

Олимпиадное программирование

Занятие 15. Графы. Хранение графов. DFS

Труфанов Павел Николаевич

Онлайн-школа  Фоксфорд

Foxford.ru 2019-2020

Графы. Некоторые определения

Графом называется множество вершин и множество ребер, каждое из которых соединяет две вершины.

Граф называется связным, если из любой вершины можно добраться до другой.

Циклом в графе называется набор вершин, что есть ребро между первой и второй, между второй и третьей, и так далее. Также есть ребро между последней и первой.

Каждое ребро может быть ориентировано в какую-то сторону, тогда граф называется ориентированным. Иначе он неориентированный.

Еще определения

Компонентой связности называется такой максимальный по включению набор вершин, что из каждой можно добраться в каждую

Дерево - связный граф без циклов.

Граф называется двудольным, если его вершины можно разделить на два множества так, чтобы каждое ребро соединяло вершины из разных долей.

Два ребра называются кратными, если они соединяют одну и ту же пару вершин. Ребро называется петлей, если оно соединяет вершину с ней же.

Мы хотим как нибудь удобно хранить граф. Мы хотим удобно для каждой вершины получать список ее соседей. Рассмотрим три способа хранения.

- ▶ Матрица смежности
- ▶ Список ребер
- ▶ Списки смежности

Для начала хотим уметь ходить по графу, причем мы хотим каждую вершину рассмотреть ровно один раз. Давайте напишем функцию, которая будет обрабатывать одну вершину. А из нее рекурсивно можно запускаться в непосещенных соседях.

```
vector<bool> used(n);

void dfs(int v) {
    used[v] = true;
    for (int u : gr[v]) {
        if (!used[u]) {
            dfs(u);
        }
    }
}
```

Решаемые задачи

- ▶ Проверить граф на связность
- ▶ Вывести все компоненты связности
- ▶ Проверить граф на наличие циклов
- ▶ Проверить, что граф это дерево
- ▶ Проверить граф на двудольность
- ▶ Проверить ориентированный граф на наличие циклов

Задачи на дереве

- ▶ Найти диаметр дерева
- ▶ В корневом дереве отвечать на запросы:
является ли вершина u предком вершины v .

До встречи!

FOXFORD.RU

Онлайн-школа Фоксфорд



Фоксфорд