

Лабораторная работа №7.
Графы.

Работу выполнил: Романов Алексей
группа ИУ7-33Б

Условие задачи

Обработать графовую структуру в соответствии с указанным вариантом задания. Обосновать выбор необходимого алгоритма и выбор структуры для представления графов. Ввод данных — на усмотрение программиста. Результат выдать в графической форме.

Техническое задание

Задана система двусторонних дорог. Для каждой пары городов найти длину кратчайшего пути между ними.

Входные данные

Количество городов, пары городов, имя текстового файла, текстовый файл с матрицей смежности.

Выходные данные

Кратчайшие пути для каждой пары городов.

Возможные аварийные ситуации

Некорректный ввод пары городов.

Структуры данных

Структура графа

```
typedef struct graph
```

```
{  
    int size;  
    int **matrix;  
    char **paths;  
} graph_t;
```

size — кол-во вершин в графе.

matrix — матрица смежности.

paths — кратчайшие пути.

Алгоритм

Для поиска кратчайшего пути используется алгоритм Дейкстры. Он подходит под условие задачи, так как в графе не может быть отрицательных весов. Алгоритм Дейкстры не подходит для несвязного графа, и так же не подходит для графа, где есть отрицательные веса у дуг. Но, так как в моей задаче таких случаев быть не может, то данный алгоритм идеально подходит для решения моей задачи. Так как вершины хранятся в простом массиве и для поиска минимума используется линейный алгоритм, то сложность алгоритма составляет $O(V * V + E) = O(V^2)$.

Выводы по проделанной работе

Алгоритм Дейкстры удобен тем, что во время работы можно добавить или исключить вершину. Но, существует множество других алгоритмов для решения этой задачи, например алгоритм Флойда-Уоршалла, который ищет пути сразу ко всем доступным вершинам.

Контрольные вопросы

Что такое граф?

Граф – конечное множество вершин и соединяющих их ребер; $G = \langle V, E \rangle$. Если пары E (ребра) имеют направление, то граф называется ориентированным; если ребро имеет вес, то граф называется взвешенным.

Как представляются графы в памяти?

С помощью матрицы смежности или списков смежности.

Какие операции возможны над графами?

Обход вершин, поиск различных путей, исключение и включение вершин.

Какие способы обхода графов существуют?

Обход в ширину и обход в глубину.

Где используются графовые структуры?

Графовые структуры могут использоваться в задачах, в которых между элементами могут быть установлены произвольные связи, необязательно иерархические.

Какие пути в графе Вы знаете?

Эйлеров путь, непростой путь, гамильтонов путь.

Что такое каркасы графа?

Каркас графа – дерево, в которое входят все вершины графа, и некоторые (необязательно все) его рёбра.