

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет Информационных технологий и управления
Кафедра Интеллектуальных информационных технологий

К защите допустить:

Заведующий кафедрой

_____ Д. В. Шункевич

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к расчетной работе

по дисциплине «Математические основы интеллектуальных систем»:

Поиск мостов в неориентированном графе

БГУИР РР 1-40 03 01

Студент:

В. Н. Машкович

Группа:

221701

Руководитель:

С. А. Никифоров

Минск 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень условных обозначений	5
Введение	6
1 Понятия и определения	7
2 Алгоритм решения задачи	10
3 Примеры и результаты	11
Заключение	14
Список использованных источников	15

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

БЗ — база знаний;
SC — Semantic Code;
SCg — Semantic Code Graphical;
SCn — Semantic Code Natural.

ВВЕДЕНИЕ

Цель: получить базовые знания и представления о графе и научиться работать с графом, изучить строение ostis-агента и научиться его писать.

Задача: разработать ostis-агента, который произведет поиск всех мостов графа. В данной задаче граф является неориентированным.

Нахождение мостов в неориентированном графе является важной задачей в теории графов. Мосты представляют собой рёбра, удаление которых из графа приводит к увеличению числа компонент связности. Это позволяет выявить ключевые рёбра, которые играют важную роль в структуре графа и обеспечивают его связность. Нахождение мостов имеет широкий спектр приложений, включая сетевой анализ, проектирование компьютерных сетей, планирование транспортных маршрутов и другие области, где необходимо понимать взаимосвязи между элементами структуры. Таким образом, нахождение мостов помогает лучше понять и анализировать сложные системы, представленные в виде графов.

1 ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. Графом называется система объектов произвольной природы (вершин) и связок (ребер), соединяющих некоторые пары этих объектов (рисунок 1.1).

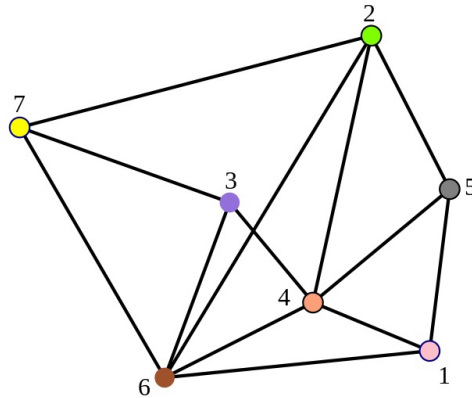


Рисунок 1.1 – Пример графа

2. Графы, в которых все ребра являются звеньями, то есть порядок двух концов ребра графа не существен, называются **неориентированными** (рисунок 1.2).

Неориентированный граф

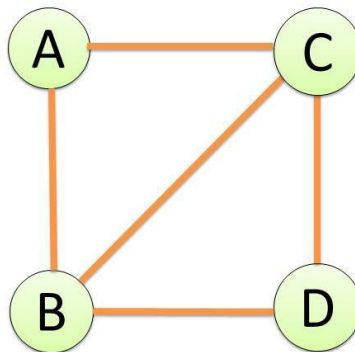


Рисунок 1.2 – Пример неориентированного графа

3. Мост графа - это ребро, при удалении которого связный граф распадается на два непересекающихся подграфа

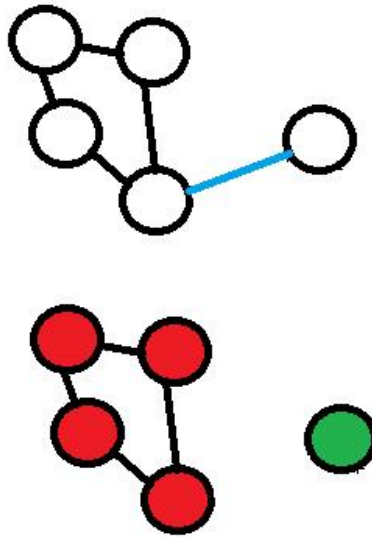
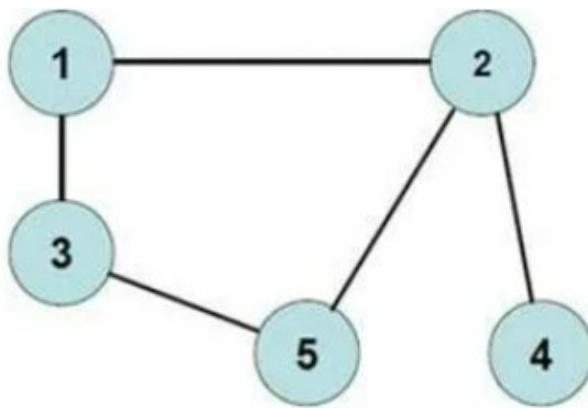


Рисунок 1.3 – Пример точки сочленения

4. Список инцидентности одной вершины графа включает номера вершин, смежных с ней (рисунок 1.4).



1:2→3
2:1→4→5
3:1→5
4:2
5:2→3

Рисунок 1.4 – Список инцидентности графа

5. Список смежности — один из способов представления графа в виде коллекции списков вершин. Каждой вершине графа соответствует список, состоящий из «соседей» этой вершины (рисунок 1.5).

вершина 1: (**4**)
вершина 2: (**1**, **3**)
вершина 3: ()
вершина 4: (**2**, **3**, **5**)
вершина 5: (**3**)

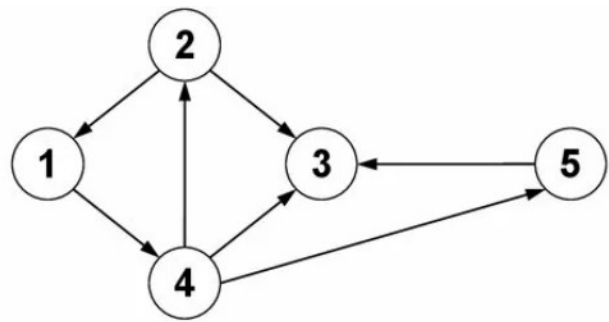


Рисунок 1.5 – Список смежности графа

2 АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

- а) Обходите граф в глубину, начиная с любой вершины.
- б) Для каждой вершины v , ведите отдельный список для хранения времени входа (tin) и минимального времени обнаружения (fur) для каждой вершины.
- в) При посещении вершины v , установите $\text{tin}[v]$ и $\text{fur}[v]$ равными текущему времени.
- г) Для каждого смежного узла u вершины v , если u еще не посещен, вызовите DFS для u и обновите $\text{fur}[v] = \min(\text{fur}[v], \text{fur}[u])$.
- д) Если u уже посещен и u не является предком v , обновите $\text{fur}[v] = \min(\text{fur}[v], \text{tin}[u])$.
- е) Если для v есть такой потомок u , что $\text{fur}[u] > \text{tin}[v]$, то (v, u) - мост.

3 ПРИМЕРЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Пример 1

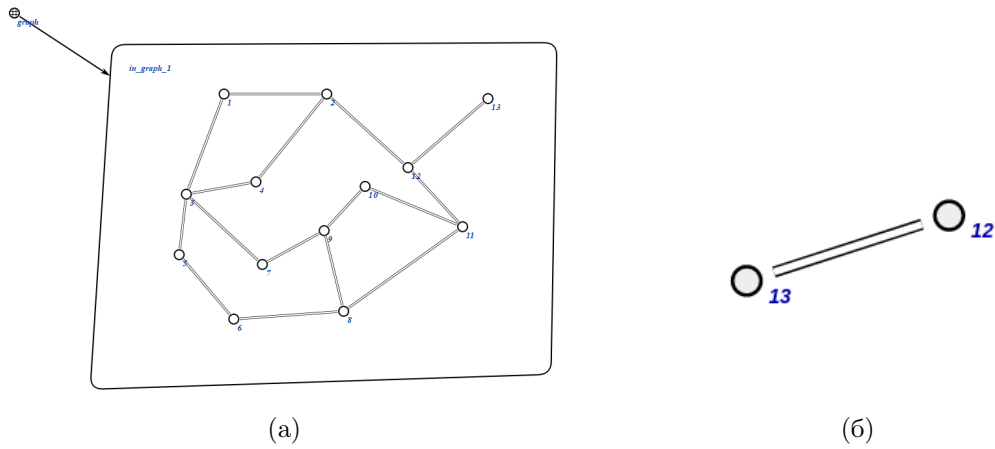


Рисунок 3.1 – Граф 1 и результат вывода агента

Пример 2

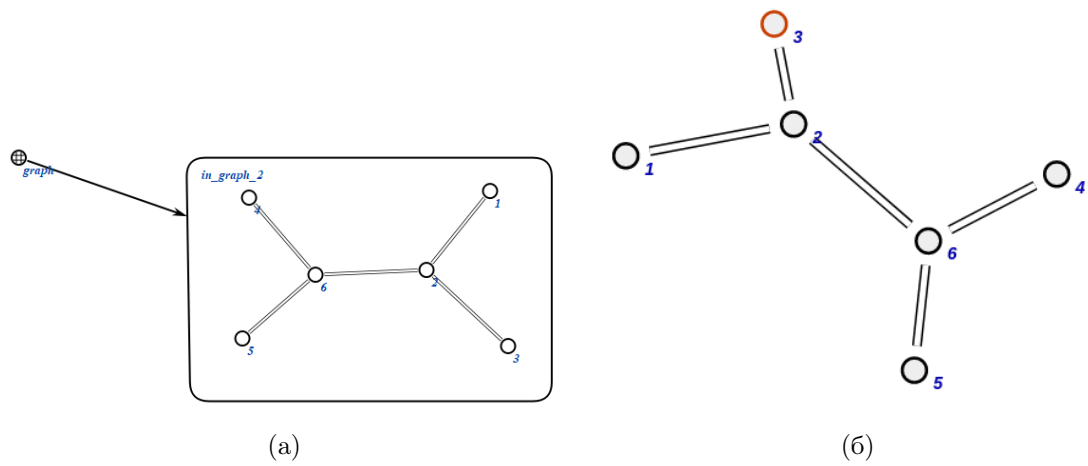


Рисунок 3.2 – Граф 2 и результат вывода агента

Пример 3

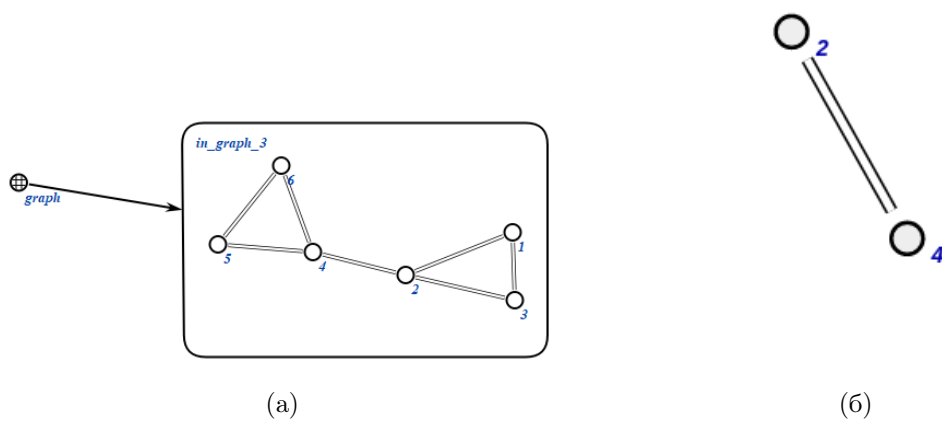


Рисунок 3.3 – Граф 3 и результат вывода агента

Пример 4

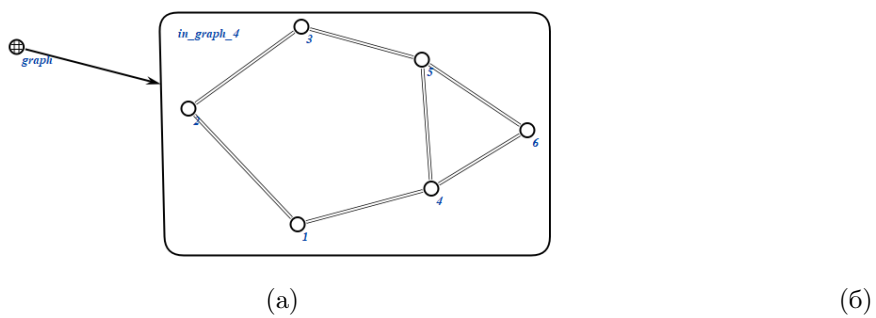


Рисунок 3.4 – Граф 4 и результат вывода агента

Пример 5

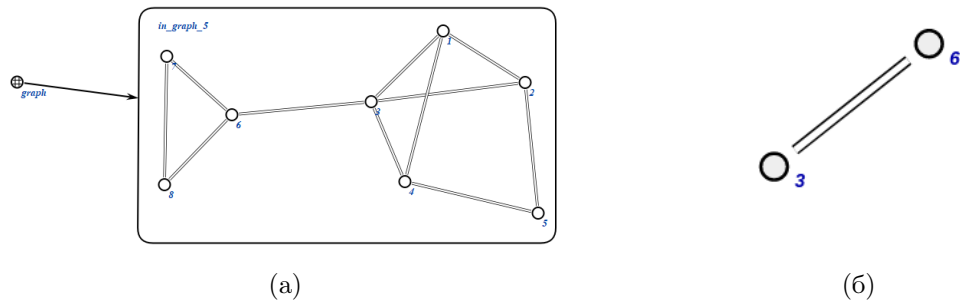


Рисунок 3.5 – Граф 5 и результат вывода агента

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе данной расчётной работы были получены знания об *ostis-системе*, а также об *ostis-агенте*. Я познакомился с такой программой, как *ostis-агент*, изчил его *структуру*, а так же научился писать *ostis-агента*, который способен выполнять определенную задачу. В данном случае я написал *ostis-агента*, который способен находить *мосты неориентированного графа*.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] Теория Графов. Часть 1 Введение и классификация графов. <https://habr.com/ru/articles/564594/>.
- [2] Точка сочленения. https://ru.wikipedia.org/wiki/РѳР«СЉРәРө_СҒР«СЉРъРҳР,,РҳР,,РҷСЃ.
- [3] Поиск мостов. <https://e-maxx.ru/algo/bridges>.
- [4] Мосты и точки сочленения. <https://habr.com/ru/sandbox/150866/>.