**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**

**ОТЧЁТ**

**по лабораторной работе №1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Раздел** | **Маx**  **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: Федоров Матвей Евгеньевич**

**Группа: БИВ243**

**Вариант: №208(6,2,4\*)**

**Руководитель: Литвиненко Алексей Михайлович**

**Оценка:**

**Дата сдачи:**

**МОСКВА 2024**

**\*замена 3 номера согласованна с преподавателем.**

# **Содержание**

[Содержание 2](#_Toc179205071)

[Задание 3](#_Toc179205072)

[Постановка задачи 4](#_Toc179205073)

[Метод решения задачи 5](#_Toc179205074)

[Внешняя спецификация 6](#_Toc179205075)

[Описание алгоритма на псевдокоде 7](#_Toc179205076)

[Листинг программы 9](#_Toc179205077)

[Распечатка тестов к программе и результатов 12](#_Toc179205078)

# **Задание**

1. Вычислить массив R[1:n] в соответствии с формулой:

𝑟[𝑖] = 5,5 sin (ih) + cos (ax + ih);

1. Из вычисленного массива R удалить все положительные элементы, расположенные до последнего отрицательного элемента;
2. 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. arr\_len-цел a, x, h-вещественные
2. Нет входных данных
3. Нет входных данных

Результат:

1. arr[1:arr\_len]-вещ
2. arr[1:id\_l\_n]-вещ или «Нет отрицательного элемента» или «Нет удалений»
3. avg-вещ или «Нет среднего арифметического»

При arr\_len ∈  N и arr\_len < lmax

Связь:

1. см.формулу в усл.
2. ∃id\_l\_n ∀i = : arr[id\_l\_n] < 0, ∀j = = arr[j] > 0
3. ∃id\_f\_mn ∀i = : arr[i] ≤ arr[id\_f\_mn],

arr[i] = arr[id\_f\_mn]: i > id\_f\_mn

∃id\_f\_mx ∀i = : arr[i] ≥ arr[id\_f\_mx],

arr[i] = arr[id\_f\_mx]: i > id\_f\_mx

∃avg =()/(|id\_f\_mn – id\_f\_mx|-1)

# **Метод решения задачи**

1. avg = 0

если |arr[i]| = max

если |arr[i]| = min

avg = avg / (|id\_f\_mx – if\_f\_mn| - 1)

# **Внешняя спецификация**

Лабораторная работа №1

Задание №1

Введите длину массива arr от 1 до <<lmax>>:

{ <arr\_len> }\* до arr\_len > 0 и arr\_len < lmax

Введите a, x, h:

<a> <x> <h>

Массив arr из <<arr\_len>> элементов

<<arr[1]>> <<arr[2]>>….<<arr[arr\_len - 1]>>

Задание №2

При sh\_i = arr\_len - 1

{Нет удалений

Иначе

Задание №3

При |id\_f\_mn – id\_f\_mx| > 1

{*avg=<< avg >>*

Иначе

{Нет среднего арифметического

# **Описание алгоритма на псевдокоде**

Алг «Лабораторная работа №1»

Нач

цикл

вывод(«Введите длину массива (макс – », lmax)

ввод(arr\_len)

пока arr\_len < 0 или arr\_len > lmax

кц

вывод(«Введите значения переменных a, x, h»)

ввод(a, x, h)

вывод(«Задание 1»)

цикл от i := 0 до arr\_len - 1[шаг 1]

arr[i] : = 5.5 \* sin(i \* h) + cos(a \* x + i \* h)

вывод(arr[i])

кц

вывод(«Задание 2»)

цикл от i := arr\_len до 1 [шаг -1]

если arr[i] < 0

id\_last\_neg := i

выход из цикла

всё

кц

если id\_last\_neg > -1

цикл от i := 0 до arr\_len - 1 [шаг 1]

если arr[i] < 0 или i > id\_last\_neg

shifted\_i := shifted\_i + 1

arr[shifted\_i] := arr[i]

всё

кц

если shifted\_i = arr\_len – 1

вывод(«Нет удалений»)

иначе

цикл от i := 0 до shifted\_i [шаг 1]

вывод(arr[i])

кц

всё

иначе

вывод(«Нет отрицательных элементов»)

всё

вывод(«Задание 3»)

цикл от i := 0 до shifted\_i [шаг 1]

если |arr[i]| < |arr[id\_frst\_min]|

id\_frst\_min := i

всё

если |arr[i]| > |arr[id\_frst\_max]|

id\_frst\_max := i

всё

кц

если |id\_frst\_max – id\_frst\_min| > 1

цикл от i:= min(id\_frst\_min, id\_frst\_max) + 1 до max(id\_frst\_min, id\_frst\_max) + 1 [шаг 1]

avg := avg + arr[i]

кц

avg := avg / (|id\_frst\_min – id\_frst\_max| - 1)

вывод(«Среднее арифметическое: », avg)

иначе

вывод(«Нет среднего арифметического»

всё

кон

# **Листинг программы**

#include "stdio.h"

#include "math.h"

#define lmax 200

**int** main(**void**) {

**int** arr\_len, id\_last\_neg = -1, shifted\_i = -1, id\_frst\_min = 0, id\_frst\_max = 0;

**float** a, x, h, arr[lmax], avg;

**do** {

printf("Введите длину массива (макс - %d)\n", lmax);

scanf("%d", &arr\_len);

} **while** (arr\_len <= 0 || arr\_len > lmax);

printf("Введите значения переменных a, x, h:\n");

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

printf("Задание 1\n");

**for** (**int** i = 0; i < arr\_len; i++) { // задание 1

arr[i] = 5.5 \* sinf(i \* h) + cosf(a\*x + i\*h);

printf("%f\n", arr[i]);

}

printf("Задание 2\n");

**for** (**int** i = arr\_len; i > 0; i--) { // задание 2

**if** (arr[i] < 0) {

id\_last\_neg = i;

**break**;

}

}

**if** (id\_last\_neg > -1) {

**for** (**int** i = 0; i < arr\_len; i++) {

**if** (arr[i] < 0 || i > id\_last\_neg) {

shifted\_i++;

arr[shifted\_i] = arr[i];

}

}

**if** (shifted\_i == arr\_len - 1) {

printf("Нет удалений\n");

} **else** {

**for** (**int** i = 0; i <= shifted\_i; i++) {

printf("%f\n", arr[i]);

}

}

} **else** {

printf("Нет отрицательных элементов\n");

}

printf("Задание 3\n");

**for** (**int** i = 0; i <= shifted\_i; i++) {

**if** (fabsf(arr[i]) < fabsf(arr[id\_frst\_min])) {

id\_frst\_min = i;

}

**if** (fabsf(arr[i]) > fabsf(arr[id\_frst\_max])) {

id\_frst\_max = i;

}

}

**if** (fabs(id\_frst\_max - id\_frst\_min) > 1) {

**for** (**int** i = fmin(id\_frst\_min, id\_frst\_max) + 1; i < fmax(id\_frst\_min, id\_frst\_max); i++) {

avg += arr[i];

}

avg /= (fabs(id\_frst\_max - id\_frst\_min) - 1);

printf("Среднее арифметическое: %f\n", avg);

} **else** {

printf("Нет среднего арифметического\n");

}

}

# **Распечатка тестов к программе и результатов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Исходные данные | Результаты |
| 1 | n = 6  a=1 x=10 h=100 | Задание 1  -0.839072  -3.784032  -5.687013  -6.024005  -4.702213  -2.085610  Задание 2  Нет удалений  Задание 3  Среднее арифметическое: -4.735522 |
| 2 | n = 5  a=-1 x=-2 h=-3 | Задание 1  -0.416147  -0.235858  0.883142  -1.512749  2.112080  Задание 2  -0.416147  -0.235858  -1.512749  2.112080  Задание 3  Среднее арифметическое: -1.512749 |
| 3 | n=4  a=1  h=1  x=1 | Задание 1 0.540302 4.211944 4.011143 0.122516 Задание 2 Нет отрицательных элементов Задание 3 Нет среднего арифметического |
| 4 | n=1  a=1  h=1  x=1 | Задание 1 0.004426 Задание 2 Нет отрицательных элементов Задание 3 Нет среднего арифметического |