

Алгоритмизация вычислений

Ерохина Елена Альфредовна
Хрустова Диана Владимировна

Ссылка на материалы:

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

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

$$min = R[n1]$$

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

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

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

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

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

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>>:

$\{\boxed{< n >}\}^*$ 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 $nr=0$

{ Нет положительного элемента

Иначе

{ при $|nr - n1| < 2$
{ 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 $n1-1 \leq 0$

{ 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}

np:=0 { номер последнего положительного элемента}

цикл от i:=1 до n

если r[i]>0 то

np:=i

все

если r[i]<r[n1] то

n1:=i

все

кц

{анализ существования результата и вывод результата задания 2}

если np=0 то

вывод(«Нет положительного элемента»)

иначе

если |np-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

$c := np$; $b := n1$

всё

$k := c$

цикл от $i := c + 1$ до $b - 1$

если $r[i] \geq 0$ то

$k := k + 1$

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

всё

кц

цикл от $i := b$ до n

$k := k + 1$

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

кц

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

 ВЫВОД ($r[1:k]$)

всё

всё

{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 $n1-1 \leq 0$ 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

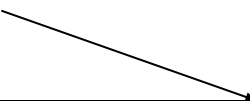
end.

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.