

# Задача коммивояжера

Метод полного перебора и алгоритм имитации отжига

А.И. Колесников    В.Г. Пиневич

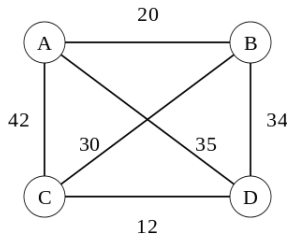
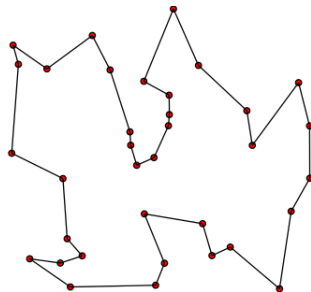
МГТУ им. Н.Э. Баумана

10 сентября 2022 г.

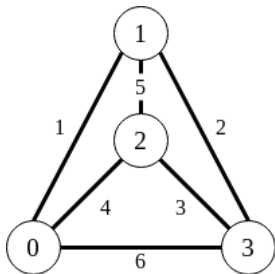


# Формулировка задачи

- Каждое ребро является характеризуется весом – положительным числом – стоимостью движения по нему.
- Найдем такой обход графа, который будет включать ровно один раз каждую его вершину. Такой обход называется гамильтоновым циклом.
- Задача коммивояжера заключается в том, чтобы найти гамильтоновый цикл минимальной стоимости.



# Метод полного перебора



Перестановки:

1	2	3
1	3	2
2	1	3
2	3	1
3	1	2
3	2	1

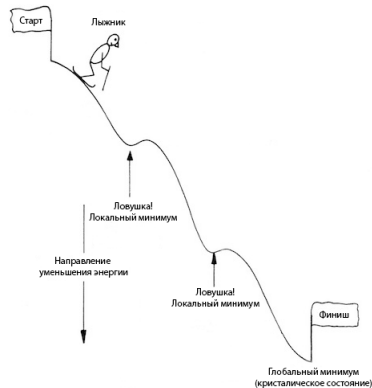
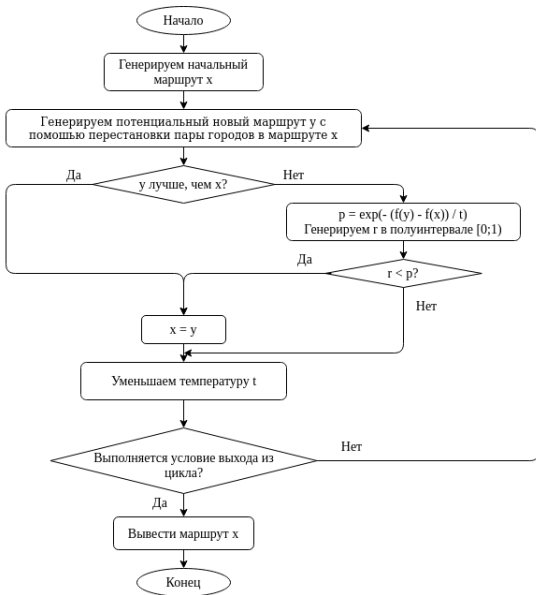
Потенциальные пути:

0	1	2	3	0
0	1	3	2	0
0	2	1	3	0
0	2	3	1	0
0	3	1	2	0
0	3	2	1	0

Из всех полученных путей выбираем путь с минимальной длиной.

Ответ : 0 1 3 2 0

# Алгоритм имитации отжига



# Пример 1

## Исходные данные

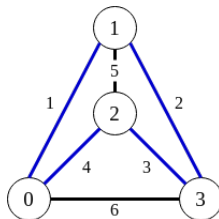
4

0 1 4 6

1 0 5 2

4 5 0 3

6 2 3 0



	Маршрут	Длина пути	Относительная погрешность, %	Затраченное время, с
Метод перебора	1 3 4 2 1	10	0,0	0,004
Метод имитации отжига при coolingRate = 0.1, repeatRate = 1	1 3 4 2 1	10	0,0	0,003

## Пример 2

	Средняя длина полученного пути	Относительная погрешность, %	Затраченное время, с
Полный перебор	0,015	0	0,034
Алгоритм имитации отжига при $\text{coolingRate} = 0.1$ , $\text{repeatRate} = 10$	0,11	633	0,005
Алгоритм имитации отжига при $\text{coolingRate} = 0.99$ , $\text{repeatRate} = 1$	0,015	0	0,002
Алгоритм имитации отжига при $\text{coolingRate} = 0.9$ , $\text{repeatRate} = 10$	0,033	120	0,005

## Пример 3

cooling Rate	repeat Rate	Средняя длина полученного пути	Относительная погрешность, %	Затраченное время, с
0,9	100	0,042	151	0,078
0,99	1	0,018	5,8	0,003
0,99	10	0,0179	5,68	0,003
0,999	1	0,018	5,8	0,005
0,999	10	0,0177	4,17	0,020
0,999	100	0,0179	5,31	0,165
0,9999	10	0,0179	5,65	0,112
0,9999	100	0,0178	4,86	0,955

- Метод перебора не может быть использован для вычислений маршрута коммивояжера для достаточно больших графов. Применение этого метода на практике не представляется возможным, поскольку его алгоритмическая сложность  $O(n!)$ .
- Метод имитации отжига является методом приближенного вычисления и требует подбора параметров в зависимости от входных данных, однако позволяет находить решения для более сложных задач, чем метод перебора.