

# Исследование диаметров связных регулярных графов

Подготовила студентка группы 6372

Пульнева Ксения Сергеевна

Факультет КТИ

# Цель

Вычислить диаметры всех регулярных  
связных графов с заданными количеством  
и степенью вершин

Для достижения поставленной цели требуется решить следующие задачи:

1. Сгенерировать все возможные регулярные графы с заданными количеством и степенью вершин
2. Выбрать из полученных графов связные
3. Вычислить диаметры всех графов

# Основные понятия

**Регулярный граф** – граф, степени всех вершин которого равны

**Связный граф** – граф, между любой парой вершин которого существует как минимум один путь

**Эксцентриситет вершины** – расстояние до максимально удаленной от нее вершины

**Диаметр графа** – наибольший из эксцентриситетов вершин

# Генерация регулярных графов

## 1. Генерация строк матрицы смежности

*Для 6 вершин степени 2:*

*min 000011*

*max 110000*

## 2. Генерация матриц смежности из полученных строк

*Количество вариантов получаемых матриц:*

$X^n$ , где  $X$  – количество сгенерированных строк  
 $n$  – количество вершин

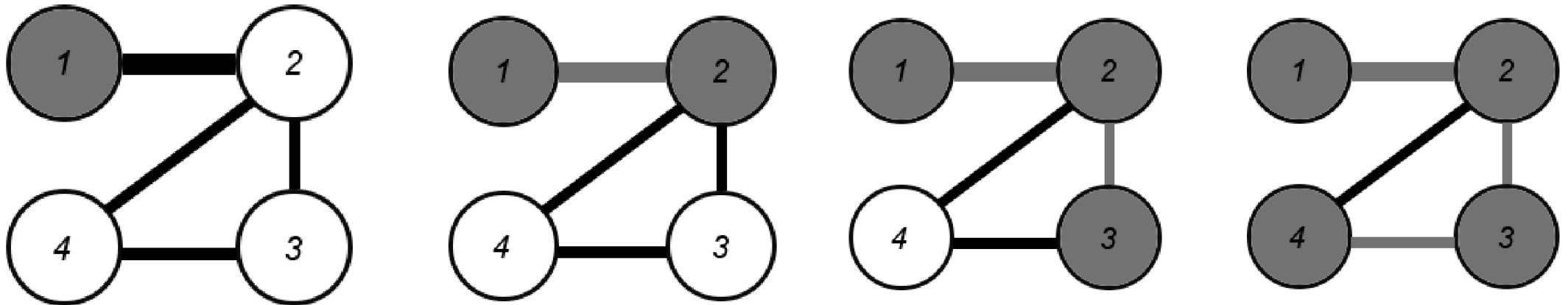
*Для 7 вершин степени 5 количество вариантов:*

$$(C_7^5)^7 = 1\,801\,088\,541$$

# Проверка на связность

## Поиск в глубину

Позволяет найти все вершины, в которые возможно попасть из текущей



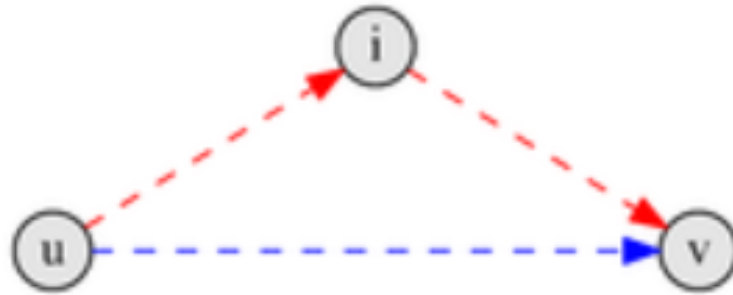
# Поиск диаметра

## Этапы

1. Поиск кратчайших расстояний между всеми парами вершин
2. Поиск эксцентриситетов для каждой вершины
3. Поиск диаметра

# Поиск расстояний между всеми парами вершин

Алгоритм Флойда-Уоршалла



$$d_{uv} = \min(d_{uv}, d_{ui} + d_{iv})$$

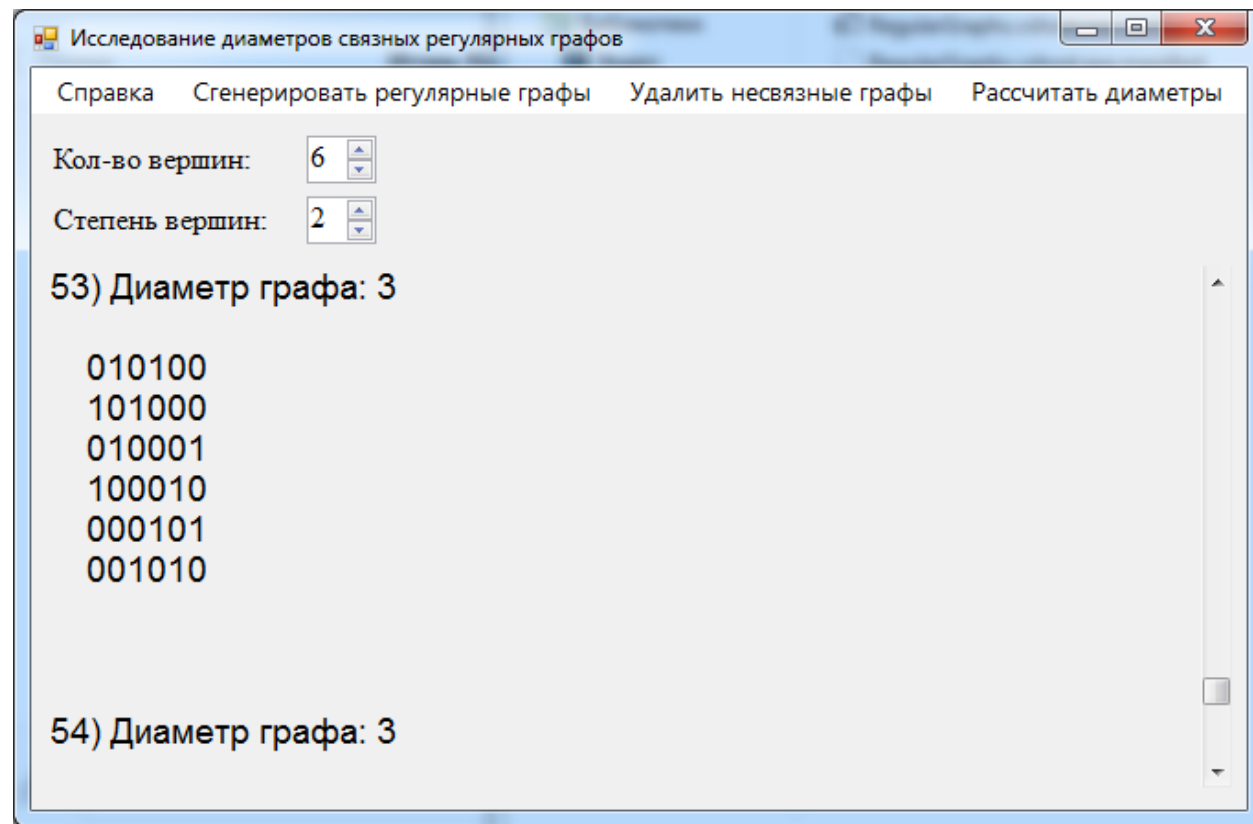


# Поиск эксцентриситетов и диаметра

Матрица кратчайших расстояний:

0	2	2	3	1	1
2	0	2	1	3	1
2	2	0	1	1	3
3	1	1	0	2	2
1	3	1	2	0	2
1	1	3	2	2	0

# Пример работы программы



# Заключение

В результате проведенного исследования был разработан и реализован алгоритм генерации регулярных связных графов, а так же выполнен поиск диаметров сгенерированных графов.

На данный момент алгоритм генерации является слишком трудоемким и в дальнейшем планируется его улучшение.