Пензенский государственный университет

Кафедра «Вычислительная техника»

**ОТЧЕТ**

по лабораторной работе №9

по курсу “Логика и основа алгоритмизации в ИЗ”

на тему “Поиск расстояний в графе”

Выполнили студенты группы 21ВВ3:

Рузляев Дмитрий

Давкин Максим

Михальцова Полина

Чабуев Ростислав

Приняли:

Митрохин М.А.

Юрова О.В.

Пенза 2022

**Название:**

Поиск расстояний в графе.

**Лабораторное задание:**

Задание 1:

1. Сгенерировать (используя генератор случайных чисел) матрицу смежности для неориентированного графа *G*;
2. Для сгенерированного графа осуществить процедуру поиска расстояний, реализованную в соответствии с приведенным описанием. При реализации алгоритма в качестве очереди использовать класс queue из стандартной библиотеки С++;
3. \*Реализовать процедуру поиска расстояний для графа, представленного списками смежности.

Задание 2\*:

1. Реализовать процедуру поиска расстояний на основе обхода в глубину;
2. Реализовать процедуру поиска расстояний на основе обхода в глубину для графа, представленного списками смежности;
3. Оценить время работы реализаций алгоритмов поиска расстояний на основе обхода в глубину и обхода в ширину для графов разных порядков.

**Листинг:**

#include <iostream>

#include <locale>

#include <queue>

#include <stack>

using namespace std;

int main()

{

setlocale(LC\_ALL, "RUS");

srand(time(NULL));

int count = 2;

cout << "Введите размер матрицы: ";

cin >> count;

cout << "Процедура для матрицы смежности:" << endl;

clock\_t start, end;

int\*\* arr1 = new int\* [count];

for (int i = 0; i < count; i++) {

arr1[i] = new int[count];

for (int j = 0; j < count; j++) {

arr1[i][j] = 0;

}

}

for (int i = 0; i < count; i++) {

for (int j = 0; j < count; j++) {

int p = rand() % 101;

if (i == j) {

arr1[i][j] = 0;

continue;

}

if (p > 70) {

int weight = rand() % 10;

arr1[i][j] = 1;

arr1[j][i] = 1;

}

}

}

for (int i = 0; i < count; i++) {

for (int j = 0; j < count; j++) {

cout << arr1[i][j] << ' ';

}

cout << endl;

}

/\*

Для графа представленного матрицей мы нашли расстояния между вершинами.

\*/

queue<int> Queue;

int\* visited = new int[count];

cout << endl << endl;

for (int h = 0; h != count; h++) {

start = clock();

for (int i = 0; i != count; i++) visited[i] = -1;

cout << "Вершина " << h << endl;

Queue.push(h);

visited[h] = 0;

while (!Queue.empty()) {

int node = Queue.front();

Queue.pop();

for (int i = 0; i != count; i++) {

if (arr1[node][i] == 1 && visited[i] == -1) {

Queue.push(i);

visited[i] = visited[node] + 1;

}

}

}

for (int i = 0; i != count; i++) cout << visited[i] << ' ';

cout << endl;

double time = 0.0;

end = clock();

time += (double)(end - start) / CLOCKS\_PER\_SEC;

printf("Время работы: %lf сек.\n", time);

}

/\*

Для графа представленного списками смежности мы нашли расстояния между вершинами.

\*/

cout << endl << endl << "Процедура для списка смежности:" << endl;

vector< vector< int> > arr2;

arr2.resize(count);

for (int i = 0; i != count; i++) {

for (int j = 0; j != count; j++) {

if (arr1[i][j] != 0) {

arr2[i].push\_back(j);

}

}

}

for (int i = 0; i < arr2.size(); i++) {

for (int j = 0; j < arr2[i].size(); j++) {

cout << arr2[i][j] << ' ';

}

cout << endl;

}

cout << endl << endl;

for (int h = 0; h < count; h++) {

for (int i = 0; i != count; i++) visited[i] = -1;

cout << "Вершина " << h << endl;

Queue.push(h);

visited[h] = 0;

while (!Queue.empty()) {

int node = Queue.front();

Queue.pop();

for (int i = 0; i != arr2[node].size(); i++) {

if (visited[arr2[node][i]] == -1) {

Queue.push(arr2[node][i]);

visited[arr2[node][i]] = visited[node] + 1;

}

}

}

for (int i = 0; i != count; i++) cout << visited[i] << ' ';

cout << endl;

}

/\*

Реализовли на основе обхода в глубину.

\*/

cout << endl << endl << "Процедура для матрицы смежности через обход в глубину:" << endl << endl;

stack<int> Stack;

int\* top = new int[count];

for (int h = 0; h != count; h++) {

start = clock();

cout << "Вершина " << h << endl;

for (int q = 0; q != count; q++) {

if (h == q) continue;

for (int i = 0; i != count; i++) {

top[i] = 1000;

}

Stack.push(h);

top[h] = 0;

while (!Stack.empty()) {

int node = Stack.top();

Stack.pop();

if (node == q) continue;

for (int i = 0; i != count; i++) {

if (arr1[node][i] == 1 && top[i] > top[node]) {

Stack.push(i);

top[i] = top[node] + 1;

}

}

}

cout << top[q] << ' ';

}

cout << endl;

double time = 0.0;

end = clock();

time += (double)(end - start) / CLOCKS\_PER\_SEC;

printf("Время работы: %lf сек.\n", time);

}

/\*

Для графа представленного списками на основе обхода в глубину мы нашли расстояния между вершинами.

\*/

cout << endl << endl << "Процедура для списка смежности через обход в глубину:" << endl << endl;

for (int h = 0; h != count; h++) {

cout << "Вершина " << h << endl;

for (int q = 0; q != count; q++) {

if (h == q) continue;

for (int i = 0; i != count; i++) {

top[i] = 1000;

}

Stack.push(h);

top[h] = 0;

while (!Stack.empty()) {

int node = Stack.top();

Stack.pop();

if (node == q) continue;

for (int i = 0; i != arr2[node].size(); i++) {

if (top[arr2[node][i]] > top[node]) {

Stack.push(arr2[node][i]);

top[arr2[node][i]] = top[node] + 1;

}

}

}

cout << top[q] << ' ';

}

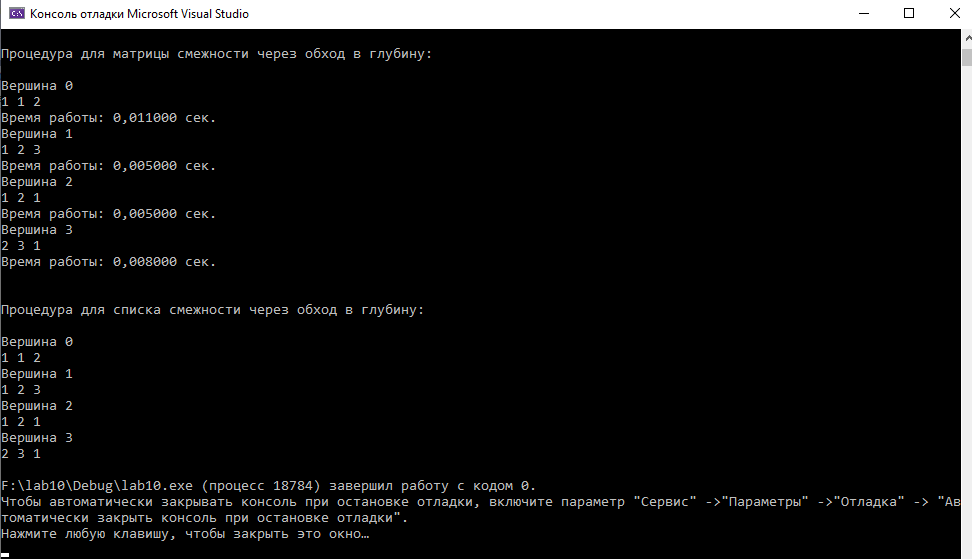
cout << endl;

}

return 0;

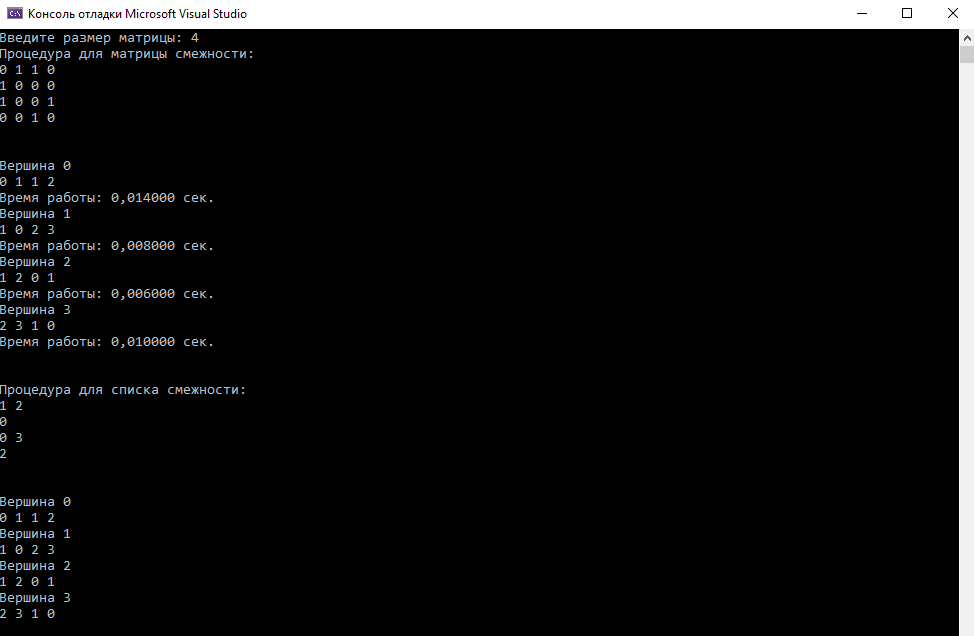
}

**Результат выполнения программы:**



**Рисунок 2 – результат выполнения программы**

**Рисунок 1 – результат выполнения программы**



**Вывод:** в ходе выполнения лабораторной работы была реализована процедура поиска расстояний в графе.