

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
студент группы
121701

Липский Р. В.

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).

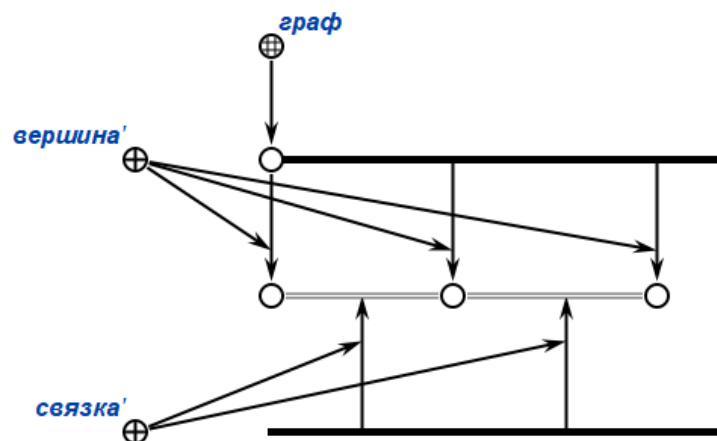


Рисунок 1.1. - Граф

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

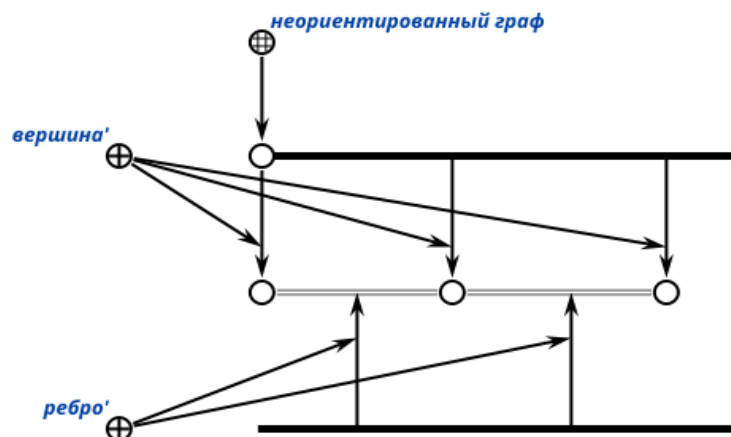


Рисунок 1.2. - Неориентированный граф

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

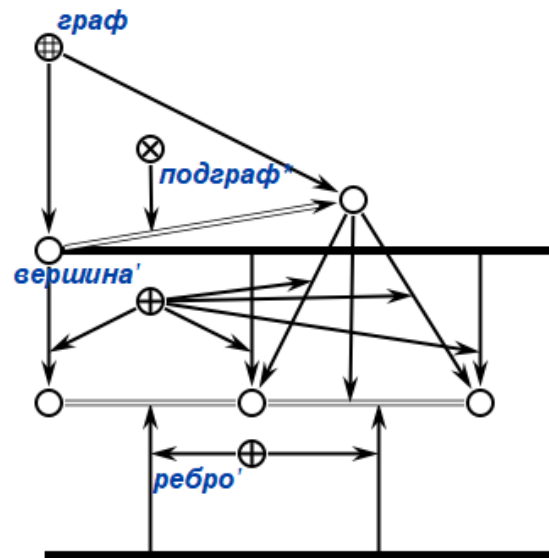


Рисунок 1.3. - Подграф

4. Изоморфизм графов $G = \langle V_G, E_G \rangle$ и $H = \langle V_H, E_H \rangle$ (абсолютное понятие) — биекция между множествами вершин графов $f: V_G \rightarrow V_H$, такая, что любые две вершины u, v графа G смежны тогда и только тогда, когда вершины $f(u), f(v)$ смежны в графе H .

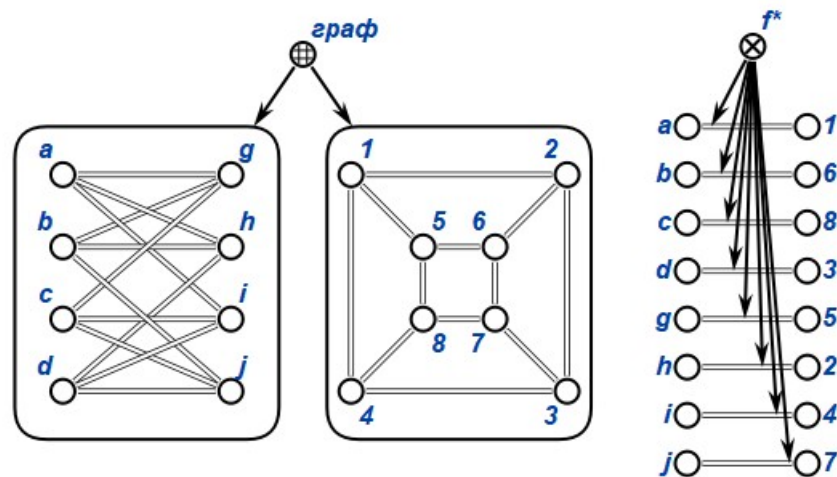


Рисунок 1.4. – Изоморфизм графов

Алгоритм

1. Обозначим изначальный граф как $G_1 = \langle V_1, E_1 \rangle$, а граф-образец как $G_2 = \langle V_2, E_2 \rangle$
2. Создадим некоторую биекцию f между V_1 и V_2 , все биекции должны проверяться только один раз.
3. Проверим, правда ли, что для $\forall \langle f(x), f(y) \rangle \in E_2$, где x и $y \in V_1$, $\exists \langle x, y \rangle \in E_1$. (обозначим это соответствие как x^*)
4. Если данное условие выполняется, созданная биекция — один ответ.
5. Если ещё существует непроверенные биекции, перейдём к пункту 2.
6. Если все биекции были проверены, алгоритм завершается.

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, изоморфные графу-образцу.

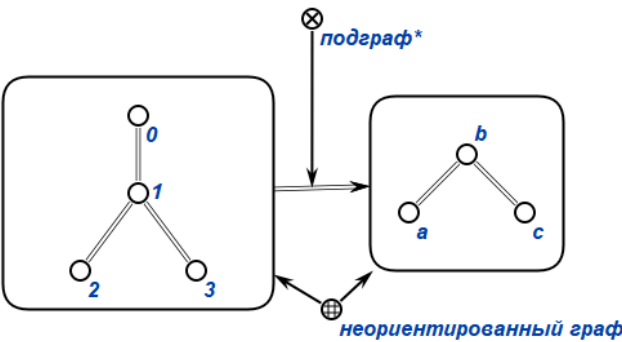


Рисунок 2.1.1. - Вход теста

Выход:

Найдено 6 подграфов, изоморфных графу-образцу.

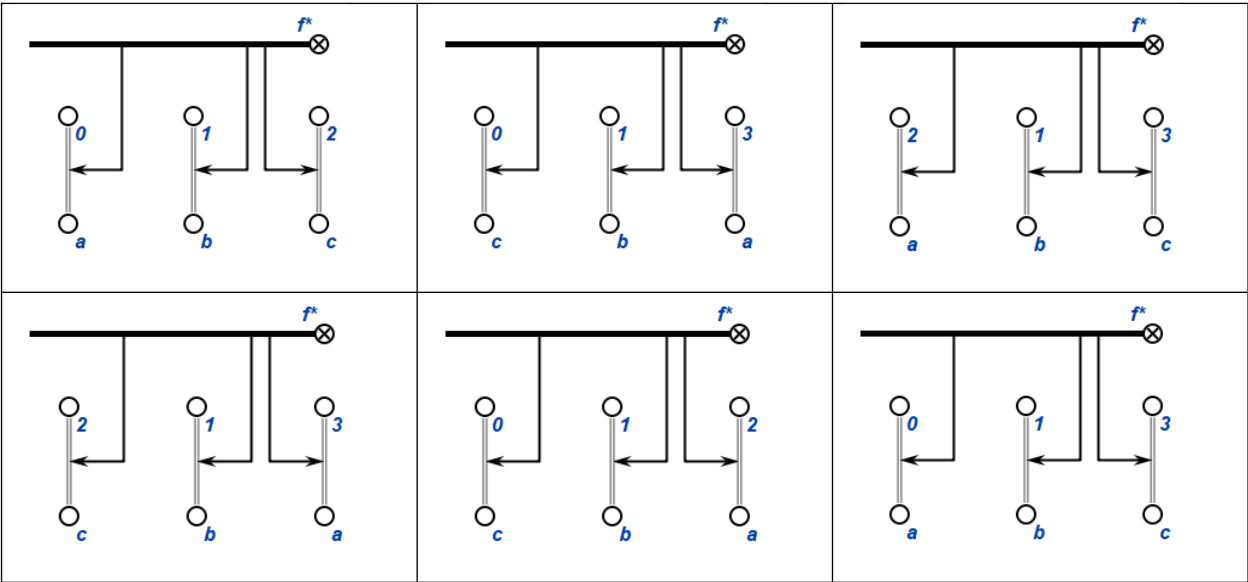


Рисунок 2.1.2. – Выходы теста

Тест 2

Вход:

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

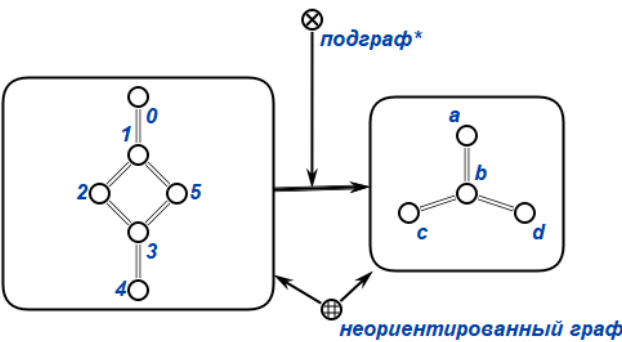


Рисунок 2.2.1. – Вход теста

Выход:

Найдены подграфы изоморфные графу-образцу.

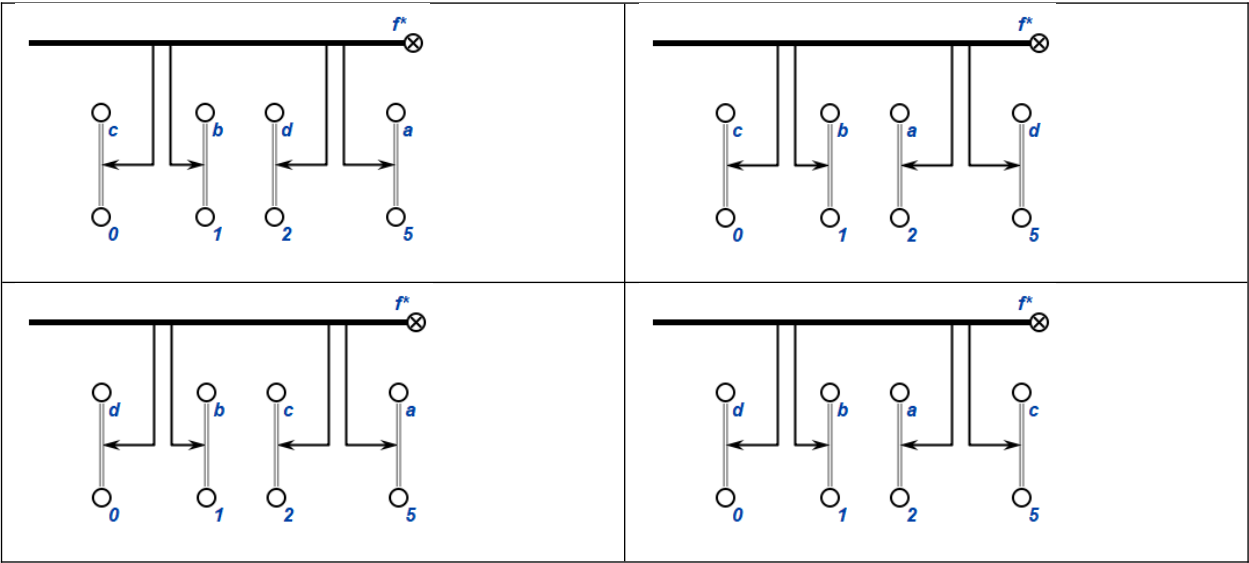


Рисунок 2.2.2. – Выход теста

Тест 3

Вход:

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

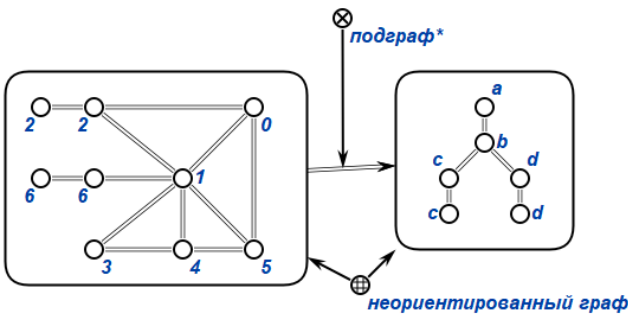


Рисунок 2.3.1. - Вход теста

Выход:

Найдено 8 подграфов изоморфных графу-образцу.

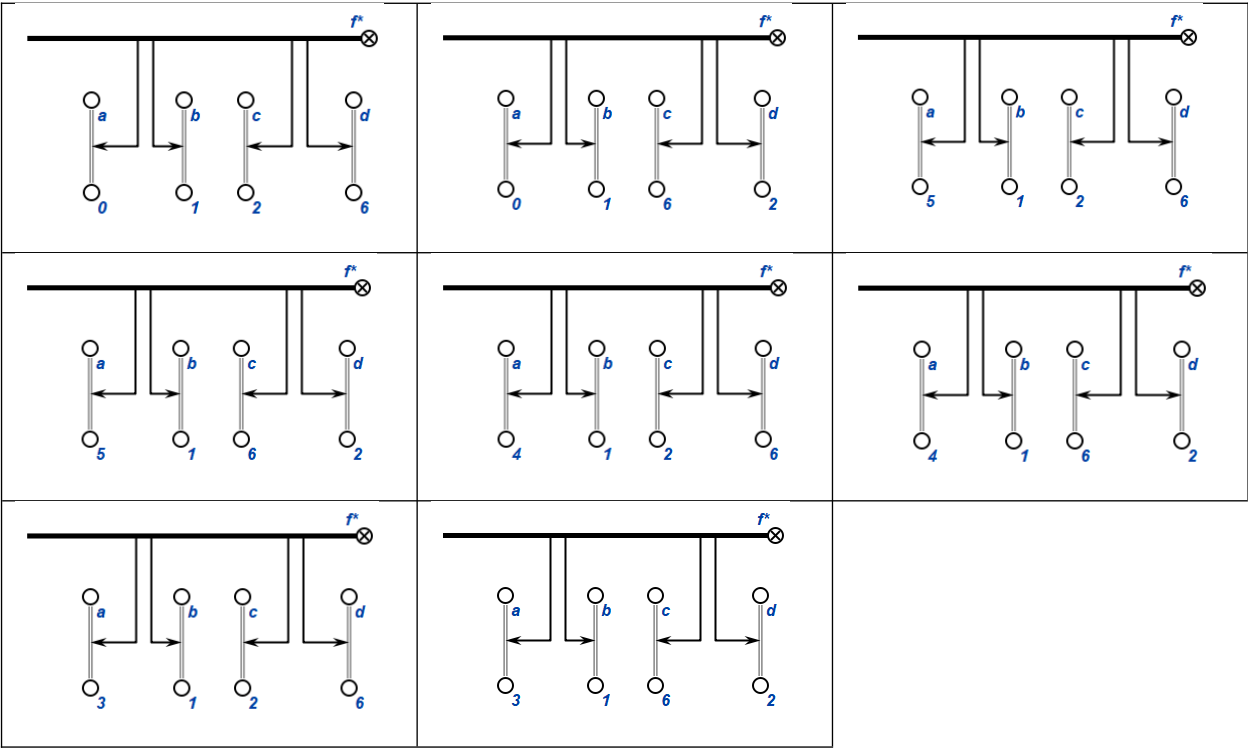


Рисунок 2.3.2. – Выходы теста

Тест 4

Вход:

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

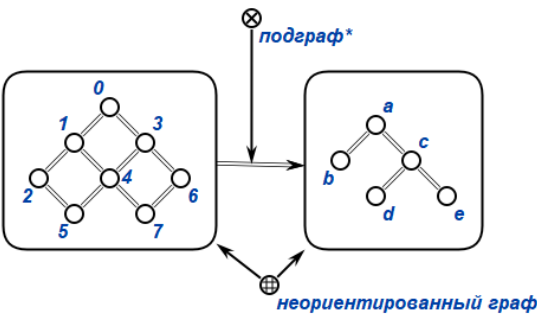


Рисунок 2.4.1. - Вход теста

Выход:

Найдено 28 подграфов изоморфных графу-образцу.





Рисунок 2.4.2. – Выходы теста

Тест 5

Вход:

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

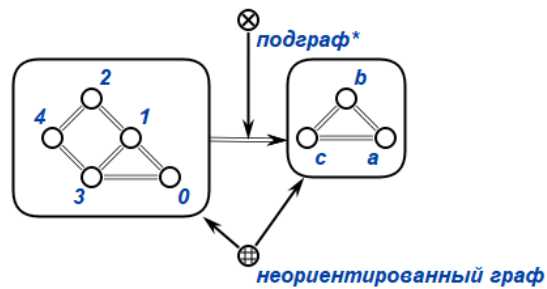


Рисунок 2.5.1. - Вход теста

Выход:

Найдено 6 подграфов изоморфных графу-образцу.

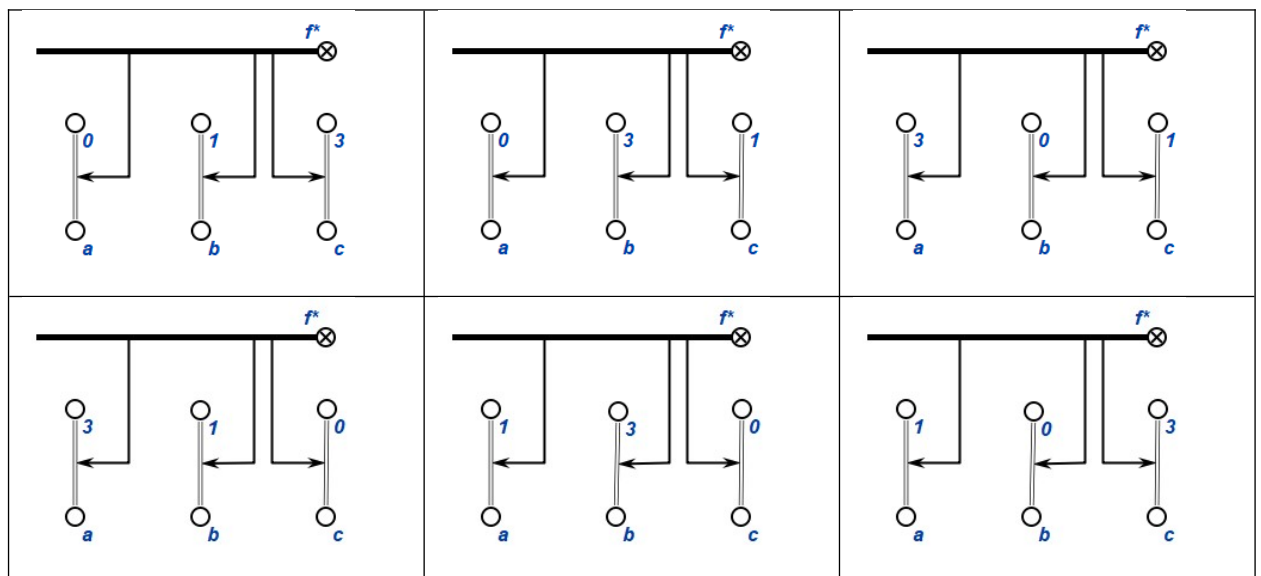


Рисунок 2.5.2. - Выход теста

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.