Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина

Кафедра Информатики

Дисциплина: ***Программные комплексы общего назначения***

Преподаватель:

к.т.н., доцент
Коротаев
Александр Фёдорович

Работа с файлами

Функции save и load

Функция **save** сохраняет значения заданных переменных в **mat**-файл в текущем каталоге

save <имя файла> <имена переменных>

Функция **load** позволяет загрузить из указанного **mat**-файла ранее сохраненные переменные

load <имя файла> <имена переменных>

```
S =
1 2
>> save dat S
>> clear
>> load dat S
>> S
S =
1 2
```

Работа с файлами

Функция load и текстовый файл

Функция **load** позволяет загрузить данные из подготовленного ранее текстового файла

Пример

Пусть в файле **d.txt** записаны следующие данные (*числа могут разделяться пробелами или знаками табуляции*):

```
1   2       1.5e-5
3   4       0.33
```

```
>> w=load('d.txt')
w =
    1.0000    2.0000    0.0000
    3.0000    4.0000    0.3300
>> format shortg
>> w
w =
         1         2    1.5e-05
         3         4      0.33
```

Бинарные и текстовые файлы

Бинарные файлы хранят данные в виде двоичных кодов (последовательности байтов). Сам файл не содержит информации о типе данных.
В **текстовых** файлах явным образом записаны числовые данные или текст. Содержимое текстовых файлов интерпретируется как набор символьных строк, разделенных управляющими символами **«возврат каретки»** и **«перевод строки».**
Основные этапы работы с файлами:

- **открытие файла**
- **операции ввода/вывода**
- **закрытие файла**

Открытие файла

Независимо от типа файла он открывается функцией **fopen** и закрывается функцией **fclose**

fid=fopen('имя файла ', 'флаг')

флаг – указывает, для чего открывается файл

'r'	открытие файла для чтения
'r+'	открытие файла для чтения и записи
'w'	удаление содержимого существующего файла или создание нового и открытие его для записи
'a'	добавление записи в конец файла или создание и открытие нового файла для записи

Если к атрибуту **'флаг'** добавляется буква **'t'**, то файл открывается как текстовый. Если ничего не добавляется (или **'b'**), то файл открывается как бинарный

Возвращаемый идентификатор **fid** используется в качестве числового описателя открытого файла. При неудачном открытии возвращается **-1**

Примеры

fid1=fopen(name,'r+t') – текстовый файл открывается для чтения и записи

fid2=fopen(name,'w') – бинарный для записи

Если файл больше не нужен, его надо закрыть функцией **fclose(fid)**

Запись и чтение бинарных файлов

count = fwrite(fid, A, PRECISION, skip)

где **fid** - числовой идентификатор открытого файла,

A – массив записываемых данных,

PRECISION – задаёт тип данных (размер памяти)
(по умолчанию, тип 'uint8' – целое без знака, 1 байт),

skip - количество байтов, разделяющих элементы
(необязательный параметр),

count – количество записанных в файл элементов
(возвращаемый параметр)

[A,count]=fread(fid, size, PRECISION, skip)

size – количество подлежащих прочтению элементов
(варианты для **size: 16, [2 3], inf, [1,inf],…**)

Параметр PRECISION

PRECISION	Тип данных	Размер, байт
'char'	символьное	1
'short'	целое	2
'int'	целое	4
'long'	целое	8
'ushort'	целое без знака	2
'uint'	целое без знака	4
'ulong'	целое без знака	8
'float'	вещественное	4
'double'	вещественное	8

Пример

```
a=[1 2 3]; b=[4 5 6; 7 8 9];
fid1=fopen('data.txt','w');
fwrite(fid1,a,'double');
fwrite(fid1,b,'double');
fclose(fid1);
fid1=fopen('data.txt','r');
[A,c1]=fread(fid1,[1,3],'double')
B=fread(fid1,[2,3],'double')
fclose(fid1);
```

```
A =
     1     2     3
c1 =
     3
B =
     4     5     6
     7     8     9
```

Указатель файла

При открытии файла формируется логический объект – **указатель файла**. Положение указателя определяется как величина смещения в байтах от начала файла. После открытия файла смещение равно 0. После прочтения очередного элемента указатель файла передвигается на соответствующее количество байтов.

Значение смещения возвращает функция **ftell(fid)**

Перед повторным чтением данных из того же файла можно вернуть указатель в начало файла функцией **frewind(fid)**

Для перемещения файлового указателя относительно текущего положения используется функция

status = fseek(fid, n, ORIGIN)

где **n** - смещение в байтах вперёд (**n > 0**) или назад (**n < 0**).

ORIGIN =
- **'bof'** или **-1** от начала файла
- **'cof'** или **0** от текущего положения
- **'eof'** или **1** от конца файла

status : **0** в случае успеха, **-1** в случае неудачи

Пример Читаем только **b**, пропустив **a**

```
a=[1 2 3]; b=[4 5 6; 7 8 9];
fid1=fopen('data.txt','w');
fwrite(fid1,a,'double');
fwrite(fid1,b,'double');
fclose(fid1);
fid1=fopen('data.txt','r');
fseek(fid1, 24, 'bof');
B=fread(fid1,[2,3],'double')
fclose(fid1);
```

```
B =
    4    5    6
    7    8    9
```

Чтение и запись файлов Excel

Функция **xlsread** считывает данные из **xls-**файла
A = xlsread(filename,sheet,range)

где **filename** - имя файла электронной таблицы,

sheet - наименование листа в файле,

range - диапазон ячеек с данными,

A - массив, в который будут считаны данные

Функция **xlswrite(filename,A,sheet,range)** записывает массив **A** в диапазон ячеек **range** листа **sheet** **xls-**файла с именем **filename**

status = xlswrite(filename,A,sheet,range),

Выходной параметр **status : 1** в случае успеха,
0 в случае неудачи

В обеих функциях параметры **sheet** **и** **range** являются необязательными. По умолчанию, принимается **Лист1**, начиная с ячейки **A1**

Чтение и запись файлов Excel

Пример

Набираем в окне **Editor** следующую программу:

```
values = {1, 2, 3 ; 4, 5, 'x' ; 7, 8, 9};
headers = {'First', 'Second', 'Third'};
xlswrite('myExample.xls', [headers; values]);
A = xlsread('myExample.xls','B3:C4')
```

В файле **myExample.xls** будет следующее содержимое:

First	Second	Third
1	2	3
4	5	x
7	8	9

В командное окно будет выведен результат:

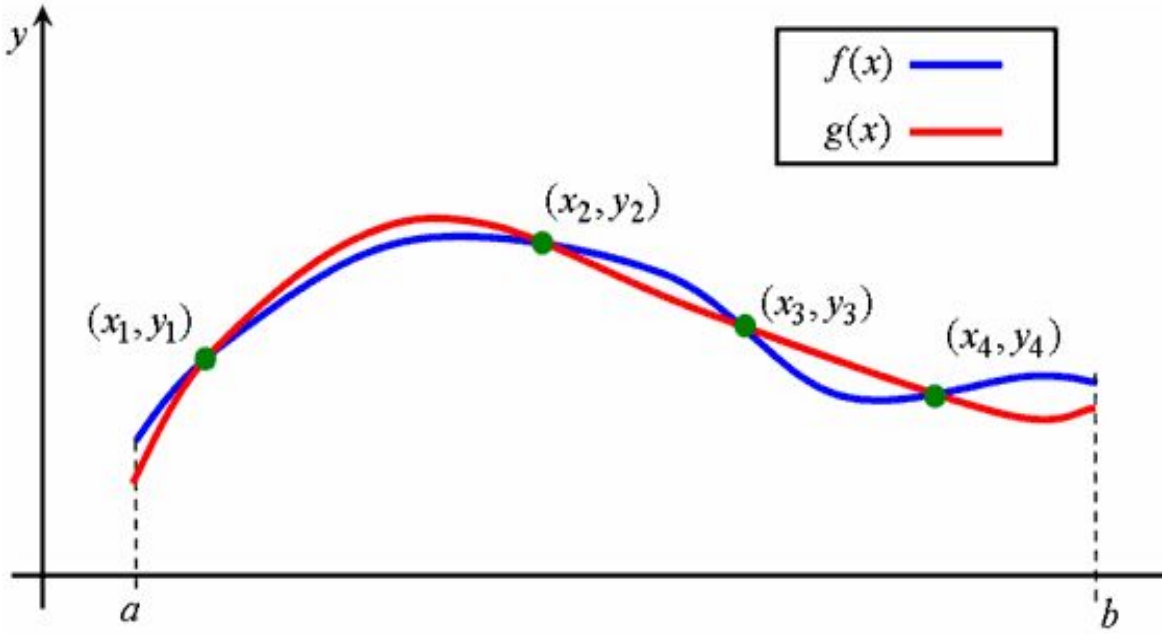
```
A =
    5   NaN
    8     9
```

Интерполяция и аппроксимация данных

Задача **интерполяции** состоит в построении по заданной функции $f(x)$ другой (более простой) функции $g(x)$, совпадающей с заданной в некотором наборе точек $\{x1,x2,\ldots,xn+1\}$ из отрезка $[a,b]$ (эти точки называются **узлами интерполяции**), т.е. должны выполняться условия:

$$g(x_k)=y_k,\ k=1,2,\ldots,n+1,$$

где y_k - известные значения функции $f(x)$ в точках x_k



Интерполяция и аппроксимация данных

На практике часто возникает задача о восстановлении непрерывной функции по ее табличным значениям, например, полученным в ходе некоторого эксперимента.

При **линейной интерполяции** узловые точки соединяются друг с другом отрезками прямых. Для повышения точности применяют параболы (**квадратичная интерполяция)** или полиномы более высокой степени (**полиномиальная интерполяция**).

Если применяется **аппроксимация**, то её результат может и не проходить через узловые точки. При этом, степень приближения оценивают по **методу наименьших квадратов**, т.е. минимизируя сумму квадратов отклонений значений искомой функции от заданных в узловых точках.

Сплайн - интерполяция

Интерполяция кубическими сплайнами:

y_i=spline(x,y,x_i), где **x**–вектор узлов интерполяции; **y** – вектор значений в узлах;

x_i – вектор аргументов, при которых вычисляются значения искомой функции

Промежуточные точки ищутся по отрезкам полиномов третьей степени — это кубическая сплайновая интерполяция. Такие полиномы вычисляются так, чтобы не только их значения совпадали с координатами узловых точек, но и чтобы в узловых точках были непрерывны производные 1 и 2 порядков.

Интерполяция кубическими сплайнами

Пример 1

```
>>x=[1,2,3,4,5,6];
>> y=[6.5,20,53.5,167,473,1470];
>>xi =[1.5,2.5,3.5,4.5,5.5];
>> yi=spline(x,y,xi)
yi =
15.233  29.766  98.700  270.995  847.754
```

Пример 2

```
>> x=[1,2,3,4,5];
>> xi=[1.5,1.8,2.3,3,3.5];
>> yi=spline(x,sin(x),xi)
yi =
   1.0222    0.9843    0.7358    0.1411   -0.3414
```

1D-интерполяция (поиск в таблице)

y_i=interp1(x,y,x_i,метод), где **x,y** – векторы значений узлов и функции, **x_i** – вектор значений аргументов, задаваемый пользователем, **метод** – аргумент, позволяющий выбрать метод интерполяции.

Методы интерполяции:

'nearest'- ступенчатая (метод ближайшего соседа)

'linear'- кусочно-линейная

'spline'- кубическими сплайнами

'pchip'- кусочно-кубическими полиномами Эрмита

Пример

x	2.5	3.7	8.4	11.7	20	27	38
y	1.4	2.7	5.6	7.5	9.1	13.2	15.3

Вычислить при x_i = 3, 4, 6, 10, 25, 30

```
>> yi1=interp1(x,y,xi, 'nearest')
yi1 =
1.4000   2.7000   2.7000   5.6000  13.2000  13.2000
>> yi2=interp1(x,y,xi,'linear')
yi2 =
 1.9417   2.8851   4.1191   6.5212  12.0286 13.7727
>> yi3=interp1(x,y,xi, 'pchip')
yi3 =
  1.9884   2.9419   4.2606   6.6349  12.2020  14.0582
>> yi4=interp1(x,y,xi, 'spline')
yi4 =
 1.9912   2.9666   4.3323   6.5662  11.8137  15.1007
```

Полиномиальная регрессия

Функция **аппроксимации** данных полиномами по методу наименьших квадратов

polyfit(x,y,n) - возвращает коэффициенты полинома степени **n**, который с наименьшей среднеквадратичной погрешностью аппроксимирует функцию **y(x),** заданную в узловых точках векторами **x** и **y**.

Если **n+1** равно количеству узловых точек, то график полинома точно проходит через узловые точки с координатами **(x,y)** (получим **интерполяцию**).

```
>> x=(-3:0.2:3);   y=sin(x);
>> p=polyfit(x,y,3)
p =
 -0.0953   -0.0000    0.8651    0.0000
```