

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

**Конденсация графа.**

Выполнил:

Е. С. Мухомедзянов

Студент группы  
421701

Проверила:

Н. В. Малиновская

Минск 2025

# 1 Введение

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

**Задача:** Найти минимальное множество рёбер неориентированного графа, удаление которых позволяет сделать его планарным.

## 2 Список понятий

1. **Графовая структура** (абсолютное понятие) - это такая одноуровневая реляционная структура, объекты которой могут играть роль либо вершины, либо связки:

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

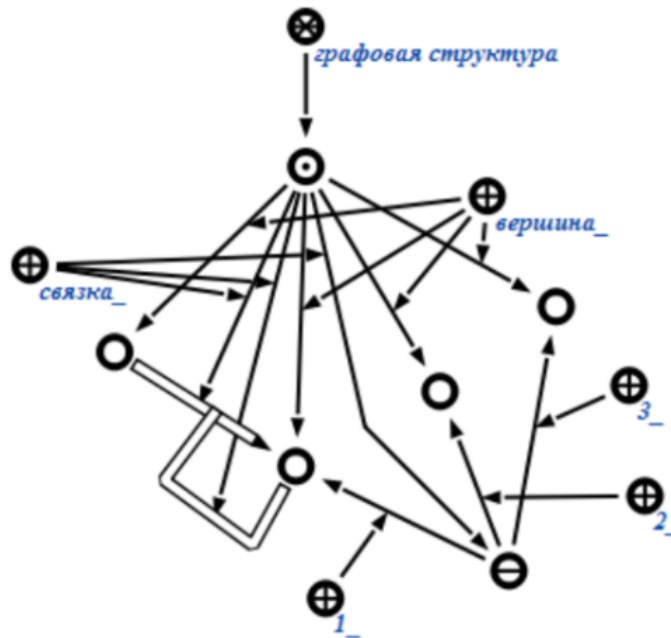


Рис. 1: Абсолютное понятие графовой структуры

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

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

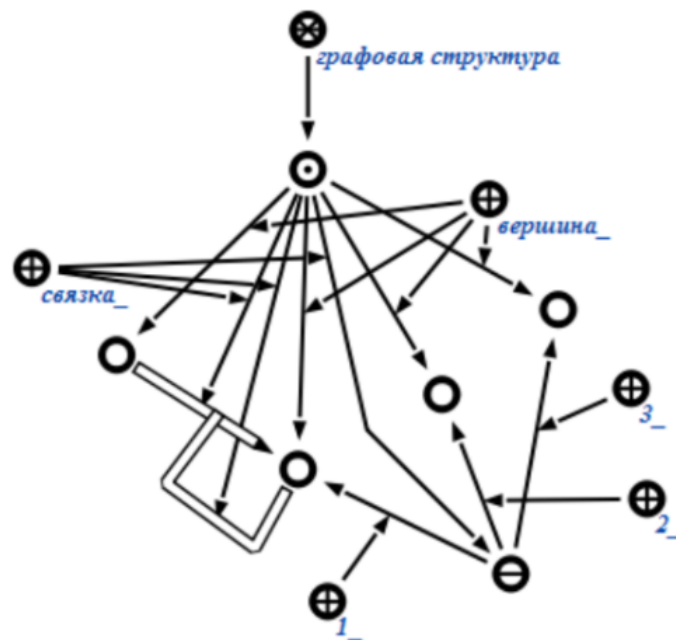


Рис. 2: Абсолютное понятие неориентированного графа

3. Граф называется *планарным* если все его вершины можно поместить на одной плоскости

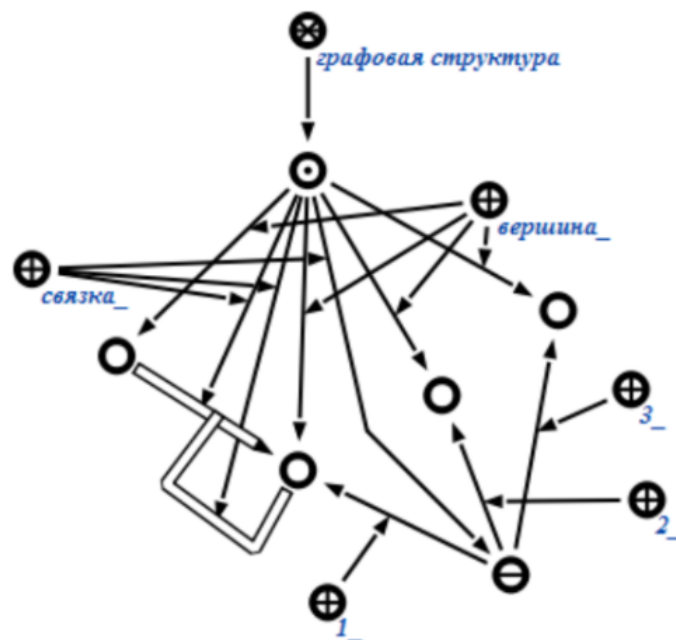


Рис. 3: Абсолютное понятие планарного графа

### 3 Тестовые примеры

В тестовых примерах будут использоваться сокращенные формы графов без ролевых отношений по причине лучшей читабельности рисунка

#### 3.1 Тест 1

**Вход:**

Необходимо найти минимальное множество рёбер неориентированного графа, удаление которых позволяет сделать его планарным.

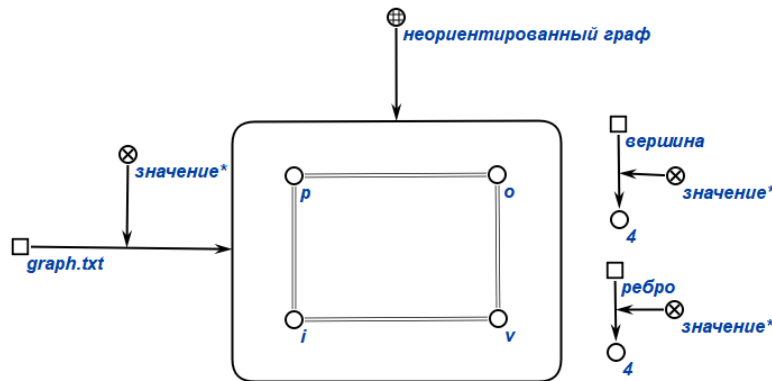


Рис. 4: Вход теста 1

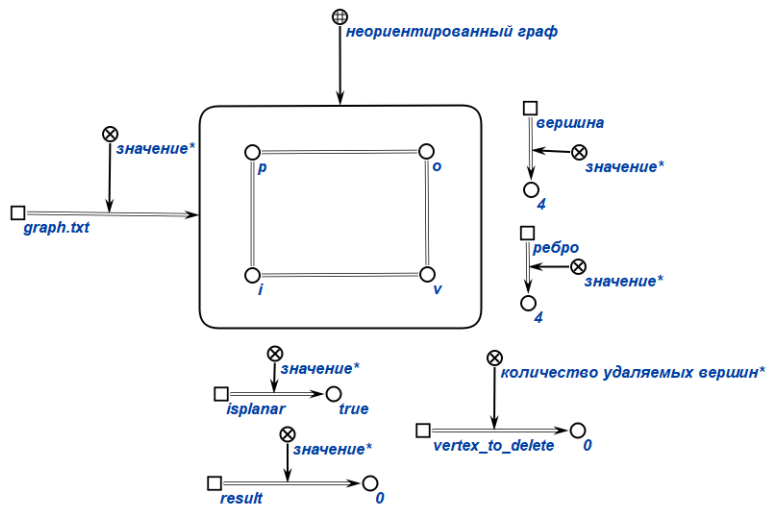


Рис. 5: Выход теста 1

**Выход:** Конечным решением будет ноль, так как проверка показала, что граф планарный и нет необходимости удалять вершины.

### 3.2 Тест 2

#### Вход:

Необходимо найти минимальное множество рёбер неориентированного графа, удаление которых позволяет сделать его планарным.

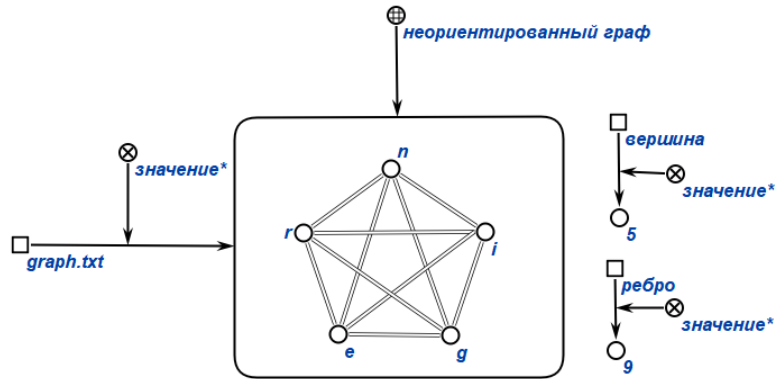


Рис. 6: Вход теста 2

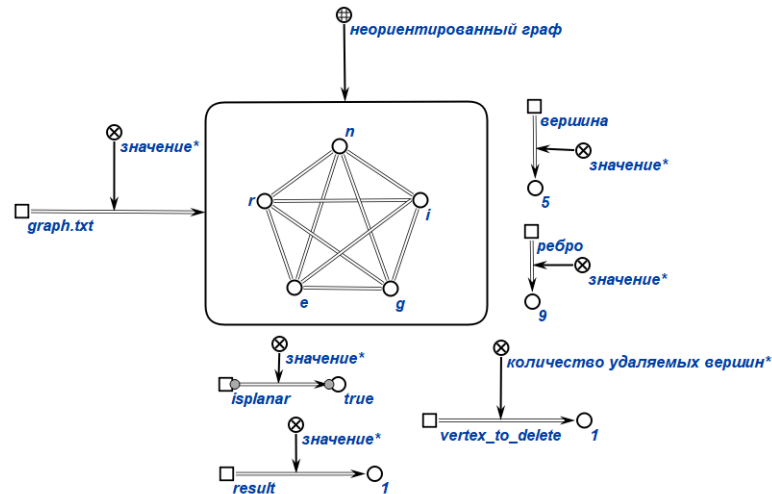


Рис. 7: Выход теста 2

**Выход:** Конечным решением будет единица, так как проверка показала, что граф непланарный и достаточно удаления одной вершины для планарности.

### 3.3 Тест 3

#### Вход:

Необходимо найти минимальное множество рёбер неориентированного графа, удаление которых позволяет сделать его планарным.

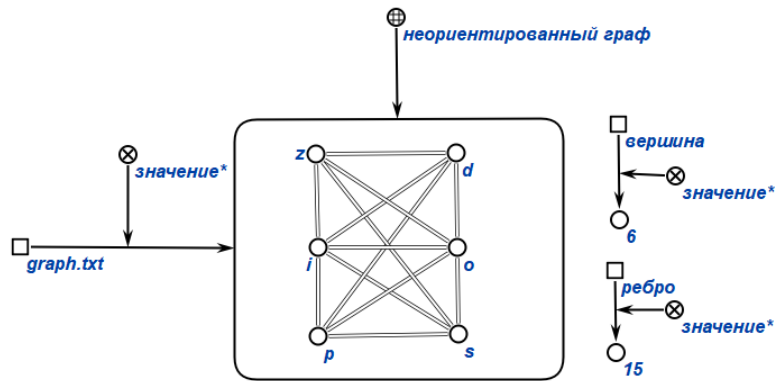


Рис. 8: Вход теста 3

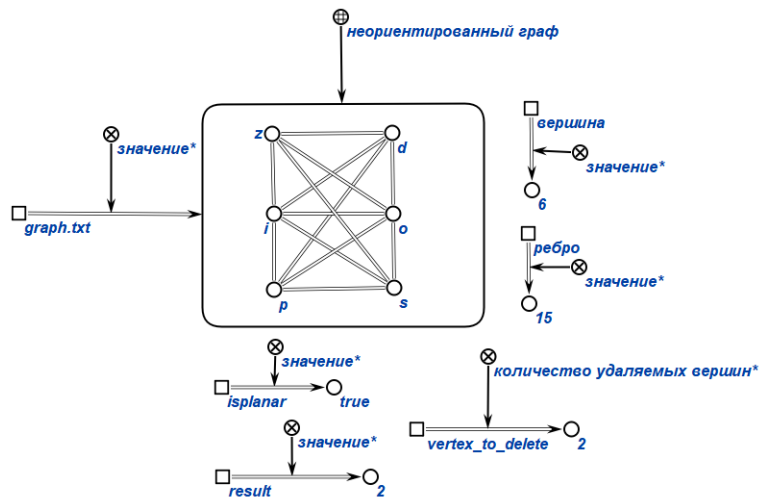


Рис. 9: Выход теста 3

**Выход:** Конечным решением будет 2, так как проверка показала, что граф непланарный и достаточно удаления двух вершины для планарности.

## 4 Работа алгоритма в семантической памяти

### 4.1 Ввод исходного графа

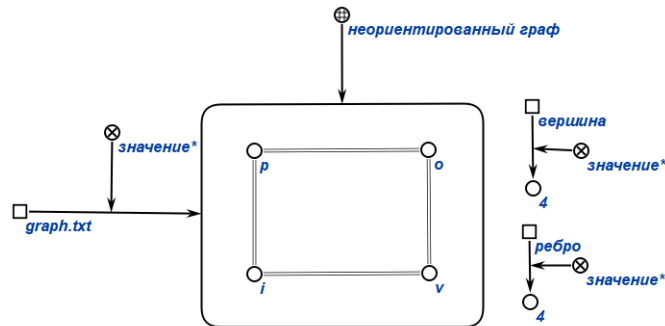


Рис. 10: Шаг 1

На этапе ввода исходных данных переменная **graph.txt** на ввод принимает sc-узел неориентированного графа, переменная **вершина** примет число 4, а переменная **ребро** примет также число 4.

### 4.2 Применение формулы Эйлера

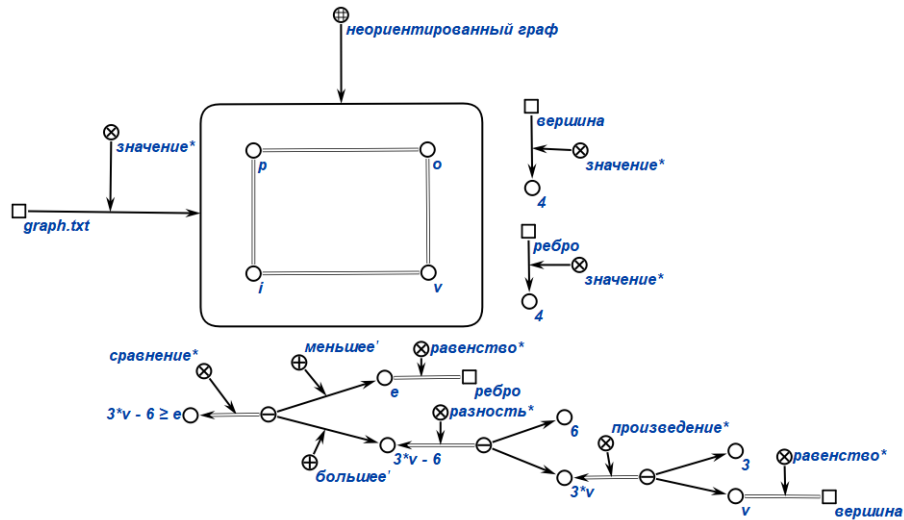


Рис. 11: Шаг 2

Следующий шаг — это применение формулы Эйлера  $3*v - 6 \geq e$ . у нас есть неравенство  $3*v - 6 \geq e$  и для того, чтобы сравнить выражения, проводятся математические операции.

### 4.3 Определение планарности

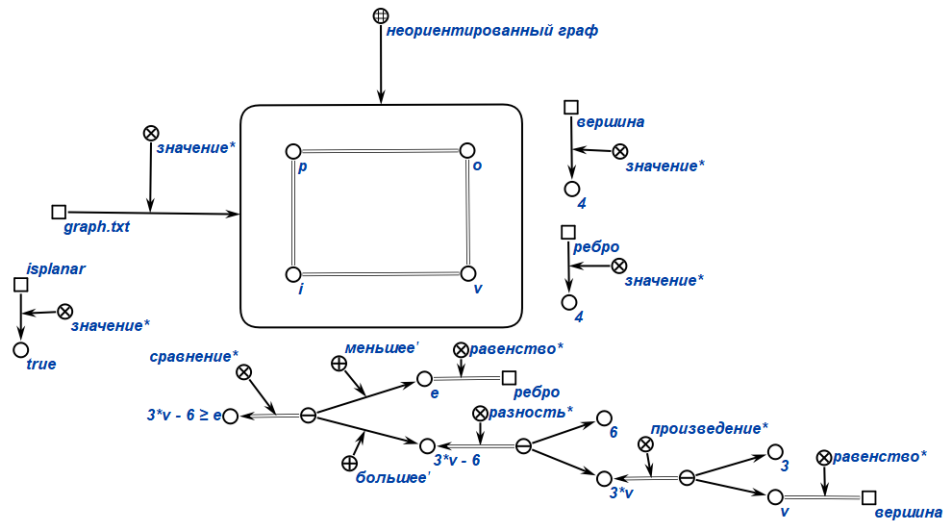


Рис. 12: Шаг 3

Далее инициализируется переменная `isplanar`. Исходя из результатов сравнения она принимает значение `true`(истина) и граф определяется как планарный.

### 4.4 Определение количества ребер для удаления

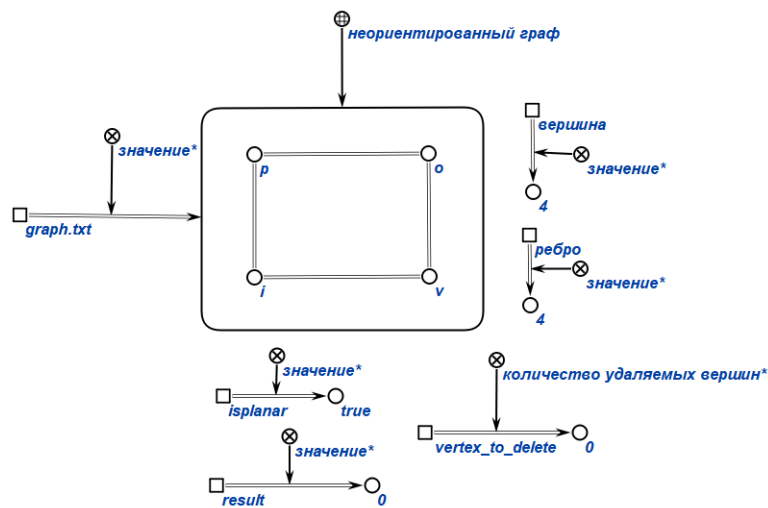


Рис. 13: Шаг 4

Инициализируется переменная **result**, она принимает количество вершин необходимых для удаление от **isplanar**, хранящееся в ее подмножестве, но в данном примере **result** принимает значение 0, так как граф планарный, исходя их прошлого шага. Выводим результат.



## 4.5 Используемые классы

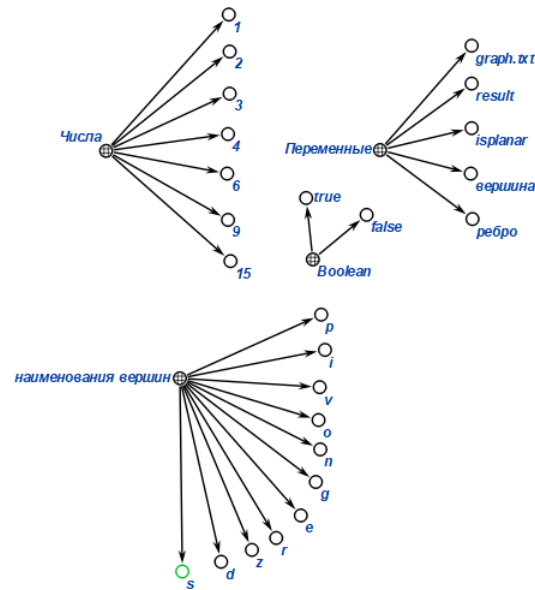


Рис. 14: Классы

## 5 Заключение

Получила навыки формализации и обработки информации с использованием семантических сетей на примере работы алгоритма конкретной задачи.

## Список литературы

- [1] Емеличев В. А., Мельников О. И., Сарванов В. И., Тышкевич Р. И. Лекции по теории графов. М.: Наука, 1990. 384с. (Изд.2, испр. М.: УРСС, 2009. 392 с.)
- [2] Оре О. Теория графов. – 2-е изд.. – М.: Наука, 1980. – С. 336.
- [3] Лазуркин Д.А. "Руководство к выполнению расчетной работы по курсам ОИИ и ППВИС 19.02.2013 г. - 13с.
- [4] Рейнхард Дистель "Graph Theory 6-е изд. - 2024
- [5] Дуглас Уэстон "Introduction to Graph Theory 2-е издание - 2001