1.3.01. Программирование в MATLAB

Лекция

Операторы проверки

В MATLAB существует целый класс функций, целью которых является проверка соответствия/несоответствия входной переменной определённому типу данных.

Например, функция `isnumeric` проверяет аргумент на то, является ли он численной переменной или нет:

```
isnumeric('Вася')
```

```
ans = logical
   0
```

```
isnumeric(1991)
```

```
ans = logical
   1
```

В предыдущих разделах рассматривались функции **`isnan`** и **`isfinite`.**

Следует рассмотреть особую функцию - **`iskeyword`**. Она проверяет, является ли входная комбинация символов зарезервированной MATLAB служебной комбинацией:

```
iskeyword('break')
```

```
ans = logical
   1
```

Общий список зарезервированных MATLAB слов:

```
'break'     'global'
'case'      'if'
'catch'     'otherwise'
'classdef'  'parfor'
'continue'  'persistent'
'else'      'return'
'elseif'    'spmd'
'end'       'switch'
'for'       'try'
'function'  'while'
```

Условные операторы

Возможности MATLAB позволяют выполнять условные инструкции, обеспечивающие выполнение определённой команды (набора команд) только при условии истинности некоторого логического выражения, либо выполнение одной из нескольких команд (наборов команд) в зависимости от значения некоторого выражения.

Первая конструкция основана `if-elseif-else`, а её синтаксис в MATLAB имеет вид:

```
if (логическая проверка 1)
      исполняемый код 1

elseif (логическая проверка 2)
      исполняемый код 2

else
      исполняемый код 3
end
```

Пример:

```
x1 = 4;
if (x1 == 3)        % условие не выполняется, вложенный код не исполняется
    x2 = 1;
elseif (x1 > 3)     % условие выполняется, вложенный код исполняется
    x2 = 2;
else
    x2 = 3;
end
x2
```

```
x2 = 2
```

Еще одним условным конструктом является `switch-case`. Её синтаксис имеет вид:

```
switch Выражение

      case значение1           % исполняется, если
            исполняемый код1   % Выражение == значение1

      case значение2
            исполняемый код2

      otherwise                % в остальных случаях
            исполняемый код3

end
```

Пример:

```
switch x1
    case 3
        x2 = 1;
    case 4
        x2 = 2;
    otherwise
        x2 = 3;
```

```
end
x2
```

```
x2 = 2
```

Циклы в MATLAB

Циклы повторяют блок кода в рамках более крупной программы. Цикл **for** выполняет код фиксированное число раз. Каждый раз, проходя цикл, параметр цикла (или индекс цикла) принимает указанное значение. Индекс цикла является переменной MATLAB и может использоваться в теле цикла.

Синтаксис цикла for имеет вид:

```
for Индекс = Нач.значение : Приращение : Кон.значение
      исполняемый код
end
```

Можно заметить, что для работы цикла **for** создается вектор-строка, а Индекс последовательно проходит от первого значения вектора до последнего. Вместо создания вектора-строки можно использовать уже имеющийся вектор:

```
Вектор = [2, 4, 1, 8];

for Индекс = Вектор
      исполняемый код
end
```

Пример:

```
log_sum = 0;
for i = 3:1:6
    log_sum = log_sum + log(i)
end
```

```
log_sum = 1.0986
log_sum = 2.4849
log_sum = 4.0943
log_sum = 5.8861
```

```
sin_sum = 0;
for i = [0, pi/6, 5*pi/6, pi/2, -pi/2 ]
    sin_sum = sin_sum + sin(i)
end
```

```
sin_sum = 0
sin_sum = 0.5000
sin_sum = 1.0000
sin_sum = 2
sin_sum = 1
```

В случае, если количество итераций цикла неизвестно, может быть использован второй вариант описания цикла: конструкция **while-end**. Исполняемый код выполняется до тех пор, пока выполняется Условие:

```
while Условие
      исполняемый код
end
```

Пример:

```
x1 = 2; i = 0;
while x1 < 10000
    x1 = x1 + x1^2
    i = i + 1
end
```

```
x1 = 6
i = 1
x1 = 42
i = 2
x1 = 1806
i = 3
x1 = 3263442
i = 4
```

```
%[a, i]
```

Остерегайтесь бесконечных циклов!

В случае, если при выполнении кода в теле цикла требуется прекратить работу цикла, то для этого используется команда **break**, а если требуется прекратить текущую итерацию, но продолжить работу цикла, то для этого используют команду **continue**:

```
for i = 1:1:100
    if(i==3)
        continue
    elseif (i==7)
        break
    end
    i
end
```

```
i = 1
i = 2
i = 4
i = 5
i = 6
```

Зачастую бывает полезно знать размеры матриц и векторов (например для использования этих размеров при определении циклов). Для этого используются функции **size**, **length** и **numel**. Функция **size** выдаёт строку, содержащую размеры матрицы (кол-во строк и столбцов), функция **length** определяет наибольшую из этих величин и как правило используется по отношению к векторам, а функция **numel** выдаёт общее количество компонент матрицы:


m-by-*n*


n-by-1


1-by-*n*

`size(x)`	[*m n*]	[*n* 1]	[1 *n*]
`size(x,1)`	*m*	*n*	1
`size(x,2)`	*n*	1	*n*
`length(x)`	*max(m,n)*	*n*	*n*
`numel(x)`	*m*n*	*n*	*n*

Ввод и вывод данных

MATLAB предлагает несколько функций для работы с пользователем в процессе выполнения программы. Пользователь может вводить данные как в командном окне, так и во всплывающих окнах.

Перечень функций представлен в таблице:

	Input	Output
Text	`input`	`disp` `warning` `fprintf` `error`

Graphical	`inputdlg`
	`listdlg`
	`uigetfile`
	
	`ginput`
		`msgbox` `warndlg`
		`waitbar` `errordlg`

Пример вывода:

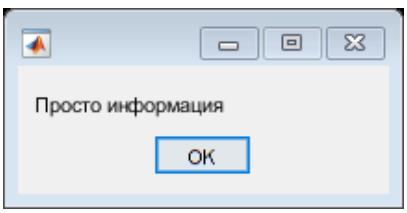
```
disp(32)
```

```
    32
```

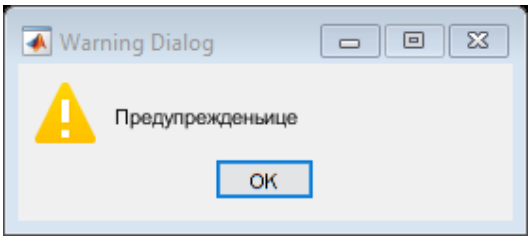
```
warning("Предупреждение")
```

```
Warning: Предупреждение
```

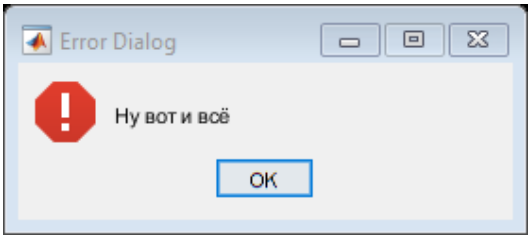
```
msgbox("Просто информация")
```




```
warndlg("Предупрежденьице")
```




```
errordlg("Ну вот и всё")
```



Пример ввода информации:

```
input('Введите цифру: ')
```

```
ans = 6
```

```
input('Введите текст: ', 's')
```

```
ans =
'Пилорама'
```

```
P1 =  inputdlg({'Первое значение: ', 'Второе значение: '})
```

```
P1 = 2×1 cell array
    {'123'  }
    {'45678'}
```

```
list = {'Лебедь', 'Рак', 'Щука'};
listdlg('ListString',list, 'PromptString', 'Укажите направление:')
```

```
ans = 3
```

Создание и использование функций

Функция может быть объявлена одним из приведённых способов:

```
function [out1,out2,...] = function_name(in1,in2,...)
```

```
function [out1,out2,...] = function_name()
function [out1,out2,...] = function_name

function function_name(in1,in2,...)
function [] = function_name(in1,in2,...)

function function_name
function function_name()
function [] = function_name
function [] = function_name()
```

где `out1`, `out2`, ... - выходные параметры, а `in1`, `in2`, ... - входные.

Если функции объявляются в одном файле с программой, использующих их, то их объявление должно быть в конце программы. Например, функция twice (находится в конце этого файла) объявляется так:

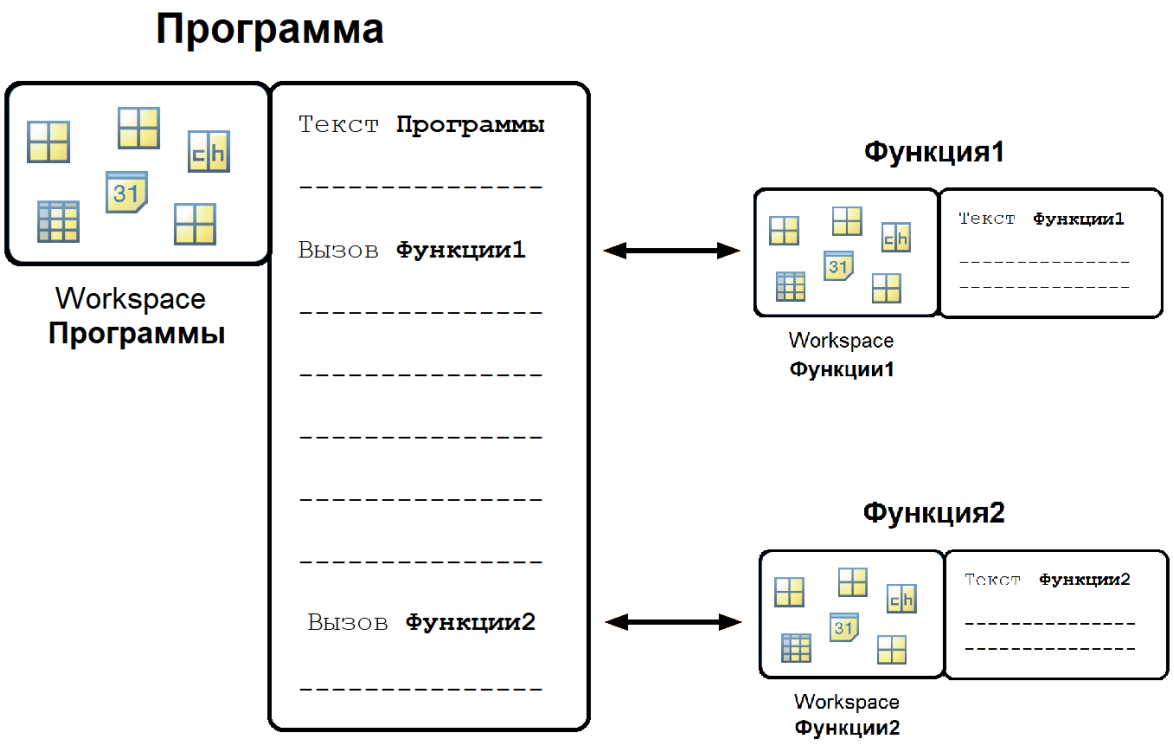
```
function output = twice(input)
    output = input*2;
end
```

Функцию можно вызвать по её названию:

```
x1 = twice(23)
```

```
x1 = 46
```

Следует заметить, что у функции есть своё пространство переменных (Workspace), которое никак не конфликтует и не пересекается с пространством переменных исполняемой программы:



Использованные функции:

```
function output = twice(input)
    output = input*2;
end
```