

УДК 378

ЗАДАЧА "КОММИВОЯЖЕРА" В ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТЕ

Салахутдинова М.Д., студентка гр. МБб-241, I курс
Николаева Е.А., к.ф-м.н., доцент, заведующий кафедрой
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В условиях стремительного темпа современной жизни, характеризующейся нетерпеливостью и желанием оптимизировать время, актуальным становится вопрос о рациональном использовании ресурсов, в том числе интеллектуальных, физических и финансовых.

В этой связи на первый план выходит задача коммивояжера (ЗК), известная также как «задача странствующего торговца» (Travelling Salesman Problem, TSP), или «задача китайского почтальона» (Chinese Postman Problem, CPP). Данная задача является классической проблемой оптимизации в математике и представляет собой ценную метафору для тайм-менеджмента.

В контексте управления временем задача коммивояжера иллюстрирует необходимость оптимального планирования последовательности выполнения задач с целью минимизации затрат времени и ресурсов.

Суть ЗК заключается в поиске кратчайшего маршрута, проходящего через заданный набор точек ровно один раз и возвращающегося в исходную точку. Условия задачи должны содержать критерий выгодности маршрута (т. е. должен ли он быть максимально коротким, быстрым, дешевым или все вместе), а также исходные данные в виде матрицы затрат (расстояния, стоимости, времени и т.д.) при перемещении между рассматриваемыми пунктами. Важно учитывать приоритеты, дедлайны и взаимосвязь между задачами, чтобы избежать хаотичного переключения и потери концентрации. Особенности задачи в том, что она довольно просто формулируется, и найти хорошие решения для нее также относительно просто, но вместе с тем поиск действительно оптимального маршрута для большого набора данных — непростой и ресурсоемкий процесс.

Первоначально сформулированная в XIX веке как математическая головоломка, эта задача приобрела практическое значение в XX веке. Первые зачатки этой задачи можно обнаружить в работах выдающегося ирландского ученого XIX века Уильяма Роуэна Гамильтона. В 1857 году он предложил игру «Икосиан», основанную на поиске гамильтонова цикла на графе с 20 узлами, что фактически являлось решением задачи коммивояжера для 20 точек. В 1930 году австрийско-американский математик Карл Менгер сформулировал задачу коммивояжера в современной ее постановке [1].

В российской экономике задача коммивояжера применяется для оптимизации логистических маршрутов, сокращения транспортных расходов и

повышения эффективности доставки товаров. Например, компания "Деловые Линии" использует алгоритмы оптимизации маршрутов, основанные на принципах задачи коммивояжера, для минимизации затрат на перевозку грузов [3].

В образовательной сфере задача коммивояжера может быть использована для развития навыков планирования и оптимизации учебного процесса. Студенты, сталкивающиеся с необходимостью подготовки к нескольким экзаменам или выполнения множества проектов, могут использовать принципы этой задачи для разработки оптимального графика работы, минимизирующего общие затраты времени и усилий.

Применительно к тайм-менеджменту, ЗК представляет собой мощный инструмент для повышения личной эффективности. Вместо географических точек, мы можем рассматривать задачи, встречи, и другие дела, требующие времени. Оптимизация последовательности их выполнения позволяет минимизировать потери времени на переключения и перемещения, увеличивая общую продуктивность.

Использование ЗК в личной жизни начинается с простого анализа: какие дела необходимо выполнить, сколько времени каждое из них занимает, и сколько времени требуется на переключение между ними. Затем, с помощью доступных инструментов или даже интуитивно, выстраивается оптимальный маршрут, позволяющий выполнить все задачи с наименьшими затратами времени и энергии.

Однако, стоит помнить, что ЗК – это лишь модель, упрощающая реальность. В тайм-менеджменте часто приходится учитывать факторы, не поддающиеся формализации, такие как: настроение, уровень энергии, и непредвиденные обстоятельства. Поэтому, оптимальный маршрут, полученный с помощью ЗК, должен быть гибким и адаптироваться к изменяющимся условиям.

Вариации способов решения задачи коммивояжера:

- Excel: Использование инструментов, таких как Solver. Необходимые данные вводятся в таблицы, и алгоритмы находят оптимальные маршруты.
- Онлайн-калькуляторы: Существуют специальные сайты, которые принимают координаты городов и рассчитывают оптимальный маршрут.
- Самостоятельное решение: Применение алгоритмов (например, генетических, жадных, метод ветвей и границ) для нахождения приближенных решений.

Для эффективного решения задачи коммивояжера необходимо сформулировать её математическую модель. Исходные данные можно представить в виде матрицы, где строки обозначают города отправления, столбцы – города назначения, а ячейки содержат значения расстояний (времени, стоимости) между ними. Альтернативным способом моделирования является использование графа, состоящего из вершин, символизирующих города, и ребер, соединяющих эти вершины. Длина каждого ребра соответствует расстоянию между соответствующими городами.

Пример задачи "Коммивояжера"

Предположим, у нас есть 4 города (

Рисунок 1): A (0, 0), B (1, 2), C (3, 1), D (2, 4). Нужно найти кратчайший маршрут с возвращением в город A.

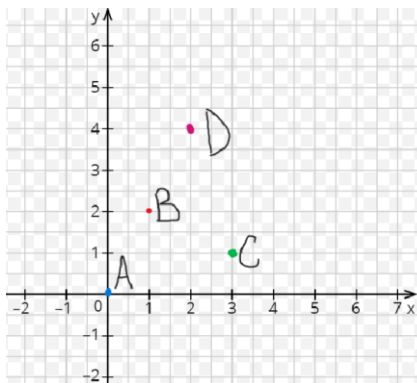


Рисунок 1

Рассчитаем расстояния между всеми точками (

Рисунок 2).

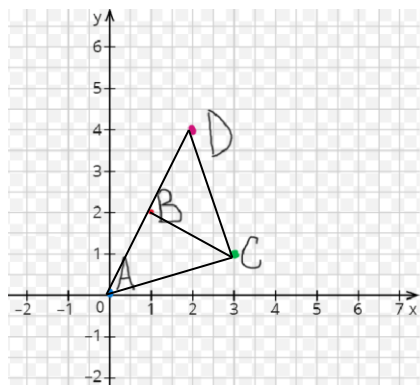


Рисунок 2

Примерные результаты: $AB=2,24$; $AD=4,47$; $AC=3,16$; $BC=2,24$; $DC=3,16$, $DB=2,23$.

Используя перебор всех маршрутов (A-B-C-D-A, A-B-D-C-A и т.д.), найдем самый короткий.

Предположим, находим, что A-B-D-C-A является кратчайшим маршрутом.

На основании представленного примера задачи придумаем новую ситуационную задачу, которая могла бы произойти в жизни любого человека.

Пусть наш герой решил отправиться в маленькое путешествие, посетив 3 города Кемеровской области: Кемерово, Новокузнецк, Междуреченск, отправившись из Прокопьевска. Расстояние между городами представлено в таблице ниже, однако, по условию задачи и для экономии бензина, города нежелательно посещать 2 раза. Необходимо найти самый короткий маршрут.

Таблица. Расстояния между городами.

	Прокопьевск	Кемерово	Новокузнецк	Междуреченск
Прокопьевск	-	193	39	117
Кемерово	193	-	219	297
Новокузнецк	39	219	-	68
Междуреченск	117	297	68	-

Для решения задачи воспользуемся специализированным интернет-калькулятором (Рисунок 3).

Город	A	B	C	D
A	М	193	39	117
B	193	М	219	297
C	39	219	М	68
D	117	297	68	М

Решить!

Рисунок 3

В результате сложных вычислений при помощи спец. калькулятора нами были найдены следующие кратчайшие отрезки пути между городами: Междуреченск → Кемерово, Кемерово → Прокопьевск, Прокопьевск → Новокузнецк, Новокузнецк → Междуреченск.

Упорядочив их, получаем итоговый оптимальный маршрут (с отметками о расстояниях между городами, значения которых мы берём из исходной матрицы данных): Прокопьевск (39 км) → Новокузнецк (68 км) → Междуреченск (297 км) → Кемерово (193 км) → Прокопьевск.

Соответственно общая длина маршрута составит:

$$S = 39 + 68 + 297 + 193 = 597 \text{ (км)} [2].$$

Придуманная задача, основанная на реальной жизни, только подтверждает полезность и необходимость использования задачи коммивояжера повсеместно для повышения эффективности и снижения затрат.

Таким образом, задача коммивояжера, изначально сформулированная как математическая проблема, находит широкое применение в различных областях, включая экономику, логистику и тайм-менеджмент, демонстрируя универсальность и практическую значимость методов оптимизации. Она демонстрирует, как математика может помогать в повседневной жизни, начиная от планирования маршрутов до оптимизации бизнес-процессов.

Эффективное планирование на основе принципов задачи коммивояжера позволяет не только выполнить все запланированные дела, но и освободить время для отдыха и личного развития. Правильно выстроенный маршрут задач снижает уровень стресса и повышает продуктивность, позволяя достигать большего с меньшими усилиями [1].

Применение этих принципов в повседневной жизни требует внимательного анализа и осознанного подхода к планированию. Необходимо четко определять приоритеты, оценивать временные затраты на каждую задачу и стремиться к минимизации переключений между задачами, чтобы создать оптимальный "маршрут" для достижения поставленных целей.

В конечном итоге, задача коммивояжера в контексте тайм-менеджмента – это мощный инструмент, позволяющий рационально использовать время и ресурсы, повышая личную и профессиональную эффективность.

Список литературы:

1. Галяутдинов Р.Р. Задача коммивояжера — метод ветвей и границ // Сайт преподавателя экономики. [2023]. URL: <https://galyautdinov.ru/post/zadacha-kommivoyazhera> (дата обращения: 25.02.2025).
2. Галяутдинов Р.Р. Решение задачи коммивояжера онлайн // Галяутдинов - сайт преподавателя экономики. [2023]. URL: <https://galyautdinov.ru/task/tsp?ysclid=m8rib43cx0631811451> (дата обращения: 25.02.2025).
3. ГК «Деловые Линии» - Официальный пресс-центр / [Электронный ресурс] // «Деловые Линии» [2023]: [сайт]. – URL: <https://pr.dellin.ru/> (дата обращения: 14.02.2025).