

Лабораторная работа №6

Научное программирование

Таубер Кирилл Олегович

3 февраля 2024

Российский университет дружбы народов

Москва, Россия

Цель лабораторной работы

Изучить в Octave методы расчета пределов, частичных сумм, суммы ряда, а также методы вычисления интегралов и аппроксимирования суммами

Анонимная функция - особый вид функций, которые объявляются в месте использования и не получают уникального идентификатора для доступа к ним. Обычно при создании анонимные функции либо вызываются напрямую, либо ссылка на функцию присваивается переменной, с помощью которой затем можно косвенно вызывать данную функцию.

В Octave анонимные функции определяются с помощью синтаксиса

`@(argument-list) expression.`

Любые переменные, которые не найдены в списке аргументов, наследованы от объема включения. Анонимные функции полезны для создания простых функций без имени 3/10 от выражений или для обертывания вызовов к другим

Ход выполнения лабораторной работы

- Оценили предел: $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$
- Полученный результат близок к теоретическому значению предела - e

Имя

 diary

```
>> 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

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

     1
    10
   100
  1000
```

Ход выполнения лабораторной работы

- Пусть $\sum_{n=2}^{\infty} a_n$ - ряд, n-й член равен $a_n = \frac{1}{n(n+2)}$.
Построили слагаемые и частичные суммы для $2 \leq n \leq 11$ на графике

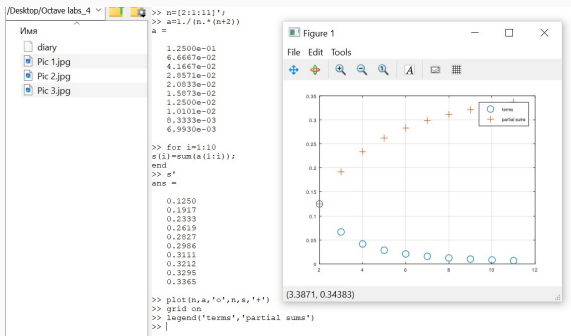


Figure 2: Рис.2: Частичные суммы

Ход выполнения лабораторной работы

- Нашли сумму первых 1000 членов гармонического ряда:

$$\sum_{n=1}^{1000} \frac{1}{n}$$

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

Figure 3: Рис.3: Сумма ряда

- Вычислили интеграл: $\int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{x^2} \cos(x) dx$

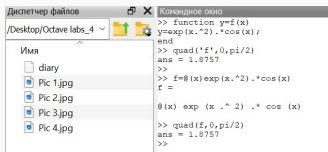


Figure 4: Рис.4: Вычисление интеграла

- Вычислили указанный ранее интеграл по правилу средней точки для $n=100$ (классический код)






 diary	>> midpoint
 midpoint.m	a = 0
 Pic 1.jpg	b = 1.5708
 Pic 2.jpg	n = 100
 Pic 3.jpg	dx = 0.015708
	approx = 1.8758
	>>

Figure 5: Рис.5: Аппроксимирование суммами

Ход выполнения лабораторной работы

- Вычислили указанный ранее интеграл по правилу средней точки для $n=100$ (векторизованный код)

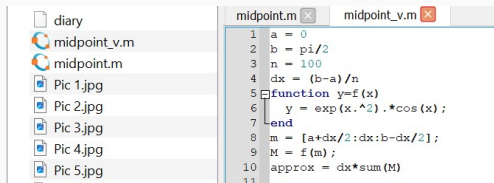


Figure 6: Рис.7: Аппроксимирование суммами - векторизованный код

Ход выполнения лабораторной работы

- Сравнивали результаты и время выполнения программ










Имя	
 diary	<pre>>> tic; midpoint; toc a = 0 b = 1.5708 n = 100 dx = 0.015708 approx = 1.8758 Elapsed time is 0.00568295 seconds.</pre>
 midpoint_v.m	
 midpoint.m	<pre>>> tic; midpoint_v; toc a = 0 b = 1.5708 n = 100 dx = 0.015708 approx = 1.8758 Elapsed time is 0.00294685 seconds.</pre>
 Pic 1.jpg	
 Pic 2.jpg	
 Pic 3.jpg	
 Pic 4.jpg	
 Pic 5.jpg	
 Pic 6.jpg	

Figure 7: Рис.8: Сравнение кодов

- В ходе выполнения данной лабораторной работы я изучил в Octave методы расчета пределов, частичных сумм, суммы ряда, а также методы вычисления интегралов и аппроксимирования суммами