

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОИСКА КРАТЧАЙШЕГО ПУТИ В ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЦВЕТОЧНЫХ СОЦВЕТИЙ

ДЕРЕВЯНЧУК Олеся Дмитриевна

студент

ДЕРЕВЯНЧУК Екатерина Дмитриевна

кандидат физико-математических наук, доцент

Пензенский государственный университет

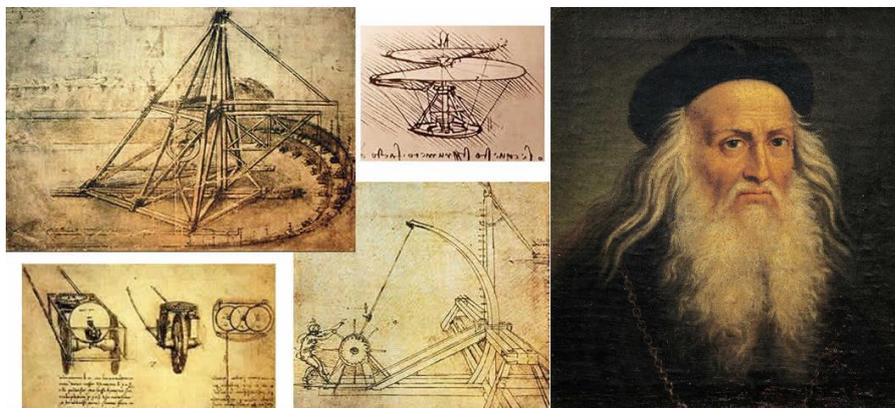
г. Пенза, Россия

В данной работе исследована задача поиска кратчайшего пути в дорожно-транспортной сети на основе анализа цветочных соцветий. На основе одного из типов соцветий, а именно сложного щитка, составлен граф. Проведен анализ достижимости каждой вершины графа. Предложена оптимизация поиска кратчайшего пути из одной вершины в другую. Предложена модификация алгоритма Дейкстры для поиска кратчайшего пути из одной вершины графа в другую.

Ключевые слова: матрица достижимости, алгоритм Дейкстры, соцветия, тип соцветия – сложный щиток.

С древних времен человек изучает природу, стремится познать ее законы. Созерцая природу и вдохновляясь ее красотой,

философы и ученые разных веков создавали различные виды машин, летательных аппаратов (рисунок 1).



а



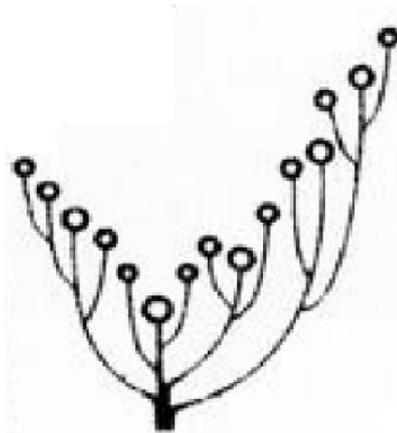
б

Рисунок 1. а – Леонардо да Винчи – итальянский изобретатель эпохи Возрождения, который создал прототипы танков, летательных аппаратов; б – Ростислав Евгеньевич Алексеев – отечественный изобретатель XX в., создатель теплохода на подводных крыльях, экранолёта, экраноплана

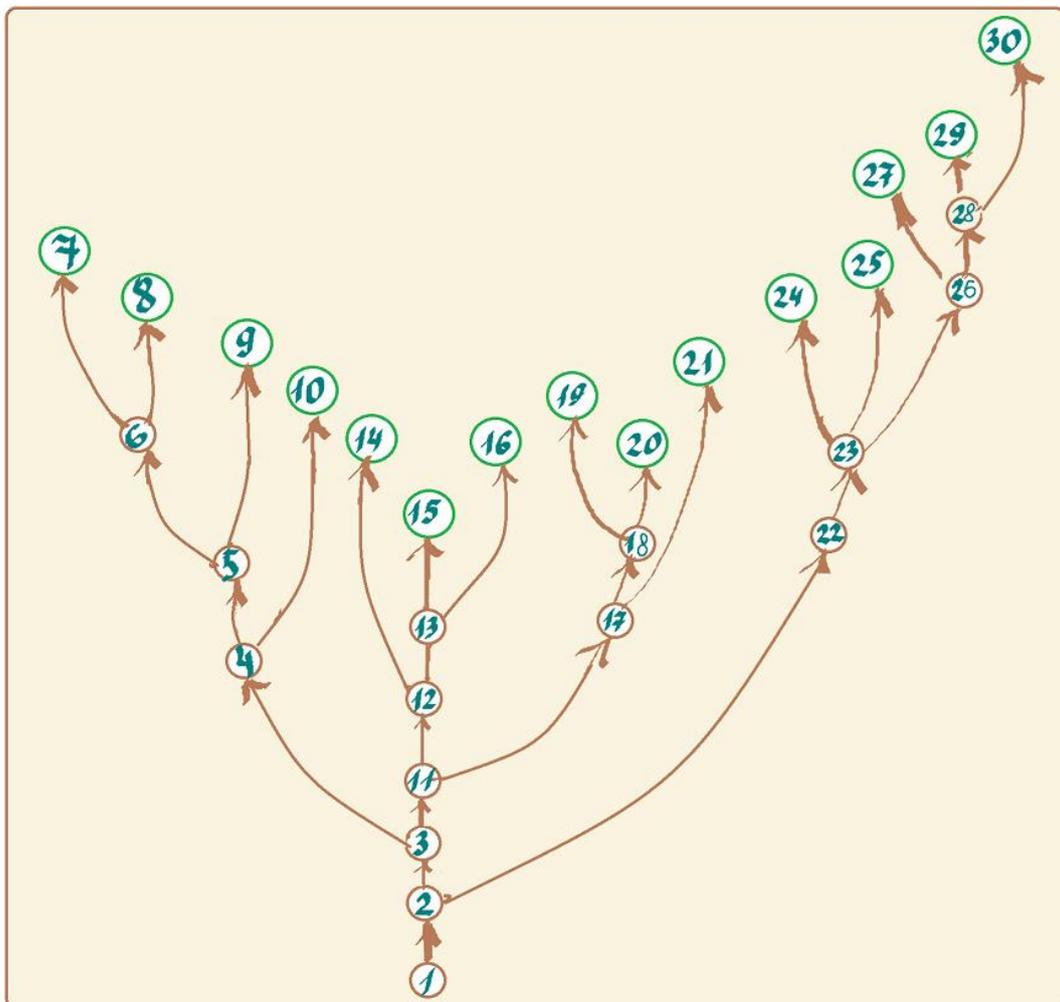
Задача нахождения кратчайшего расстояния от одной точки дорожно-транспортной сети является одной из актуальных задач.



а



б



в

Рисунок 2. а) Рябина; б) тип соцветия – сложный щиток в) граф $G(X, A)$ на основе соцветия

Расчёты, по которым происходит поиск оптимального пути, как правило, осуществляются с помощью алгоритма Дейкстры. При этом особенностью этого алгоритма является то, что для того, чтобы рассчитать оптимальный путь от одной точки до другой в дорожной сети, необходимо проводить расчёт для всех точек сети.

Целью данной работы является оптимизация алгоритма Дейкстры на основе анализа исходных данных. В качестве графа выбран граф $G(X, A)$, построенный на основе одного из типов цветочных соцветий (рисунок 2).

В данной работе будут рассматриваться графы, которые будут задаваться множеством вершин X и дуг A . Для краткости записи на рисунке (2в) вершины будут обозначены номером индекса, т. е. не x_i , а i .

Постановка задачи. Требуется найти кратчайший путь из вершины i в вершину j .

Численный метод. Для решения подобного рода задач на практике применяют алгоритм Дейкстры. Сложность алгоритма составляет $O(n^2)$, т.е., например, расстояние от 1 вершины до 30 вершины, необходимо провести $n^2=30^2=900$ итераций. Поэтому в данной работе предложена модификация алгоритма Дейкстры.

Модификация алгоритма Дейкстры. Суть модификации состоит в том, чтобы сократить количество вершин, рассматриваемых в алгоритме Дейкстры. Это можно осуществить с помощью матрицы достижимости R графа G , по которой можно определять только те вершины, через которые существует путь между исследуемыми вершинами i и j .

Так, например, для графа на рисунке 2в

для расчёта кратчайшего пути из вершины 1 в вершину 30 достаточно рассмотреть вершины 1,2, 22-30, т. е. 11 вершин, что значительно сократит количество времени расчёта. Сложность алгоритма при этом составит $n^2=11^2=121$ итерацию.

Представим, в общем виде для произвольного графа алгоритм модифицированного метода Дейкстры.

Модифицированный алгоритм решения задачи:

I. Блок подготовки исходных данных

1. Составляем матрицу достижимостей R графа $G(X, A)$.

2. Вводим начальную и конечную вершину.

3. В матрице достижимостей выбираем строку с индексом начальной вершины i .

4. Исключаем все те вершины, до которых невозможно добраться из начальной вершины i . Номера столбцов, на пересечении с которыми в выбранной строке находится число 1, передаём в качестве номеров вершин для алгоритма Дейкстры.

II. Осуществляем алгоритм Дейкстры для выбранных вершин. И выводим на экран полученный результат.

Более подробно результаты решения задачи будут представлены в следующих работах авторов.

Таким образом, в зависимости от сложности графа, данный алгоритм позволяет значительно сократить время нахождения кратчайшего пути из одной точки до другой. Результаты работы могут быть применены при поиске кратчайшего пути из одной точки в другую для различного ветвления графа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Деревянчук Е.Д. Анализ коммуникационных каналов с помощью теории графов // Общество. – 2024. – № 1(32). – Часть 2. – С. 7-10.
2. Домнин Л.Н. Элементы теории графов. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2007. – 144 с.
3. Волченская Т.В., Князьков В.С. Компьютерная математика: Часть 2 Теория графов. – Пенза, 2002. – 101 с.
4. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. – М.: Высш. шк., 2002. – 384 с.

OPTIMIZATION OF THE SHORTEST PATH SEARCH IN THE ROAD TRANSPORT NETWORK BASED ON THE FLOWER INFLORESCENCES ANALYSIS

DEREVYANCHUK Olesya Dmitrievna

Student

DEREVYANCHUK Ekaterina Dmitrievna

Candidate of Science in Physics and Mathematics, Associate Professor

Penza State University

Penza, Russia

In this paper, the problem of finding the shortest path in the road transport network is investigated based on the analysis of flower inflorescences. A graph has been compiled based on one of the types of inflorescences, namely a complex carapace. The reachability of each vertex of the graph is analyzed. Optimization of the search for the shortest path from one vertex to another is proposed. A modification of Dijkstra's algorithm is proposed to find the shortest path from one vertex of a graph to another.

Keywords: the reachability matrix, Dijkstra's algorithm, inflorescences, the type of inflorescence is a complex shield.
