Лабораторная работа №6

Научное программирование

Колчева Юлия Вячеславовна

Содержание

List of Tables

List of Figures

1 Цель работы

Изучение языка Octave, знакомство с методами работы с последовательностями, пределами, рядами.

2 Задание

Разобраться со спецификой языка и выполнить операции.

1. Пределы
2. Частичные суммы
3. Суммы ряда
4. Вычисление интегралов
5. Аппроксимирование суммами

3 Выполнение лабораторной работы

Для начала работы с программой включим журналирование сессии командой diary on. Затем приступим к выполнению первого этапа - работе с пределами. Определеим анонимную функцию, создадим индекчную переменную от 0 до 9 (рис. 3.1)

```
>> diary on
>> 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
```

Figure 3.1: Вывод данных

Возьмём степени 10, которые будцт входными значениями и оценим нашу

функцию. Результат: предел сходится к значению 2.718 (рис. 3.2)

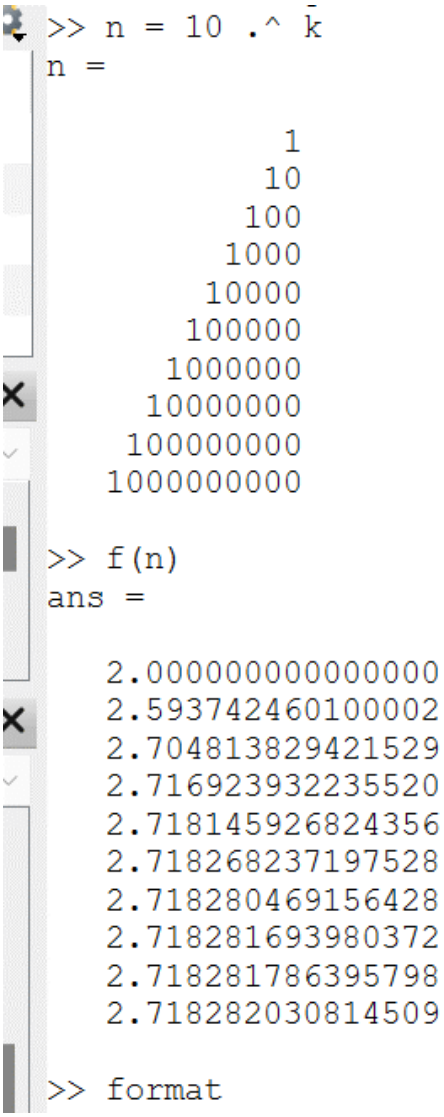

Figure 3.2: Программа

Теперь определим частичные суммы ряда.

Для начала определим индексный вектор, а затем вычислим члены. Чтобы узнать частичные суммы, остаётся только дописать команду sum. Напишем это в цикле (рис. 3.3)

```
>> n = [2:1:11]';
>> 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
   6.9930e-03

>> for i = 1:10
s(i) = sum(a(1:i));
end
>> s'
ans =

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

Figure 3.3: Программа

Нарисуем получившееся (рис. 3.4)

```
>> plot (n,a,'o',n,s,'+')
Fontconfig error: Cannot load default config file:
\fonts.conf
>> grind on
error: 'grind' undefined near line 1, column 1
>> grid on
>> legend ('terms', 'partical sums')
```

Figure 3.4: программа

Получили такой рисунок (рис. 3.5)

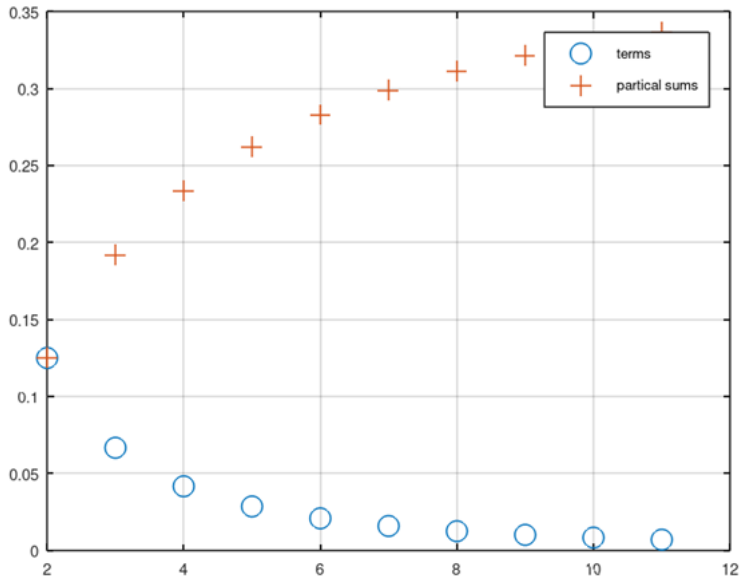

Figure 3.5: График

Теперь переходим к суммам ряда. Это сделать проще всего. Вычислим сумму первых 1000 членов гармонического ряда. Определим эти члены и посчитаем сумму (рис. 3.6)

```
>> n = [1:1:1000];
>> a = 1 ./ n ;
>> sum(a)
ans = 7.4855
```

Figure 3.6: Код

Переходим к разделу интегрирования. Для начала вычислим интерграл при помощи функции guad. Определим функцию и применим её (рис. 3.7)

```
>> function y = f(x)
y = exp(x .^ 2) .* cos(x);
end
>> quad('f', 0, pi/2)
ans = 1.8757
```

Figure 3.7: Программа

И последний раздел: аппроксимирование суммами. Сделаем это двумя способами: циклами и с помощью векторов. Для этого напишем два варианта кода (рис. 3.8) (рис. 3.9)

```
a = 0
b = pi/2
n = 100
dx = (b-a)/n
% define function to integrate
function y = f (x)
y = exp(x .^ 2) .* cos(x);
end
msum = 0;
% initialize sum
m1 = a + dx/2; % first midpoint
% loop to create sum of function values
for i = 1:n
m = m1 + (i-1) * dx; % calculate midpoint
msum = msum + f (m); % add to midpoint sum
end
% midpoint approximation to the integral
approx = msum * dx
```

Figure 3.8: Вариант 1

```
% file 'midpoint_v.m'
% calculates a midpoint rule approximation of
% the integral from 0 to pi/2 of f(x) = exp(x^2) cos(x)
% -- vectorized code
% set limits of integration, number of terms and delta x
a = 0
b = pi/2
n = 100
dx = (b-a)/n
% define function to integrate
function y = f (x)
y = exp(x.^2) .* cos(x);
end
% create vector of midpoints
m = [a+dx/2:dx:b-dx/2];
% create vector of function values at midpoints
M = f(m);
% midpoint approximation to the integral
approx = dx * sum (M)
```

Figure 3.9: Вариант 2

Запустим их и сверим результаты (рис. 3.10)

```
>> tic; midpoint; toc
a = 0
b =  1.5708
n =  100
dx =  0.015708
approx =  1.8758
Elapsed time is 0.00229788 seconds.

>> tic; midpoint_v; toc
a = 0
b =  1.5708
n =  100
dx =  0.015708
approx =  1.8758
Elapsed time is 0.00030899 seconds.
```

Figure 3.10: Выводы

Как можем заметить, второй файл с векторизацией работает куда быстрее. А это значит, что лучше всего вместо циклов использовать операции над векторами.

На этом лабораторная работа закончена.

4 Выводы

Познакомилась с методами работы с последовательностями, пределами, рядами.

5 Список литературы

Лабораторная работа №6

Лабораторная работа № 6. Введение в работу с Octave [Электронный ресурс]. 2019. URL:https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/2372908/mod_resource/content/2/README.pdf