

Лабораторная работа №8

Условия задачи

Найти все вершины графа, к которым от заданной вершины можно добраться по пути не длиннее A .

ТЗ

Исходные данные и результаты

Входные данные: текстовый файл, задающий граф, номер начальной вершины, максимальный вес.

Результат работы: Список вершин, удовлетворяющих условию.

Описание задачи, реализуемой программой

По заданному текстовому файлу формируется граф на основе списков смежности. Производится вычисление весов путей до каждой вершины по алгоритму Дейкстры. На экран выводятся номера вершин, удовлетворяющих условию (вес пути не больше заданного).

Возможные аварийные ситуации и ошибки пользователя

- Некорректный формат данных во входном файле;
- Ошибки выделения памяти.

Описание внутренних структур данных

Graph

```
struct Graph {           // г р а ф
    struct vector nodes;  // в е к т о р  в е р ш и н  г р а ф а
};
```

GraphNode

```
struct graph_node {           // вершина графа
    struct list edges;        // список смежности
    int m;                    // метка вершины
    int state;                // состояние вершины
};
```

EdgeParams

```
struct EdgeParams {          // параметры дуги графа
    int dest;                 // конечная вершина
    int w;                    // метка дуги
};
```

ListNode

```
struct ListNode {            // элемент списка
    struct edge_params data; // параметры дуги
    struct list_node *pNext; // указатель на следующий
                             // элемент
};
```

Тесты

Vertex	Distance	Path
0 -> 1	1	0 1
0 -> 2	5	0 1 2
0 -> 3	2	0 3
0 -> 4	3	0 1 4
0 -> 5	7	0 1 4 5

Обоснование алгоритма и структуры данных

Т.к. в графе не рассматривается случай отрицательных меток дуг, для поиска кратчайших путей был выбран алгоритм Дейкстры. Для экономии памяти граф представлен виде списков смежности.

Контрольные вопросы

1. Что такое граф? Граф – это конечное множество вершин и ребер, соединяющих их.
2. Как представляются графы в памяти? Графы в памяти могут представляться различным способом. Один из видов представления графов – это матрица смежности $b(n \times n)$; В этой матрице элемент $b[i, j] = 1$, если ребро, связывающее вершины $v[i]$ и $v[j]$ существует и $b[i, j] = 0$, если ребра нет. У неориентированных графов матрица смежности всегда симметрична.
3. Какие операции возможны над графами? Обход, поиск путей, поиск каркасов, поиск фундаментальных циклов.
4. Какие способы обхода графов существуют? Обход в ширину, обход в глубину.
5. Где используются графовые структуры? Представление различных связанных между собой данных, хранение и обработка картографической информации.