

# Расчетная работа

## Теория Графов

Автор: «Кохан Данила Андреевич»

Группа: «427702»

Варинат: «5.3(мс,нг)»

## 1 Цели

- 1.1 Ознакомиться с понятием графов.
- 1.2 Узнать какие способы представления графов существуют.
- 1.3 Научиться решать теоретико-графовые задачи.

## 2 Задачи

- 2.1 Придумать алгоритм решения теоретико-графовой задачи.
- 2.2 Реализовать алгоритм решения задачи на языке программирования C++.
- 2.3 Протестировать алгоритм.

## 3 Список ключевых понятий

В данном разделе представлены основные понятия, используемые в работе:

- Граф — это математическая структура, которая используется для моделирования парных отношений между объектами. Формально граф определяется как множество вершин и множество рёбер, соединяющих эти вершины.
- Матрица смежности — это способ представления графа в виде квадратной матрицы, где строки и столбцы соответствуют вершинам графа, а элементы матрицы показывают наличие рёбер между вершинами.
- Неориентированный граф — это граф, в котором рёбра не имеют направления. Это означает, что связь между двумя вершинами симметрична: если существует ребро между вершинами  $u$  и  $v$ , то можно двигаться как из  $u$  в  $v$ , так и из  $v$  в  $u$ .
- Гамильтонов цикл — это цикл в графе, который проходит через каждую вершину ровно один раз (за исключением стартовой вершины, в которую он возвращается).

## 4 Тестовые примеры

В данном разделе представлены тестовые примеры в виде входных и выходных конструкций:

### Первый тестовый пример

1. Матрица смежности

```
6
0 1 0 0 0 1
1 0 1 0 0 0
0 1 0 1 0 0
0 0 1 0 1 0
0 0 0 1 0 1
1 0 0 0 1 0
```

Рис. 1: graph1.txt

2. Графическое представление графа

```
1 -- 2 -- 3
|       |
6 -- 5 -- 4
```

3. Вывод программы:

Гамильтонов цикл найден

## Второй тестовый пример

1. Матрица смежности

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

Рис. 2: graph1.txt

2. Графическое представление графа

```
1 -- 2 -- 3
|       |
5  --   4
```

3. Вывод программы:

Гамильтонов цикл найден

## Третий тестовый пример

### 1. Матрица смежности

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

Рис. 3: graph1.txt

### 2. Графическое представление графа

```
1 -- 2 -- 3 -- 4
|
5
```

### 3. Вывод программы:

Гамильтонов цикл не найден

## Четвертый тестовый пример

### 1. Матрица смежности

```
4
0 1 1 1
1 0 1 0
1 1 0 1
1 0 1 0
```

Рис. 4: graph1.txt

### 2. Графическое представление графа

```
  1
 /|\
/ | \
2--3--4
```

### 3. Вывод программы:

Гамильтонов цикл найден

## Пятый тестовый пример

### 1. Матрица смежности

```
4
0 1 1 0
1 0 0 0
1 0 0 0
0 0 0 0
```

Рис. 5: graph1.txt

### 2. Графическое представление графа

```
1 -- 2 -- 3
|
4
```

### 3. Вывод программы:

Гамильтонов цикл не найден

## 5 Описание алгоритма решения

### Входная конструкция

Текстовый файл, содержащий количество вершин и матрицу смежности.

### Процесс преобразования

Подробное описание шагов преобразования:

1. Шаг 1: «Чтение данных».
2. Шаг 2: «Инициализация поиска».
3. Шаг 3: «Рекурсивный поиск».
4. Шаг 4: «Проверка завершения».
5. Шаг 5: «Вывод результата».

### Выходная конструкция

Если цикл найден, то выводится «Гамильтонов цикл найден: путь»  
Иначе выводится «Гамильтонов цикл не найден»

## 6 Вывод

В ходе выполнения работы был реализован алгоритм поиска Гамильтонова цикла с использованием поиска в глубину (DFS) и результате подтвердилась эффективность этого алгоритма для задач с небольшими графами и подчеркнуло необходимость оптимизаций при работе с большими структурами.

## Список использованных источников

1. Сайт «habr» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/568026/>.
2. Свободная энциклопедия «Википедия» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Граф>.
3. Харари, Ф. Теория графов / Ф. Харари / Пер. с англ. и предисл. В.П. Козырева. Под ред. Г.П. Гаврилова. Изд. 2-е. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 269 с.