

# Алгоритмизация вычислений

Ерохина Елена Альфредовна  
Хрусллова Диана Владимировна

Ссылка на материалы:

[https://yadi.sk/d/Lu2L2EQ\\_3MVX6v](https://yadi.sk/d/Lu2L2EQ_3MVX6v)

## Контрольные точки

- 1 модуль:**
1. 2 лабораторные работы
  2. 3 семинара (проверочные работы или тесты)

- 2 модуль:**
1. 3 лабораторные работы
  2. 3 семинара (проверочные работы или тесты)
  3. Контрольная работа

Накопленная оценка за текущий контроль учитывает результаты студента по текущему контролю следующим образом.

$$\text{Модуль 1. } O_{\text{накопленная}} = O_{\text{семинар}} + O_{\text{лаб. работа}} + O_{\text{ответы у доски}}$$

$$\text{Модуль 2. } O_{\text{накопленная}} = O_{\text{семинар}} + O_{\text{лаб. работа}} + O_{\text{ответы у доски}} + O_{\text{контр. работа}}$$

Накопленная оценка вычисляется как среднее арифметическое накопленных оценок 1 и 2 модуля:

$$O_{\text{накопленная}} = (O_{\text{накопленная 1}} + O_{\text{накопленная 2}}) : 2.$$

где  $O_{\text{накопленная 1}}$ ,  $O_{\text{накопленная 2}}$  – накопленные оценки 1, 2 модуля, без округления.

**Округление производится один раз, после вычисления накопленной оценки.**

Для вычисления накопленной оценки по дисциплине (без учета результатов обучения на платформе Coursera) используется следующая таблица.

	Работа на семинарском занятии	Выполнение лабораторного практикума	Контрольная работа
1 модуль	3	7 (3+4)	
2 модуль	2	5(2+2+1)	3

В скобках указано распределение баллов по лабораторным работам.

Итоговая накопленная оценка по предмету учитывает результаты обучения на платформе Coursera (для чего студент должен получить оценку по окончании обучения на Coursera) и итоговую накопленную оценку по формуле

$$O_{\text{накопленная итоговая}} = (O_{\text{накопленная}} + O_{\text{coursera по сертификату}}):2.$$

Округление производится по правилам арифметики.

В случае, если накопленная оценка студента (после округления) превышает 7 баллов, студент получает результирующую оценку, равную накопленной.

В противном случае студент сдает экзамен, при этом для расчета оценки применяется формула.

$$O_{\text{результатирующая}} = 0,8 * O_{\text{накопленная итоговая}} + 0,2 * O_{\text{экзамен.}}$$

Округление производится по правилам арифметики.

В диплом выставляется результирующая оценка.

# Требования к оформлению отчета

Выполнение каждой работы лабораторного практикума завершается написанием отчета, включающего следующие разделы:

- титульный лист
- содержание;
- задание;
- постановка задачи - 0,5;
- метод решения задачи - 1;
- внешняя спецификация - 0,5;
- описание алгоритма на псевдокоде - 1,5;
- листинг программы - 0,5 +1 программа работает;
- распечатка тестов к программе и результатов – 1;
- вопросы по отчету – 2;
- дополнительное задание -2.

# Требования к оформлению отчета

- Для оформления отчета используется формат бумаги А4.
- Печать отчета производится на одной стороне листа.
- Вторая сторона листа предназначена для исправлений, замечаний и решений дополнительных задач.
- Допускается рукописное оформление отчета на листах формата А4 (почерк должен быть легко читаем).
- Каждый раздел отчета начинается с нового листа.
- Правки в распечатанном отчете можно производить ручкой (аккуратно).

**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 вычислений**

Раздел	Мах 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 № \_\_\_

Студент: \_\_\_\_\_ **ФИО** \_\_\_\_\_

Группа: \_\_\_\_\_

Вариант: № (номера заданий) \_\_\_\_\_

Руководитель: \_\_\_\_\_

Оценка: \_\_\_\_\_

**МОСКВА 2017**

# Пример оформления отчета по лабораторной работе 1

## Задание.

1. Даны  $n$ ,  $x$ ,  $h$ ,  $a$ . Вычислить массив  $R[1:n]$  в соответствии с формулами:  $R[i]=2,5\sin(ax+i^2h)$ ,  $i=\overline{1, n}$
2. Из вычисленного массива  $R$  удалить все отрицательные элементы, расположенные между первым минимальным и последним положительным элементами.
3. В полученном массиве  $R[1:k]$ , где  $k$  – число элементов, оставшихся после удаления, подсчитать среднее арифметическое элементов, расположенных до первого отрицательного элемента.



# 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 положительного элемента>> или сообщение <<Первый минимальный и последний положительный расположены рядом или совпадают>>
3.  $sr$ -вещ. или сообщение <<Нет среднего значения>>

При:  $n \in \mathbb{N}, n \leq lmax$ .

Связь:

1. См. формулу в условии

2.  $\exists n1: \forall i = \overline{1, n}$

$$R[n1] \leq R[i]$$

$$min = R[n1]$$

$$\bar{\exists} t: t = \overline{1, n1 - 1}; R[t] = R[min]$$

$$\exists np: np = \overline{1, n}; R[np] > 0, \bar{\exists} q: q = \overline{np + 1, n}; R[q] > 0$$

$$c = \min(n1, np); b = \max(n1, np)$$

$$\forall i = \overline{c + 1, b - 1}: R[i] \geq 0 \quad \exists t \in [c + 1, l]: R[t] = R[i]$$

$$\forall i = \overline{b, n} \exists p \in [l + 1, k]: R[p] = R[i]$$

3.  $\exists n1: n1 = 1, k: R[n1] < 0, \exists t: t = \overline{1, n1 - 1}: R[t] < 0$

$$sr = \sum_{i=1}^{n1-1} R[i] / (n1 - 1)$$

# Метод решения задачи

1.  $\begin{cases} \text{для } i = \overline{1, n} \\ r[i] = 2,5\sin(ax + i^2h) \end{cases}$
2.  $np=0$   
 $n1=1$   
 $k=n$   
 $\begin{cases} \text{для } i = \overline{1, n} \\ np = i, \text{ если } r[i] > 0; n1 = i, \text{ если } r[i] < r[n1] \end{cases}$   
 $c=n1; b=np, \text{ если } n1 < np$   
 $c=np; b=n1, \text{ если } np \leq n1$   
 $k=c$   
 $\begin{cases} \text{для } i = \overline{c+1, b-1} \\ k = k + 1; r[k] = r[i], \text{ если } r[i] \geq 0 \end{cases}$   
 $\begin{cases} \text{для } i = \overline{b, n} \\ k = k + 1; r[k] = r[i] \end{cases}$
3.  $n1=0$   
 $\begin{cases} \text{для } i = \overline{k, 1} \\ n1 = i, \text{ если } r[i] < 0 \end{cases}$   
 $sr=0$   
 $\begin{cases} \text{для } i = \overline{1, n1-1} \\ sr = sr + r[i] \end{cases}$   
 $sr = sr / (n1 - 1)$

# Внешняя спецификация

Лабораторная работа №1

Задание 1

Введите длину массива R от 1 до <<Imax>>:

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

Введите x, h, a:

<x> <h> <a>

Массив R из <<n>> элементов

<<R[1]>> <<R[2]>>...<<R[n]>>

## Задание 2

При  $n_1 = 0$

{ Нет положительного элемента

Иначе

{ при  $|n_1 - n_2| < 2$

{ Первый минимальный и последний положительный  
расположены рядом или совпадают

{ иначе

{ Массив  $r$  состоит из  $\ll k \gg$  элементов  
 $\ll r[1] \gg \ll r[2] \gg \dots \ll r[k] \gg$

## Задание 3

при  $n_1 - 1 \leq 0$

{ Нет среднего значения

иначе

{  $sr = \ll sr \gg$

# Описание алгоритма на псевдокоде

Алг «Лабораторная работа №1»

нач

{**задание 1**}

{ввод исходных данных для задания 1}

ЦИКЛ

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

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

$r[i] := 2,5 \sin(ax + hi^2)$

кц

вывод(«Массив R из », n, « элементов: »)

вывод(r[1:n])

## {Задание 2}

$k:=n$  {число элементов, оставшихся после удаления}

$n1:=1$  { номер первого минимального элемента}

$nr:=0$  { номер последнего положительного элемента}

цикл от  $i:=1$  до  $n$

если  $r[i]>0$  то

$nr:=i$

все

если  $r[i]<r[n1]$  то

$n1:=i$

все

кц

{анализ существования результата и вывод результата задания 2}

если  $nr=0$  то

вывод(«Нет положительного элемента»)

иначе

если  $|nr-n1|<2$  то

вывод(«Первый минимальный и последний положительный  
расположены рядом или совпадают»)

иначе

{с и b – начало и конец зоны удаления}

если  $n1 < np$  то

$c := n1; b := np$

иначе

$c := np; b := n1$

все

$k := c$

цикл от  $i := c + 1$  до  $b - 1$

если  $r[i] \geq 0$  то

$k := k + 1$

$r[k] := r[i]$

все

кц

цикл от  $i := b$  до  $n$

$k := k + 1$

$r[k] := r[i]$

кц

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

    Вывод ( $r[1:k]$ )

все

все

### {Задание3}

n1:=0 {номер первого отрицательного элемента}

цикл от i:=k до 1 шаг -1

если r[i]<0 то

n1:=i

всё

кц

если n1-1≤0 то

вывод(«Нет среднего значения»)

иначе

sr:=0

цикл от i:=1 до n1-1

sr:=sr+r[i]

кц

sr:=sr/(n1-1)

Вывод(sr)

всё

кон



# Листинг программы

```
const lmax = 200;
type mas = array[1..lmax] of real;
var
  n, c, b, n1, np, i, k: integer;
  x, h, a, sr: real;
  r: mas;
begin
  Writeln('Лабораторная работа №1');
  Writeln('Задание №1');
  {Задание 1}
  repeat
    Write('Введите длину массива R от 1 до ', lmax, ':');
    readln(n)
  until (n > 0) and (n <= lmax);
  Writeln('Введите x, h, a:');
  Read(x);
  Read(h);
  Readln(a);
  for i := 1 to n do
    r[i] := 2.5 * sin(a * x + h * i * i);
  Writeln('Массив R из ', n, ' элементов:');
  for i := 1 to n do
    Write(r[i]:8:3, ' ');
  Writeln;
```

## {Задание 2}

k := n;

Writeln('Задание №2');

n1 := 1;

np := 0;

**for** i := 1 **to** n **do**

**begin**

**if** r[i] > 0 **then**

    np := i;

**if** r[i] < r[n1] **then**

    n1 := i

**end;**

**if** np = 0 **then**

  Writeln('Нет положительного элемента')

**else**

**if** abs(np - n1) < 2 **then**

  Writeln('Первый минимальный и последний положительный  
расположены рядом или совпадают')

**else**

```
begin
  if n1 < np then
    begin
      c := n1;
      b := np
    end
  else
    begin
      c := np;
      b := n1
    end;
  k := c;
  for i := c + 1 to b - 1 do
    if r[i] >= 0 then
      begin
        k := k + 1;
        r[k] := r[i]
      end;
  for i := b to n do
    begin
      k := k + 1;
      r[k] := r[i]
    end;
  Writeln('Массив R из ', k, ' элементов:');
  for i := 1 to k do
    write(r[i]:8:3, ' ');
  Writeln;
end;
```

### {Задание 3}

```
Writeln('Задание №3');  
n1 := 0;  
for i := k downto 1 do  
  if r[i] < 0 then  
    n1 := i;  
if n1 - 1 <= 0 then  
  writeln('Нет среднего значения')  
else  
begin  
  sr := 0;  
  for i := 1 to n1 - 1 do  
    sr := sr + r[i];  
  sr := sr / (n1 - 1);  
  writeln('sr=', sr:8:3)  
end  
end.
```

# Распечатка тестов к программе и результатов

№	Исходные данные	Результаты
1	n=10 x=2; h=4; a=5	R={2.477; 1.906; 2.254; -2.463; -0.111; -0.155; -2.437; 2.150; 2.092; 2.499} R={2.477; 1.906; 2.254; -2.463; 2.150; 2.092; 2.499} Sr=2.212
2	n=1 x=5; h=8; a=7	R={-2.079} Нет положительного элемента Нет среднего значения
3	n=5 x=5; h=2; a=4	R={-0,022; 0.677; 0.741; 2.467; 1.935} R={-0,022; 0.677; 0.741; 2.467; 1.935} Нет среднего значения

Для выбора набора заданий используйте формулы:

Пример

№ варианта	$X$ – номер варианта	13
Задание 1	$(\text{Остаток от деления } x \text{ на } 7) + 1$	7
Задание 2	$(\text{Остаток от деления } x \text{ на } 9) + 1$	5
Задание 3	$(\text{Остаток от деления } x \text{ на } 10) + 1$	4

Номера вариантов указаны в журнале на страницах групп.