

5. RP2K: A Large-Scale Retail Product Dataset for Fine-Grained Image Classification [Электронный ресурс]. – URL: https://www.pinlandata.com/rp2k_dataset (дата обращения 8.05.2024).

УДК 51(075.8)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРАФА ПО МАТРИЦАМ ИНЦИДЕНТНОСТИ, СМЕЖНОСТИ, КИРХГОФА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМА ВЕТВЛЕНИЯ

Жоров Е. А

Научный руководитель - Юринок В. И., к.т.н, доцент

В данной научной работе представлен анализ и разработка программного приложения для работы с матрицами смежности, инцидентности и Кирхгофа в теории графов. Графы — это абстрактные структуры, используемые для моделирования связей между объектами. Они находят применение в различных областях, таких как социальные сети, транспортные системы, биоинформатика и многие другие.

Целью данной работы является создание интуитивно понятного и удобного инструмента, который позволит пользователям вводить квадратные матрицы Кирхгофа, смежности и инцидентности, а затем визуализировать соответствующие графы с использованием логики алгоритма ветвления. Приложение также предоставляет характеристики графа, такие как кол-во вершин, ребер, диаметр, радиус, плотность, эксцентриситет каждой вершины.

Описание алгоритма можно представить следующим образом:

1. Пользователь выбирает тип матрицы .
2. Пользователь вводит матрицу вручную.
3. Программа проверяет корректность введенной матрицы и вычисляет основные числовые характеристики графа.
4. Программа строит граф на основе введенной матрицы.

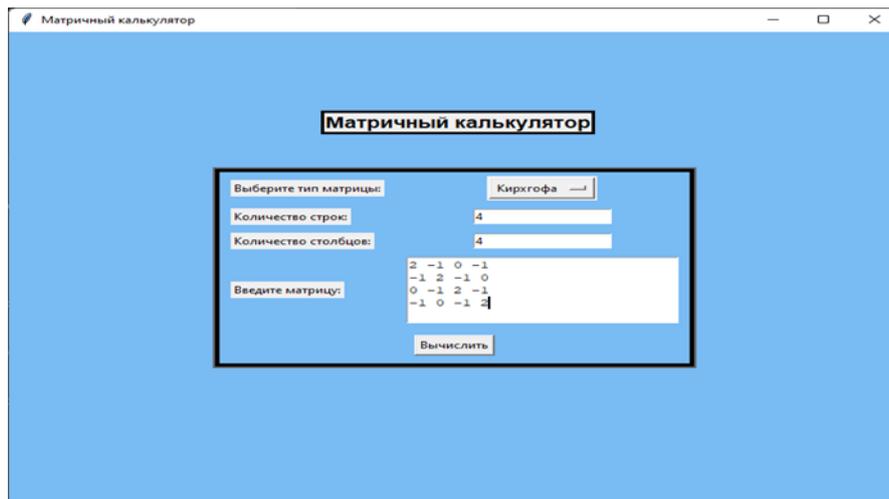


Рис.1. Основное меню оконного приложения

Алгоритм ветвления. Этот алгоритм использует булеву логику (1=истина, 0=ложь) для проверки корректности ввода данных. Если данные верны, алгоритм активируется для вычисления свойств графа. Если данные неверны, алгоритм не выполняется, что обеспечивает контроль за правильностью ввода.

Ветвление служит основой для применения других алгоритмов, таких как *поиска в глубину*, *Дейкстры* и *вычисления плотности графа*.

Алгоритм поиска в глубину используется для проверки связности графа, а также для поиска путей в нем.

```
# Проверка связности графа
if not nx.is_connected(G):
    result += "\nГраф не является связным. Невозможно вычислить характеристики графа."
    messagebox.showerror("Ошибка", result)
return
```

Рис.2. Фрагмент, реализующий алгоритм поиска в глубину

Алгоритм Дейкстры используется для вычисления диаметра графа (выбор максимального значения кратчайшего пути) и его радиуса (выбор минимального значения максимального кратчайшего пути), а также для вычисления эксцентриситета каждой вершины.

```
radius = nx.radius(G)
diameter = nx.diameter(G)

eccentricity = nx.eccentricity(G)
```

Рис.3. Функции применения алгоритма Дейкстры

Вычисление плотности графа плотность графа определяется как отношение числа ребер к максимально возможному числу ребер. Для простого графа плотность D вычисляется по формуле:

$D = \frac{2E}{V(V-1)}$, где E - количество ребер, а V - количество вершин.

Рассмотрим на примере математическую модель. Дана матрица Кирхгофа размерами 4x4.

После ввода данных алгоритм ветвления проверяет их корректность. При верных данных вызывается алгоритм поиска в глубину для проверки связности графа, а затем алгоритм Дейкстры. Программа отображает граф в окне с возможностью его перемещения, сохранения и приближения.

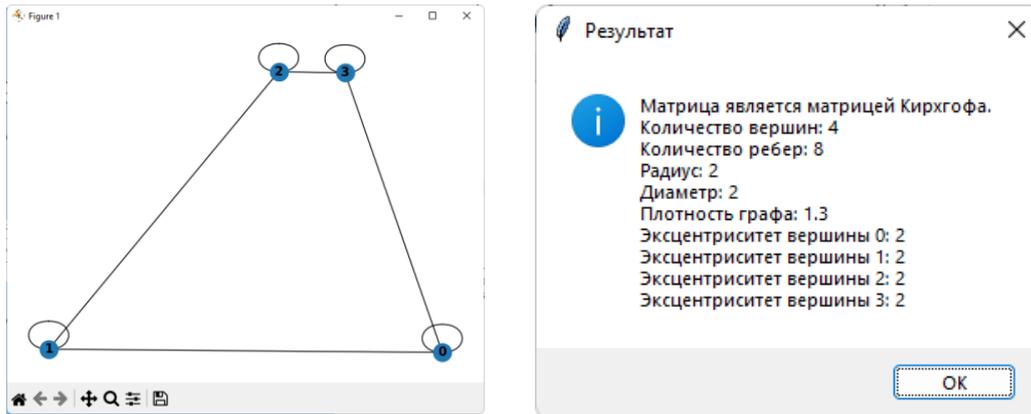


Рис.4. Результат работы алгоритма

Так как граф был построен корректно и компилятор не выдал никаких ошибок, алгоритм ветвления сработал верно и вызвал другие вышеперечисленные алгоритмы, которые вычисляют характеристики графа.

Примеры построения графов по матрицам смежности и инцидентности соответственно:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

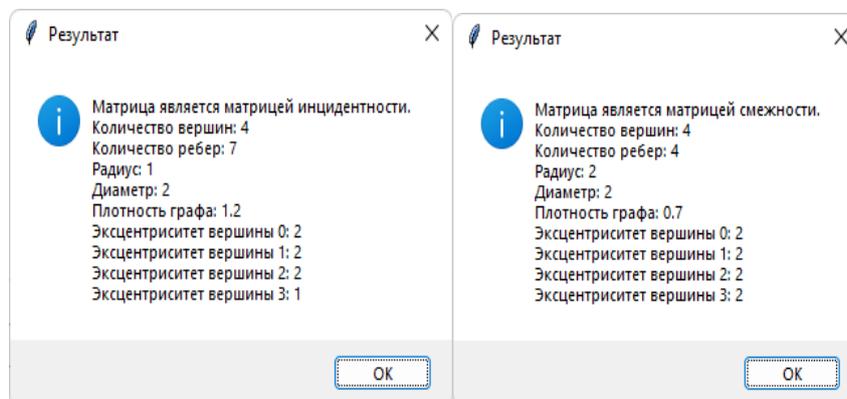


Рис.6. Работа программы на матрицах смежности и инцидентности

Таким образом, был разработан простейший инструмент, основанный на работе алгоритмов ветвления, Дейкстры и поиска в глубину, позволяющий быстро и просто визуализировать графы и вычислять их характеристики по матрицам смежности, инцидентности и Кирхгофа.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОКЛАДКИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ

Балаш Н. Г.

Научный руководитель – канд. физ. - мат. н., доцент Рудый А.Н.,
старший преподаватель Готина Л.Н.

Рассмотрим электрическую распределительную сеть 10 кВ Лунинецкого РЭС Брестской области. Как известно, воздушные линии в основном проведены вдоль автомобильных дорог. Используем этот факт для построения начальной неоптимизированной схемы распределительной сети (расстояния между населёнными пунктами указаны на схеме в километрах).

s	Лунинец
1	Вичин
2	Лунин
3	Лахва
4	Синкевичи
5	Микашевичи
6	Велута
7	Богдановка
8	Чучевичи
9	Межлесье

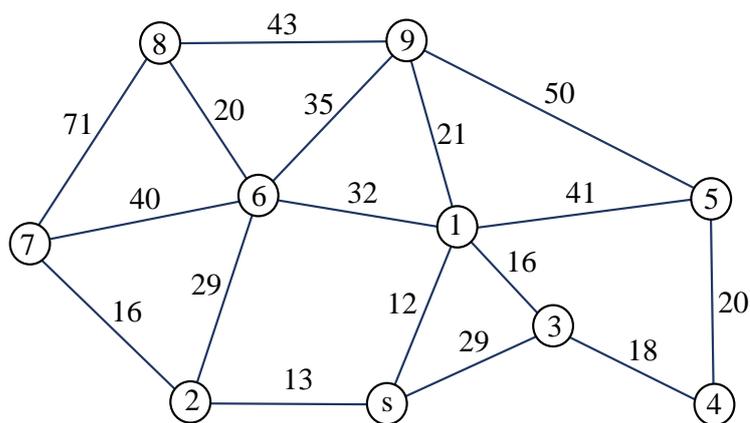


Рис. 1. Начальная схема распределительной сети

Необходимо рассчитать кратчайшие расстояния до каждого из населённых пунктов (для удобства будем использовать численное обозначение вершин). Они должны быть именно кратчайшими для экономии проводов и уменьшения потерь электроэнергии.

Для решения используем алгоритм Дейкстры, который применяется для нахождения кратчайших путей от s (РЭС) до всех остальных элементов сети (населённых пунктов района). Применим алгоритм для нахождения оптимальной сети воздушных линий электропередач.