

**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 электронной инженерии

Курс: Алгоритмизация и программирование

ОТЧЕТ

Раздел	Мак оценка	Итог. оценка	по лабораторной работе №1
Постановка	0,5		Студент: Быцко Вячеслав Михайлович
Метод	1		Группа: БИТ233
Спецификация	0,5		Вариант: №87 (4,7,8)
Алгоритм	1,5		Руководитель: Ерохина Елена Альфредовна
Работа программы	1		Оценка: _____
Листинг	0,5		Дата сдачи: _____
Тесты	1		
Вопросы	2		
Доп. задание	2		

МОСКВА 2023

Оглавление

Задание.....	3
Постановка задачи.....	4
Метод решения задачи.....	5
Внешняя спецификация.....	6
Описание алгоритма на псевдокоде.....	7
Листинг программы.....	9
Тесты к программе.....	11

Задание

1. Вычислить массив $R[1:n]$ в соответствии с формулами: $r[i] = 0,3 \cos(2ax - i^2 h)$.
2. Из вычисленного массива R удалить все элементы, расположенные после первого отрицательного элемента и удовлетворяющие условию $|r[i]| \geq 0,3$.
3. В полученном массиве $R[1:k]$, где k – число элементов, оставшихся после удаления, подсчитать среднее арифметическое элементов, расположенных после последнего максимального положительного элемента.

Постановка задачи

Дано:

1. n — цел, x, h, a — вещ.
2. Нет входящих данных
3. Нет входящих данных

Результат:

1. $R[1:n]$ — вещ.
2. $R[1:k]$ — вещ. или <<Нет отрицательного элемента>> или сообщение <<Первый отрицательный элемент — последний в массиве, невозможно удалить что-либо>> или сообщение <<После первого отрицательного элемента нет элементов, удовлетворяющих условию>>
3. sr — вещ. или сообщение <<Нет положительного элемента>> или сообщение <<Последний максимальный положительный элемент — последний в массиве, невозможно подсчитать среднее арифметическое>>

При: $n \in \mathbb{N}, n \leq lmax$.

Связь:

1. См. формулу в условии
2. $\exists no : no = \overline{1, n}; R[no] < 0$
 $\exists t : t = \overline{1, no - 1}, R[t] < 0$
 $\forall i = \overline{no, n} : |R[i]| < 0.3 \quad \exists t \in [no, n] : R[t] = R[i]$
3. $\exists np = \overline{1, k} : R[np] > 0$
 $\exists t = \overline{np + 1, k} : R[t] > R[np]$
 $sr = \sum_{i=np+1}^k R[i] / (k - np)$

Метод решения задачи

1. $\begin{cases} \text{для } i = \overline{1, n} \\ r[i] = 0,3 \cos(2ax - i^2 h) \end{cases}$
2. $no = 1$
 $no = no + 1$, пока $no \leq n$ и $r[no] \geq 0$
 $offset = 0$
 $\begin{cases} \text{для } i = \overline{no+1, n} \\ offset = offset + 1, \text{ если } |r[i]| < 0.3, \text{ иначе } r[i - offset] = r[i] \end{cases}$
 $k = n - offset$
3. $np = 0$
 $\begin{cases} \text{для } i = \overline{1, k} \\ np = i, \text{ если } r[i] > 0 \text{ и } r[i] \geq r[np] \end{cases}$
 $sr = 0$
 $\begin{cases} \text{для } i = \overline{1, k} \\ sr = sr + r[i] \end{cases}$
 $sr = sr / (k - np)$

Внешняя спецификация

Лабораторная работа №1 Быцко Вячеслав БИТ233

Задание 1, вариант 4

Введите длину массива R от 1 до $\ll l_{\max} \gg$:

$\{ \langle n \rangle \}^*$ до $n > 0$ и $n \leq l_{\max}$

Введите x, h, a:

$\langle x \rangle \langle h \rangle \langle a \rangle$

Массив R из $\langle n \rangle$ элементов:

$\langle \langle R[1] \rangle \rangle \langle \langle R[2] \rangle \rangle \dots \langle \langle R[n] \rangle \rangle$

Задание 2, вариант 7

При $no = n + 1$

{ Нет отрицательного элемента

Иначе

При $no = n$

{ Первый отрицательный элемент — последний в массиве,
невозможно удалить что-либо

Иначе

При $k = n$

{ После первого отрицательного элемента нет элементов,
удовлетворяющих условию

Иначе

{ Массив состоит из $\langle k \rangle$ элементов:
 $\langle \langle r[1] \rangle \rangle \langle \langle r[2] \rangle \rangle \dots \langle \langle r[k] \rangle \rangle$

Задание 3, вариант 8

При $nr = 0$

{ Нет положительного элемента

Иначе

При $nr = k$

{ Последний максимальный положительный элемент — последний в массиве,
невозможно подсчитать среднее арифметическое

Иначе

{ $sr = \langle \langle sr \rangle \rangle$

Описание алгоритма на псевдокоде

Алг «Лабораторная работа №1»

нач

вывод(«Лабораторная работа №1 Быцко Вячеслав БИТ233»)

{**задание 1**}

вывод(«Задание 1, вариант 4»)

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

цикл

ввод(n)

до $n > 0$ и $n \leq lmax$

кц

вывод(«Введите x, h, a: »)

ввод(x,h,a)

цикл от $i := 1$ до n

$r[i] := 0,3\cos(2ax - i^2h)$

кц

вывод(«Массив из »,n,« элементов:»)

вывод($r[1:n]$)

{**задание 2**}

вывод(«Задание 2, вариант 7»)

по := 1

k := n

цикл-пока $по \leq n$ и $r[по] \geq 0$

по := по + 1

кц

если $по = n + 1$ то

вывод(«Нет отрицательного элемента»)

иначе

если $по = n$ то

вывод(«Первый отрицательный элемент — последний в массиве, невозможно удалить что-либо»)

иначе

offset := 0

цикл от $i := по + 1$ до n:

если $|r[i]| \geq 0,3$ то

offset := offset + 1

иначе

$r[i - offset] := r[i]$

все

кц

k := n - offset

если k = n то

вывод(«После первого отрицательного элемента нет элементов, удовлетворяющих условию»)

иначе

вывод(«Массив из »,k,« элементов:»)

вывод(r[1:k])

всё

всё

всё

{задание 3}

вывод(«Задание 3, вариант 8»)

np := 0

цикл от i := 1 до k

если r[i] > 0 и r[i] ≥ r[np] то

np := i

всё

кц

если np = 0 то

вывод(«Нет положительного элемента»)

иначе

если np = k то

вывод(«Последний максимальный положительный элемент — последний в массиве, невозможно подсчитать среднее арифметическое»)

иначе

sr := 0

цикл от i := np + 1 до k

sr := sr + r[i]

кц

вывод(«sr=»,sr/(k-np))

всё

всё

кон

Листинг программы

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#define lmax 200

int main() {
    int n,i,no,offset,k,np;
    float x,h,a,sr,r[lmax];

    printf("Лабораторная работа №1 Быцко Вячеслав БИТ233\n");
    // задание 1
    printf("Задание 1, вариант 4\n");
    do {
        printf("Введите длину массива R от 1 до %d: ",lmax);
        scanf("%d",&n);
    } while (n <= 0 || n > lmax);

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

    for (i = 1; i <= n; i++) {
        r[i] = 0.3 * cos(2.0*a*x-i*i*h);
    }

    printf("Массив из %d элементов:\n",n);
    for (i = 1; i <= n; i++) {
        printf("%8.3f ",r[i]);
    }
    printf("\n");

    // задание 2
    printf("Задание 2, вариант 7\n");
    no = 1;
    k = n;
    while (no <= n && r[no] >= 0) no++;
    if (no == n + 1) printf("Нет отрицательного элемента\n");
    else if (no == n) printf("Первый отрицательный элемент — последний в массиве, невозможно удалить что-либо\n");
    else {
        offset = 0;
```

```

for (i = no + 1; i <= n; i++) {
    if (fabs(r[i]) >= 0.3) {
        // забываем о его существовании
        offset++;
    } else {
        // перемещаем влево
        r[i-offset] = r[i];
    }
}
k = n - offset;
if (k == n) {
    printf("После первого отрицательного элемента нет элементов,
удовлетворяющих условию\n");
} else {
    printf("Массив из %d элементов:\n",k);
    for (i = 1; i <= k; i++) {
        printf("%8.3f ",r[i]);
    }
    printf("\n");
}
}

// задание 3
printf("Задание 3, вариант 8\n");

np = 0;
for (i = 1; i <= k; i++) {
    if (r[i] > 0 && r[i] >= r[np]) np = i;
}

if (np == 0) printf("Нет положительного элемента\n");
else if (np == k) printf("Последний максимальный положительный элемент —
последний в массиве, невозможно подсчитать среднее арифметическое\n");
else {
    sr = 0;
    for(i = np + 1; i <= k; i++) {
        sr+=r[i];
    }
    printf("sr=%8.3f\n",sr/(k-np));
}
return 0;
}

```

Тесты к программе

№	Исходные данные	Результаты
1	$R = 10$ $x = 34$ $h = 12$ $a = 0$	Лабораторная работа №1 Быцко Вячеслав БИТ233 Задание 1, вариант 4 Массив из 10 элементов: 0.253 -0.192 0.113 -0.280 -0.007 0.009 - 0.260 0.036 -0.095 0.299 Задание 2, вариант 7 После первого отрицательного элемента нет элементов, удовлетворяющих условию Задание 3, вариант 8 Последний максимальный положительный элемент — последний в массиве, невозможно подсчитать среднее арифметическое
2	$R = 10$ $x = 1$ $h = 2$ $a = 3$	Лабораторная работа №1 Быцко Вячеслав БИТ233 Задание 1, вариант 4 Массив из 10 элементов: -0.196 -0.125 0.253 0.194 0.300 -0.300 - 0.188 -0.260 0.141 0.214 Задание 2, вариант 7 После первого отрицательного элемента нет элементов, удовлетворяющих условию Задание 3, вариант 8 $sr = -0.079$
3	$R = 10$ $x = 0.5$ $h = 0$ $a = 1$	Лабораторная работа №1 Быцко Вячеслав БИТ233 Задание 1, вариант 4 Массив из 10 элементов: 0.162 0.162 0.162 0.162 0.162 0.162 0.162 0.162 0.162 0.162 Задание 2, вариант 7 Нет отрицательного элемента Задание 3, вариант 8 Последний максимальный положительный элемент — последний в массиве, невозможно подсчитать среднее арифметическое