

# Содержание

<b>1</b>	<b>Предшествующие задачи</b>	<b>2</b>
1.1	Задача Штейнера о минимальном дереве . . . . .	2
1.2	Задача Притяжения – Отталкивания . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Постановка задачи</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Жадные методы решения задачи</b>	<b>4</b>
3.1	Алгоритм 1: Локальный поиск . . . . .	4

# 1 Предшествующие задачи

Решение задачи поиска оптимального размещения позволяет разрешать много прикладных проблем. Наиболее часто они возникают при планировании предприятий, работе с печатными платами, распространения инфраструктуры и других ресурсозатратных проектах.

Рассмотрим некоторую хронологию возникновения задачи о размещении начиная с изложения Пьера де Ферма.

## 1.1 Задача Штейнера о минимальном дереве

Фундаментальной основой стала проблема, сформулированная П.Фермом:

Для заданных трех точек найти такую четвертую, что если из неё провести три отрезка в данные точки, то сумма этих трех отрезков даст наименьшую величину.

Над получением решения трудились такие ученые как: Э. Торичелли, Б. Кавальери, Т. Симпсон, Ф. Хейнен, Ж. Бертран. В результате было получено геометрическое построение искомой точки, которую в последствии называли точкой Ферма (иногда так же называют точкой Торричелли).

В 1934 году В. Ярник и О. Кесслер сформулировали обобщение задачи Ферма. Они сменили ограничение в три точки на произвольное конечное число. Поиск единственной точки в таком обобщении не смог получить достаточного внимания поэтому теперь их задача состояла в описании связанных плоских графов наименьшей длины, проходящих через данное конечное множество точек плоскости. [1]

Сейчас и задачу П. Ферма и задачу Ярника-Кесслера принято называть проблемой Штейнера.

## 1.2 Задача Притяжения – Отталкивания

Альтернативное развитие задача П. Ферма получила в обобщении немецкого экономиста Альфреда Вебера, который интерпретировал задачу как перевозку груза и назначил цену за единицу расстояния для каждой точки, тем самым получив взвешенную задачу.

В свою очередь задача Вебера-Ферма обобщается задачей притяжения - отталкивания, которая допускает отрицательные цены, тем самым делая для некоторых точек большие расстояния предпочтительнее.

Задача получила много вариантов решения для случая из трех точек. Они основываются на методах поиска углов и на их основе построения оптимального решения. Однако для случаев с большей размерностью эти методы бессильны.

Кун и Куэн в 1962 году предложили итерационный алгоритм для задачи Ферма-Вебера. Он основывался на пошаговой минимизации суммы расстояний

Для задачи притяжения — отталкивания можно обратиться к помощи алгоритма, который предложили Чен, Хансен, Жомар и Туй в 1992.

## 2 Постановка задачи

Имеется  $n$  объектов и  $n$  локаций для размещения, матрица  $A$  с элементами,  $a_{ij}$  отображающими доход

## 3 Жадные методы решения задачи

### 3.1 Алгоритм 1: Локальный поиск

На вход подается:  $n$ ,  $n \times n$  матрицы  $F$ ,  $D$  и перестановка  $p$ , размером  $n$ . Получим: перестановку  $p$  - решение, являющееся локальным оптимумом для QAP.

(i)  $p_0 = p$  и считаем цену  $C(p_0)$ . Установим номер шага  $i=0$ ,  $g_i=0$  - шаговый рост,  $G(i)=0$

## Список литературы

- [1] Richard Courant, Herbert Robbins и др. *What is mathematics?* Oxford University Press, 1941.