

Университет ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №4
по «Алгоритмам и структурам данных»

Выполнил:

Студент группы Р3210

Машина Екатерина

Преподаватели:

Косяков М.С.

Санкт-Петербург

2020

Задача №1080 «Раскраска карты»

https://github.com/mashinakatherina/Algorithms_and_Data_Structures/blob/master/Part4/t1080.cpp

Пояснение к примененному алгоритму:

Для решения задачи необходимо обойти граф в ширину. Если город можно покрасить в синий или красный, не нарушив при этом условие, то красим и переходим к следующему. Если условие нарушается и встречаются хотя бы два соседних города имеют один цвет, то делаем вывод, что такую карту покрасить в 2 цвета невозможно.

Если по завершению обхода графа остаются не посещенные вершины (значит, что граф не связный), то повторим алгоритм для них (обойдем эти вершины в ширину отдельно).

Задача №1160 «Networks»

https://github.com/mashinakatherina/Algorithms_and_Data_Structures/blob/master/Part4/t1160.cpp

Пояснение к примененному алгоритму:

Задача на нахождение кратчайшего пути (Алгоритм Краскала).

Отсортируем ребра по возрастанию. Добавляем в граф ребра, начиная с минимального. Если при добавлении следующего ребра получается цикл, то это ребро не нужно. В итоге получается дерево, связанное проводами с минимальными длинами.

Задача №1162 «Currency Exchange»

https://github.com/mashinakatherina/Algorithms_and_Data_Structures/blob/master/Part4/t1162.cpp

Пояснение к примененному алгоритму:

Задача аналогична задаче 1450, однако при поиске максимума теперь необходимо учитывать, что при каждом переводе взимается комиссия.

Представим все возможные переводы в виде графа и воспользуемся алгоритмом Беллмана-Форда.

На каждой итерации будем рассматривать все возможные пути из каждой посещенной вершины. При нахождении нового максимального значения будем обновлять значение `nd`. И в итоге мы получим вектор, в котором будут находиться максимальные значения от начальной вершины.

Задача №1450 «Российские газопроводы»

https://github.com/mashinakatherina/Algorithms_and_Data_Structures/blob/master/Part4/t1450.cpp

Пояснение к примененному алгоритму:

Для решения данной задачи воспользуемся алгоритмом Беллмана-Форда.

Создадим матрицу `res`, в которую будем записывать максимальную газопроводность на нынешнюю итерацию. На каждой итерации будем рассматривать все возможные пути из каждой посещённой вершины. Если мы находим новое максимальное значение газопропускной способности в вершину `i`, то обновляем значение в `res[i]`.

В итоге получаем, что в векторе `res` находятся максимальные значения от `s`. В случае, если какой-то элемент `res` остался равен `-1`, можем сделать вывод, что такого пути не существует.

Задача №1806 «Мобильные телеграфы»

https://github.com/mashinakatherina/Algorithms_and_Data_Structures/blob/master/Part4/t1806.cpp

Пояснение к примененному алгоритму:

Задачу можно разделить на 2 логические части:

- 1 - построить граф
- 2 - найти кратчайший путь

Чтобы построить граф нам необходимо при добавлении нового телеграфа будем проверять все возможные комбинации для определения всех связей. Т.е. будем менять каждую цифру на другую и попробуем переставить каждую пару чисел в номере телеграфа. Если получается номер уже существующего телеграфа, то будем добавлять связь между вершинами (вес ребра будет составлять длину общего префикса).

Кратчайший путь найдем при помощи алгоритма Дейкстры.