**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**

**высшего профессионального образования**

**"Национальный исследовательский университет**

**"Высшая школа экономики"**

Московский институт электроники и математики НИУ ВШЭ  
Департамент компьютерной инженерии

**Курс: Алгоритмизация вычислений**

**ОТЧЕТ**  
**по лабораторной работе № 3**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Раздел** | **Max оценка** | **Итог.**  **оценка** |
| Постановка | 0.5 |  |
| Метод | 1 |  |
| Спецификация | 0.5 |  |
| Алгоритм | 1.5 |  |
| Работа программы | 1 |  |
| Листинг | 0.5 |  |
| Тесты | 1 |  |
| Вопросы | 2 |  |
| Доп. Задание | 2 |  |

**Студент: Жалкова Наталия Евгеньевна**  
**Группа: БИВ153, 1 подгруппа**   
**Вариант: 76**  
**Руководитель: Хруслова Диана Владимировна  
Оценка: \_\_\_\_\_\_\_**

**МОСКВА 2015**

# Содержание

[Содержание 1](#_Toc430633867)

[Задания 2](#_Toc430633868)

[Постановка задачи 3](#_Toc430633869)

[Метод решения 4](#_Toc430633870)

[Внешняя спецификация 5](#_Toc430633871)

[Описание алгоритма на псевдокоде 7](#_Toc430633872)

[Листинг 9](#_Toc430633873)

[Тесты 13](#_Toc430633874)

# Задания

1. Написать программу для вычисления частичной суммы ряда, с точностью до |a[i]|<=ε. Сравнить полученную частичную сумму с ее точным значением

Точное решение: при 0<x<∞

2. Дана целочисленная матрица A[1:n, 1:n]. Используя методы сортировки, найти три минимальных по абсолютной величине элемента, расположенных в первом столбце

3. В полученной после выполнения первого задания матрице вычислить сумму максимального и минимального элемента среди элементов матрицы, расположенных на побочной диагонали;

# Постановка задачи

Дано:

1. *x,* eps
2. n, A[1:n, 1:n]
3. -

Результат:

1. *s, raz,* где s -частичная сумма ряда, вычисленная в соответствии с формулой из условия, raz – разница между полученной суммой и точным значением.
2. *A’[1; 1], A’[2; 1], A’[3; 1]* - три минимальных по абсолютной величине элемента из первого столбца матрицы A, или сообщение “матрица слишком мала”
3. *Sum,* где sum - сумма максимального и минимального элемента среди элементов, расположенных на побочной диагонали, или сообщение “нет элементов удовлетворяющих условию”

При:

eps>0

*n ∈ N, n ≤ lmax*

Связь:

1. ∀i= : y[i]=y[i-1]\* + формула в условии

raz=|s-chx|

1. ∀i=: A'[i,1]≤A'[i+1,1]
2. ∃nmax, ∃lmax: ∀i=; ∀j=: A[nmax,lmax]≥A[i,j] A[nmax,lmax]=max

∃min, ∃lmin: ∀i=; ∀j=: A[nmin,lmin]≤A[i,j]

A[nmax,lmax]=min

sum=

# Метод решения

1. z=1

i=1

s=z

s=z+s

I=i+1

до z≤ε.

для i=

raz=|s-chx|

1. для i=

для j=

(x=A[i,1],A[i,1]=A[j,1],A[j,1]=x), если A[i,1]>A[j,1]

1. min=A[n,1]

max=A[n,1]

j=1

для i=

max=A[i,j], если A[i,j]>max

j=j+1

j=1

для i=

min=A[i,j], если A[i,j]<min

j=j+1

Sum=min+max

# Внешняя спецификация

**Задание 1**

|  |
| --- |
| Лабораторная работа 3  Задание 1 |

|  |
| --- |
| Введите x : <x> |

|  |
| --- |
| Введите eps>0 : <eps> |

До eps>0

|  |
| --- |
| Сумма = <<s>>  Точное значение=<<chx>>  Разность суммы и точного значения =<<raz>> |

**Задание 2,3**

|  |
| --- |
| Лабораторная работа 3  Задание 2 |

|  |
| --- |
| Размер матрицы от 1 до <<lmax>> : <n> |

До n>0 и n<lmax

|  |
| --- |
| Введите матрицу размера <<n>> на <<n>>:  <A[1,1]><A[1,2]>…<A[n,n]>  Выведенная матрица:  <<A[1,1]>><<A[1,2]>>…<<A[1,n]>>  …  <<A[n,1]>><<A[n,n]>>…<<A[n,n]>> |

При n<3

|  |
| --- |
| Матрица слишком мала |

Иначе

|  |
| --- |
| 3 минимальных по модулю элемента первого столбца:  <<A’[1,1]>><<A’[2,1]>><<A’[3,1]>> |

|  |
| --- |
| Задание 3  Получившаяся матрица  <<A’[1,1]>> <<A[1,2]>>…<<A[1,n]>>  …  <<A[n,1]>><<A[n,n]>>…<<A[n,n]>>  Максимальный элемент = <<max>>  Минимальный элемент = <<min>>  Сумма = <<sum>> |

# Описание алгоритма на псевдокоде

Алг «Лабораторная работа 3»

Нач

**{задание 1}**

z:=1

i:=1

s:=z

ввод(x,eps)

цикл

z:=(z\*x\*x)/((2\*i-1)\*2\*i)

s:=z+s

i:=i+1

до |z|≤eps

кц

вывод(s)

chx:=(Exp(x)+Exp(-x))/2

raz:=|s-chx|

вывод(chx)

вывод(raz)

Кон

**{задание 2}**

Алг «Лабораторная работа 3»

Нач

ввод(n,A[n,n])

цикл от i:=1 до n

цикл от j:=1 до n

вывод(a[i,j])

кц

кц

цикл от i:=1 до n-1

цикл от j:=i+1 до n

если |a[i,1]|>|a[j,1]|то

x:=a[i,1]

a[i,1]:=a[j,1]

a[j,1]:=x

всё

кц

кц

если n<3 то

вывод(«матрица слишком мала»)

иначе

цикл от i:=1 до 3

вывод(a[i,1])

кц

всё

**{задание 3}­­­**

max:=A[n,1];

min:=A[n,1];

j:=1;

цикл от i:=n до 1 шаг -1

если a[i,j]>max то

max:=a[i,j]

всё

j:=j+1

кц

j:=1;

цикл от i:=n до 1 шаг -1

если a[i,j]<min то

min:=a[i,j]

всё

j:=j+1

кц

sum:=max+min

вывод(sum)

Кон

# Листинг

**Задание 1**

Program Lab31;

Var

x, z, raz, eps, s, chx: real;

i: integer;

begin

z:=1;

i:=1;

s:=z;

writeln('Лабораторная работа 3');

writeln('Задание 1');

writeln('Введите x');

read(x);

repeat

begin

writeln('Введите Eps>0');

read(eps);

end;

until eps>0;

repeat

begin

z:=(z\*x\*x)/((2\*i-1)\*2\*i);

s:=z+s;

i:=i+1;

end;

until (abs(z)<=eps);

writeln('сумма= ',s);

chx:=(Exp(x)+Exp(-x))/2;

raz:=abs(s-chx);

writeln('точное значение= ',chx);

writeln('разность суммы и точного значения= ',raz);

end.

**Задание 2,3**

program lab32;

const

lmax=15;

var

a:array[1..lmax,1..lmax] of integer;

x:integer;

x,n,i,j,k:integer;

begin

writeln('Лабораторная работа 3');

writeln('Задание 2');

repeat

writeln('Размер матрицы от 1 до ',lmax);

readln(n);

until (n>0) and (n<=lmax);

writeln('Введите матрицу размера ',n,' на ',n);

for i:=1 to n do

for j:=1 to n do

read(a[i,j]);

writeln('Выведенная матрица:');

for i:=1 to n do

begin

for j:=1 to n do

write(a[i,j]:10);

writeln;

end;

for i:=1 to n-1 do

for j:=i+1 to n do

if abs(a[i,1])>abs(a[j,1])then

begin

x:=a[i,1];

a[i,1]:=a[j,1];

a[j,1]:=x

end;

if n<3 then

writeln('матрица слишком мала')

else

begin

writeln('3 минимальных по модулю элемента первого столбца');

for i:=1 to 3 do

write(a[i,1]:10);

end;

writeln;

writeln('Задание 3');

max:=A[n,1];

min:=A[n,1];

writeln('Получившаяся матрица');

for i:=1 to n do

begin

for j:=1 to n do

write(A[i,j]:10);

writeln;

end;

j:=1;

for i:=n downto 1 do

begin

if a[i,j]>max then max:=a[i,j];

j:=j+1;

end;

j:=1;

for i:=n downto 1 do

begin

if a[i,j]<min then min:=a[i,j];

j:=j+1;

end;

writeln('Максимальный элемент = ',max);

writeln('Минимальный элемент = ',min);

sum:=max+min;

writeln('Сумма = ',sum);

end.

# Тесты

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Исходные данные** | **Результат** |
| **1** | *X=0.6,* eps=2.5 | S= 1.18, chx=1.19, raz= 0.01 |
| **2** | *X=0,* eps=1 | S=1.00, chx=1.00, raz=0.00 |
| **3** | *X=7,* eps=1 | S= 548.28, chx=548.32, raz= 0.04 |
| **4** | n=2,  A[n, n]=1,3,  2,6 | Матрица слишком мала,  max=3, min=2,sum=5 |
| **5** | n=4,  A[n, n]= -1234,23,5,8,  456,34,8,9,  5,56,7,9,  4,65,8,45 | 3 минимальных по модулю первого столбца:  4, 5, 456  max = 56, min = -1234, sum = -1178 |