



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КАФЕДРА «ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭВМ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ» (ИУ7)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.03.04 Программная инженерия

**О Т Ч Е Т**

по лабораторной работе № 6

Название: Решение задачи коммивояжёра методом полного перебора и муравьиным алгоритмом

Дисциплина: Анализ алгоритмов

Студент

ИУ7-52Б

(Группа)

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Е.В. Брянская

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

Л.Л. Волкова

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

(И.О. Фамилия)

Москва, 2020

# Оглавление

<b>Введение</b>	<b>3</b>
<b>1 Аналитическая часть</b>	<b>4</b>
1.1 Цель и задачи . . . . .	4
1.2 Задача о коммивояжёре . . . . .	4
1.3 Алгоритм полного перебора . . . . .	4
1.4 Муравьиный алгоритм . . . . .	5
<b>2 Конструкторская часть</b>	<b>6</b>
<b>3 Технологическая часть</b>	<b>7</b>
<b>4 Исследовательская часть</b>	<b>8</b>
<b>Заключение</b>	<b>9</b>
<b>Список литературы</b>	<b>10</b>

# Введение

В этой лабораторной работе будут рассматриваться два алгоритма, решающие задачу коммивояжёра.

**Задача о коммивояжёре** (travelling-salesman problem) является одной из знаменитых задач теории комбинаторики, была поставлена в 1934 году и заключается в поиске самого выгодного (минимального по стоимости) маршрута, проходящего строго по одному разу по всем приведённым городам с последующим возвратом в исходный город. Таким образом, выбор подходящего маршрута осуществляется среди гамильтоновых циклов.

**Гамильтонов цикл** - это такой цикл (замкнутый путь), который проходит через каждую вершину ровно по одному разу.

Задача коммивояжёра имеет ряд практических применений, к примеру, она использовалась для составления маршрутов лиц, занимающихся выемкой монет из таксофонов. В этом случае, в качестве пунктов, которые нужно посетить, выступали места установки таксофонов, а стоимость – время в пути между двумя точками.

Также она используется в задаче о сверлильном станке. Сверлильный станок изготавливает металлические листы с определённым количеством отверстий, координаты которых заранее известны. Нужно найти кратчайший путь через все отверстия, то есть наименьшее время, затрачиваемое на изготовление одной детали.

Для решения этой задачи есть несколько алгоритмов, в этой лабораторной работе будут рассмотрены: алгоритм полного перебора и муравьиный алгоритм.

# 1. Аналитическая часть

В этом разделе будут поставлены цель и основные задачи лабораторной работы, которые будут решаться по мере её выполнения.

## 1.1. Цель и задачи

**Цель** данной работы: провести сравнительный анализ метода полного перебора и эвристического метода на базе муравьиного алгоритма.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующий ряд **задач**:

- 1) дать описание базовой задачи;
- 2) описать алгоритмы;
- 3) реализовать все рассмотренные алгоритмы;
- 4) провести параметризацию муравьиного алгоритма для выбранного класса задач, то есть определить такие комбинации параметров или их диапазонов, при которых метод даёт наилучшие результаты.

## 1.2. Задача о коммивояжёре

В задаче о коммивояжёре, которая тесно связана с задачей о гамильтоновом цикле, коммивояжёр должен посетить  $n$  городов. Можно сказать, что коммивояжёру нужно совершить тур, или гамильтонов цикл, посетив каждый город ровно по одному разу и, завершив путешествие в том же городе, из которого он выехал. С каждым переездом из города  $i$  в город  $j$  связана некоторая стоимость пути  $c(i, j)$ , выраженная целым неотрицательным числом, и коммивояжёру нужно совершить тур таким образом, чтобы общая стоимость (т.е. сумма стоимостей всех переездов) была минимальной. [1]

Для решения этой задачи предлагается два следующих алгоритма.

## 1.3. Алгоритм полного перебора

Этот алгоритм заключается в полном переборе всех возможных комбинаций точек (городов). На вход подаётся число городов  $N$  и матрица стоимостей  $C$ . Так как количество городов равно  $N$ , то последовательно будут рассматриваться все перестановки из  $N - 1$  положительных целых чисел. Будет анализироваться каждый из этих возможных туров, и будет выбран тот, у которого наименьшая стоимость. [2]

Этот алгоритм достаточно точный, но продолжительность таких вычислений может занять неоправданно много времени.

## 1.4. Муравьиный алгоритм

123

## 2. Конструкторская часть

### **3. Технологическая часть**

## 4. Исследовательская часть



## Заключение

## Список литературы

1. Задача коммивояжёра [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.avprog.narod.ru/student/kommi.htm> свободный (дата обращения: 30.11.2020)
2. Кормен, Томас Х. и др Алгоритмы: построение и анализ, 3-е изд. : Пер. с англ. - М. : ООО "И.Д. Вильямс 2018. - 1328 с. : ил. - Парал. тит. англ. - ISBN 978-5-8459-2016-4 (рус.).
3. Клейнберг Дж., Тардос Е. Алгоритмы: разработка и применение. Классика Computer Science /Пер. с англ. Е. Матвеева. - СПб.: Питер, 2016. - 800 с.: ил. - (Серия "Классика computer science"). ISBN 978-5-496-01545-5
4. Документация по C++ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/cpp/cpp/?view=msvc-160>, свободный (дата обращения: 22.11.2020)
5. Документация по Visual Studio 2019 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/windows/?view=vs-2019>, свободный (дата обращения: 21.11.2020)
6. QueryPerformanceCounter function [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/win32/api/profileapi/nf-profileapi-queryperformancenumerator>, свободный (дата обращения: 22.11.2020).