**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**"Национальный исследовательский университет**

**"Высшая школа экономики"**

Московский институт электроники и математики им. А.Н. Тихонова НИУ ВШЭ

Департамент компьютерной инженерии (или департамент электронной инженерии)

**Курс: Алгоритмизация и программирование**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 |  |

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №1

Студент: Пырлицану Никита Евгеньевич

Группа: БИВ239

Вариант: №473 (5, 6, 4)

Руководитель: Батонова Оксана Юрьевна

Оценка:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата сдачи\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва, 2023

Оглавление

[Задание 3](#_Toc146545326)

[Постановка задачи 3](#_Toc146545327)

[Метод решения 4](#_Toc146545328)

[Внешняя спецификация 5](#_Toc146545329)

[Описание алгоритма на псевдокоде 6](#_Toc146545330)

[Листинг программы 8](#_Toc146545331)

[Тесты 11](#_Toc146545332)

# Задание

1. Даны n, x, h, a. Вычислить массив R[1:n] в соответствии с формулой: r[i] = cos(ih) −cos(ax+ih), i=;
2. Из вычисленного массива R удалить все положительные элементы  
   расположенные до последнего отрицательного элемента;
3. В полученном массиве R[1:k], где k – число элементов, оставшихся после удаления, подсчитать среднее арифметическое элементов, расположенных между первым максимальным и минимальным по модулю элементами;

# Постановка задачи

Дано:

1. n-цел., a, x, h-вещ.
2. Нет входных данных
3. Нет входных данных

Результат:

1. R[1:n] – вещ.
2. R[1:k] – вещ. или сообщения <Нет промежутка для удаления> или сообщение <Нет отрицательного элемента>
3. sr-вещ. или сообщение <Нет среднего значения>

При: n , n<=lmax

Связь:

1. См. формулу в условии

l = min(n1, n2)

rh = max(n1, n2)

# Метод решения

k = 0

1. fmax = |R[1]|

n1 = 1

fmin = |R[1]|

n2 = 1

l = min(n1, n2)

r = max(n1, n2)

sum = 0

sr = sum/(r – l – 1)

# Внешняя спецификация

|  |
| --- |
| Пырлицану Никита Евгеньевич  Группа: БИВ239  Вариант: 473 (5, 6, 4)  Лабораторная работа №1  Задание 1  Введите длину массива R от 1 до <<lmax>> |

 <= lmax

|  |
| --- |
| Введите x, h, a  <x> <h> <a>  Массив R из n элементов  <<R[1]>> <<R[2]>> … <<R[n]>> |

|  |
| --- |
| Задание 2 |

При np=0

Иначе

|  |
| --- |
| Задание 3 |

При k<3 или r-l-1 = 0

Иначе

# Описание алгоритма на псевдокоде

**Алг** «Лабораторная работа №1»

**нач**

{Задание 1}

{Ввод исходных данных}

**вывод**(«Лабораторная работа №1.Задание 1»)

**вывод**(«Введите длину массива R от 1 до », lmax)

**цикл**

**ввод**(n)

**до** n>0 **и** n≤lmax

**кц**

**вывод**(«Введите x, h, a:»)

**ввод**(x, h, a)

**цикл от** i:=1 **до** n

**кц**

**вывод**(«Массив R из », n, « элементов: »)

**вывод**(r[1:n])

{Задание 2}

**вывод**(«Задание 2»)

np := 0

k := n

**цикл от** i:=1 **до** n

**если** r[i] < 0 **то** np:=i

**всё**

**кц**

**если** np<2 **то**

**если** np=0 **то** **вывод**(«Нет отрицательного элемента»)

**всё**

**если** np=1 то **вывод**(«Нет промежутка для удаления»)

**всё**

**иначе**

k := 0

**цикл** **от** i:=1 **до** n

**если** r[i] <= 0 **то**

k := k+1

r[k] := r[i]

**всё**

**кц**

**цикл** **от** i:=np **до** n

k := k+1

r[k] := r[i]

**кц**

**вывод**(**«**Массив состоит из **»**, k, « элементов»)

**вывод**(r[1:k])

**всё**

{Задание 3}

**если** k < 3 **то**

**вывод**(«Нет среднего значения»)

**иначе**

fmax := |R[1]|

n1 := 1

fmin := |R[1]|

n2 := 1

**цикл** **от** i=1 **до** k

**если** |r[i]| > fmax **то**

fmax := |r[i]|

n1 := i

**всё**

**если** |r[i]| < fmin **то**

fmin := |r[i]|

n2 := i

**всё**

**кц**

l := min(n1, n2)

rh := max(n1, n2)

**если** rh-l-1 = 0 **то**

**вывод**(«Нет среднего значения»)

**иначе**

sum := 0

**цикл** **от** i:=l+1 **до** rh-1

sum := sum + r[i]

**кц**

sr = sum/(rh – l – 1)

**вывод**(«sr = », sr)

**всё**

**всё**

**кон**

# Листинг программы

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

#include <math.h>

#define lmax 200

int main() {

printf("Лабораторная работа №1\n");

printf("Пырлицану Никита Евгеньевич\nГруппа: БИВ239\nВариант: 473 (5, 6, 4)\n");

printf("Задание 1\nВведите длину массива R от 1 до %d\n", lmax);

int n = 0;

do

scanf("%d", &n);

while (n < 1 || n > lmax);

printf("Введите x, h, a:\n");

float x, h, a;

scanf("%f %f %f", &x, &h, &a);

float r[lmax];

for (int i = 0; i<n; i++) {

r[i] = cos(i\*h)-cos(a\*x+i\*h);

}

printf("Массив R из %d элементов\n", n);

for (int i = 0; i<n; i++) {

printf("%f; ", r[i]);

}

printf("\n");

// Task 2

printf("Задание 2\n");

int np = -1;

for (int i = 0; i<n; i++) {

if (r[i] < 0) {

np = i;

}

}

int k = n;

if (np < 1) {

if (np == -1) { printf("Нет отрицательного элемента\n"); }

if (np == 0) { printf("Нет промежутка для удаления\n"); }

}

else {

k = -1;

for (int i=0; i<np+1; i++) {

if (r[i] <= 0) {

k++;

r[k] = r[i];

}

}

for (int i=np+1; i < n; i++) {

k++;

r[k] = r[i];

}

printf("Массив состоит из %d элементов\n", k+1);

for (int i=0; i < k+1; i++) {

printf("%f; ", r[i]);

}

printf("\n");

}

// Task 3

printf("Задание 3\n");

if (k==0) {

printf("Нет среднего значения\n");

return 0;

}

float fmax = r[0];

int n1 = 0;

float fmin = r[0];

int n2 = 0;

for (int i = 0; i < k+1; i++) {

if (fabsf(r[i]) > fmax) {

fmax = fabsf(r[i]);

n1 = i;

}

if (fabsf(r[i]) < fmin) {

fmin = fabsf(r[i]);

n2 = i;

}

}

int l = n1 < n2 ? n1 : n2;

int rh = n1 + n2 - l;

if (rh-l-1 <= 0) {

printf("Нет среднего значения");

}

else {

float sum = 0;

for (int i=l+1; i<rh; i++) {

sum += r[i];

}

float sr = sum / (rh-l-1);

printf("sr = %f", sr);

}

return 0;

}

# Тесты

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Исходные данные | Результат |
| 1 | n=5; x=1; h=2; a=3; | R = {1.989992; -0.699809; -1.407546; 1.871301; -0.149926}  R = {-0.699809; -1.407546; -0.149926}  Нет среднего значения |
| 2 | n=10; x=1; h=2; a=3; | R = {1.989992; -0.699809; -1.407546; 1.871301; -0.149926; -1.746518; 1.603542; 0.411901; -1.946364; 1.208046}  R = {-0.699809; -1.407546; -0.149926; -1.746518;  -1.946364; 1.208046}  sr = -1.101330 |
| 3 | n=2; x=0; h=0; a=0; | R = {0,000000; 0,000000}  Нет отрицательного значения  Нет среднего значения |
| 4 | n=3; x=-6; h=-10; a=-10; | R = { -1.804038; 1.075020; 0.000000;}  Нет промежутка для удаления  sr = 1.075020 |