

# 1 Методы второго порядка

**Задача коммивояжера** является классической задачей комбинаторной оптимизации. Необходимо найти самый короткий маршрут, проходящий через  $n$  городов ровно один раз и возвращающийся в исходный город. Формально задача формулируется следующим образом:

$$\min_{\pi \in S_n} \sum_{i=1}^n c_{\pi(i)\pi(i+1)}, \quad (1.1)$$

где  $S_n$  — множество всех перестановок  $n$  городов,  $\pi(i)$  —  $i$ -й город в перестановке,  $c_{ij}$  — стоимость перемещения из города  $i$  в город  $j$ .

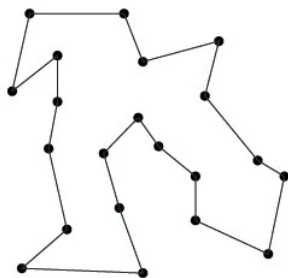


Рисунок 1.1 – Пример маршрута коммивояжера

## 1.1 Метод Ньютона

Метод Ньютона использует матрицу Гессе для нахождения точки минимума функции. На каждом шаге итерации решается система линейных уравнений, которая определяет направление и длину шага.

## 1.2 Метод BFGS

Метод BFGS (Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno) является квазиньютоновским методом, который основан на последовательных непрерывных приближениях задачи с использованием аппроксимации матрицы Гессе.

## 1.3 Основные свойства методов второго порядка

*Квадратичная сходимость* — методы второго порядка быстро приближаются к оптимальному решению в окрестности экстремума, обеспечивая квадратичную скорость сходимости.

*Точность* — с помощью вторых производных метод учитывает кривизну функции и более точно определяет направление поиска.

*Вычислительная сложность* — вычисление и хранение матрицы Гессе требует значительных вычислительных ресурсов.