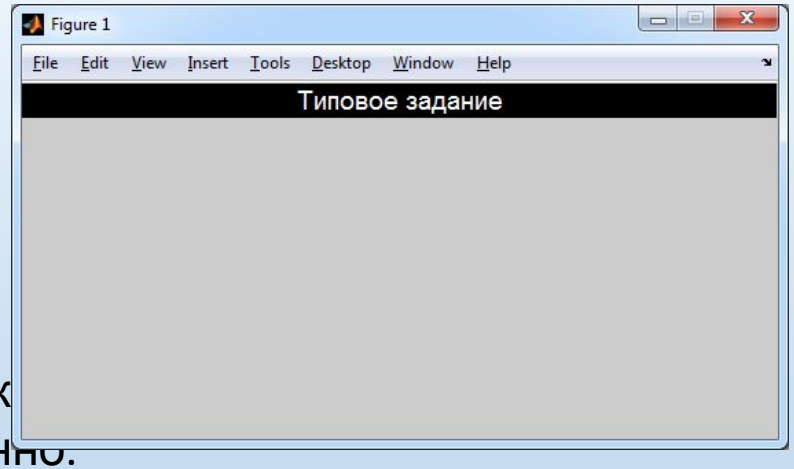
Запустите Matlab.

Создадим приложение осуществляющее поиск минимального и максимального элемента массива. Приложение должно включать следующие возможности:

1. Интерфейс приложения должен содержать формулировку задачи
2. Интерфейс приложения должен иметь поле для ввода имени файла содержащего массив
3. Интерфейс приложения должен иметь кнопку «Старт» для запуска процесса вычисления
4. Интерфейс приложения должен иметь поле для отображения загруженного массива
5. Интерфейс приложения должен иметь поле для отображения результата

Подсказка: Текстовый файл для загрузки матрицы. Для просмотра текстового файла нажмите на восклицательный знак.

Создайте функцию, выберите в меню New> Function.
В открывшемся окне введите название программы.



Создайте окно приложения hFig. Его размер и расположение определяются значением свойства Position графического окна, которое является вектором [x y width height].
Здесь x и y - координаты нижнего левого угла рабочей области ок
а width и height - ширина и высота рабочей области, соответственно.
Слова "рабочая область" означают, что берется часть окна, ограниченная рамкой и заголовком.

Создайте первый элемент в окне – надпись hTxt1 «Типовое задание»

Если запустить программу, то появиться окно как показано на рисунке. Для запуска программы щёлкнуть по пункту меню Run.

Добавьте надписи hTxt2 «Задача: нахождение минимального и максимального элемента массива.»,

hTxt3 «Введите имя текстового файла:»

и поле post1 для ввода имени файла.

Добавьте надписи hTxt4 «Входной массив A:»,

```
hTxt4 = uicontrol('Style','text',...
                  'BackgroundColor',[0 0 0],...
                  'FontSize',[10],...
                  'Position',[0.0625 0.0625 0.0625 0.0625],...
                  'String','Входной массив A:');
```

hTxt5 «Результат:».

```
hTxt5 = uicontrol('Style','text',...
                  'BackgroundColor',[0 0 0],...
                  'FontSize',[10],...
                  'Position',[0.0625 0.0625 0.0625 0.0625],...
                  'String','Результат:');
```

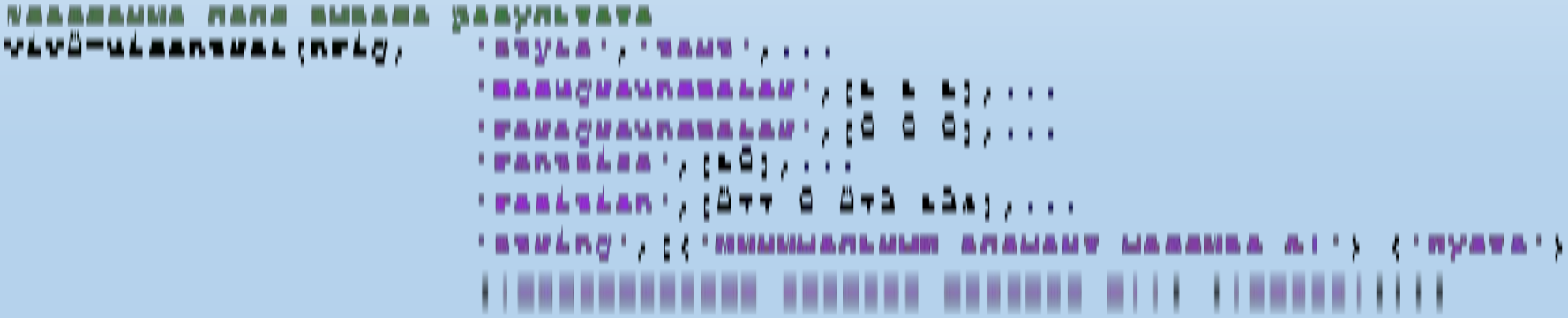
Свойства BackgroundColor определяет цвет заднего фона элемента и задаётся тремя числами [r(k) g(k) b(k)], которые указывают интенсивность красного, зеленого и синего цветов.

Подсказка: Для просмотра предопределенных цветов MATLAB и их представления в формате RGB нажмите на восклицательный знак.

Сокращение	Цвет	Значение в RGB
'r'	красный	[1 0 0]
'g'	зеленый	[0 1 0]
'b'	синий	[0 0 1]
'c'	циан	[0 1 1]
'm'	магента	[1 0 1]
'y'	желтый	[1 1 0]
'k'	черный	[0 0 0]
'w'	белый	[1 1 1]

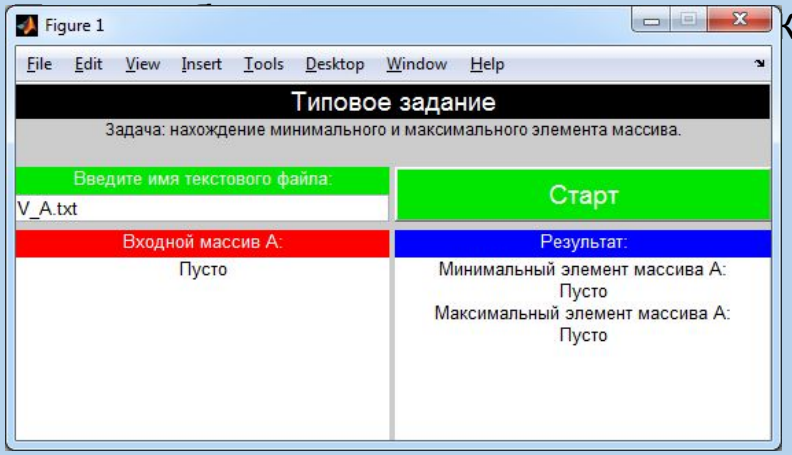
Добавьте поле для вывода входного массива Viv1,

а также поле для вывода результата работы программы Viv2.



Подсказка: рекомендуется использовать имена переменных используемых в задании. Соблюдайте стиль элементов в соответствии с заданием.

Пришло время добавить кнопку But1Start «Старт» по нажатии на которую должно происходить чтение массива из файла указанного в поле post1, вывод считанного массива в поле Viv1, выполнение процедуры поиска минимального и максимального и вывод получившегося результата в поле Viv2.



жения должно открываться окно представленное на рисунке

Но при нажатии на кнопку «Старт» ничего не происходит, потому что не описана функция события Callback, которая должна выполняться при нажатии

Перед тем как приступим к описанию функции необходимо объявить глобальные параметры программы. В самом начале после названия программы добавить строчки:

```
%глобальные параметры
global nrig
global nrug
global nrug0
global nrug1
global pasz
global multmasz
global nrug1
global nrug2
global viv1
global viv0
```

Приступим к программированию события Callback кнопки «Старт».
Создайте новую функцию Start и опишите глобальные параметры, которые будут использованы в ней, это поле ввода имени файла post1, поле вывода считанного массива Viv1 и поле вывода результата Viv2.

```
function Start

%глобальные параметры
global post1
global Viv1
global Viv2
```

Создайте переменную Doc в которую будет записываться строка символов, (имя входного файла) введённых в поле post1.

```
%считываем имя документа в переменную doc
doc=get(post1,'String');
```

В переменную A запишем массив из файла с именем хранящемся в переменной Doc.

```
%чтение файла
A=load(doc);
```

Выведем считанный массив A в поле вывода Viv1. Для этого необходимо преобразовать массив A в строку символов str с помощью функции num2str.

```
%отображение в поле вывода массива A
set(viv1,'String',num2str(A));
```

Теперь введите алгоритм выполняющий поиск минимального и максимального элементов массива A

```
%алгоритм поиска минимального и максимального элементов массива A
min=A(1);
max=A(1);
for k=1:length(A)
    if A(k)<min
        min=A(k);
    end
    if A(k)>max
        max=A(k);
    end
end
```

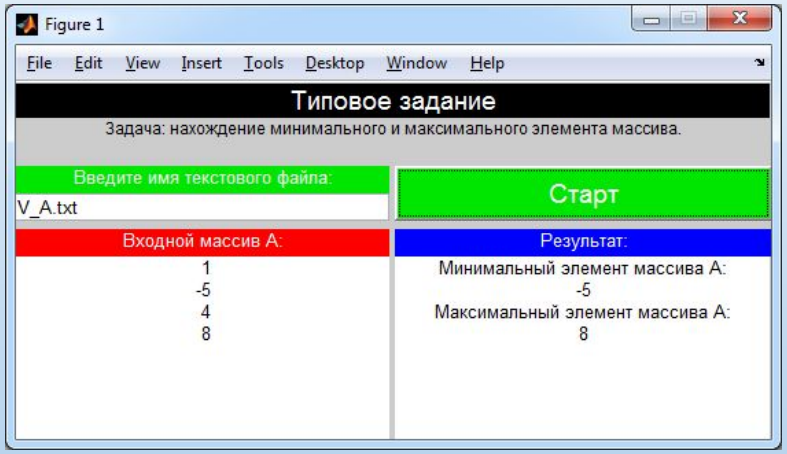
Выведем записанные в переменные min и max значения в поле вывода результата Viv2 следующим образом

```
%формирование текста результата
TEXT=[{'Минимальный элемент массива A:'} {min} {'Максимальный элемент
массива A:'} {max}];

%вывод результата
set(Viv2,'String',TEXT);
```

Подсказка: Напомним, что алгоритм нахождения минимального и максимального элементов массива был рассмотрен при изучении Mathcad.

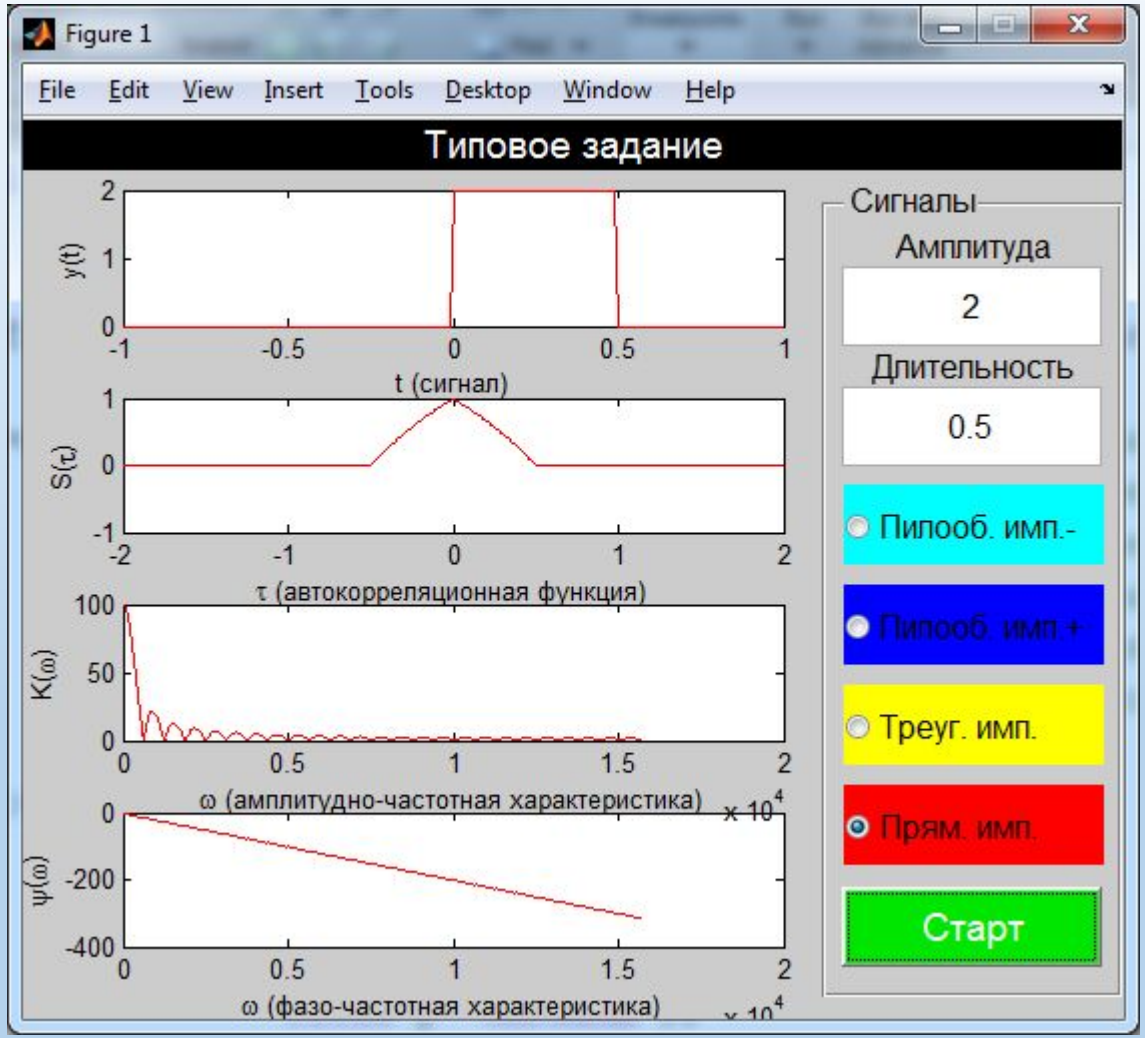
В результате имеем приложение решающее поставленную задачу.
Пример работы приложения представлен на рисунке



Задание 2

Создадим приложение осуществляющее построение АКФ, АЧХ и ФЧХ выбранного сигнала. Приложение должно включать следующие возможности:

1. Интерфейс приложения должен иметь кнопку «Старт» для запуска процесса вычисления
2. Интерфейс приложения должен иметь поля для ввода амплитуды и длительности сигнала
3. Интерфейс приложения должен предусматривать возможность выбора вида сигнала



Листинг программы Program2:

```
function varargout = Program2(varargin)

%глобальные параметры
global hFig
global hTxt1
global hpanel
global hTxt2
global post1
global hTxt3
global post2
global Check1
global Check2
global Check3
global Check4
global hA1
global hA2
global hA3
global hA4
global But1Start
```

```
hFig=figure('Position',[400 100 550 450],'Resize','off');

hTxt1=uicontrol(hFig,  'Style','text',... %стиль элемента
                       'BackgroundColor',[0 0 0],... %цвет фона
                       'ForegroundColor',[1 1 1],... %цвет текста
                       'FontSize',[14],... %размер шрифта
                       'Position',[0 425 550 25],... %положение в окне приложения
                       'String','Типовое задание'); %текст надписи

hpanel=uibuttongroup('Units','pixels',...
                 'FontSize',[12],...
                 'Position', [400 12 150 408],...
                 'BackgroundColor',[0.8 0.8 0.8],...
                 'Title', 'Сигналы');

hTxt2=uicontrol(hFig,  'Style','text',... %стиль элемента
                       'BackgroundColor',[0.8 0.8 0.8],... %цвет фона
                       'ForegroundColor',[0 0 0],... %цвет текста
                       'FontSize',[12],... %размер шрифта
                       'Position',[410 357 130 40],... %положение в окне приложения
                       'String','Амплитуда'); %текст надписи
```

```
post1=uicontrol(hFig,   'Style','edit',... %стиль элемента
                        'BackgroundColor',[1 1 1],... %цвет фона
                        'ForegroundColor',[0 0 0],... %цвет текста
                        'FontSize',[12],... %размер шрифта
                        'Position',[410 337 130 40],... %положение в окне приложения
                        'String','2'); %текст надписи

hTxt3=uicontrol(hFig,   'Style','text',... %стиль элемента
                        'BackgroundColor',[0.8 0.8 0.8],... %цвет фона
                        'ForegroundColor',[0 0 0],... %цвет текста
                        'FontSize',[12],... %размер шрифта
                        'Position',[410 297 130 40],... %положение в окне приложения
                        'String','Длительность'); %текст надписи

post2=uicontrol(hFig,   'Style','edit',... %стиль элемента
                        'BackgroundColor',[1 1 1],... %цвет фона
                        'ForegroundColor',[0 0 0],... %цвет текста
                        'FontSize',[12],... %размер шрифта
                        'Position',[410 277 130 40],... %положение в окне приложения
                        'String','0.5'); %текст надписи

Check1=uicontrol(hFig,   'Style','radio',... %стиль элемента
                        'Parent', hpanel,... %внутри группы работает только один
                        'BackgroundColor',['r'],... %цвет фона
                        'ForegroundColor',[0 0 0],... %цвет текста
                        'FontSize',[12],... %размер шрифта
                        'Position',[10 65 130 40],... %положение в окне приложения
                        'String','Прям. имп.'); %текст надписи
```

```
Check2=uicontrol(hFig,  'Style','radio',... %стиль элемента
                       'Parent', hpanel,... %внутри группы работает только один
                       'BackgroundColor',['y'],... %цвет фона
                       'ForegroundColor',[0 0 0],... %цвет текста
                       'FontSize',[12],... %размер шрифта
                       'Position',[10 115 130 40],... %положение в окне приложения
                       'String','Треуг. имп.'); %текст надписи

Check3=uicontrol(hFig,  'Style','radio',... %стиль элемента
                       'Parent', hpanel,... %внутри группы работает только один
                       'BackgroundColor',['b'],... %цвет фона
                       'ForegroundColor',[0 0 0],... %цвет текста
                       'FontSize',[12],... %размер шрифта
                       'Position',[10 165 130 40],... %положение в окне приложения
                       'String','Пилооб. имп.+'); %текст надписи

Check4=uicontrol(hFig,  'Style','radio',... %стиль элемента
                       'Parent', hpanel,... %внутри группы работает только один
                       'BackgroundColor',['c'],... %цвет фона
                       'ForegroundColor',[0 0 0],... %цвет текста
                       'FontSize',[12],... %размер шрифта
                       'Position',[10 215 130 40],... %положение в окне приложения
                       'String','Пилооб. имп.-'); %текст надписи
```

```
hA1 = axes('Position', [0.09 0.08 0.6 0.15]);
hA2 = axes('Position', [0.09 0.31 0.6 0.15]);
hA3 = axes('Position', [0.09 0.54 0.6 0.15]);
hA4 = axes('Position', [0.09 0.77 0.6 0.15]);


%создание кнопки "Старт"
But1Start=uicontrol(hFig, 'Style','pushbutton',...
                          'BackgroundColor',[0 0.9 0],...
                          'ForegroundColor',[1 1 1],...
                          'FontSize',[14],...
                          'String','Старт',...
                          'Position',[410 27 130 40],...
                          'Callback','Start2');

end
```

Листинг программы Start2:

```
function Start2

global post1
global post2
global Check1
global Check2
global Check3
global Check4
global hA1
global hA2
global hA3
global hA4

Am=str2num(get(post1,'String')); %амплитуда сигнала
D=str2num(get(post2,'String')); %длительность сигнала
dt=0.01; %шаг
t=-D*2:dt:D*2; %интервал построения по оси OX с шагом dt
f=5000*(0:4096)/8192; %частота дискретизации
w=2*pi*f;


ch1=get(Check1, 'value');
ch2=get(Check2, 'value');
ch3=get(Check3, 'value');
ch4=get(Check4, 'value');
```

```
if ch1==1
    y=Am*rectpuls(t-D/2,D); %одиночный прямоугольный импульс
    color='r';
end

if ch2==1
    y=Am*tripuls(t-D/2,D,0); %одиночный треугольный импульс
    color='y';
end

if ch3==1
    y=Am*tripuls(t-D/2,D,1); %одиночный пилообразный импульс+
    color='b';
end

if ch4==1
    y=Am*tripuls(t-D/2,D,-1); %одиночный пилообразный импульс-
    color='c';
end

   [Rss,b]=xcorr(y,'unbiased'); %автокорреляционная функция
    Y=fft(y,8192); %преобразование Фурье
    AY=abs(Y); %модуль комплексного спектра
    PY=phase(Y); %фаза комплексного спектра
```

```
axes(hA1);
plot(w,PY(1:4097),color);
xlabel('\omega (фазо-частотная характеристика)'), ylabel('\psi(\omega)');

axes(hA2);
plot(w,AY(1:4097),color);
xlabel('\omega (амплитудно-частотная характеристика)'), ylabel('K(\omega)');

axes(hA3);
plot(b*dt,Rss,color);
xlabel('\tau (автокорреляционная функция)'),ylabel('S(\tau)');

axes(hA4);
plot(t,y,color);
xlabel('t (сигнал)'),ylabel('y(t)');

end
```