

Зарубина Юлия Владимировна,

к.э.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,

e-mail: yulzar@mail.ru

Логинава Вероника Валерьевна,

студентка гр. ЭКоз-23, Ангарский государственный технический университет,

e-mail: verunya.loginova.2003@mail.ru

ПОСТРОЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТА С ПОМОЩЬЮ АЛГОРИТМА ДЕЙКСТРЫ

Zarubina Y.V, Loginova V.V.

CONSTRUCTION OF AN OPTIMAL ROUTE USING THE DEIKSTRA ALGORITHM

Аннотация. В статье описываются сущность и методы логистики, рассматривается конкретный пример применения алгоритма Дейкстры, который позволяет минимизировать логистические издержки путем построения наикратчайшего (оптимального) маршрута.

Ключевые слова: логистика, логистические издержки, оптимизация пути, алгоритм Дейкстры.

Abstract. The article describes the essence and methods of logistics, and considers a specific example of the application of Dijkstra's algorithm, which allows minimizing logistics costs by constructing the shortest (optimal) route.

Keywords: logistics, logistics costs, path optimization, Dijkstra's algorithm.

Как известно, в современной экономике продукт нужно не только произвести, но и продать с минимальными затратами, а для этого нужно оптимизировать производственные и логистические процессы. Логистика – это наука, помогающая управлять сложными цепочками поставок товаров от места их производства (или поставщика) до конечного потребителя, а также снизить затраты при производстве, хранении и перевозке товаров [1, С. 6].

Логистика охватывает множество функциональных областей производственной, хозяйственной и экономической деятельности. К сфере ее изучения можно отнести: снабжение – это обеспечение производства необходимыми предметами и средствами труда, перевозку, продажу и хранение грузов, а также управление сопутствующими потоками финансов и информации [2,3].

На практике многие предприниматели тестируют разные методы по снижению логистических издержек. Для предприятия важно снижать логистические затраты, т.к. от них зависит прибыль предприятия. Логистические издержки – это затраты на выполнение логистических операций (складирование, перевозка, хранение, разгрузка и др.) [3].

Для того, чтобы снизить транспортные издержки, важно выбрать наиболее подходящее и экономически выгодное транспортное средство, оптимизировать маршрут, сократить время на транспортировку, определить необходимый объем партии поставки. Существует множество способов оптимизации логистических

затрат при транспортировке. К таким методам можно отнести транспортные задачи. В данной статье рассмотрим решение транспортной задачи с помощью алгоритма Дейкстры, благодаря которому можно определить оптимальный маршрут.

С помощью алгоритма Дейкстры можно найти кратчайший путь между вершинами s и t (начальная и конечная точка, соответственно) в графе.

К ограничениям алгоритма Дейкстры можно отнести следующее: во-первых, он работает только со взвешенными графами – то есть такими, где веса между рёбрами известны заранее, а во-вторых, эти расстояния должны быть неотрицательными. Предположим, что бизнес может описать в информационной модели графов взаимосвязи между необходимыми объектами для доставки грузов в соответствии с ограничениями модели, тогда алгоритм Дейкстры будет состоять из следующих шагов:

1. Выбираем точку отправления и обозначаем ее оценкой ноль. Все остальные вершины помечаем как бесконечность.
2. Выбираем ближайшие к началу вершины.
3. Рассчитываем расстояние до этих ближайших вершин, прибавляя начальный вес оценки и длину дороги, если оно оптимальней (меньше) текущей – заменяем вес оценки на полученное значение.
4. Посещенную вершину больше не рассматриваем.
5. Выбираем непосещенные вершины с наименьшей оценкой и считаем расстояния от соседних с ней вершин по тому же алгоритму.
6. Шаги повторяются, пока на графе есть непосещенные точки.
7. Находим самый кратчайший путь.

Введем условие задачи: допустим, у нас есть 6 городов: А, В, С, D, E, F, соединенные дорогами. Числа возле ребер – это расстояние между городами. Найдем кратчайший путь из города А в город С (рисунки 1,2,3,4,5,6,7,8).

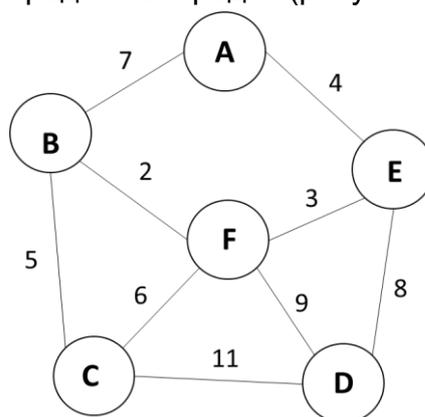


Рисунок 1 – Использование алгоритма Дейкстры, шаг 1.

Шаг 1. Установим для каждой вершины первоначальную оценку пути до А. Для самой А оценка будет равна ноль, т.к. чтобы пройти из А в А нам понадобится

ноль км. Остальным вершинам присвоим бесконечность, т.к. пока мы не знаем их значения.

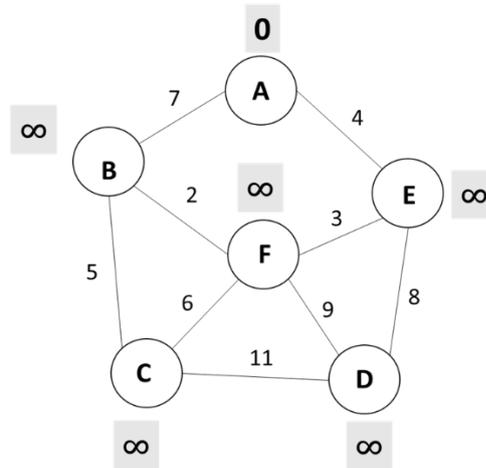


Рисунок 2 – Использование алгоритма Дейкстры, шаг 2.

Шаг 2. Рассмотрим соседние с A вершины, то есть те, которые связаны с A рёбрами напрямую. Это B и E, их расстояния до A равны 7 и 4 соответственно. Так как эти значения, очевидно, меньше бесконечности, обновим их на схеме. Вершину A будем считать посещённой – закрасим её и больше не будем рассматривать.

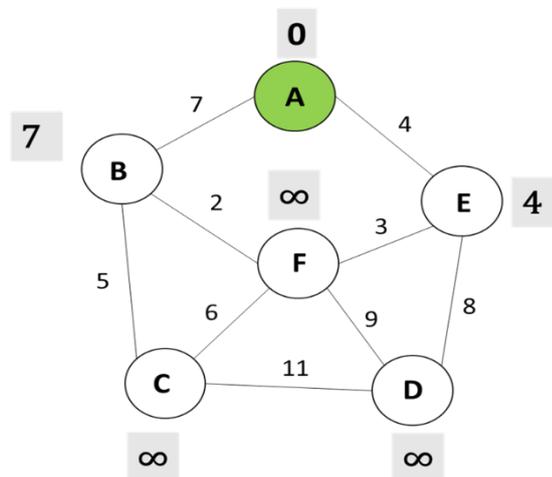


Рисунок 3 – Использование алгоритма Дейкстры, шаг 3.

Шаг 3. Теперь перейдём к непосещённой вершине с наименьшим расстоянием до A. Это вершина E. Соседние с ней непосещённые вершины – F и D. Их расстояния до A будут равны оценке E (то есть расстоянию от E до A) плюс веса рёбер от E до этих вершин.

Для вершины F: $4 + 3 = 7$

Для вершины D: $4 + 8 = 12$

Полученные расстояния 7 и 12 меньше предыдущих оценок (меньше бесконечности), поэтому запишем их возле вершин F и D. Вершину E будем считать посещённой (закрасим её).

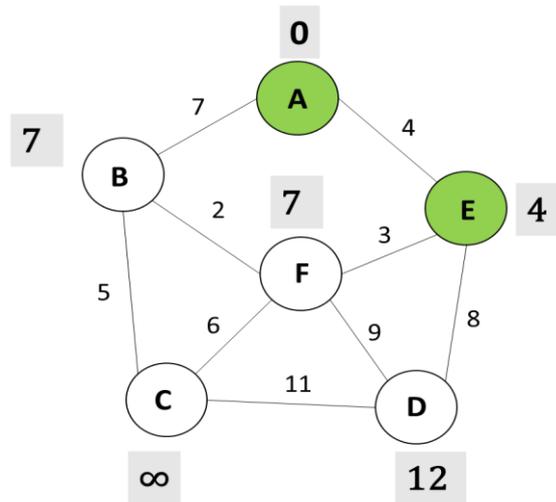


Рисунок 4 – Использование алгоритма Дейкстры, шаг 4.

Шаг 4. Дальнейшее рассмотрение вершин осуществляется по аналогии: алгоритм выбирает непосещённые вершины с наименьшей оценкой и считает расстояния от соседних с ней вершин до A. Продолжается это до тех пор, пока алгоритм не вычислит кратчайшие расстояния до A для всех вершин.

Выбираем вершину между нерассмотренными вершинами B, F и D с наименьшей оценкой. Это вершины B и F, равные 7.

Рассмотрим вершину B. Из B можно попасть в F и C. Дорога, ведущая в F из B равна оценке B плюс длина дороги, то есть, $BF = 7 + 2 = 9$, что больше первоначальной оценки $F = 7$, следовательно, пусть A-B-F длиннее пути A-E-F, менять вес оценки не будем. Еще одна дорога, ведущая из B – это дорога BC, равная $7 + 5 = 12$, что меньше бесконечности, поэтому обновим оценку вершины C. Вершина B рассмотрена, закрасим ее.

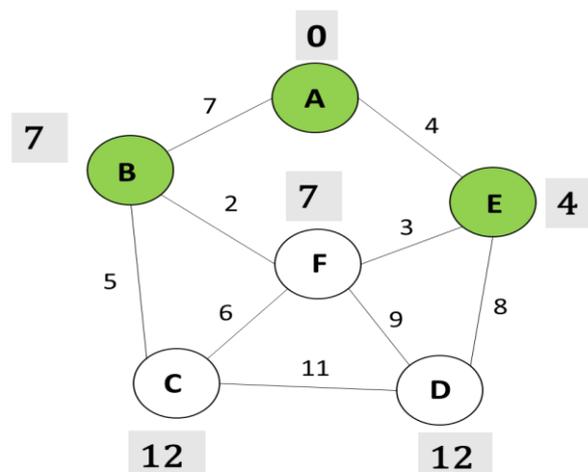


Рисунок 5 – Использование алгоритма Дейкстры, шаг 5.

Рассмотрим вершину F. Из F есть 2 дороги, ведущие к нерассмотренным вершинам: C и D. Пройдем к непосещенной вершине C. Вес оценки плюс длина дороги для вершины C из F будет равна: $7+6=13$, что больше ранее поставленного веса 12 из вершины B. Соответственно, менять вес оценки не будем. Далее пройдем к вершине D из F. Путь будет равен: $7+9=16$, что больше ранее рассмотренной оценки, которая равнялась 12 из вершины E, соответственно путь FD невыгоден, вес оценки менять не будем. Вершину F рассмотрели.

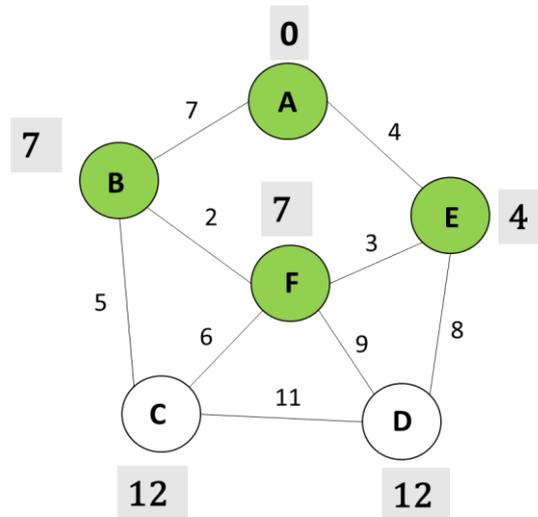


Рисунок 6 – Использование алгоритма Дейкстры, шаг 6.

Рассмотрим вершину D. Из D одна дорога, ведущая к вершине C. Ее путь равен оценке $D+11=12+11=23$, что больше веса оценки 12, который был получен из вершины B. Менять не будем. Вершину D рассмотрели.

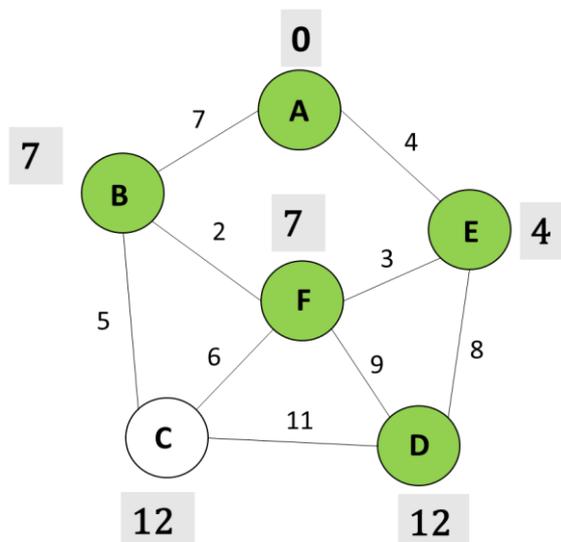


Рисунок 7 – Использование алгоритма Дейкстры, шаг 7.

Можно сделать вывод, что наикратчайший путь из вершины А в вершину С – это путь АВ-ВС=7+5=12.

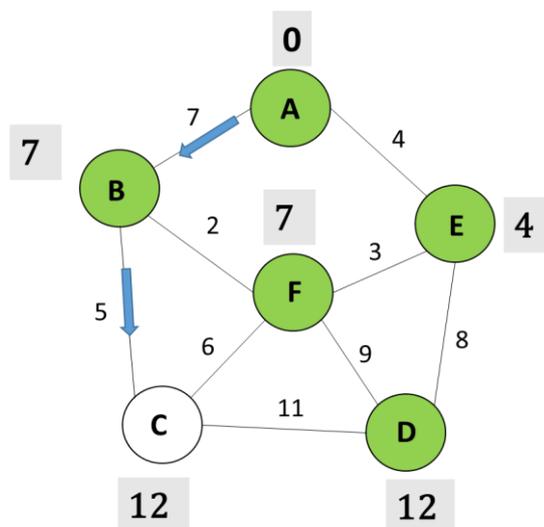


Рисунок 8 – Использование алгоритма Дейкстры, шаг 8.

Таким образом, на основе данного алгоритма строится кратчайший маршрут в онлайн-картах, что помогает предприятию сократить и оптимизировать маршрут, затратив меньше времени и средств на доставку груза.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Кириллов А.В.** Основы логистики: учебное пособие / А.А. Кириллов. – Самара: Издательство Самарского университет, 2021. – 88 с. – Текст: электронный. – URL: <https://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-izdaniya/Osnovy-logistiki-94642/1/Кириллов%20А.В.%20Основы%20логистики%202021.pdf?ysclid=m99f4he0qu412549914> (дата обращения: 09.04.2025).

2. **Шумаев В.А.** Основы логистики: учебное пособие / В.А. Шумаев – М.: Юридический институт МИИТ, 2016. – 314 с. – Текст: электронный. – URL: https://www.miiit.ru/content/Обложка.pdf?id_vf=79906&ysclid=m99e2skp5h766267499 (дата обращения: 09.04.2025).

3. **Крылатков П.П., Кузнецова Е.Ю., Кожушко Г.Г., Минеева Т.А.** Логистика промышленного предприятия: учебное пособие / П.П. Крылатков. – Екатеринбург: Издательство Урал унта, 2016. – 176 с. – Текст: электронный. – URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/42415/1/978-5-7996-1830-8_2016.pdf (дата обращения: 09.04.2025).