

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет Информационных технологий и управления
Кафедра Интеллектуальных информационных технологий

РАСЧЕТНАЯ РАБОТА

по дисциплине «Представление и обработка информации в интеллектуальных
системах»

на тему

Определить является ли вводимый граф графом Паппа.

Выполнил:

Н. Ю. Гесман

Студент группы
321702

Проверил:

Н. В. Малиновская

Минск 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение	2
2	Список понятий	2
3	Тестовые примеры	6
3.1	Тест 1	6
3.2	Тест 2	7
3.3	Тест 3	8
3.4	Тест 4	9
3.5	Тест 5	10
4	Пример работы алгоритма в семантической памяти	11
4.1	Краткое описание:	11
4.2	Демонстрация на тесте 1:	11
5	Заключение	24
	Список использованных источников	25

1 ВВЕДЕНИЕ

Цель: Получить навыки формализации и обработки информации с использованием семантических сетей.

Задача: Определить является ли вводимый граф графом Паппа.

2 СПИСОК ПОНЯТИЙ

1. **Граф**(абсолютное понятие) (Рис 1) — это совокупность непустого множества вершин и множества пар вершин.

- Вершина (относительное понятие, ролевое отношение);
- Связка (относительное понятие, ролевое отношение).

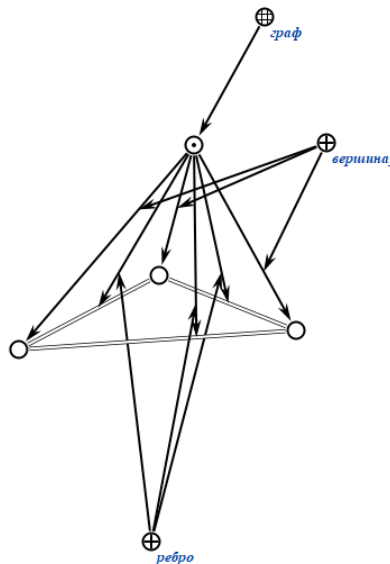


Рисунок 2.1 – Абсолютное понятие графа

2. **Неориентированный граф**(абсолютное понятие) (Рис 2) — граф, в котором все ребра являются звеньями, то есть порядок двух концов ребра графа не существует.

- Вершина (относительное понятие, ролевое отношение);
- Связка (относительное понятие, ролевое отношение).

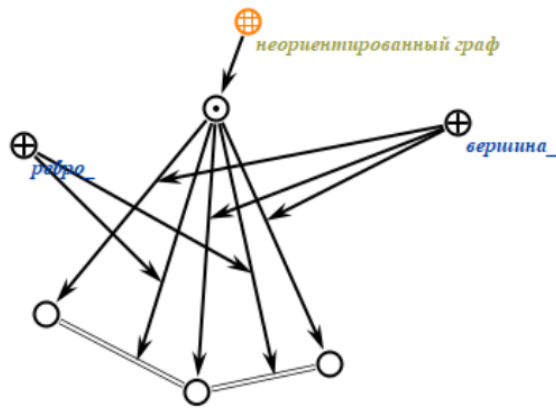


Рисунок 2.2 – Абсолютное понятие неориентированного графа

3. **Граф Паппа**(абсолютное понятие) (Рис 3) — 3-регулярный неориентированный граф с 18 вершинами и 27 рёбрами. Является единственным кубическим симметричным графом с 18 вершинами.

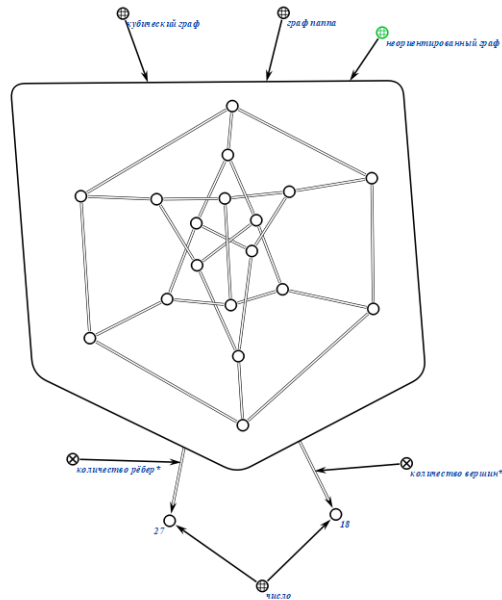


Рисунок 2.3 – Абсолютное понятие графа Паппа

4. **Кубический граф**(абсолютное понятие) (Рис 4) — граф, в котором все вершины имеют степень три.

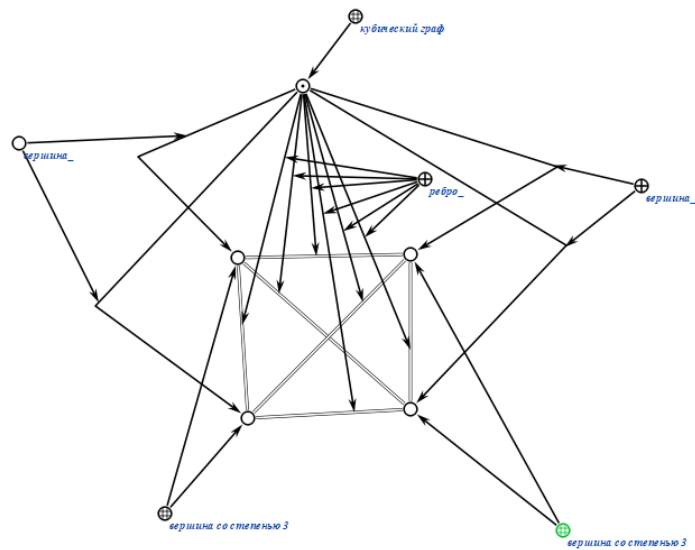


Рисунок 2.4 – Абсолютное понятие кубического графа

5. **Симметрический граф**(абсолютное понятие) (Рис 5) — граф G , для любых двух пар смежных вершин которого $u_1—v_1$ и $u_2—v_2$ имеется автоморфизм: $f : V(G) \rightarrow V(G)$ такой, что: $f(u_1) = u_2$ and $f(v_1) = v_2$.

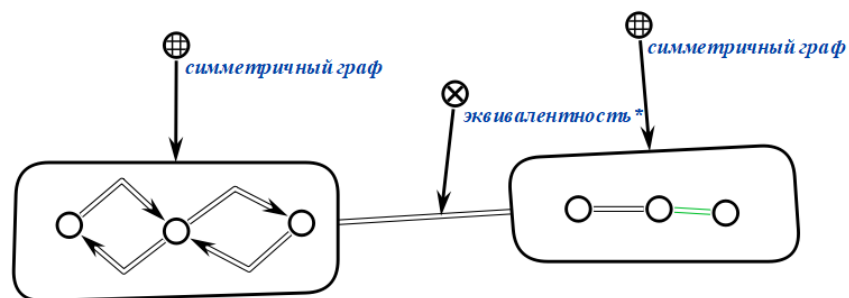


Рисунок 2.5 – Абсолютное понятие симметрического графа

6. **Степень вершины графа**(абсолютное понятие) (Рис 6) — количество рёбер, которые выходят из этой вершины.

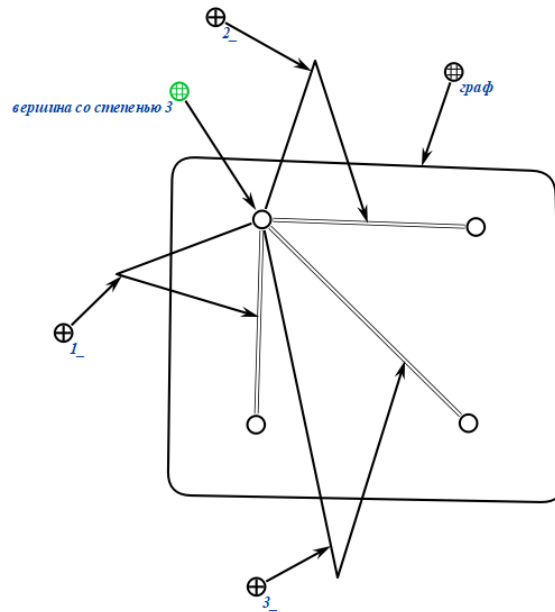


Рисунок 2.6 – Абсолютное понятие степени вершины графа

3 ТЕСТОВЫЕ ПРИМЕРЫ

Во всех тестах графы будут приведены в сокращенной форме со скрытыми ролями элементов графа.

3.1 Тест 1

Вход:

Необходимо определить, является ли вводимый неориентированный граф графом Паппа.

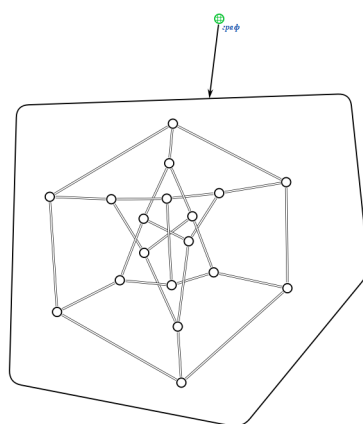


Рисунок 3.1 – Вход теста 1

Выход: Будет выведено, что данный граф является графом Паппа.

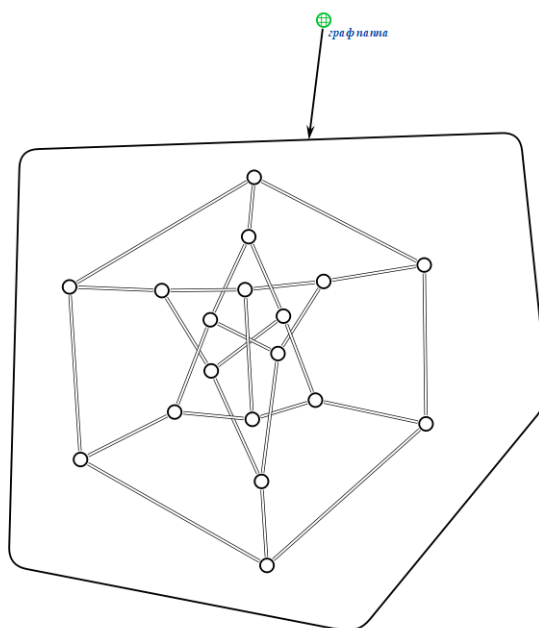


Рисунок 3.2 – Выход теста 1

3.2 Тест 2

Вход: Необходимо определить, является ли вводимый неориентированный граф графом Паппа.

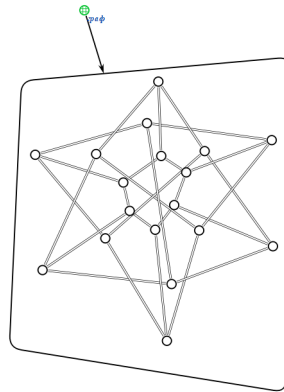


Рисунок 3.3 – Вход теста 2

Выход: Будет выведено, что данный граф является графом Паппа.

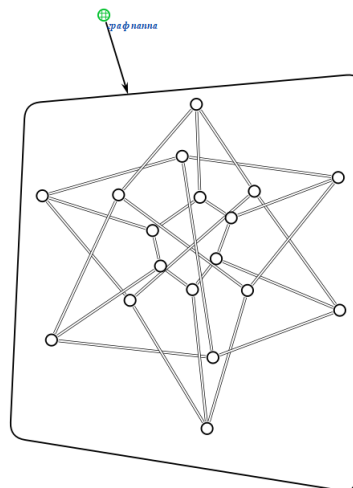


Рисунок 3.4 – Выход теста 2

3.3 Тест 3

Вход: Необходимо определить, является ли вводимый неориентированный граф графом Паппа.

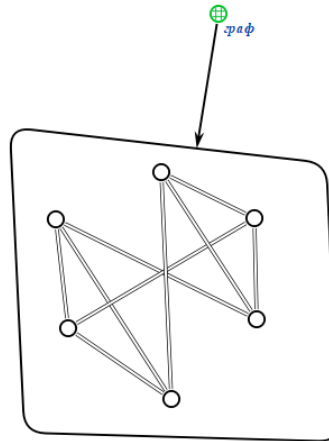


Рисунок 3.5 – Вход теста 3

Выход: Будет выведено, что данный граф не является графом Паппа.

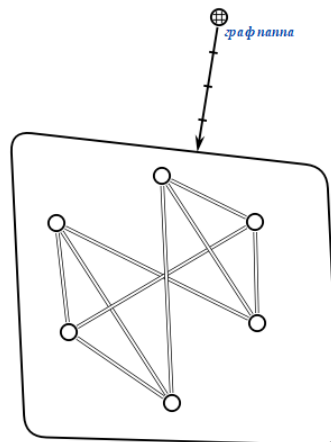


Рисунок 3.6 – Выход теста 3

3.4 Тест 4

Вход: Необходимо определить, является ли вводимый неориентированный граф графом Паппа.

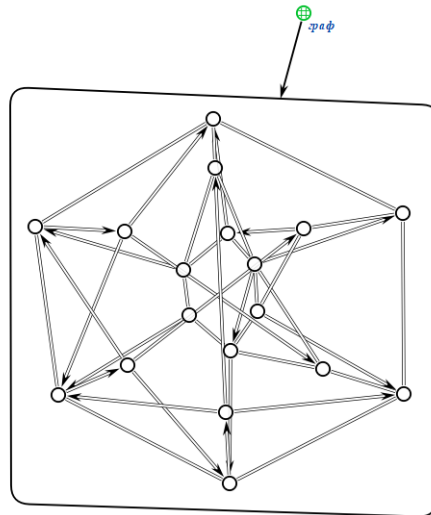


Рисунок 3.7 – Вход теста 4

Выход: Будет выведено, что данный граф не является графом Паппа.

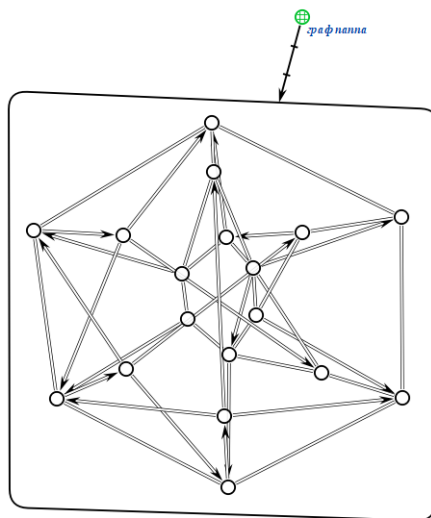


Рисунок 3.8 – Вход теста 4

3.5 Тест 5

Вход: Необходимо определить, является ли вводимый неориентированный граф графом Паппа.

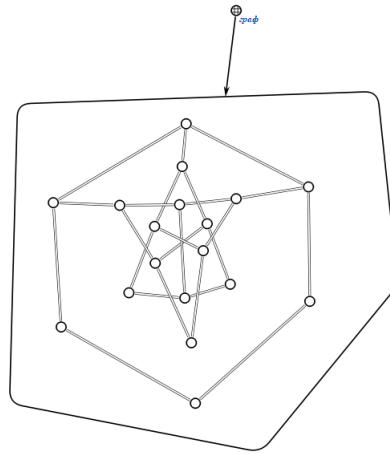


Рисунок 3.9 – Вход теста 5

Выход: Будет выведено, что данный граф не является графом Паппа.

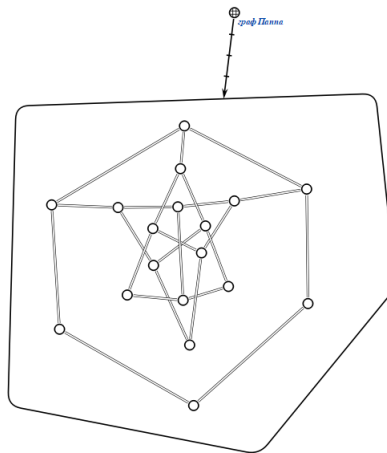


Рисунок 3.10 – Выход теста 5

4 ПРИМЕР РАБОТЫ АЛГОРИТМА В СЕМАНТИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ

4.1 Краткое описание:

- 1 Проверка на количество вершин.
 - 1.1 Сбор вершин.
 - 1.2 Выявление количества вершин.
 - 1.3 Сравнение с количеством вершин графа Паппа.
- 2 Проверка на кубичность и на симметричность.
 - 2.1 Проверка на симметричность.
 - 2.2 Помечаем все вершины как непроверенные.
 - 2.3 Берем одну вершину из непомеченных и собираем все ребра.
 - 2.4 Выявляем количество ребер для одной вершины.
 - 2.5 Сравниваем со степенью вершин для кубического графа.
 - 2.6 Повторяем 2.3-2.5 до тех пор, пока не закончатся непроверенные вершины.
- 3 Проверка на количество рёбер.
 - 3.1 Сбор рёбер.
 - 3.2 Выявление количества рёбер.
 - 3.3 Сравнение с количеством рёбер графа Паппа.
- 4 Выводим результат, является ли вводимый неориентированный граф графом Паппа.

4.2 Демонстрация на тесте 1:

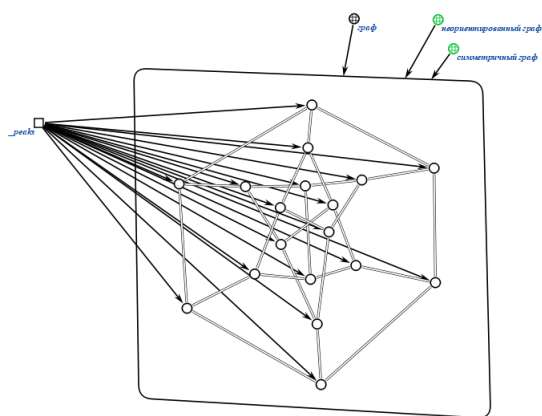


Рисунок 4.1 – Действие 1

1. *peaks* получит в качестве значения все вершины вводимого неориентированного графа.

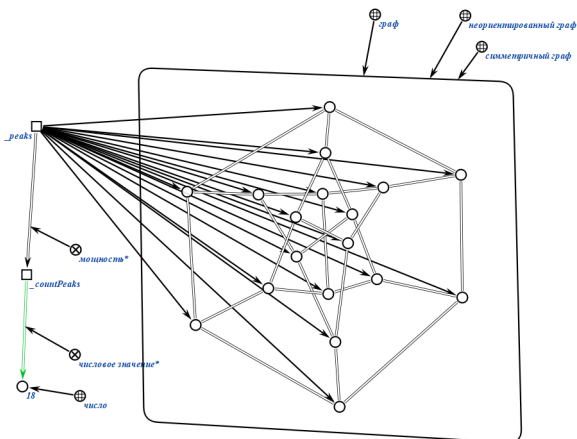


Рисунок 4.2 – Действие 2

2. Берём числовое значение мощности *peaks*.

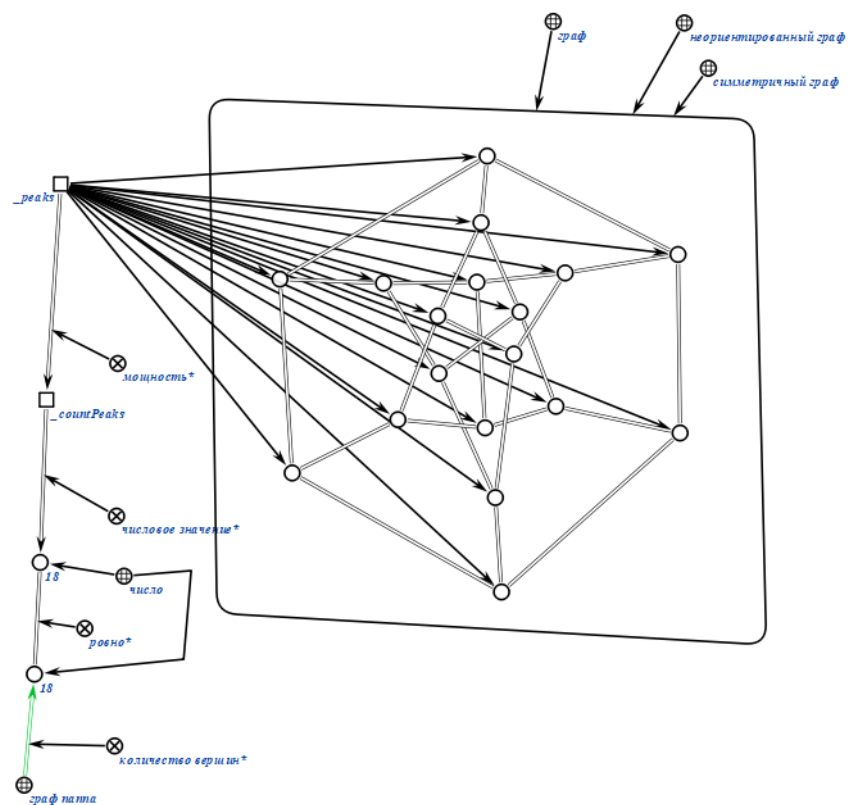


Рисунок 4.3 – Действие 3

3. Получаем числовое значение количества вершин у графа Паппа и сравниваем с числовым значением мощности вершин вводимого графа.

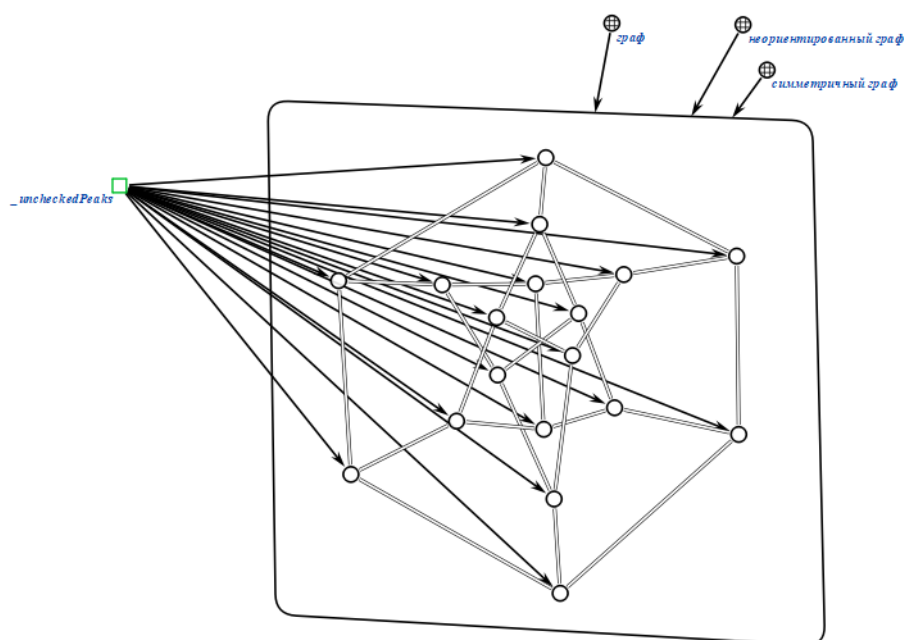


Рисунок 4.4 – Действие 4

4. Проверка на симметричность. Перемещаем все вершины как непроверенные в переменную *uncheckedPeaks*. Так как граф является неориентированным, то получается, что он является симметрическим, что говорит нам о том, что проверка на симметричность не нужна.

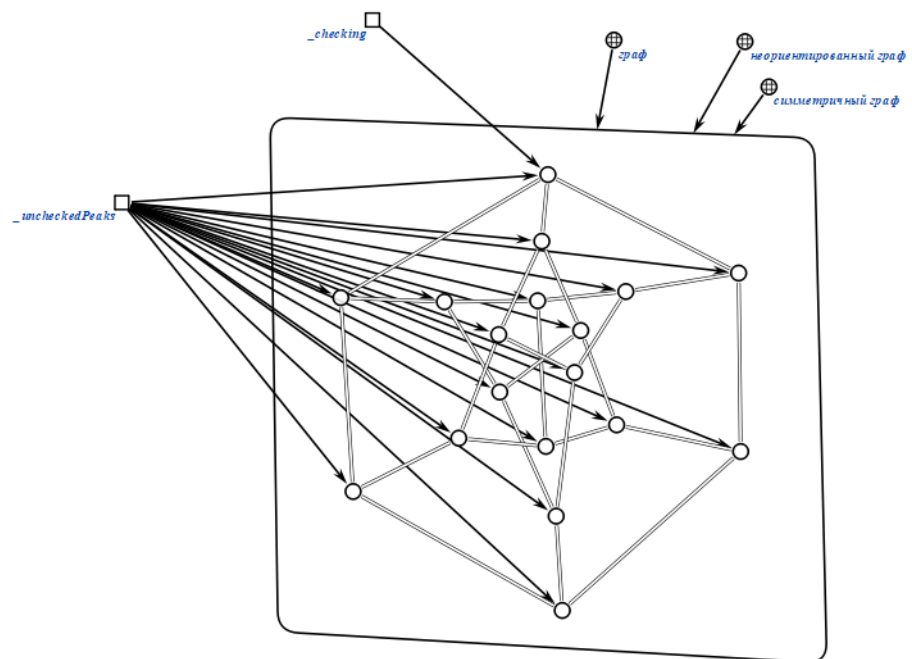


Рисунок 4.5 – Действие 5

5. Берем одну вершину, как проверяемую и записываем её в переменную *checking*.

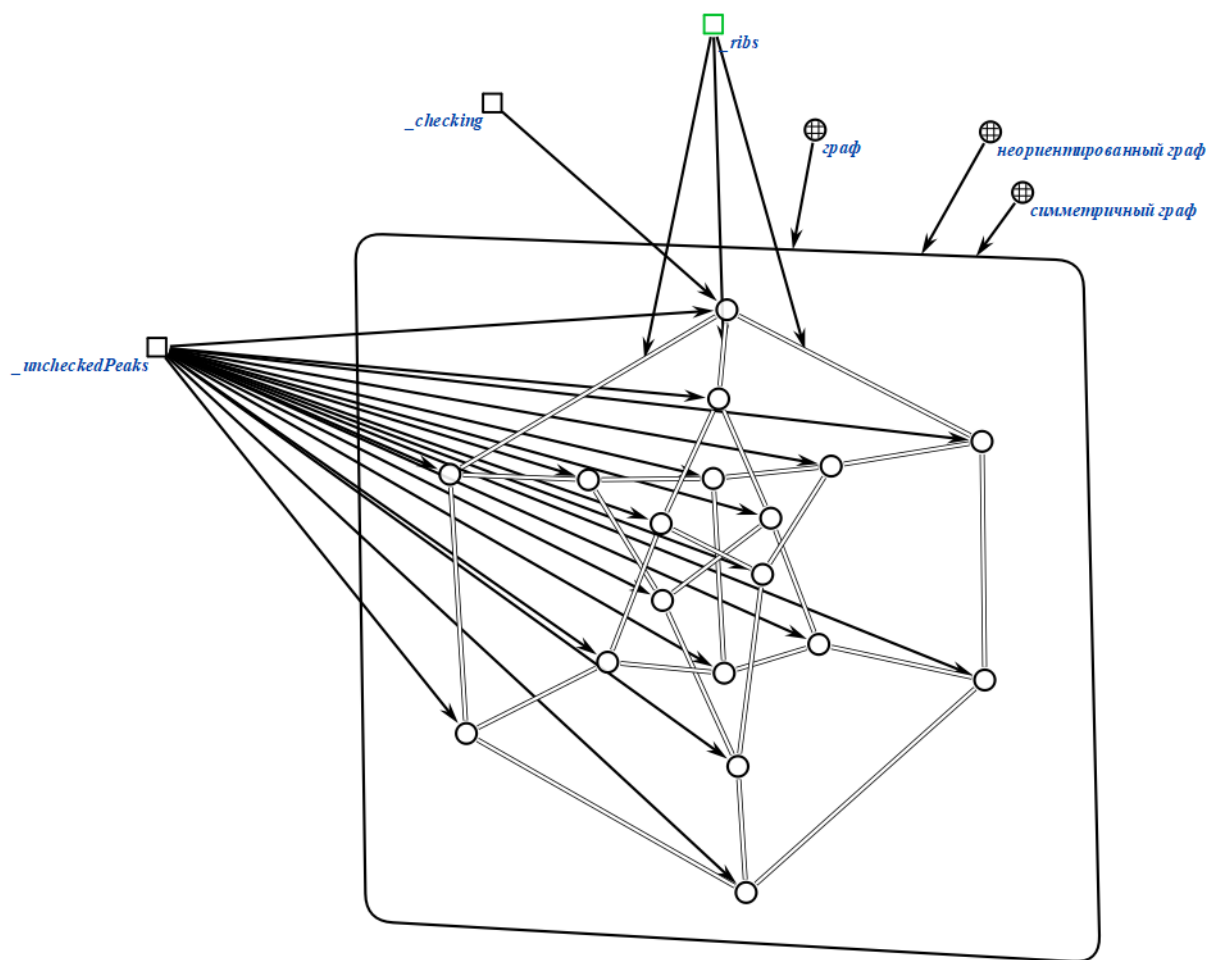


Рисунок 4.6 – Действие 6

6. Берём и записываем все рёбра проверяемой вершины ***checking*** в переменную ***ribs***.

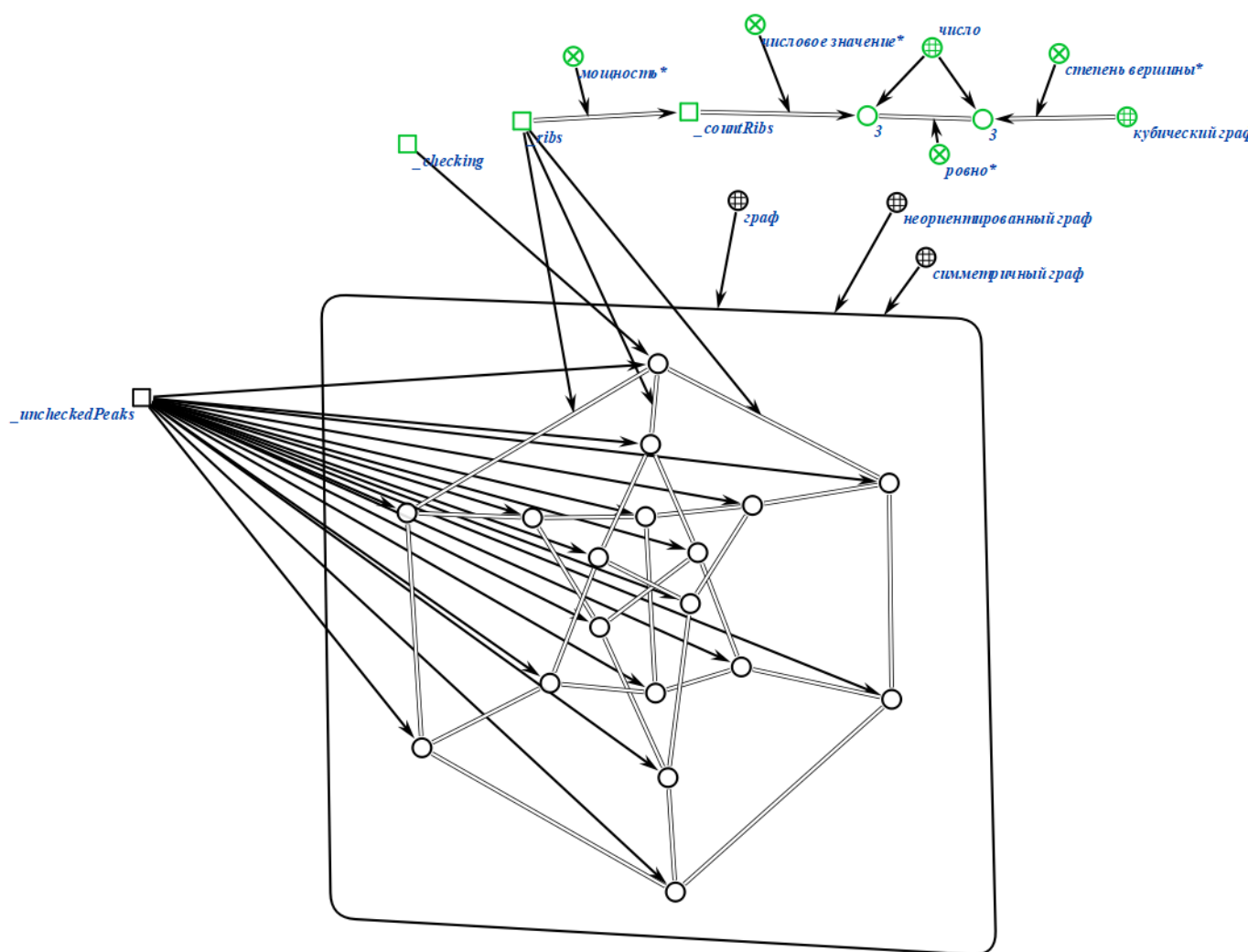


Рисунок 4.7 – Действие 7

7. Выявляем числовое значение мощности переменной *ribs*, которая хранит в себе рёбра вершины *checking*.

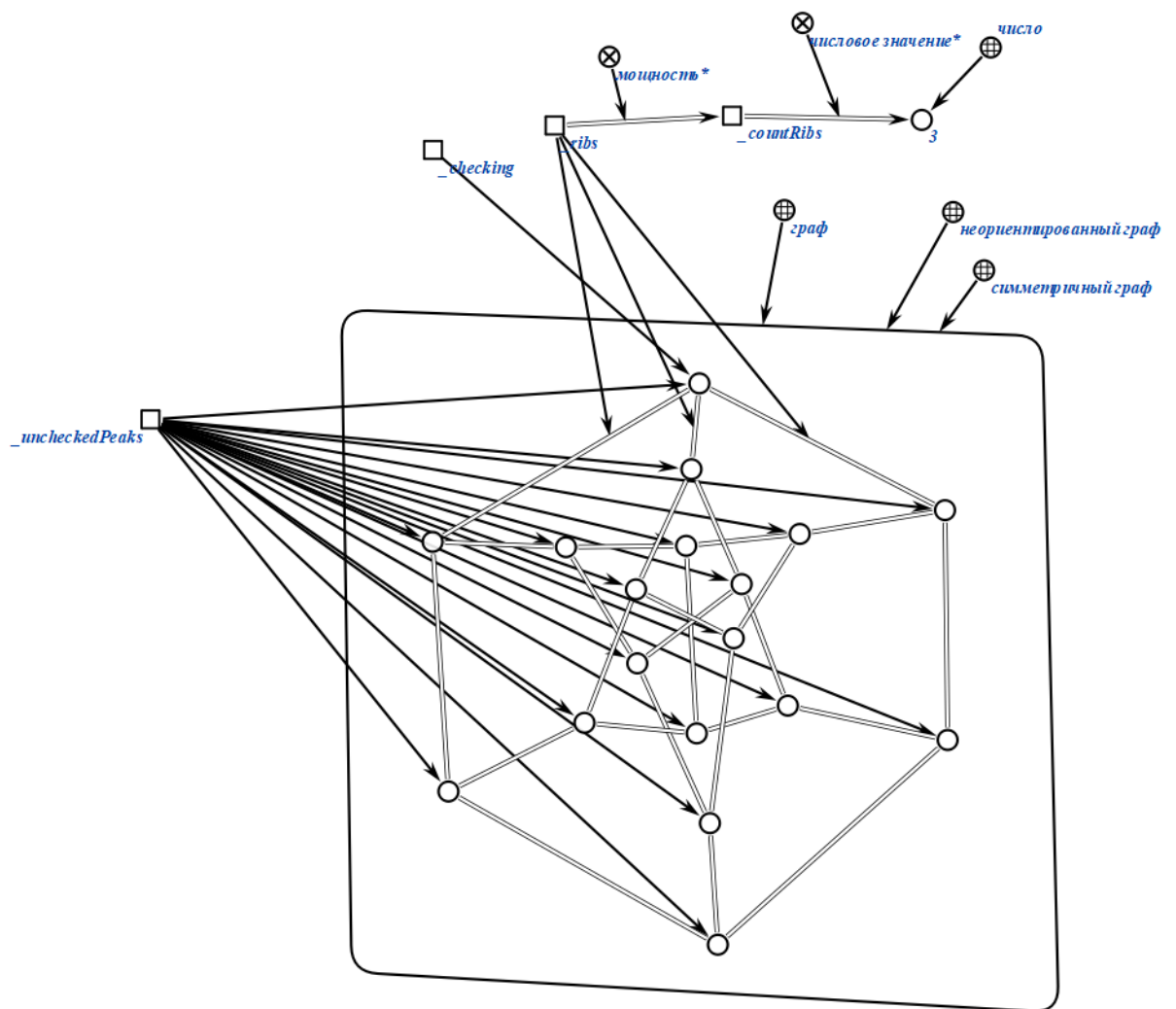


Рисунок 4.8 – Действие 8

8. Сравниваем со степенью вершины кубического графа со значением *countRibs*, которое хранит в себе числовое значение мощности *ribs*.

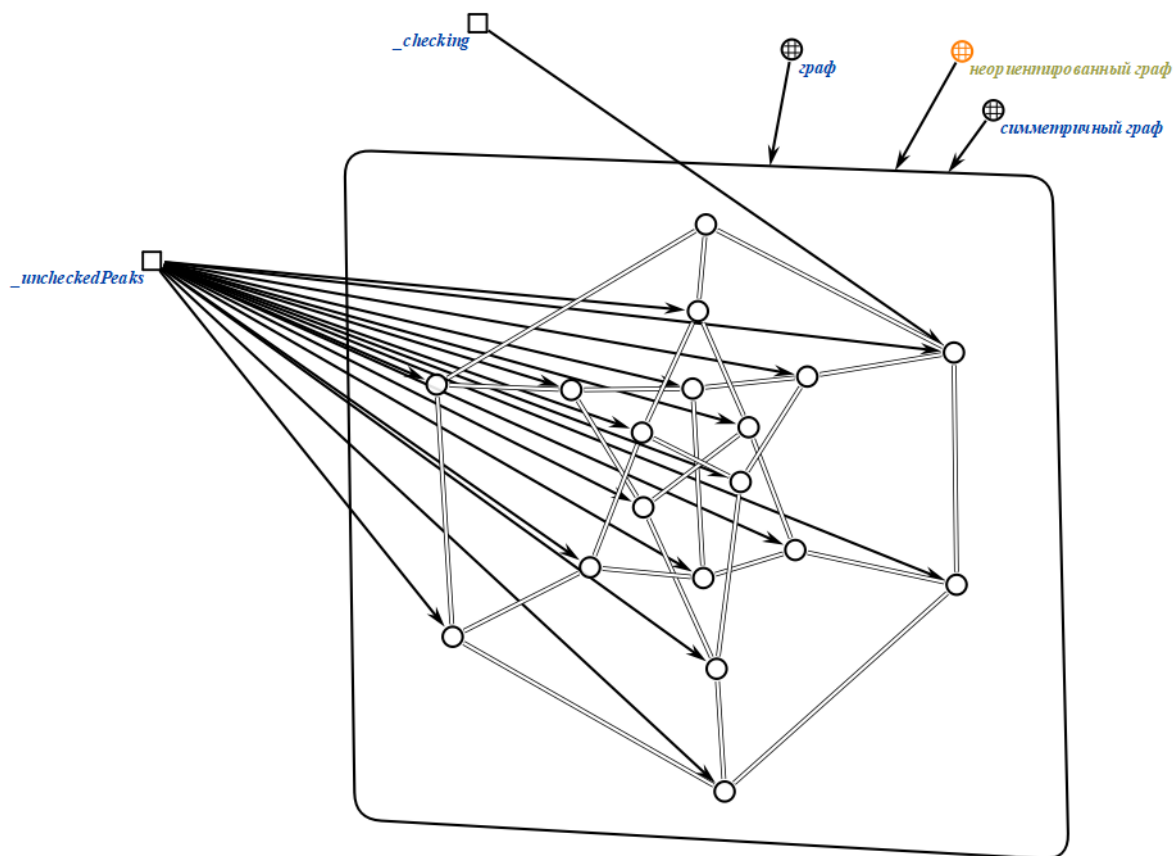


Рисунок 4.9 – Действие 9

9. Удаляем из *uncheckedPeaks* и перемещаем наш *checking* на следующую вершину. Повторяем 2.3-2.5 до тех пор, пока не закончатся непроверенные вершины.

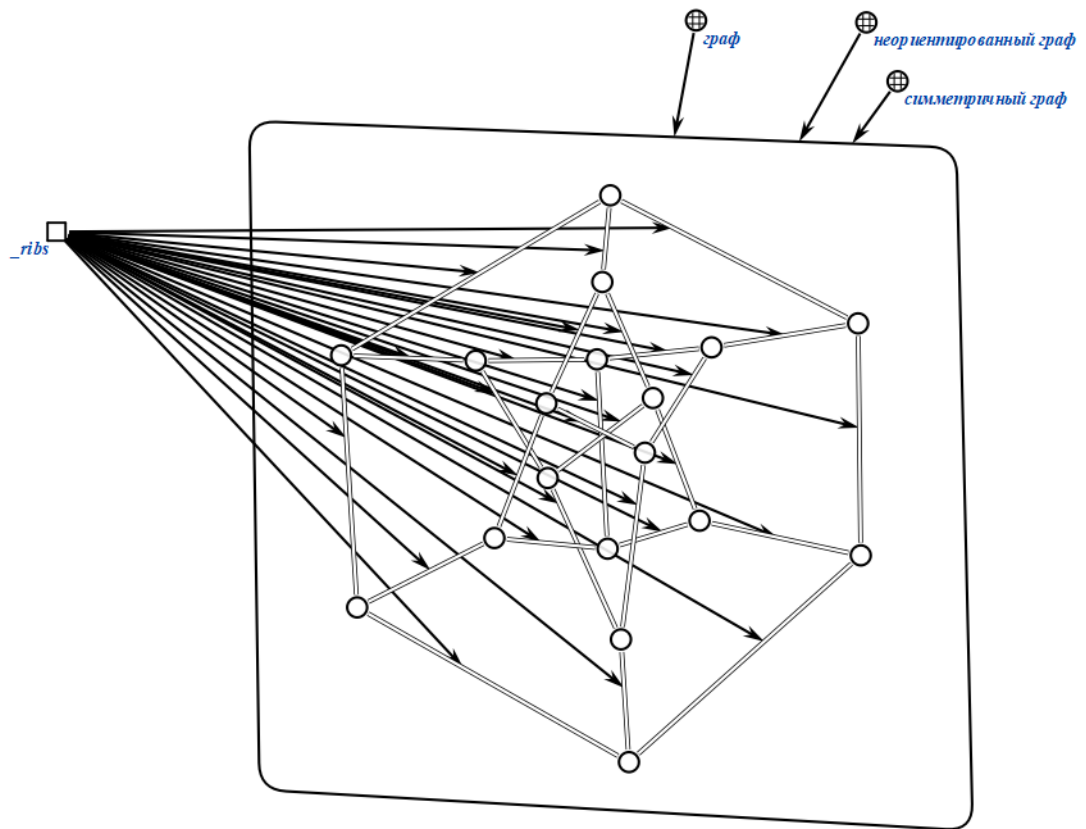


Рисунок 4.10 – Действие 10

10. Сбор рёбер в переменную *ribs*.

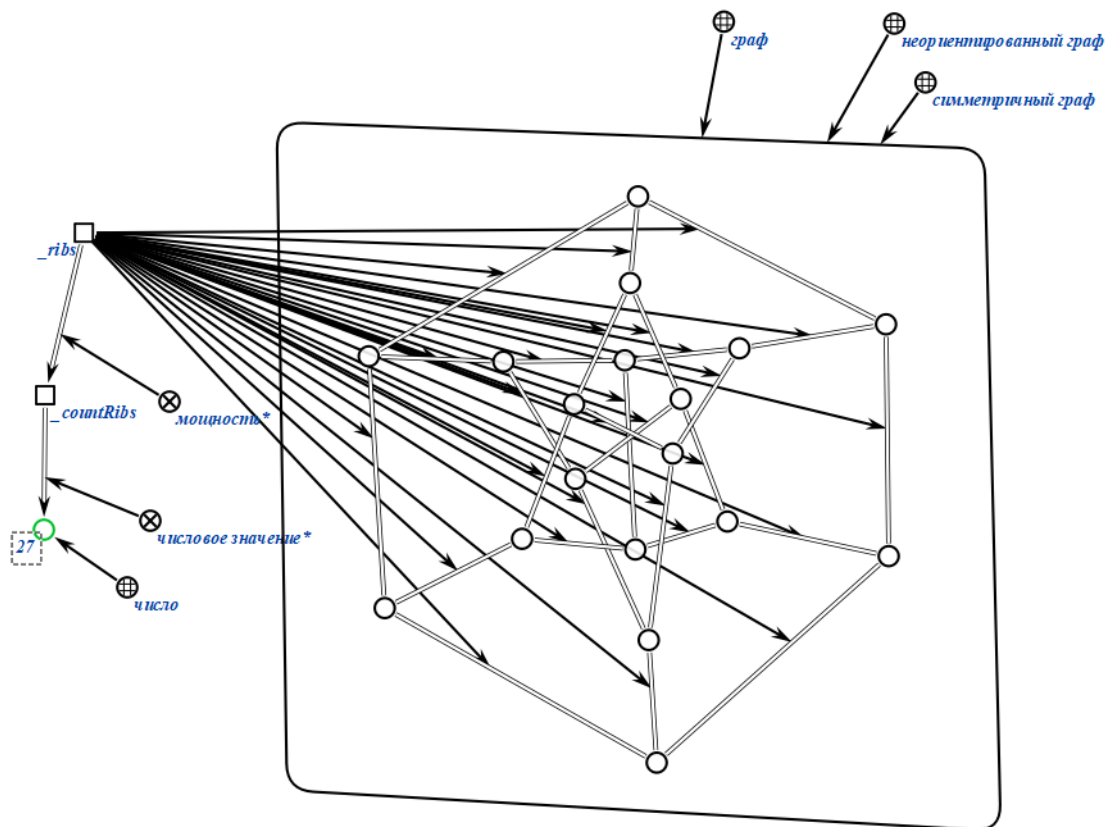


Рисунок 4.11 – Действие 11

11. Выявление числовое значение мощности *ribs*, записываем в *countRibs*.

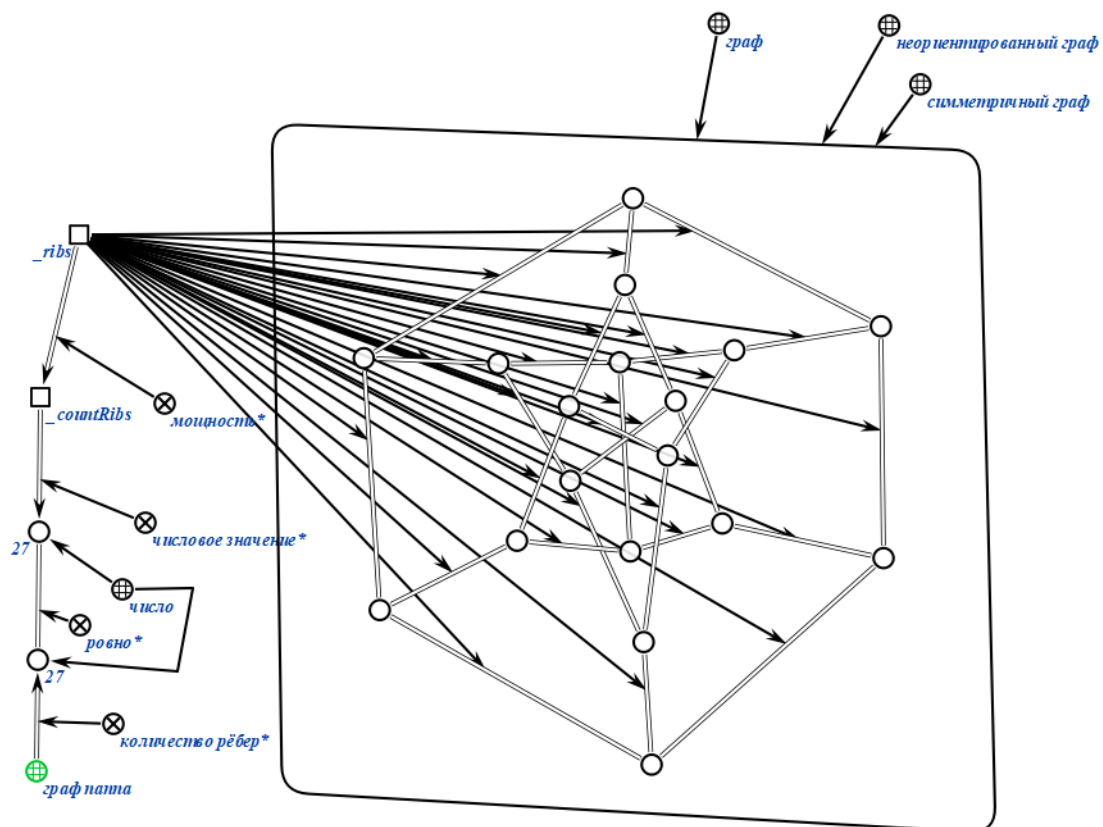


Рисунок 4.12 – Действие 12

12. Сравнение числового количества рёбер ***countRibs*** нашего графа со значением количества рёбер графа Паппа.

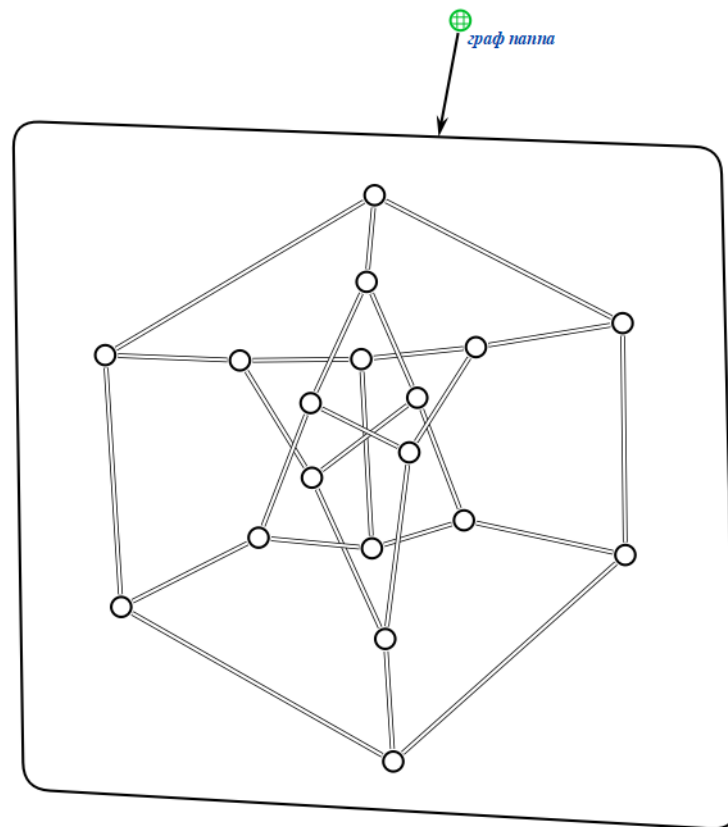


Рисунок 4.13 – Действие 13

13. Выводим результат, является ли вводимый неориентированный граф графом Паппа.

5 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении было формализована поставленная задача. Определено, являются ли передаваемые графы графом Паппа. Реализован алгоритм их проверки на то, действительно ли они являются графом Паппа. В ходе проверки происходит подсчёт и сравнение вершин вводимого графа и графа Паппа. Также проверяется вводимый граф на кубичность и на симметричность, что также являются особенностями графа Паппа. Происходит проверка на количество рёбер путём подсчёта и сравнения рёбер вводимого графа и графа Паппа. Проект разработан на языке программирования C++. Укреплены знания по использованию SCg кода. Получен практический опыт в разработке структуры алгоритма. Получен опыт структурного подхода проектирования системы (в данном случае алгоритма) для выполнения определенной задачи — определение является ли вводимый граф графом Паппа.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] Кормен, Д. Алгоритмы. Построение и анализ / Д. Кормен. — Вильямс, 2015. — С. 1328.
- [2] Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера / О. П. Кузнецов, Г. М. Адельсон-Вельский. — Энергоатомиздат, 1988. — С. 480.
- [3] Оре, О. Теория графов / О. Оре. — Наука, 1980. — С. 336.
- [4] Харарри, Ф. Теория графов / Ф. Харарри. — Эдиториал УРСС, 2018. — С. 304.
- [5] Wooldridge, M. An introduction to multiagent systems / M. Wooldridge. — 2nd ed. — Chichester : J. Wiley, 2009. — 484 p.