**­­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 (или департамент электронной инженерии)

**Курс: Алгоритмизация и программирование**

**ОТЧЁТ**

**по лабораторной работе №2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Раздел** | **Маx**  **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: Федоров Матвей Евгеньевич**

**Группа: БИВ243**

**Вариант: №208(5, 9)**

**Руководитель: Литвиненко Алексей Михайлович**

**Оценка:**

**Дата сдачи:**

**МОСКВА 2024**

**Содержание**

[Содержание 2](#_Toc179205071)

[Задание 3](#_Toc179205072)

[Постановка задачи 4](#_Toc179205073)

[Метод решения задачи 6](#_Toc179205074)

[Внешняя спецификация 7](#_Toc179205075)

[Описание алгоритма на псевдокоде 7](#_Toc179205076)

[Листинг программы 12](#_Toc179205077)

[Распечатка тестов к программе и результатов 15](#_Toc179205078)

# **Задание**

1. Даны целочисленная матрица C[1:n, 1:m] и целочисленный массив A[1:k]. В каждом столбце матрицы C переставить местами максимальный и минимальный элементы, если они оба присутствуют в массиве A.
2. Дан массив целых положительных чисел. Сформировать новый массив, состоящий из элементов исходного массива, начинающихся с заданной цифры Z.**Постановка задачи**

Дано:

1. mtrx[1:mtrx\_rws, 1:mtrx\_cols] – целочисленная матрица;

arr[1:arr\_len] – целочисленный массив;

mtrx\_rws, mtrx\_cols, arr\_len – целочисленные положительные числа.

1. arr[1:arr\_len] – массив целых положительных чисел;

fi – цифра (число от 0 до 9).

Результат:

1. mtrx[1:mtrx\_rws, 1:mtrx\_cols] – целочисленная матрица или «Перестановок не произошло»
2. new\_arr [1:new\_arr\_len] – массив целых положительных чисел или «В исходном массиве отсутствуют элементы, начинающиеся с заданной цифры»

При:

1. ((mtrx\_rws, mtrx\_cols, arr\_len) ≤ lmax) ∈

∀i = , ∀j = : mtrx[i][j]∈

1. (arr\_len ≤ lmax) ∈ , (0 ≤ fi ≤ 9) ∈

Связь:

1. ∃j = :

∃imax: ∀i = : mtrx[imax][j] ≥ mtrx[i][j]:

∃kmax = : arr[kmax] = mtrx[imax][j],

∃imin: ∀i = : mtrx[imin][j] ≤ mtrx[i][j]:

∃kmin = : arr[kmin] = mtrx[imin][j],

mtrx[imax][j] ⇔ mtrx[imin][j] (элементы меняются местами)

1. ∃i = : arr[i] = , где k – кол-во цифр в arr[i], ai0 = fi: arr[i] = new\_arr[g + 1], где g – индекс последнего элемента arr

# **Метод решения задачи**

# **Внешняя спецификация**

Задание №1

Лабораторная работа №2

Задание №1

Введите количество длинну и количество строк матрицы:

<mtrx\_rws>, <mtrx\_cols>

до mtrx\_rws > 0 и mtrx\_rws < lmax и mtrx\_cols > 0 и mtrx\_cols < lmax

Введите значения для матрицы:

<mtrx[1][1]>, <mtrx[1][2]>, … , <mtrx[mtrx\_rws][mtrx\_cols]>

Введенная матрица:

<<mtrx[1][1]>>, <<mtrx[1][2]>>, … , <<mtrx[mtrx\_rws][mtrx\_cols]>>

Введите длинну массива:

<arr\_len>

до arr\_len > 0 и arr\_len < lmax

Введите значения для массива:

<arr[1]>, <arr[2]>, … , <arr[arr\_len]>

Введенный массив:

<<arr[1]>>, <<arr[2]>>, … , <<arr[arr\_len]>>

При Flag\_sqap = 1

Иначе

Задание №2

Лабораторная работа №2

Задание №2

Введите длинну массива и цифру:

<arr\_len>, <fi>

до arr\_len > 0 и arr\_len < lmax и fi >= 0 и fi <= 9

Введите значения для массива:

<arr[1]>, <arr[2]>, … , <arr[arr\_len]>

Введенный массив:

<<arr[1]>>, <<arr[2]>>, … , <<arr[arr\_len]>>

При new\_arr\_len > 0

Иначе

**Описание алгоритма на псевдокоде**

Задание №1

Алг «Лабораторная работа №2.1»

Нач

цикл

вывод(«Введите количество длинну и количество строк матрицы:»)

ввод(mtrx\_cols, mtrx\_rws)

пока mtrx\_cols < 0 || mtrx\_cols > lmax || mtrx\_rws < 0 || mtrx\_rws > lmax

кц

вывод(«Введите значения для матрицы:»)

цикл от i := 0 до mtrx\_rws – 1 [шаг 1]

цикл от j := 0 до mtrx\_cols – 1 [шаг 1]

ввод(mtrx[i][j])

кц

кц

вывод(«Введенная матрица:»)

цикл от i := 0 до mtrx\_rws – 1 [шаг 1]

цикл от j := 0 до mtrx\_cols – 1 [шаг 1]

вывод(mtrx[i][j])

кц

кц

цикл

вывод(«Введите длинну массива:»)

ввод(arr\_len)

пока arr\_len < 0 || arr\_len > lmax

кц

вывод(«Введите значения для массива:»)

цикл от i := 0 до arr\_len – 1 [шаг 1]

ввод(arr[i])

кц

вывод(«Введенный массив»)

цикл от i := 0 до arr\_len – 1 [шаг 1]

вывод(arr[i])

кц

цикл от i := 0 до mtrx\_cols – 1 [шаг 1]

id\_col\_mx = id\_col\_mn = in\_arr\_cnt = swaper = 0;

цикл от j := 0 до mtrx\_rws – 1 [шаг 1]

если mtrx[j][i] > mtrx[id\_col\_mx][i]

id\_col\_mx := j

всё

если mtrx[j][i] < mtrx[id\_col\_mn][i]

id\_col\_mn := j

всё

кц

если id\_col\_mn != id\_col\_mx

цикл от g := 0 до arr\_len – 1 [шаг 1]

если arr[g] = mtrx[id\_col\_mn][i])

in\_arr\_cnt := in\_arr\_cnt + 1

выход

всё

кц

цикл от g := 0 до arr\_len – 1 [шаг 1]

если arr[g] = mtrx[id\_col\_mx][i])

in\_arr\_cnt := in\_arr\_cnt + 1

выход

всё

кц

если in\_arr\_cnt = 2

Flag\_swap := 1

swaper := mtrx[id\_col\_mn][i]

mtrx[id\_col\_mn][i] := mtrx[id\_col\_mx][i]

mtrx[id\_col\_mx][i] := swaper

всё

всё

кц

если Flag\_swap = 1

вывод("Измененная матрица:")

цикл от i := 0 до mtrx\_rws – 1 [шаг 1]

цикл от j := 0 до mtrx\_cols – 1 [шаг 1]

вывод(mtrx[i][j])

кц

кц

иначе

вывод("Перестановок не произошло")

всё

кон

Задание №2

Алг «Лабораторная работа №2.2»

нач

цикл

вывод(«Введите длинну массива и цифру:»)

ввод(arr\_len, fi)

пока arr\_len < 0 || arr\_len > lmax || fi < 0 || fi > 9

кц

вывод("Введите %d элементов массива:", arr\_len)

цикл от i := 0 до arr\_len – 1 [шаг 1]

ввод(arr[i])

кц

цикл от i := 0 до arr\_len – 1 [шаг 1]

frst\_fi := 0

op := arr[i]

цикл

frst\_fi := op % 10

op = op \ 10

пока op != 0

кц

если frst\_fi = fi

new\_arr[new\_arr\_len] := arr[i]

new\_arr\_len := new\_arr\_len + 1

всё

кц

если new\_arr\_len > 0

вывод("Полученный массив:")

цикл от i := 0 до new\_arr\_len [шаг 1]

вывод(new\_arr[i])

кц

иначе

вывод("В исходном массиве отсутствуют элементы, начинающиеся с заданной цифры")

всё

кон

# **Листинг программы**

Задание №1

#include "stdio.h"

#define lmax 200

**int** main(**void**)

{

**int** mtrx[lmax][lmax], arr[lmax];

**int** mtrx\_rws, mtrx\_cols, arr\_len, id\_col\_mx, id\_col\_mn, in\_arr\_cnt, swaper, Flag\_swap = 0;

**do** {

printf("Введите количество длинну и количество строк матрицы:\n");

scanf("%d%d", &mtrx\_cols, &mtrx\_rws);

} **while** (mtrx\_cols < 0 || mtrx\_cols > lmax || mtrx\_rws < 0 || mtrx\_rws > lmax);

printf("Введите значения для матрицы:\n");

**for** (**int** i = 0; i < mtrx\_rws; i++) {

**for** (**int** j = 0; j < mtrx\_cols; j++) {

scanf("%d", &mtrx[i][j]);

}

}

printf("Введенная матрица:\n");

**for** (**int** i = 0; i < mtrx\_rws; i++) {

**for** (**int** j = 0; j < mtrx\_cols; j++) {

printf("%d ", mtrx[i][j]);

}

printf("\n");

}

**do** {

printf("Введите длинну массива:\n");

scanf("%d", &arr\_len);

} **while** (arr\_len < 0 || arr\_len > lmax);

printf("Введите значения для массива:\n");

**for** (**int** i = 0; i < arr\_len; i++) {

scanf("%d", &arr[i]);

}

printf("Введенный массив:\n");

**for** (**int** i = 0; i < arr\_len; i++) {

printf("%d ", arr[i]);

}

printf("\n");

**for** (**int** i = 0; i < mtrx\_cols; i++) {

id\_col\_mx = id\_col\_mn = in\_arr\_cnt = swaper = 0;

**for** (**int** j = 0; j < mtrx\_rws; j++) {

**if** (mtrx[j][i] > mtrx[id\_col\_mx][i]) {

id\_col\_mx = j;

}

**if** (mtrx[j][i] < mtrx[id\_col\_mn][i]) {

id\_col\_mn = j;

}

}

**if** (id\_col\_mn != id\_col\_mx) {

**for** (**int** g = 0; g < arr\_len; g++) {

**if** (arr[g] == mtrx[id\_col\_mn][i]) {

in\_arr\_cnt++;

**break**;

}

}

**for** (**int** g = 0; g < arr\_len; g++) {

**if** (arr[g] == mtrx[id\_col\_mx][i]) {

in\_arr\_cnt++;

**break**;

}

}

**if** (in\_arr\_cnt == 2) {

Flag\_swap = 1;

swaper = mtrx[id\_col\_mn][i];

mtrx[id\_col\_mn][i] = mtrx[id\_col\_mx][i];

mtrx[id\_col\_mx][i] = swaper;

}

}

}

**if** (Flag\_swap == 1) {

printf("Измененная матрица:\n");

**for** (**int** i = 0; i < mtrx\_rws; i++) {

**for** (**int** j = 0; j < mtrx\_cols; j++) {

printf("%d ", mtrx[i][j]);

}

printf("\n");

}

} **else** {

printf("Перестановок не произошло\n");

}

}

Задание 2

#include "stdio.h"

#define lmax 200

**int** main (**void**) {

**int** arr[lmax], new\_arr[lmax], arr\_len, new\_arr\_len = 0, fi, frst\_fi, op;

**do** {

printf("Введите длинну массива и цифру:\n");

scanf("%d%d", &arr\_len, &fi);

} **while** (arr\_len < 0 || arr\_len > lmax || fi < 0 || fi > 9);

printf("Введите %d элементов массива:\n", arr\_len);

**for** (**int** i = 0; i < arr\_len; i++) {

scanf("%d", &arr[i]);

}

**for** (**int** i = 0; i < arr\_len; i++) {

frst\_fi = 0;

op = arr[i];

**while** (op != 0) {

frst\_fi = op % 10;

op /= 10;

}

**if** (frst\_fi == fi) {

new\_arr[new\_arr\_len] = arr[i];

new\_arr\_len++;

}

}

**if** (new\_arr\_len > 0) {

printf("Полученный массив:\n");

**for** (**int** i = 0; i < new\_arr\_len; i++) {

printf("%d ", new\_arr[i]);

}

printf("\n");

} **else** {

printf("В исходном массиве отсутствуют элементы, начинающиеся с заданной цифры\n");

}

}

# **Распечатка тестов к программе и результатов**

Задание №1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Исходные данные | Результаты |
| 1 | mtrx\_rws = 4;  mtrx\_cols = 3;  mtrx =  {1, 2, 3, 4  4, 3, 2, 1,  1, 2, 3, 4};  arr\_len = 5;  arr =  {6, 1, 4, 5, 6};  Задание 2  Введенный массив:  12 321 121 109 2000  Цифра:  1 | 4 2 3 1  1 3 2 4  1 2 3 4  Задание 2  12 121 109 |
| 2 | mtrx\_rws = 3;  mtrx\_cols = 2;  mtrx =  {1, 2, 3,  4, 5, 6}  arr\_len = 3;  arr =  {1, 2, 3} | Перестановок не произошло |

Задание №2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Исходные данные | Результаты |
| 1 | arr\_len = 5  arr =  {12, 321, 121, 109, 2000}  fi = 1; | 12 121 109 |
| 2 | arr\_len = 3;  arr =  {232, 23, 32}  fi = 1; | В исходном массиве отсутствуют элементы, начинающиеся с заданной цифры |