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

«Задача поиска подграфов в неориентированном графе, изоморфных графу-образцу»

Выполнил Липский Р. В.

студент группы

121701

Проверил Загорский А. Г.

Минск 2022

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

**Задача:** поиск подграфов в неориентированном графе, изоморфных графу-образцу.

**Список понятий**

1. Граф (абсолютное понятие) - совокупность непустого множества вершин и наборов пар вершин (связей между вершинами).

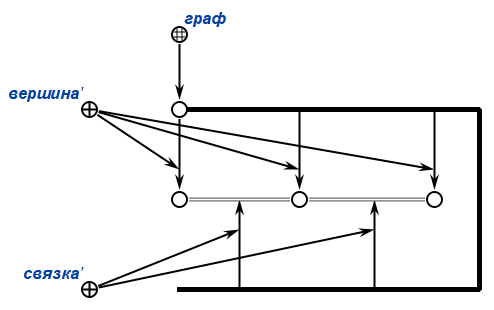


Рисунок 1.1. - Граф

2. Неориентированный граф (абсолютное понятие) – граф, в котором все связки - ребра.

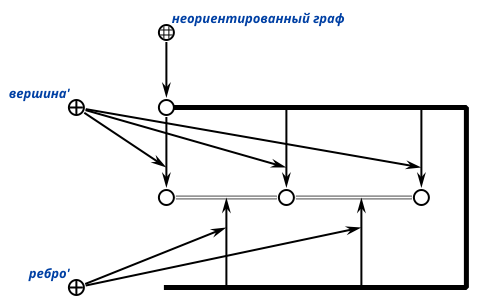


Рисунок 1.2. - Неориентированный граф

3. Подграф (абсолютное понятие) — граф, образованный из подмножества вершин графа вместе со всеми рёбрами, соединяющими пары вершин из этого подмножества.

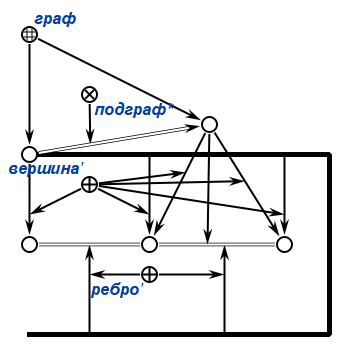
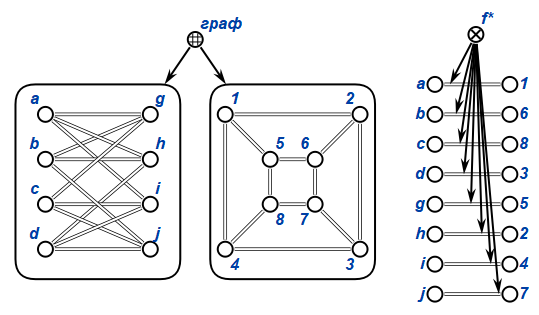


Рисунок 1.3. - Подграф

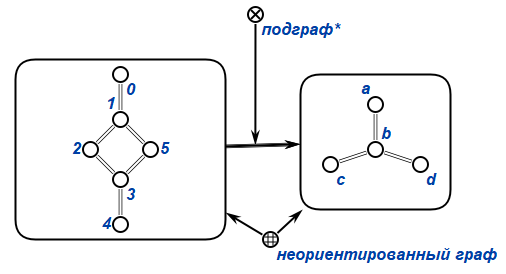
4. Изоморфизм графов G = <VG, EG> и H = <VH, EH> (абсолютное понятие) — биекция между множествами вершин графов , такая, что любые две вершины графа G смежны тогда и только тогда, когда вершины смежны в графе H.

  
  
Рисунок 1.4. – Изоморфизм графов

**Алгоритм**

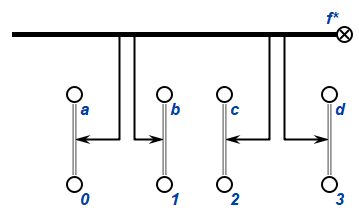
*Входные данные:*

В неориентированном графе необходимо найти все подграфы, изоморфные графу-образцу.

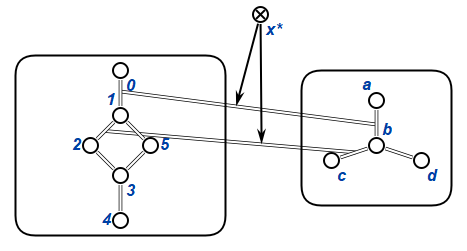


*Ход выполнения:*

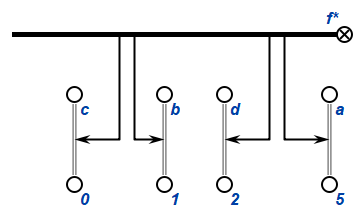
1. Обозначим изначальный граф как , а граф-образец как
2. Создадим случайную биекцию f между и , все биекции должны проверяться только один раз.



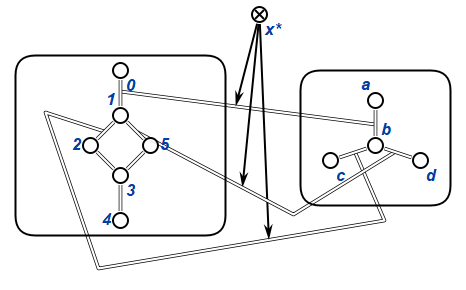
1. Проверим, правда ли, что для (обозначим это соответствие как x\*)



1. В данном случае, условие не выполняется, так что пропускаем данную биекцию и повторяем шаги 2, 3, пока условие из шага 3 не выполнится.
2. Создадим случайную биекцию f между и



1. Проверим, правда ли, что для (обозначим это соответствие как x\*)



1. В данном случае условие выполняется, следовательно биекция, созданная в шаге 5 соответствует одному из подграфов изначального графа, изоморфных графу-образцу, следовательно это будет один из ответов.
2. Повторяем шаги 5, 6, пока все возможные биекции не будут проверены.

**Тестовые примеры**

Во всех тестах графы будут приведены в сокращенной форме со скрытыми ролями элементов графа и будет требоваться найти все подграфы, изоморфные графу образцу, в неориентированном графе.

**Тест 1**

**Вход:**

В неориентированном графе необходимо найти все подграфы, изомофорные графу-образцу.

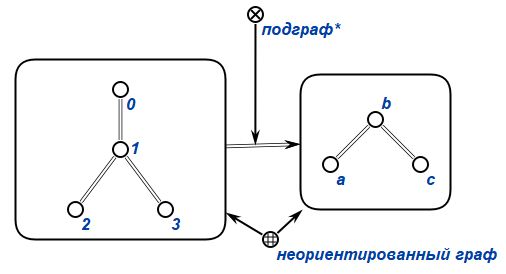


Рисунок 2.1.1. - Вход теста

**Выход:**

Найдено 6 подграфов, изоморфных графу-образцу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |

Рисунок 2.1.2. – Выходы теста

**Тест 2**

**Вход:**

В неориентированном графе необходимо найти все подграфы, изомофорные графу-образцу.

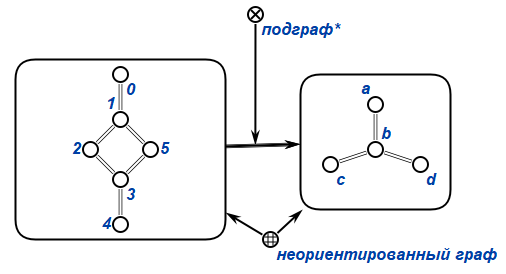


Рисунок 3.1.1. – Вход теста

**Выход:**

Найдены подграфы изоморфные графу-образцу.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Рисунок 3.1.2. – Выход теста

**Тест 3**

**Вход:**

В неориентированном графе необходимо найти все подграфы, изомофорные графу-образцу.

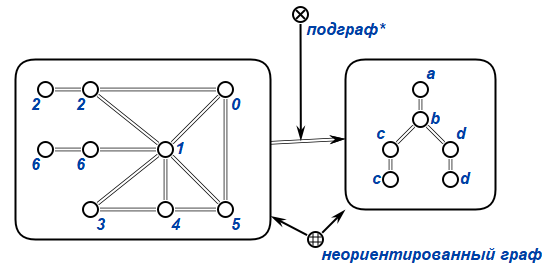


Рисунок 4.1.1. - Вход теста

**Выход:**

Найдено 8 подграфов изоморфных графу-образцу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |

Рисунок 4.1.2. – Выходы теста

**Тест 4**

**Вход:**

В неориентированном графе необходимо найти все подграфы, изомофорные графу-образцу.

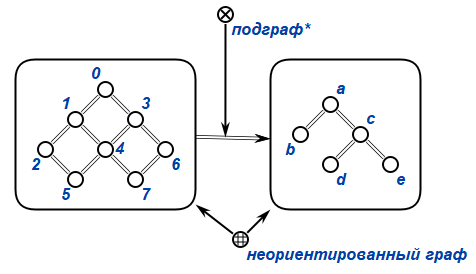


Рисунок 5.1.1. - Вход теста

**Выход:**

Найдено 28 подграфов изоморфных графу-образцу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |

Рисунок 5.1.1. – Выходы теста

**Тест 5**

**Вход:**

В неориентированном графе необходимо найти все подграфы, изомофорные графу-образцу.

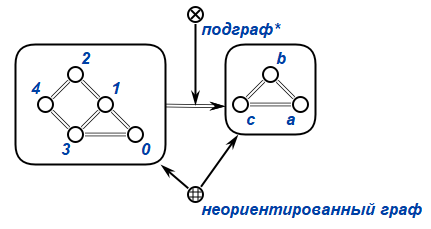


Рисунок 5.1.1. - Вход теста

**Выход:**

Найдено 6 подграфов изоморфных графу-образцу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |

Рисунок 5.1.2. - Выход теста

**Вывод**

Мы получили навыки формализации и обработки информации с использованием семантических сетей, углубились в теорию графов, в частности, в изоморфизм графов. Разработали и проверили работоспособность алгоритма по поиску изоморфных подграфов в графе.

**Список литературы**

1. База знаний по теории графов OSTIS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ostisgraphstheo.sourceforge.net/index.php/>. – Дата доступа: 06.04.2022.
2. Харрари, Ф. Теория графов / Ф. Харрари. – Москва : Едиториал УРСС, 2003.
3. Пономаренко, И. Н. Проблема изоморфизма графов: Алгоритмические аспекты (записки к лекциям) / И. Н. Пономаренко. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В. А. Стеклова, 2010.