

**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	Макс. оценка	Итог. оценка	по лабораторной работе №3
Постановка	0,5		Студент: Быцко Вячеслав Михайлович Группа: БИТ233 Вариант: №87 (8,7,4) Руководитель: Ерохина Елена Альфредовна 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 2023

Оглавление

Задание.....	3
Постановка задачи.....	4
Метод решения задачи.....	5
Внешняя спецификация.....	6
Описание алгоритма на псевдокоде.....	7
Листинг программы.....	10
Тесты к программе.....	14

Задание

1. Оформить в виде функции общую часть в предложенной формуле.

Вычислить значения по формулам: $x = \frac{ce - bf}{ae - bd}$; $y = \frac{af - cd}{ae - bd}$. При решении

задачи должна получиться одна функция, вызываемая несколько раз.

2. Вычислить значение по формуле: $D = \max_{i=1, n} \min_{j=1, m} |a_{i, j}|$, где $a_{i, j}$ – элементы

матрицы $A[1:n, 1:m]$. При решении задачи использовать две функции – для ввода матрицы и вычисления значения по формуле. Для обращения к элементам матрицы использовать указатель. Нумерацию элементов строк и столбцов начать с нуля.

3. Дан целочисленный массив $A[1:n]$. Написать программу, включающую две функции с параметрами. В первой функции необходимо подсчитать количество повторений каждого элемента массива A . Вторая процедура - удалить из массива A все неповторяющиеся элементы путем сдвига (дополнительный массив не использовать).

Постановка задачи

Дано:

1. a — вещ., b — вещ., c — вещ., d — вещ., e — вещ., f — вещ.
2. n — цел., m — цел., $A[0:n-1, 0:m-1]$ — вещ.
3. n — цел., $A[0:n-1]$ — цел.

Результат

1. x — вещ., y — вещ. или сообщение ('Невозможно сосчитать: ошибка деления на ноль.')
2. D — вещ.
3. $B[0:n-1]$ — цел., $A'[0:k-1]$ — цел. или сообщение ('Нет повторяющихся элементов в массиве A')

Связь:

1. $x = \frac{ce - bf}{ae - bd}; y = \frac{af - cd}{ae - bd}$
2. $D = \max_{i=1, n} \min_{j=1, m} |a_{i,j}|$, где $a_{i,j}$ — элементы матрицы $A[1:n, 1:m]$
3. $\forall i = \overline{0, n-1}: povtor = 0$
 $\forall j = \overline{0, n-1} povtor = povtor + 1$, если $A[i] = A[j]$ и $i \neq j$
 $B[i] = povtor$
 $k = 0$
 $\forall i = \overline{0, n-1}: k = k + 1$, если $B[i] > 0$
 $\forall j = \overline{0, n-1} \exists i = \overline{0, k-1}: A'[i] = A[j]$, если $B[j] > 0$

Метод решения задачи

$$1. \quad x = \frac{ce - bf}{ae - bd}$$
$$y = \frac{af - cd}{ae - bd}$$

$$2. \quad D = \text{Нижняя граница целого типа}$$
$$\begin{cases} \text{для } i = \overline{0, n-1} \\ \min = \text{Верхняя граница целого типа} \\ \begin{cases} \text{для } j = \overline{0, m-1} \\ \min = A[i][j], \text{ если } |A[i][j]| \leq |\min| \end{cases} \\ D = \min, \text{ если } \min > D \end{cases}$$

$$3. \quad \text{offset} = 0$$
$$k = 0$$
$$\begin{cases} \text{для } i = \overline{0, n-1} \\ \begin{cases} \text{для } j = \overline{0, n-1} \\ B[i] = B[i] + 1, \text{ если } A[i] = A[j] \text{ и } i \neq j \end{cases} \end{cases}$$
$$\begin{cases} \text{для } i = \overline{0, n-1} \\ j = 0 \\ j = j + 1, \text{ пока } j < n \text{ и } A[j] \neq A[i] \\ \text{offset} = \text{offset} + 1, \text{ если } j = n, \text{ иначе } A[i - \text{offset}] = A[i] \text{ и } k = k + 1 \end{cases}$$

Внешняя спецификация

Лабораторная работа №3 Быцко Вячеслав БИТ233

Задание 1 вариант 8

Введите a, b, c, d, e, f:

{< a, b, c, d, e, f >} * до buf = 6

При (a*e) / (b*d) = 0

{ Невозможно сосчитать: ошибка деления на ноль.

Иначе

{ x = << x >>; y = << y >>

Задание 2 вариант 7

Введите число строк и столбцов матрицы A:

{< n, m >} * до n > 0 и m > 0 и n ≤ lmax и m ≤ lmax

Введите матрицу << n >> на << m >> элементов:

< A[0:n-1, 0:m-1] >

D = << D >>

Задание 3 вариант 4

Введите число элементов массива A:

{< n >} * до n > 0 и n ≤ lmax

Введите массив A из << n >> элементов:

< A[0:n-1] >

Количество повторений каждого элемента массива A:

<< B[0:n-1] >>

При k = 0

{ Нет повторяющихся элементов в массиве A

Иначе

{ Массив A:

{ << A[0:k-1] >>

Описание алгоритма на псевдокоде

Алг «Задание 1 Формула»

вход $n1$ — вещ., $n2$ — вещ., $n3$ — вещ., $n4$ — вещ.

выход result — вещ.

нач

result := ($n1 * n2$) - ($n3 * n4$)

кон

Алг «Задание 2 Ввод матрицы A»

вход $A[0:n-1, 0:m-1]$ — вещ., n — цел., m — цел.

выход —

нач

вывод(«Введите число строк и столбцов матрицы A: »)

ввод(n, m)

вывод(«Введите матрицу », n , « на », m , « элементов: »)

ввод($A[0:n-1, 0:m-1]$)

кон

Алг «Задание 2 Нахождение D»

вход $A[0:n-1, 0:m-1]$ — вещ., n — цел., m — цел.

выход D — вещ.

нач

D := Нижняя граница целого типа

цикл от $i := 0$ до $n-1$

min := Верхняя граница целого типа

цикл от $j := 0$ до $m-1$

если $|A[i, j]| \leq |min|$ то

min := $A[i, j]$

все

кц

если min > D то

D := min

все

кц

кон

Алг «Задание 3 Ввод массива A»

вход $A[0:n-1]$ — цел., n — цел.

выход —

нач

вывод(«Введите число элементов массива A: »)

ввод(n)
вывод(«Введите массив A из »,n,« элементов: »)
ввод(A[0:n-1])

кон

Алг «Задание 3 Количество повторений каждого элемента массива A»

вход A[0:n-1] — цел., B[0:n-1] — цел., n — цел.

выход —

нач

цикл от i := 0 до n-1
 B[i] := 0

кц

цикл от i := 0 до n-1

цикл от j := 0 до n-1

если A[i] = A[j] и i ≠ j то
 B[i] := B[i] + 1

все

кц

кц

 вывод(«Количество повторений каждого элемента массива A: »)

 вывод(B[0:n-1])

кон

Алг «Задание 3 Обработка массива A»

вход A[0:n-1] — цел., n — цел., k — цел.

выход —

нач

 k := 0

 offset := 0

цикл от i:=0 до n-1

 j := 0

цикл-пока j < n и i ≠ j

 j := j + 1

кц

все

если j = n то

 offset := offset + 1

иначе

 A[i-offset] := A[i]

 k := k + 1

все

кон

Алг «Задание 3 Вывод массива А»

вход А[0:k-1] — цел., k — цел.

выход —

нач

если k = 0 то

 вывод(«Нет повторяющихся элементов в массиве А»)

иначе

 вывод(«Массив А: »,А[0:k-1])

всё

кон

Алг «Лабораторная работа №3»

нач

 вывод(«Лабораторная работа №3 Быцко Вячеслав БИТ233»)

{задание 1}

 вывод(«Задание 1 вариант 8»)

 вывод(«Введите a, b, c, d, e, f: »)

 ввод(a,b,c,d,e,f)

если {вызов функции} zadanie1(a,e,b,d) = 0 то

 вывод(«Невозможно сосчитать: ошибка деления на ноль.»)

иначе

 x := {вызов функции} zadanie1(c,e,b,f) /
 {вызов функции} zadanie1(a,e,b,d)

 y := {вызов функции} zadanie1(a,f,c,d) /
 {вызов функции} zadanie1(a,e,b,d)

 вывод(«x = »,x,«; y = »,y)

всё

{задание 2}

 вывод(«Задание 2 вариант 7»)

 {вызов функции} zadanie2_vvodA(zad2_A,n,m)

 zad2_D := {вызов функции} zadanie2_nahozhdenieD(zad2_A,n,m)

 вывод(«D = »,zad2_D)

{задание 3}

 вывод(«Задание 3 вариант 4»)

 {вызов функции} zadanie3_vvodA(zad3_A,n)

 {вызов функции} zadanie3_countA(zad3_A,n,zad3_B)

 {вызов функции} zadanie3_obrabotkaA(zad3_A,n,k)

 {вызов функции} zadanie3_vyvodA(zad3_A,k)

кон

Листинг программы

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

float zadanie1(float n1, float n2, float n3, float n4) {
    return (n1*n2)-(n3*n4);
}

void zadanie2_vvodA(float A[][lmax], int *n, int *m) {
    float *ptr_i,*ptr_j;
    int buf;

    do {
        printf("Введите число строк и столбцов матрицы A: ");
        buf = scanf("%d%d",n,m);
        while(getchar() != '\n');
    } while(*n <= 0 || *m <= 0 || *n >= lmax || *m >= lmax || buf != 2);

    printf("Введите матрицу %d на %d элементов:\n",*n,*m);

    for(ptr_i = *A; ptr_i < *A + *n*lmax; ptr_i+=lmax) {
        for(ptr_j = ptr_i; ptr_j < ptr_i+*m; ptr_j++) {
            scanf("%f",ptr_j);
        }
    }
}

float zadanie2_nahozhdenieD(float A[][lmax], int n, int m) {
    float D = INT_MIN;
    float *ptr_i, *ptr_j;
    for(ptr_i = *A; ptr_i < *A + n*lmax; ptr_i+=lmax) {
        float min = INT_MAX;
        for(ptr_j = ptr_i; ptr_j < ptr_i+m; ptr_j++)
            if(fabs(*ptr_j)<=fabs(min)) min = *ptr_j;
        if(min>D) D = min;
    }
    return D;
}

void zadanie3_vvodA(int A[lmax], int *n) {
```

```

int *ptr_i, buf;

do {
    printf("Введите число элементов массива A: ");
    buf = scanf("%d",n);
    while(getchar() != '\n');
} while(*n <= 0 || *n >= lmax || buf != 1);

printf("Введите массив A из %d элементов:\n",*n);
for(ptr_i = A; ptr_i < A+*n; ptr_i++) {
    scanf("%d",ptr_i);
}
}

void zadanie3_countA(int A[lmax], int *n, int B[lmax]) {
    int *ptr_i, *ptr_j, *ptr_k;

    // заполнение массива B нулями
    for(ptr_i = B; ptr_i < B+*n; ptr_i++) *ptr_i = 0;

    for(ptr_i = A; ptr_i < A+*n; ptr_i++)
        for(ptr_j = A, ptr_k = B; ptr_j < A+*n; ptr_j++, ptr_k++)
            if((*ptr_i == *ptr_j) && (ptr_i-A != ptr_j-A)) (*ptr_k)++;

    printf("Количество повторений каждого элемента массива A:\n");
    for(ptr_k = B; ptr_k < B+*n; ptr_k++) printf("%6d",*ptr_k);
    printf("\n");
}

void zadanie3_obrabotkaA(int A[lmax], int *n, int *k) {
    int *ptr_i, *ptr_j, offset=0;
    *k = 0;

    for(ptr_i = A; ptr_i < A+*n; ptr_i++) {
        ptr_j = A;
        while((ptr_j < A+*n && *ptr_j != *ptr_i) || ptr_i == ptr_j) ptr_j++;
        if(ptr_j==A+*n) offset++; // нет совпадений
        else {
            *(ptr_i-offset)=*ptr_i;
            (*k)++;
        }
    }
}
}

```

```

void zadanie3_vyvodA(int A[lmax], int *k) {
    int *ptr_i;

    if(*k == 0) printf("Нет повторяющихся элементов в массиве A\n");
    else {
        printf("Массив A:\n");

        for(ptr_i = A; ptr_i < A+*k; ptr_i++) {
            printf("%6d", *ptr_i);
        }
    }
}

int main() {
    printf("Лабораторная работа №3 Быцко Вячеслав БИТ233\n");

    printf("Задание 1 вариант 8\n");
    float x,y,a,b,c,d,e,f,zad2_A[lmax][lmax],zad2_D;
    int buf,n,m,k,zad3_A[lmax],zad3_B[lmax];

    do {
        printf("Введите a, b, c, d, e, f: ");
        buf = scanf("%f%f%f%f%f%f",&a,&b,&c,&d,&e,&f);
        while(getchar() != '\n');
    } while(buf != 6);

    if(zadanie1(a,e,b,d) == 0.0) printf("Невозможно сосчитать: ошибка деления на
ноль.\n");
    else {
        x = zadanie1(c,e,b,f) / zadanie1(a,e,b,d);
        y = zadanie1(a,f,c,d) / zadanie1(a,e,b,d);
        printf("x = %f; y = %f\n",x,y);
    }

    printf("\n");

    printf("Задание 2 вариант 7\n");
    zadanie2_vvodA(zad2_A,&n,&m);
    zad2_D = zadanie2_nahozhdenieD(zad2_A,n,m);
    printf("D = %f\n",zad2_D);

    printf("\n");

    printf("Задание 3 вариант 4\n");

```

```
zadanie3_vvodA(zad3_A,&n);  
zadanie3_countA(zad3_A,&n,zad3_B);  
zadanie3_obrabotkaA(zad3_A,&n,&k);  
zadanie3_vyvodA(zad3_A,&k);  
  
return 0;  
}
```

Тесты к программе

№	Исходные данные	Результаты
1	<p>$a = 1, b = 2, c = 3, d = 4, e = 5, f = 6$</p> <p>$n = 1, m = 2, A = [[3,4]]$</p> <p>$n = 10, A = [1,2,1,3,2,4,5,6,7,8]$</p>	<p>Лабораторная работа №3 Быцко Вячеслав БИТ233</p> <p>Задание 1 вариант 8</p> <p>$x = -1.000000; y = 2.000000$</p> <p>Задание 2 вариант 7</p> <p>$D = 3.000000$</p> <p>Задание 3 вариант 4</p> <p>Количество повторений каждого элемента массива A:</p> <p style="text-align: center;">1 1 1 0 1 0 0 0 0 0</p> <p>Массив A:</p> <p style="text-align: center;">1 2 1 2</p>
2	<p>$a = 1, b = 1, c = 3, d = 1, e = 1, f = 6$</p> <p>$n = 2, m = 2, A = [[1,2],[3,4]]$</p> <p>$n = 10, A = [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]$</p>	<p>Лабораторная работа №3 Быцко Вячеслав БИТ233</p> <p>Задание 1 вариант 8</p> <p>Невозможно сосчитать: ошибка деления на ноль.</p> <p>Задание 2 вариант 7</p> <p>$D = 3.000000$</p> <p>Задание 3 вариант 4</p> <p>Количество повторений каждого элемента массива A:</p> <p style="text-align: center;">0 0 0 0 0 0 0 0 0 0</p> <p>Нет повторяющихся элементов в массиве A</p>