

**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

Раздел	Мак оценка	Итог. оценка	ОТЧЕТ по лабораторной работе №1
Постановка	0,5		Студент: Мишин Михаил Сергеевич Группа: БИТ241 Вариант: №17 (4,9,8) Руководитель: Альбатша Ахмад Мухаммад Хусайн Оценка: _____ Дата сдачи: _____
Метод	1		
Спецификация	0,5		
Алгоритм	1,5		
Работа программы	1		
Листинг	0,5		
Тесты	1		
Вопросы	2		
Доп. задание	2		

МОСКВА 2024

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: $r[i] = 0,3 \cos(2ax - i^2h)$.
2. Из вычисленного массива R удалить все положительные элементы, расположенные после первого минимального элемента.
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 <<После первого минимального элемента нет положительных элементов>>
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. $\exists \overline{minIndex} : \forall i = \overline{1, n} : R[minIndex] < R[i]$
 $\nexists t : t = \overline{1, minIndex - 1} : R[t] < R[minIndex]$
 $\forall j = \overline{minIndex + 1, n} : R[j] \leq 0 \nexists q \in [minIndex + 1, n] : R[q] > 0$
3. $\exists \overline{np = 1, k} : R[np] > 0$
 $\nexists t = \overline{np + 1, k} : R[t] > R[np]$
 $sr = \sum_{i=np+1}^k R[i] / (k - np)$

Метод решения задачи

$$1. \begin{cases} \text{для } i = \overline{1, n} \\ r[i] = 0,3 \cos(2ax - i^2 h) \end{cases}$$

$$2. \minIndex = 1$$

$$\begin{cases} \text{для } i = \overline{2, n}, \text{ если } r[i] < r[\minIndex] \\ \minIndex = i \end{cases}$$

$$offset = 0$$

$$\begin{cases} \text{для } i = \overline{\minIndex + 1, n} \\ offset = offset + 1, \text{ если } r[i] > 0, \text{ иначе } r[i - offset] = r[i] \end{cases}$$

$$k = n - offset$$

$$3. np = 0$$

$$\begin{cases} \text{для } i = \overline{1, k} \\ np = i, \text{ если } r[i] > 0 \text{ и } r[i] \geq r[np] \end{cases}$$

$$sr = 0$$

$$\begin{cases} \text{для } i = \overline{1, k} \\ sr = sr + r[i] \end{cases}$$

$$sr = sr / (k - np)$$

Внешняя спецификация

{ Лабораторная работа №1 Мишин Михаил БИТ241
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 9

Первый минимальный элемент: $r[\langle \langle \text{minIndex} \rangle \rangle] = \langle \langle r[\text{minIndex}] \rangle \rangle$

При $k = n$

{ После первого минимального элемента нет положительных элементов

Иначе

{ Массив после удаления положительных 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 $pr = 0$

{ Нет положительного элемента

Иначе

При $pr = k$

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

Иначе

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

Описание алгоритма на псевдокоде

Алг «Лабораторная работа №1»

нач

вывод(«Лабораторная работа №1 Мишин Михаил БИТ241»)

{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 9»)

minIndex := 1

цикл от $i := 2$ до n

если $r[i] < r[\text{minIndex}]$ то

minIndex := i

все

кц

вывод(«Первый минимальный элемент: $r[$ », minIndex,
«] =», $r[\text{minIndex}]$)

offset := 0

цикл от $i := \text{minIndex} + 1$ до n

если $r[i] > 0$ то

offset := offset + 1

иначе

$r[i - \text{offset}] := r[i]$

все

кц

k := n - offset

если $k = n$ то

вывод(«После первого минимального элемента нет
положительных элементов»)

иначе

вывод(«Массив после удаления положительных элементов:»)
цикл от $i := 1$ до k
 вывод($r[i]$)

всё

{задание 3}

вывод(«Задание 3, вариант 8»)

$np := 0$

цикл от $i := 1$ до k

если $r[i] > 0$ и $r[i] \geq r[np]$ 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
#include <locale.h>
int main() {
    setlocale(LC_ALL, "ru_RU.UTF-8");
    int n,i,no,offset,k,np;
    float x,h,a,sr,r[lmax];
    printf("Лабораторная работа №1 Мишин Михаил БИТ241\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 9\n");

    // Находим индекс первого минимального элемента
    minIndex = 1;
    for (i = 2; i <= n; i++) {
        if (r[i] < r[minIndex]) {
            minIndex = i;
        }
    }

    printf("Первый минимальный элемент: r[%d] = %8.3f\n", minIndex, r[minIndex]);
```

```
// Удаляем все положительные элементы, находящиеся после первого минимального элемента
```

```
offset = 0;
for (i = minIndex + 1; i <= n; i++) {
    if (r[i] > 0) {
        offset++; // Если элемент положительный, игнорируем его
    } else {
        r[i-offset] = r[i]; // Перемещаем элементы влево
    }
}
k = n - offset; // Обновляем количество элементов после удаления

if (k == n) {
    printf("После первого минимального элемента нет положительных элементов\n");
} else {
    printf("Массив после удаления положительных элементов:\n");
    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 Мишин Михаил БИТ241 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 9 Первый минимальный элемент: $r[4] = -0.280$ Массив после удаления положительных элементов: 0.253 -0.192 0.113 -0.280 -0.007 -0.260 -0.095 Задание 3, вариант 8 $sr = -0.120$
2	$R = 5$ $x = 1$ $h = 10$ $a = 1$	Лабораторная работа №1 Мишин Михаил БИТ241 Задание 1, вариант 4 Массив из 5 элементов: -0.044 0.287 0.300 0.182 -0.295 Задание 2, вариант 9 Первый минимальный элемент: $r[5] = -0.295$ После первого минимального элемента нет положительных элементов Задание 3, вариант 8 $sr = -0.057$
3	$R = 10$ $x = 0.5$ $h = 0$ $a = 1$	Лабораторная работа №1 Мишин Михаил БИТ241 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 9 Первый минимальный элемент: $r[1] = 0.162$ Массив после удаления положительных элементов: 0.162 Задание 3, вариант 8 Последний максимальный положительный элемент — последний в массиве, невозможно подсчитать среднее арифметическое