|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | |
| Федеральное государственное бюджетное  образовательное учреждение высшего образования  «Новосибирский государственный технический университет» | | |
|  | | |
| Кафедра теоретической и прикладной информатики | | |
|  | | |
| Лабораторная работа № 2 | | |
| по дисциплине «Теория вычислительных процессов и структур» | | |
| ИНВАРИАНТЫ ЦИКЛОВ | | |
|  | | |
|  | Группа | ПМИ-03 |
| Бригада |  |
| Алгоритм | Сидоров Даниил |
| Реализация | Малыгин Сергей  Сидоров Даниил |
| Тестирование | Малыгин Сергей |
| Преподаватель | ХАЙЛЕНКО ЕКАТЕРИНА АЛЕКСЕЕВНА |
| Дата | 09.11.2021 |
|  | | |
| Новосибирск | | |

**1.Условие задачи**

Найти максимальное из чисел, встречающихся в заданной матрице более одного раза.

**2.Алгоритм**

Для решения поставленной задачи сначала задаем матрицу, после этого определяем минимальный и максимальный элемент. Проведем обход матрицы, попутно считая, сколько элементов матрицы равны максимальному числу. Если таких элементов 2 или больше, программа завершится, иначе мы найдем число, которое меньше максимального, но больше всех остальных чисел, и снова проведем обход. Будем повторять данный алгоритм, пока не найдем подходящее число или максимальный элемент не станет равен минимальному.

**3. Программа**

#include<iostream>

using namespace std;

int main()

{

setlocale(LC\_ALL, "rus");

srand(0);

int max, min, N, M, maybe, count;

bool flag = 0;

bool check(true);

try

{

cout << "Введите N" << endl;

cin >> N;

if (!cin) throw 1;

cout << "Введите M" << endl;

cin >> M;

if (!cin) throw 2;

}

catch (...)

{

cout << "Неверный ввод размерности матрицы!";

exit(0);

}

int \*\*MX = new int \*[N];

for (int i(0); i < N; i++)

{

MX[i] = new int[M + 1];

}

cout << "Введите элементы матрицы:" << endl;

try

{

for (int i(0); i < N; i++)

{

for (int j(0); j < M; j++)

{

cin >> MX[i][j];

if (!cin) throw 3;

}

}

}

catch (...)

{

cout << "Неверный ввод элементов матрицы!";

exit(0);

}

max = MX[0][0];

for (int i(0); i < N; i++)

{

for (int j(0); j < M; j++)

{

if (MX[i][j] > max) max = MX[i][j];

}

}

min = MX[0][0];

for (int i(0); i < N; i++)

{

for (int j(0); j < M; j++)

{

if (MX[i][j] < min) min = MX[i][j];

}

}

count = 0;

while (flag == 0)

{

count = 0;

for (int i(0); i < N; i++)

{

for (int j(0); j < M; j++)

{

if (MX[i][j] == max) count++;

}

}

if (count < 2)

{

maybe = min;

for (int i(0); i < N; i++)

{

for (int j(0); j < M; j++)

{

if (MX[i][j] > maybe && max > MX[i][j]) maybe = MX[i][j];

}

}

max = maybe;

}

else flag = 1;

}

if (count > 1) cout << "Наибольший элемент, который встречается в матрице более одного раза: " << max; else cout << "Такого элемента нет!";

}

**4. Инварианты циклов**

max = MX[0][0];

for (int i(0); i < N; i++)

{

for (int j(0); j < M; j++)

{

if (MX[i][j] > max) max = MX[i][j];

}

}

**Инвариант: max** является максимальным элементом среди просмотренных.

min = MX[ 0][0];

for (int i(0); i < N; i++)

{

for (int j(0); j < M; j++)

{

if (MX[i][j] < min) min = MX[i][j];

}

}

**Инвариант: min** является минимальным элементом среди просмотренных.

count = 0;

for (int i(0); i < N; i++)

{

for (int j(0); j < M; j++)

{

if (MX[i][j] == max) count++;

}

}

**Инвариант: count** – количество просмотренных элементов, которые равны **max**.

maybe = min;

for (int i(0); i < N; i++)

{

for (int j(0); j < M; j++)

{

if (MX[i][j] > maybe && max > MX[i][j]) maybe = MX[i][j];

}

}

**Инвариант: maybe** является максимальным элементом среди просмотренных, но не равна **max**.

count = 0;

while (flag == 0)

{

count = 0;

for (int i(0); i < N; i++)

{

for (int j(0); j < M; j++)

{

if (MX[i][j] == max) count++;

}

}

if (count < 2 && max != min)

{

maybe = min;

for (int i(0); i < N; i++)

{

for (int j(0); j < M; j++)

{

if (MX[i][j] > maybe && max > MX[i][j]) maybe = MX[i][j];

}

}

max = maybe;

}else flag = 1;

}

**Инвариант: max** является максимальным элементом среди просмотренных, который встречается в матрице больше 1 раза.