**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

**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: Болотников Евгений Юрьевич**

**Группа: БИВ223**

**Вариант:№ 85 (2, 5, 6)**

**Руководитель: Ерохина Елена Альфредовна**

**Оценка:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Дата сдачи:\_\_\_\_\_\_**

**Москва 2022**

Оглавление:

Титульный лист**0**

Задание**2**

Постановка задачи**3**

Метод решения**4**

Внешняя спецификация**5**

Описание алгоритма на псевдокоде**6**

Листинг программы**8**

Тесты к программе**10**

**Задание.**

1. Даны **n**, **x**, **h**, **a**. Вычислить массив **R**[1:n] в соответствии с формулами i =
2. Из вычисленного массива r удалить все элементы, все положительные элементы, удовлетворяющие условию *r*[*i*] < i/3
3. В полученном массиве R[1:k], где k – число элементов, оставшихся после удаления, подсчитать среднее арифметическое элементов, после последнего положительного элемента

**ЗАМЕЧАНИЕ.** Все три части оформить в одной программе.

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ.

1. Необходима проверка допустимости исходных данных.
2. В наборе тестов должны быть примеры, дающие все возможные варианты результатов.
3. Удаление элементов массива должно производиться путем сдвига, т.е. без формирования нового массива и с использованием одного цикла.
4. При отсутствии результата выполнения задания необходимо выводить на экран соответствующие сообщения.

**Постановка задачи**

Дано:

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

Результат:

1. R[1,n]-вещ.
2. R[1,k]-вещ. или сообщение <<В массиве не осталось элементов>> или сообщение <<Удаления не происходило>>
3. sr –вещ. или сообщение <<В массиве нет положительных элементов>> или сообщение <<После последнего положительного элемента больше нет элементов>>

При: n ℕ, nlmax

Связь:

1. См. формулу в условии
2. ,

**Метод решения задачи**

1.

1. m = 0

k = m

1. last = -1

Если last -1 :

sum = 0

Если sum 0 :

sr = sum / (k-last)

**Внешняя спецификация**

|  |
| --- |
| Лабораторная работа №1  Задание №1  Вычислить массив R[1:n] в соответствии с формулой: R[i]=1.25sin(3ax-ih)  Введите длину массива R от 1 до <<lmax>>: |

{ < n > }\* до n>0 и nlmax

|  |
| --- |
| Введите значение x(вещественное число): <x>  Введите значение h(вещественное число): <h>  Введите значение a(вещественное число): <a>  Массив из <<n>> элементов:  <<R[1]>> <<R[2]>>…<<R[n]>>  Задание №2  Из вычисленного массива r удалить все элементы, все положительные элементы, удовлетворяющие условию *r*[*i*] < i/3  При k = 0 { Удалены все элементы}  Иначе {  При k = n {Удаления не происходило}  Иначе {Массив из <<k>> элементов: <<R[1]>> <<R[2]>>…<<R[k]>>} |

Задание №3

В полученном массиве R[1:k], где k – число элементов, оставшихся после удаления, подсчитать среднее арифметическое элементов, после последнего положительного элемента

При last = -1

При sum = 0

Иначе

}

}

**Описание алгоритма на псевдокоде**

Алг «Лабораторная работа №1»

нач

{Задание №1}

{ввод исходных данных для задания №1}

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 значение x,h,a: »)

ввод(x,h,a)

цикл от i:= 1 до n

R[i]:= 1.25sin(3ax-ih)

кц

вывод(«Массив из »,n, «элементов: »)

вывод(R[1:n])

{Задание 2}

вывод(«Задание 2»)

m := 0

цикл от i:=1 до n

если R[i] < 0 или R[i] > i/3 то

m := m + 1

R[m] := R[i]

все

кц

k := m

если k = 0 то вывод(“Удалены все элементы")

иначе то

если k = n то вывод(“Удаления не происходило”)

иначе то

вывод («Массив r из », k, « элементов»)

вывод (r[1:k])

все

{Задание3}

вывод(«Задание 3»)

last := -1

цикл от i:=1 до k

если R[i] то last := i

кц

если last 1 то

sum := 0

цикл от i:=last + 1 до k

sum := sum + R[i]

кц

если sum 0 то

sr := sum / (k – last)

вывод(sr)

все

иначе вывод("После последнего положительного элемента больше нет элементов")

все

все

иначе вывод("В массиве нет положительных элементов")

все

все

**Листинг программы**

#include <stdio.h>  
#include <windows.h>  
#include <math.h>  
#define lmax 200  
  
int main() {  
 SetConsoleCP(65001);  
 SetConsoleOutputCP(65001);  
  
 int n;  
 double r[lmax];  
 float a,x,h;  
 printf("Лабораторная работа №1\n");  
 printf("Задание №1\n");  
 // Задание 1  
 do {  
 printf("Введите длину массива R от 1 до %d\n",lmax);  
 scanf("%d",&n);  
 } while (n<=0 || n > lmax);  
 printf("Введите x,h,a:");  
 scanf("%f",&x);  
 scanf("%f",&h);  
 scanf("%f",&a);  
 for(int i=1;i<=n;i++) {  
 r[i] = 1.25 \* sin(3 \* a \* x - i \* h);  
 }  
 printf("Массив R из %d элементов:\n",n);  
 for(int i=1;i<=n;i++) {  
 printf("%f ",r[i]);  
 }  
 printf("\n");  
 // Задание 2  
 printf("Задание №2\n");  
 int m=0;  
 for (int i = 1; i <= n; i++) {  
 if (!(r[i]>0 && r[i]<i/3.0)) {  
 m ++;  
 r[m] = r[i];  
 }  
 }  
 int k;  
 k = m;  
 if(k==0) printf("Удалены все элементы");  
 else {  
 if(k!=n) {  
 printf("Массив R из %d элементов:\n", k);  
 for (int i = 1; i <= k; i++) {  
 printf("%f ", r[i]);  
 }  
 }  
 else printf("Удаления не происходило");  
 printf("\n");  
 // Задание №3  
 printf("Задание №3\n");  
 int last = -1;  
 for (int i = 1; i <= k; i++) {  
 if (r[i] > 0) last = i;  
 }  
 if (last != -1) {  
 double sum = 0;  
 for (int i = last + 1; i <= k; i++) {  
 sum += r[i];  
 }  
 if (sum != 0) {  
 double sr = sum / (k - last);  
 printf("sr = %f", sr);  
 } else {  
 printf("После последнего положительного элемента больше нет элементов");  
 }  
 } else {  
 printf("В массиве нет положительных элементов");  
 }  
 }  
  
 return 0;  
}

**Распечатка тестов к программе и результатов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Исходные данные | Результаты |
| 1 | n = 5  x = 1  h = 2  a = 3 | R = { 0.821233, -1.198655, 0.176400, 1.051839, -1.051839}  R = { 0.821233, -1.198655, -1.051839}  sr = -1.125247 |
| 2 | n = 3  x = 5  h = 4  a =6 | R = { -1.154323, 0.391536, 0.642473}  R = { -1.154323}  В массиве нет положительных элементов |
| 3 | n = 1  x = 5  h = 6  a = 3 | R = { 1.204744}  Удаления не происходило  После последнего положительного элемента больше нет элементов |
| 4 | n = 1  x = 9  h = 9  a = 3 | R = { 0.317279 }  Удалены все элементы |