Министерство науки и высшего образования Российской федерации

Пензенский государственный университет

Кафедра «Вычислительная техника»

**ОТЧЁТ**

по лабораторной работе №7

по курсу «Логика и основы алгоритмизации в инженерных задачах»

на тему «Обход графа в глубину»

Выполнили ст. группы 22ВВВ1:

Лёвин А.Д.

Колобов И.О.

Приняли:

К.э.н., доцент Акифьев И. В.

К.т.н., доцент Юрова О. В.

Пенза 2023

**Цель работы:**

Цель научиться использовать алгоритм обхода графа в глубину

**Лабораторное задание:**

**Задание 1**

1. Сгенерируйте (используя генератор случайных чисел) матрицу смежности для неориентированного графа *G*. Выведите матрицу на экран.
2. Для сгенерированного графа осуществите процедуру обхода в глубину, реализованную в соответствии с приведенным выше описанием.

**3.**\* Реализуйте процедуру обхода в глубину для графа, представленного списками смежности.

**Задание 2\***

1. Для матричной формы представления графов выполните преобразование рекурсивной реализации обхода графа к не рекурсивной.

**Ход работы:**

Данный код реализует обход в глубину для графа, заданного матрицей смежности и списком смежности. Создается матрица смежности и список смежности на основе нее. Затем происходит обход в глубину для матрицы смежности и для списка смежности. Код также содержит проверку корректности заполнения списка смежности.

Алгоритм обхода в глубину можно реализовать как с помощью рекурсии, так и с использованием стека

1. С помощью рекурсии:

- Пометить текущую вершину как посещенную.

- Вывести значение текущей вершины.

- Рекурсивно вызвать алгоритм DFS для каждой не посещенной смежной вершины.

2. С использованием стека:

- Создать пустой стек и поместить в него начальную вершину.

- Пока стек не пуст:

- Извлечь вершину из вершины стека.

- Если вершина не была посещена:

- Пометить вершину как посещенную.

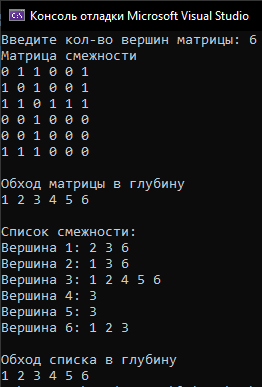
- Вывести значение вершины.

- Поместить в стек все не посещенные смежные вершины текущей вершины.

Оба подхода, рекурсивный и с использованием стека, дают одинаковый результат и реализуют обход графа в глубину.

**Результаты работы программы:**

Задание 1 и 2:



**Вывод:**

В ходе лабораторной работы научились работать с обходом графа в глубину для матрицы смежности и списка смежности, также научились преобразовывать рекурсивной реализацию обхода графа к не рекурсивной.

**Листинг:**

#include <iostream>

#include <cstdlib>

#include <ctime>

#include <stack>

#include <vector>

#include <algorithm>

using namespace std;

// Обход в глубину для матрицы смежности

void Matr(vector<vector<int>>& matrica, int v, vector<bool>& visited) {

visited[v] = true;

bool isolated = true;

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

if (matrica[v][i] == 1) {

isolated = false;

break;

}

}

if (!isolated) {

cout << v + 1 << " ";

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

if (matrica[v][i] == 1 && !visited[i]) {

Matr(matrica, i, visited);

}

}

}

}

// Обход в глубину для списка смежности

void Spsk(int v, vector<vector<int>>& zxc, vector<bool>& visited) {

visited[v] = true;

bool isolated = zxc[v].empty();

if (!isolated) {

cout << v + 1 << " ";

for (int i = 0; i < zxc[v].size(); ++i) {

int next = zxc[v][i];

if (!visited[next]) {

Spsk(next, zxc, visited);

}

}

}

}

int main() {

setlocale(LC\_ALL, "Russian");

srand(time(NULL));

int n;

cout << "Введите кол-во вершин матрицы: ";

cin >> n;

vector<vector<int>> matrica(n, vector<int>(n));

// Матрица 1

cout << "Матрица смежности " << endl;

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

for (int j = i; j < n; j++) {

if (i == j) {

matrica[i][j] = 0;

}

else {

matrica[i][j] = rand() % 2;

matrica[j][i] = matrica[i][j];

}

}

}

// Вывод матрицы 1

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

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

cout << matrica[i][j] << " ";

}

cout << endl;

}

cout << "\n";

vector<bool> visited(n, false);

// Обход матрицы в глубину

cout << "Обход матрицы в глубину\n";

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

int v = i;

if (!visited[v]) {

Matr(matrica, v, visited);

}

}

fill(visited.begin(), visited.end(), false); // сброс посещенных

vector<vector<int>> zxc(n);

// Заполнение списка смежности на основе матрицы

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

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

if (matrica[i][j] == 1) {

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

//zxc[j].push\_back(i); // добавляем обратное ребро

}

}

}

// Вывод списка смежности

cout << "\n";

cout << "\nСписок смежности:\n";

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

cout << "Вершина " << i + 1 << ": ";

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

cout << zxc[i][j] + 1 << " ";

}

cout << "\n";

}

// Обход в глубину для списка

cout << "\n";

cout << "Обход списка в глубину\n";

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

int v = i;

if (!visited[v]) {

Spsk(v, zxc, visited);

}

}

return 0;

}

//Преобразование рекурсивной реализации обхода графа к не рекурсивной.

// Обход в глубину для матрицы смежности

/\*void Matr1(vector<vector<int>>& matrica, int v, vector<bool>& visited) {

stack<int> stk;

stk.push(v);

while (!stk.empty()) {

int current = stk.top();

stk.pop();

if (!visited[current]) {

bool isolated = true;

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

if (matrica[current][i] == 1) {

isolated = false;

break;

}

}

if (!isolated) {

visited[current] = true;

cout << current + 1 << " ";

for (int i = matrica.size() - 1; i >= 0; --i) {

if (matrica[current][i] == 1 && !visited[i]) {

stk.push(i);

}

}

}

}

}

}

// Обход в глубину для списка смежности

void sp(int v, vector<vector<int>>& zxc, vector<bool>& visited) {

stack<int> stk;

stk.push(v);

while (!stk.empty()) {

int current = stk.top();

stk.pop();

if (!visited[current]) {

bool isolated = zxc[current].empty();

if (!isolated) {

visited[current] = true;

cout << current + 1 << " ";

for (int i = zxc[current].size() - 1; i >= 0; --i) {

int next = zxc[current][i];

if (!visited[next]) {

stk.push(next);

}

}

}

}

}

}

int main() {

setlocale(LC\_ALL, "Russian");

srand(time(NULL));

int n;

cout << "Введите кол-во вершин матрицы: ";

cin >> n;

vector<vector<int>> matrica(n, vector<int>(n));

// Матрица 1

cout << "Матрица смежности " << endl;

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

for (int j = i; j < n; j++) {

if (i == j) {

matrica[i][j] = 0;

}

else {

matrica[i][j] = rand() % 2;

matrica[j][i] = matrica[i][j];

}

}

}

// Вывод матрицы 1

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

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

cout << matrica[i][j] << " ";

}

cout << endl;

}

cout << "\n";

vector<bool> visited(n, false);

// Обход матрицы в глубину

cout << "Обход матрицы в глубину\n";

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

int v = i;

if (!visited[v]) {

Matr1(matrica, v, visited);

}

}

fill(visited.begin(), visited.end(), false); // сброс посещенных

vector<vector<int>> zxc(n);

// Заполнение списка смежности на основе матрицы

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

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

if (matrica[i][j] == 1) {

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

//zxc[j].push\_back(i); // добавляем обратное ребро

}

}

}

// Вывод списка смежности

cout << "\n";

cout << "\nСписок смежности:\n";

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

cout << "Вершина " << i + 1 << ": ";

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

cout << zxc[i][j] + 1 << " ";

}

cout << "\n";

}

// Обход в глубину для списка

cout << "\n";

cout << "Обход списка в глубину\n";

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

int v = i;

if (!visited[v]) {

sp(v, zxc, visited);

}

}

return 0;

}\*/