

Расчётная работа

Теория графов

Цели работы

- Ознакомиться с теорией графов.
- Выполнить предоставленную задачу.

Задачи

- Написать алгоритм решения задачи на языке C++.

Вариант задания

Номер варианта: 5.1

Условие: Определить эксцентриситет каждой вершины в неориентированном графе.

Список ключевых понятий

- **Граф:** Совокупность вершин и рёбер, соединяющих некоторые пары вершин.
- **Матрица смежности:** Квадратная матрица, описывающая связи между вершинами графа.
- **Эксцентриситет вершины:** Максимальное расстояние от данной вершины до любой другой достижимой вершины.

- **Обход в ширину (BFS):** Алгоритм поиска в графе, используемый для нахождения кратчайших путей.

Тестовые примеры

Пример 1

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

Пример 2

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

Пример 3

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

Объяснение основных моментов кода

Процесс преобразования входных данных (на примере 1)

Входные данные:

```
5
0 1 0 0 1
1 0 1 1 0
0 1 0 1 0
0 1 1 0 1
```

1 0 0 1 0

Шаги выполнения:

- Считывается размер графа $n = 5$.
- Матрица заполняется следующим образом:

```
0 1 0 0 1
1 0 1 1 0
0 1 0 1 0
0 1 1 0 1
1 0 0 1 0
```

- Алгоритм BFS запускается для каждой вершины, чтобы определить минимальные расстояния до всех остальных вершин.
- На основе полученных расстояний вычисляется эксцентриситет:
 - Вершина 0: расстояния $[0, 1, 2, 2, 1]$, эксцентриситет = 2.
 - Вершина 1: расстояния $[1, 0, 1, 1, 2]$, эксцентриситет = 2.
 - Вершина 2: расстояния $[2, 1, 0, 1, 2]$, эксцентриситет = 2.
 - Вершина 3: расстояния $[2, 1, 1, 0, 1]$, эксцентриситет = 2.
 - Вершина 4: расстояния $[1, 2, 2, 1, 0]$, эксцентриситет = 2.

Вывод для примера 1:

```
Vertex 0 eccentricity: 2
Vertex 1 eccentricity: 2
Vertex 2 eccentricity: 2
Vertex 3 eccentricity: 2
Vertex 4 eccentricity: 2
```

Выводы

В результате выполнения данной работы было выполнено:

- Изучение теории графов.

- Реализация алгоритма на языке C++ для нахождения эксцентриситета вершин графа.
- Тестирование алгоритма на нескольких примерах.

Программа корректно определяет эксцентриситет каждой вершины для заданных матриц смежности.

Список литературы

1. Оре О. Теория графов.
2. Харари, Ф. Теория графов
3. и portal.narod.ru.