**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**

**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**

**Кафедра математического обеспечения и применения ЭВМ**

**ОТЧЕТ**

**по лабораторной работе №3**

**по дисциплине «Построение и анализ алгоритмов»**

**Тема: Потоки в сети**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент гр. 8304 |  | Алтухов А.Д. |
| Преподаватель |  | Размочаева Н. В. |

Санкт-Петербург

2020

## Цель работы.

Построить алгоритм Форда-Фалкерсона для нахождения максимального потока в сети, определить его сложность.

**Вариант 3.**

Поиск в глубину. Рекурсивная реализация.

## Основные теоретические положения.

Найти максимальный поток в сети, а также фактическую величину потока, протекающего через каждое ребро, используя алгоритм Форда-Фалкерсона.

Сеть (ориентированный взвешенный граф) представляется в виде триплета из имён вершин и целого неотрицательного числа - пропускной способности (веса).

Входные данные:

*N* - количество ориентированных рёбер графа

*v*0 - исток

*vn* - сток

*vi vj wi*j - ребро графа

*vi vj wij* - ребро графа

…

Выходные данные:

*Pmax* - величина максимального потока

*vi vj wij* - ребро графа с фактической величиной протекающего потока

*vi vj wij* - ребро графа с фактической величиной протекающего потока

...

В ответе выходные рёбра отсортируйте в лексикографическом порядке по первой вершине, потом по второй (в ответе должны присутствовать все указанные входные рёбра, даже если поток в них равен 0).

## Описание алгоритма.

Изначальный поток равен нулю. На каждой итерации алгоритма ищется путь из истока в сток по ребрам с немаксимальным текущим потоком. Поиск происходит соответственно варианту. Далее находится ребро с минимальной оставшейся пропускной способностью, к потокам задействованных в пути ребер прибавляется эта минимальная величина потока. Алгоритм заканчивает свою работу, если больше нет возможных путей. При наличии двунаправленных ребер итоговый поток на таком ребре будет равен разности потоков на двух противоположно направленных ребрах.

Величина максимального потока равна сумме потоков ребер, инцидентных истоку.

На каждом шаге алгоритм добавляет поток увеличивающего пути к уже имеющемуся потоку. Следовательно, на каждом шаге алгоритм увеличивает поток по крайней мере на единицу, следовательно, он сойдётся не более чем за *O*(*f*) шагов, где *f* — максимальный поток в графе. Можно выполнить каждый шаг за время *O*(*E*), где *E* — число рёбер в графе, тогда общее время работы алгоритма ограничено *O*(*Ef*).

Требуемая память: O(V2), так как для хранения связей используется матрица смежности.

## Описание основных структур данных и функций.

class Graph — класс, представляющий собой граф и методы работы с ним.

**Тестирование.**

Таблица 1 – Результаты тестирования жадного алгоритма.

|  |  |
| --- | --- |
| **Ввод** | **Вывод** |
|  |  |
|  |  |

# Вывод.

В ходе работы был построен алгоритм Форда-Фалкерсона с поиском пути, соответствующим варианту.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А.  
ИСХОДНЫЙ КОД**