Научное программирование

Супонина Анастасия Павловна

23 Ноября 2024

РУДН, Москва, Россия

Лабораторная работа 6

Цель работы

Ознакомиться с вычислением пределов, последовательностей и рядов в Octave.

Предел

```
>> f = @(n) (1+1./ n) .^n
f =

@(n) (1 + 1 ./ n) .^ n

>> k = [0:1:9]
k =

   0   1   2   3   4   5   6   7   8   9

>> k = [0:1:9]'
k =

   0
   1
   2
   3
   4
   5
   6
   7
   8
   9

>> format long
>> n = 10.^k
n =

            1
           10
          100
         1000
        10000
       100000
      1000000
     10000000
    100000000
   1000000000
```

```
>> f(n)
ans =

   2.000000000000000
   2.593742460100002
   2.704813829421529
   2.716923932235520
   2.718145926824356
   2.718268237197528
   2.718280469156428
   2.718281693980372
   2.718281786395798
   2.718282030814509

>> format
>> n =[2:1:11]'
n =

    2
    3
    4
    5
    6
    7
    8
    9
   10
   11
```

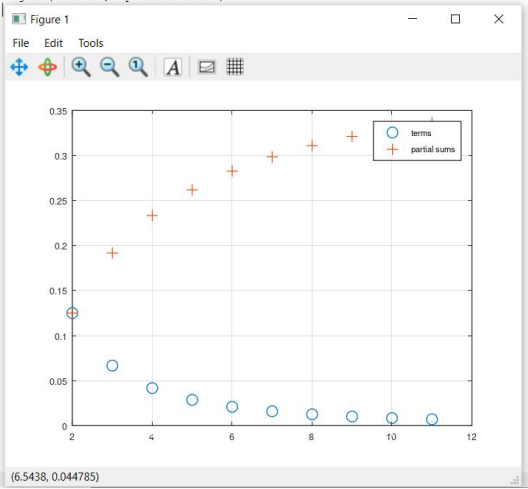
Частичные суммы

```
>> a = 1./(n.*(n+2))
a =

   1.2500e-01
   6.6667e-02
   4.1667e-02
   2.8571e-02
   2.0833e-02
   1.5873e-02
   1.2500e-02
   1.0101e-02
   8.3333e-03
```

```
>> for i = 1:10
s (i) = sum(a(1:i))
end
s = 0.1250
s =

    0.1250   0.1917

s =

    0.1250   0.1917   0.2333

s =

    0.1250   0.1917   0.2333   0.2619

s =

    0.1250   0.1917   0.2333   0.2619   0.2827

s =

    0.1250   0.1917   0.2333   0.2619   0.2827   0.2986

s =

    0.1250   0.1917   0.2333   0.2619   0.2827   0.2986   0.3111

s =

    0.1250   0.1917   0.2333   0.2619   0.2827   0.2986   0.3111   0.3212

s =

    0.1250   0.1917   0.2333   0.2619   0.2827   0.2986   0.3111   0.3212   0.3295

s =

    0.1250   0.1917   0.2333   0.2619   0.2827   0.2986   0.3111   0.3212   0.3295   0.3365
```

Частичные суммы - график

```
s =

   0.1250   0.1917   0.2333   0.2619   0.2827   0.2986   0.3111   0.3212   0.3295   0.3365

>> plot(n, a, 'o', n, s, '+')
>> grid on
>> legend('terms', 'partial sums')
>>
```



Сумма ряда часть 1

```
>> n = [1:1:1000]
n =

 Columns 1 through 13:

      1      2      3      4      5      6      7      8      9     10

 Columns 14 through 26:

     14     15     16     17     18     19     20     21     22     23

 Columns 27 through 39:

     27     28     29     30     31     32     33     34     35     36

 Columns 40 through 52:

     40     41     42     43     44     45     46     47     48     49

 Columns 53 through 65:

     53     54     55     56     57     58     59     60     61     62

 Columns 66 through 78:

     66     67     68     69     70     71     72     73     74     75

 Columns 79 through 91:

     79     80     81     82     83     84     85     86     87     88

 Columns 92 through 104:
```

Сумма ряда часть 2

```
>> a = 1./n
a =

 Columns 1 through 7:

   1.0000e+00   5.0000e-01   3.3333e-01   2.5000e-01   2.0000e-01   1.6667e-01   1.4286e-01

 Columns 8 through 14:

   1.2500e-01   1.1111e-01   1.0000e-01   9.0909e-02   8.3333e-02   7.6923e-02   7.1429e-02

 Columns 15 through 21:

   6.6667e-02   6.2500e-02   5.8824e-02   5.5556e-02   5.2632e-02   5.0000e-02   4.7619e-02

 Columns 22 through 28:

   4.5455e-02   4.3478e-02   4.1667e-02   4.0000e-02   3.8462e-02   3.7037e-02   3.5714e-02

 Columns 29 through 35:

   3.4483e-02   3.3333e-02   3.2258e-02   3.1250e-02   3.0303e-02   2.9412e-02   2.8571e-02

 Columns 36 through 42:

   2.7778e-02   2.7027e-02   2.6316e-02   2.5641e-02   2.5000e-02   2.4390e-02   2.3810e-02

 Columns 43 through 49:

   2.3256e-02   2.2727e-02   2.2222e-02   2.1739e-02   2.1277e-02   2.0833e-02   2.0408e-02

 Columns 50 through 56:
```

Сумма ряда результат

```
>> sum(a)
ans = 7.4855
>>
```

Вычисление интегралов

```
>> function y = f(x)
y = exp(x.^2) .* cos(x)
end
>> quad('f',0,pi/2)
y = 1.3103
y = 1.0002
y = 0.2267
y = 1.0056
y = 0.9042
y = 1.0319
y = 1.4191
y = 1.1003
y = 1.5288
y = 1.2269
y = 1.3991
y = 1.0000
y = 0.039792
y = 1.0015
y = 0.5458
y = 1.0149
y = 1.2115
y = 1.0595
y = 1.5188
y = 1.1560
y = 1.4792
ans = 1.8757
```

Аппроксимирование суммами 1 вариант - создание файла

midpoint.m

```
a = 0
b = pi/2
n = 100
dx = (b-a)/n
function y = f(x)
   y = exp(x.^2) .* cos(x)
end
msum = 0
m1 = a + dx/2
for i = 1:n
   m = m1+(i-1)*dx
   msum = msum + f (m)
end
approx = msum * dx
```

Аппроксимирование суммами 1 вариант - результат выполнения

```
>> midpoint

a = 0
b = 1.5708
n = 100
dx = 0.015708
msum = 0
m1 = 7.8540e-03
m = 7.8540e-03
y = 1.0000
msum = 1.0000
m = 0.023562
y = 1.0003
msum = 2.0003
m = 1.5472
y = 0.2581
msum = 119.33
m = 1.5629
y = 0.090360
msum = 119.42
approx = 1.8758
```

Аппроксимирование суммами 2 вариант - создание файла

midpoint_v.m

```
a = 0
b = pi/2
n = 100
dx = (b-a)/n
function y = f(x)
  y = exp(x.^2) .* cos(x)
end
m = [a+dx/2:dx:b-dx/2]
M = f(m)
approx = dx * sum(M)
```

Аппроксимирование суммами 2 вариант - результат выполнения

```
>> midpoint_v

a = 0
b = 1.5708
n = 100
dx = 0.015708
m =

 Columns 1 through 7:

   7.8540e-03   2.3562e-02   3.9270e-02   5.4978e-02   7.0686e-02

 Columns 8 through 14:

   1.1781e-01   1.3352e-01   1.4923e-01   1.6493e-01   1.8064e-01

 Columns 15 through 21:

   2.2777e-01   2.4347e-01   2.5918e-01   2.7489e-01   2.9060e-01

 Columns 22 through 28:
```

```
 Columns 97 through 100:

   0.546827   0.409843

approx = 1.8758
(i-search)`':
```

Аппроксимирование суммами скорость выполнения 1 файла

```
>> tic; midpoint; toc
a = 0
b = 1.5708
n = 100
dx = 0.015708
msum = 0
m1 = 7.8540e-03
m = 7.8540e-03
y = 1.0000
msum = 1.0000
m = 0.023562
y = 1.0003
msum = 2.0003
m = 0.039270
y = 1.0008
msum = 3.0011
Elapsed time is 0.109516 seconds.
```

Аппроксимирование суммами скорость выполнения 2 файла

```
>> tic; midpoint_v; toc
a = 0
b = 1.5708
n = 100
dx = 0.015708
m =

 Columns 1 through 7:

   7.8540e-03   2.3562e-02   3.9270e

 Columns 8 through 14:

   1.1781e-01   1.3352e-01   1.4923e

Elapsed time is 0.0540252 seconds.
```

Выводы

Выводы

В процессе выполнения работы, я научилась вычислять пределы, последовательности и ряды в Octave.

Спасибо за внимание!