

**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

Отчёт

по лабораторной работе №1

Раздел	Мак 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: Андреев Глеб Андреевич

Группа: БИВ254

Вариант: №252 (1, 1, 3)

**Руководитель: Альбатша Ахмад
Мухаммад Хусайн**

Оценка: _____

Дата сдачи: _____

Оглавление

<i>Задание</i>	<i>3</i>
<i>Постановка задачи.....</i>	<i>4</i>
<i>Метод решения задачи</i>	<i>5</i>
<i>Внешняя спецификация</i>	<i>6</i>
<i>Описание алгоритма на псевдокоде</i>	<i>7</i>
<i>Листинг программы.....</i>	<i>9</i>
<i>Распечатка тестов к программе и результатов</i>	<i>11</i>

Задание

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Алгоритмы циклической структуры. Алгоритм «удаление путем сдвига». Алгоритмы поиска суммы, количества, среднего арифметического элементов массива.

1. (1) Даны n, x, h, a . Вычислить массив $R[1:n]$ в соответствии с формулами $R[i] = 2,5 \sin(ax + i^2 h)$ ($i = \overline{1, n}$ и x, h, a – заданы)
2. (1) Из вычисленного массива R удалить все элементы, удовлетворяющие условию $|r[i]| < 0,7$
3. (3) В полученном массиве $R[1:k]$, где k – число элементов, оставшихся после удаления, подсчитать среднее арифметическое элементов, расположенных до последнего минимального элемента включительно

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 «Нет элементов, удовлетворяющих условию» или сообщение «Все элементы удалены, массив пуст»
3. sr -вещ. или сообщение «Нет среднего значения»

При: $n \in N, n \leq lmax$

Связь:

1. См. формулу в условии
2. $\forall i = \overline{1, n} : |R[i]| < 0,7, \exists j = \overline{i, n} : R[j] = R[i]$
3. $\exists minIndx : \forall i = \overline{1, k}, R[minIndx] \leq R[i],$
 $\nexists q : q = \overline{minIndx + 1, k} : R[q] \leq R[minIndx]$

$$avg = \frac{\sum_{i=1}^{minIndx} R[i]}{minIndx}$$

k – новая длина массива

Метод решения задачи

1.
$$\begin{cases} \text{для } i = \overline{1, n} \\ R[i] = 2,5\sin(ax + i^2h) \end{cases}$$
2.
$$\begin{aligned} j &= 1 \\ \begin{cases} \text{для } i = \overline{1, n} \\ R[j] = R[i]; j = j + 1, \text{ если } |R[i]| \geq 0,7 \\ k = j - 1 \end{cases} \end{aligned}$$
3.
$$\begin{aligned} \minIndx &= 0 \\ \min &= R[1] \\ \begin{cases} \text{для } i = \overline{1, k} \\ \min = R[i]; \minIndx = i, \text{ если } R[i] \leq \min \end{cases} \\ sum &= 0 \\ \begin{cases} \text{для } i = \overline{1, \minIndx} \\ sum = sum + R[i] \end{cases} \\ avg &= sum/\minIndx \end{aligned}$$

Внешняя спецификация

Лабораторная работа №1

Введите длину массива R от 1 до $\ll lmax \gg$

{ $\ll n \gg$ } * до $n > 0$ и $n \leq lmax$

Введите x, h, a :

$\ll x \gg \ll h \gg \ll a \gg$

Задание 1

1. Массив $R[1, n]$:

$\ll R[1] \gg \ll R[2] \gg \dots \ll R[n] \gg$

Задание 2

при $k = 0$

{ 2. Все элементы массива удалены, массив пуст

иначе при $k = n$

{ 2. Нет элементов, удовлетворяющих условию

иначе

{ 2. Массив R после удаления содержит $\ll k \gg$ элементов:

$\ll R[1] \gg \ll R[2] \gg \dots \ll R[k] \gg$

Задание 3

если $k = 0$

{ 3. Нет среднего значения

иначе

{ 3. Среднее арифметическое до последнего минимума включительно:

$\ll avg \gg$

Описание алгоритма на псевдокоде

алг «Лабораторная работа №1»

нач

вывод("Лабораторная работа №1")

цикл

вывод("Введите длину массива R от 1 до ", lmax)

ввод(n)

до $n > 0$ и $n \leq lmax$

кц

вывод("Введены значения x, h, a: ")

ввод(x,h,a)

цикл от $i:=1$ до n

$R[i] := 2.5 * \sin(a * x + i * i * h)$

кц

$j := 1$

цикл от $i:=1$ до n

если $|R[i]| \geq 0.7$ то

$R[j] := R[i]$

$j := j + 1$

все

кц

$k := j - 1$

если $k = 0$ то

вывод("2. Все элементы удалены, массив пуст")

вывод("3. Нет среднего значения")

иначе

если $k = n$ то

вывод("2. Нет элементов, удовлетворяющих условию")

иначе

вывод("2. Массив R после удаления (", k , " элементов):", $R[1,k]$)

все

$\text{min} := R[1]$

$\text{minIndx} := 1$

цикл от $i := 1$ до k

если $R[i] \leq \text{min}$ то

$\text{min} := R[i]$

$\text{minIndx} := i$

все

кц

$\text{sum} := 0$

цикл от $I := 1$ до minIndx

$\text{sum} := \text{sum} + R[i]$

кц

$\text{avg} := \text{sum} / \text{minIndx}$

вывод("3. Среднее арифметическое до последнего минимума
включительно: ", avg)

все

кон

Листинг программы

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#define lmax 100

int main() {
    int n, i, k = 0, minIndx = 0;
    double x, h, a, R[lmax];
    printf("Лабораторная работа №1\n");
    do {
        printf("Введите длину массива R от 1 до %d:\n", lmax);
        scanf("%d", &n);
        if (n < 1 || n > lmax)
            printf("Введены некорректные значения\n");
    } while (n < 1 || n > lmax);

    printf("Введите x, h, a:\n");
    scanf("%lf %lf %lf", &x, &h, &a);

    // I. Вычисление массива
    printf("1. Массив R[1,n]: ");
    for (i = 1; i <= n; i++) {
        R[i] = 2.5 * sin(a * x + i * i * h);
        printf("%8.4lf ", R[i]);
    }

    // II. Удаление элементов |R[i]| < 0.7 путем сдвига
    int j = 1;
    for (i = 1; i <= n; i++) {
        if (fabs(R[i]) >= 0.7) {
            R[j] = R[i];
            j++;
        }
    }
    k = j - 1;
    if (k == 0) {
        printf("\n2. Все элементы удалены, массив пуст\n");
        printf("3. Нет среднего значения\n");
        return 0;
    }
    else {
        if (k == n) printf("2. Нет элементов, удовлетворяющих условию");
        else {
            printf("\n2. Массив R после удаления содержит %d элемент(-а/-ов): ", k);
            for (i = 1; i <= k; i++) {
                printf("%8.4lf ", R[i]);
            }
        }
    }
}
```

```

// III. Поиск последнего минимального элемента
double min = R[1];
for (i = 1; i <= k; i++) {
    if (R[i] <= min) {
        min = R[i];
        minIndx = i;
    }
}

// Подсчет среднего арифметического до последнего
минимального включительно
double sum = 0;
for (i = 1; i <= minIndx; i++) {
    sum += R[i];
}

double avg = sum / minIndx;
printf("\n3. Среднее арифметическое до последнего
минимума включительно: %8.4lf\n", avg);
return 0;
}
}

```

Распечатка тестов к программе и результатов

№	Исходные данные	Результаты
1	n=10 x=2; h=4; a=5	R = {2.4765 1.9064 2.2545 -2.4629 -0.1106 -0.1548 -2.4366 2.1501 2.0917 2.4994} R = {2.4765 1.9064 2.2545 -2.4629 -2.4366 2.1501 2.0917 2.4994} avg = 1.0436
2	n=1 x=0.00001; h=0.001; a=0.1	R = {0.0025} Все элементы удалены, массив пуст Нет среднего значения
3	n=3 x=40; h=45; a=60	R = { 1.8631 -1.7085 1.0699} Нет элементов, удовлетворяющих условию avg = 0.0773