

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 расчётной работе

по дисциплине «Проектирование программного обеспечения
интеллектуальных систем»:

Определение односторонних графов

БГУИР РР 1–40 03 01 22

Студент:

Д. В. Демидовец

Группа:

221703

Руководитель:

С. А. Никифоров

Минск 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень условных обозначений	5
Введение	6
1 Понятия и определения	7
2 Алгоритм решения задачи	8
3 Примеры и результаты	9
Заключение	13
Список использованных источников	14

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 определит, является ли граф односторонним. В данной задаче граф является ориентированным.

Односторонняя связность - одна из главных характеристик ориентированного графа. Односторонним графом называют такой граф, в котором для любой пары вершин хотя бы одна достижима из другой. Данная характеристика дает общее понимание структуры графа.

1 ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

– **Графом** называется система объектов произвольной природы (вершин) и связок (ребер), соединяющих некоторые пары этих объектов. Пример графа представлен на Рисунке 1.1.

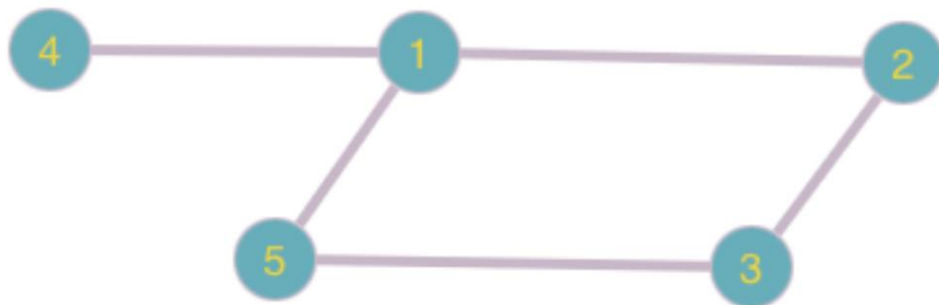


Рисунок 1.1 – Пример графа

– Графы, рёбрам которых присвоено направление называются **ориентированными**. Пример ориентированного графа представлен на Рисунке 1.2.

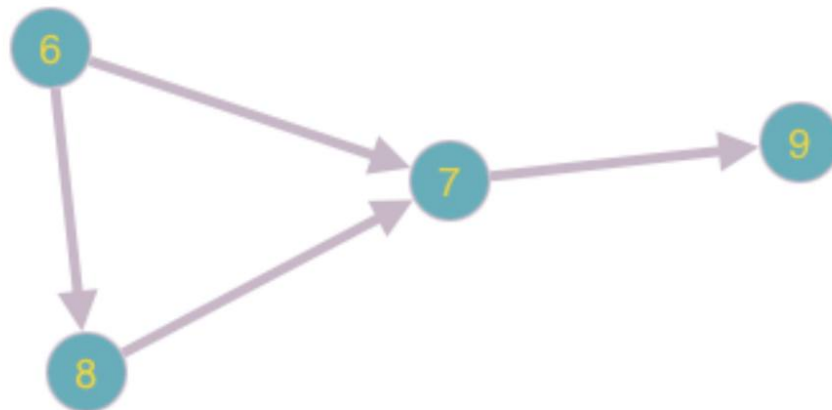


Рисунок 1.2 – Пример ориентированного графа

– **Односторонний граф** (или односторонне связный) — граф, у которого для любых двух вершин, по крайней мере, одна достижима из другой.

2 АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Программа использует алгоритмом обхода графа в глубину (Depth-first- search), целью которого является рекурсивно пройти по всем вершинам графа. Если ребро ведёт в вершину, которая не была рассмотрена ранее, то запускаем алгоритм от этой нерассмотренной вершины, а после этого возвращаемся, продолжаем перебирать остальные рёбра и запоминаем, можно ли с текущей вершины попасть в остальные вершины разными путями. Если в любой паре вершин хотя бы одна достижима из другой, то граф является односторонним, в ином случае односторонним он не является.

Пошаговая работа алгоритма:

а) Проходим через все узлы в графе, запоминая их адрес, и записываем в словарь, пометчая узлы в качестве не посещенных.

б) Запускаем поиск в глубину с каждой вершины графа, редактируя информацию в словаре о том, можно ли добраться из текущего узла в другие.

в) Берем пары вершин в словаре и проверяем, есть ли путь, соединяющий их.

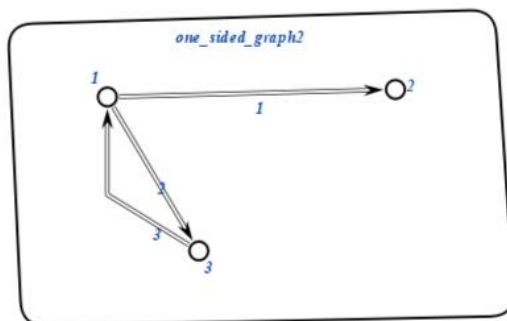
г) Если пути между узлами нет, проверяется наличие обратного пути. Если и он отсутствует, то граф не является односторонним.

д) Если между всеми парами хоть один путь существует, то граф является односторонним.

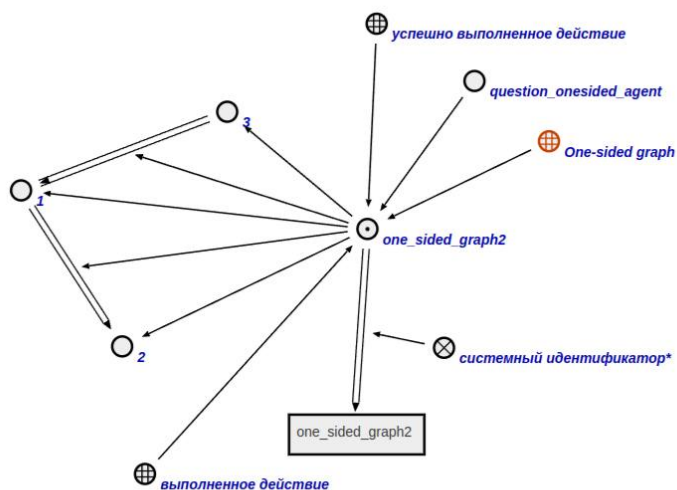
В результате работы алгоритма формируется класс с результатом в идентификаторе ("One-sided graph" или "Not a one-sided graph"), которому принадлежит тестируемый граф.

3 ПРИМЕРЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

а) Пример 1. Тестовый граф представлен на Рисунке 3.1а, ответная конструкция агента представлена на Рисунке 3.1б.



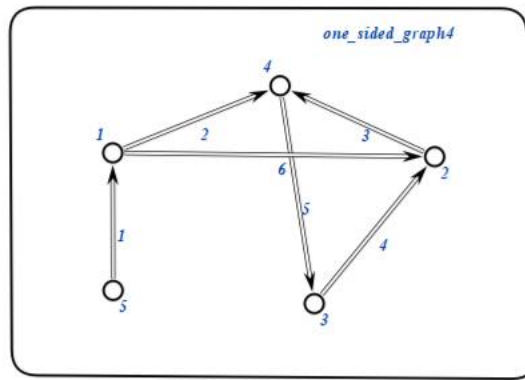
(а)



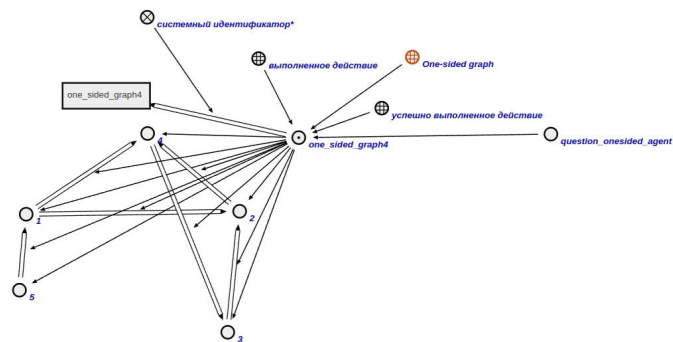
(б)

Рисунок 3.1 – Граф 1 (а) и Вывод агента (б)

б) Пример 2. Тестовый граф представлен на Рисунке 3.2а, ответная конструкция агента представлена на Рисунке 3.2б.



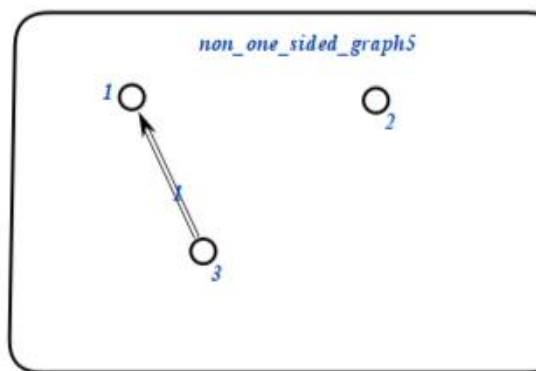
(а)



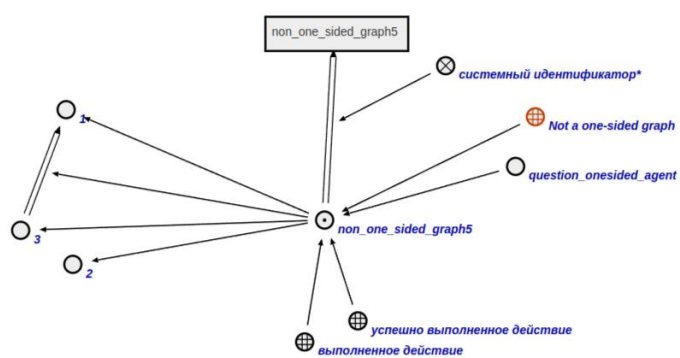
(б)

Рисунок 3.2 – Граф 2 (а) и Вывод агента (б)

в) Пример 3. Тестовый граф представлен на Рисунке 3.3а, ответная конструкция агента представлена на Рисунке 3.3б.



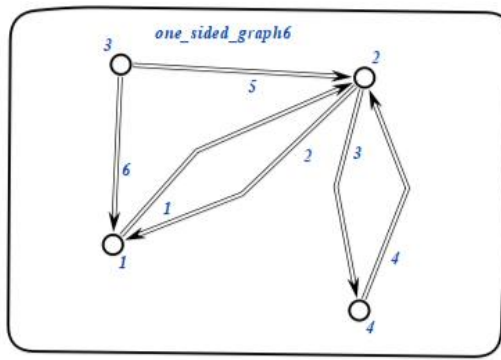
(a)



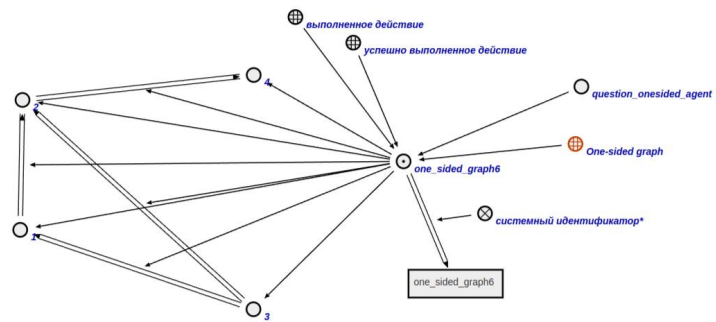
(б)

Рисунок 3.3 – Граф 3 (а) и Вывод агента (б)

г) Пример 4. Тестовый граф представлен на Рисунке 3.4а, ответная конструкция агента представлена на Рисунке 3.4б.



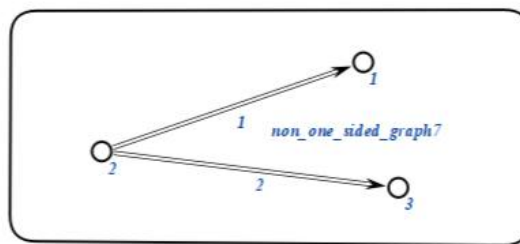
(а)



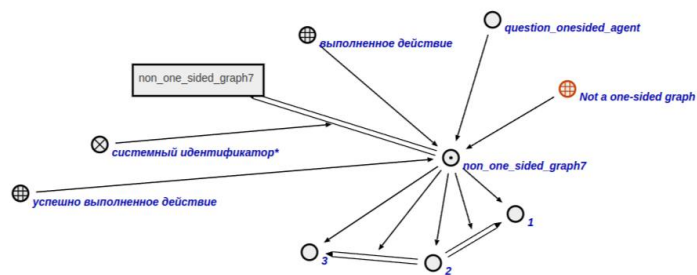
(б)

Рисунок 3.4 – Граф 4 (а) и Вывод агента (б)

д) Пример 5. Тестовый граф представлен на Рисунке 3.5а, ответная конструкция агента представлена на Рисунке 3.5б.



(а)



(б)

Рисунок 3.5 – Граф 5 (а) и Вывод агента (б)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе данной расчётной работы были получены знания об ostis-системе, а также об ostis-агенте. Также были изучены основные принципы проектирования и регистрации агентов в системе, использование предоставляемого функционала для решения определённых задач. В данной работе я написала ostis-агента, который способен определять, является ли граф односторонним.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] Directed Graphs. https://en.wikipedia.org/wiki/Directed_graph.
- [2] Основные определения ориентированных графов. <https://studfile.net/preview/2626946/>.
- [3] Depth-First Search. <https://www.geeksforgeeks.org/depth-first-search-or-dfs-for-a-graph/>.
- [4] SC-machine documentation. <https://ostis-dev.github.io/sc-machine/>.