

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 «Традиционные и интеллектуальные
информационные технологии»

На тему «Проверка связности ориентированного графа»

Выполнил: Ххх Y Z

Группа: хххххх

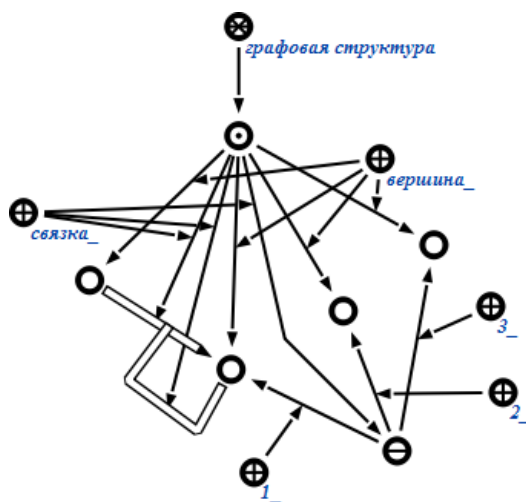
Проверил: Ххх Y Z

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

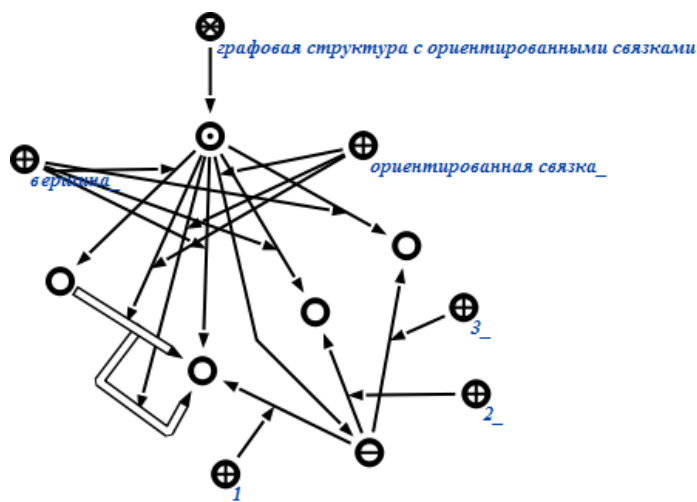
Задача: Проверка связности ориентированного графа, заданного списком смежности.

Список понятий:

1. Графовая структура (абсолютное понятие) - одноуровневая реляционная структура, объекты которой могут играть роль либо вершины, либо связки.
 - а. Вершина (относительное понятие, ролевое отношение);
 - б. Связка (относительное понятие, ролевое отношение).

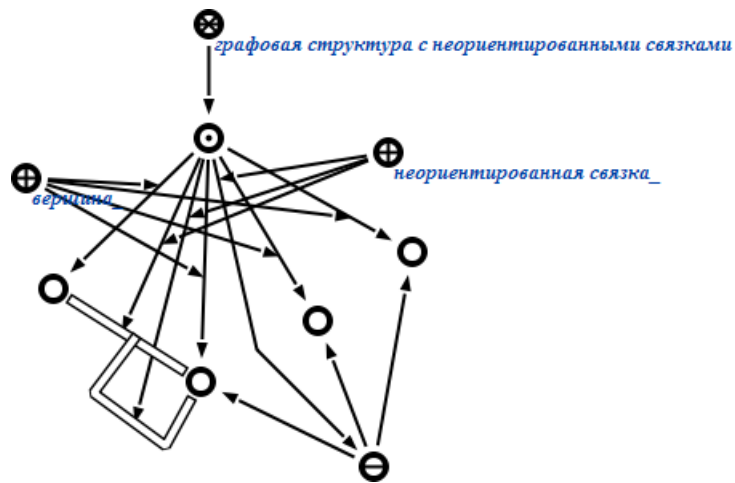


2. Графовая структура с ориентированными связками (абсолютное понятие).
 - а. Ориентированная связка (относительное понятие, ролевое отношение) — связка, которая задается ориентированным множеством.



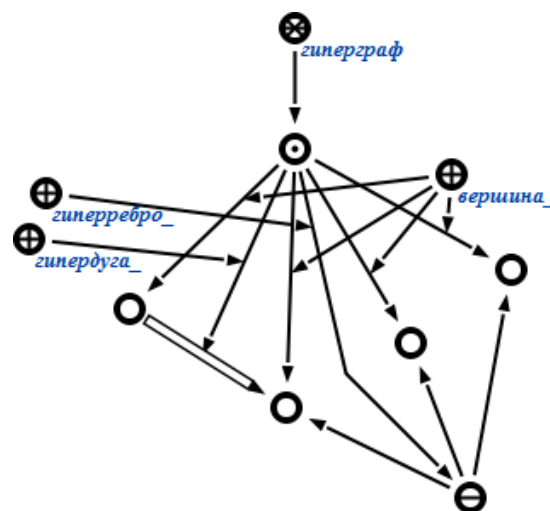
3. Графовая структура с неориентированными связками (абсолютное понятие).

- а. Неориентированная связка (относительное понятие, ролевое отношение) – связка, которая задается неориентированным множеством.



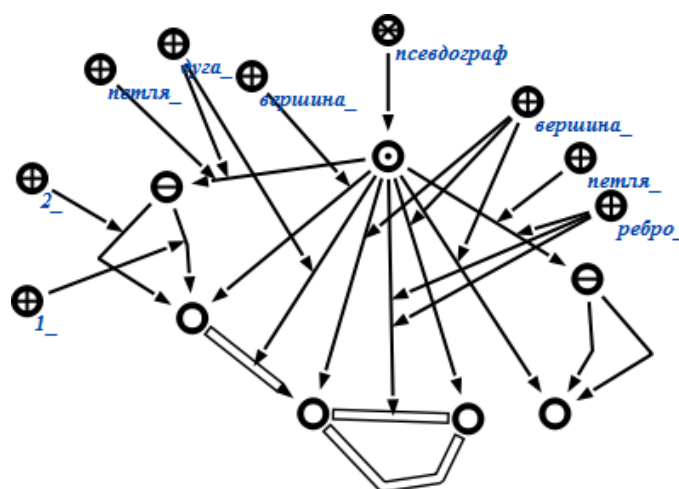
4. Гиперграф (абсолютное понятие) – это такая графовая структура, в которой связки могут связывать только вершины:

- а. Гиперсвязка (относительное понятие, ролевое отношение);
б. Гипердуга (относительное понятие, ролевое отношение) – ориентированная гиперсвязка;
с. Гиперребро (относительное понятие, ролевое отношение) – неориентированная гиперсвязка.

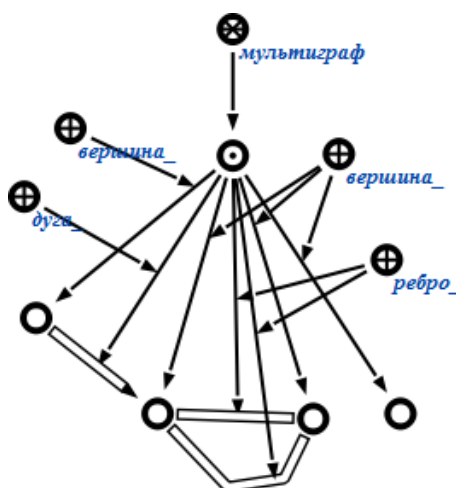


5. Псевдограф (абсолютное понятие) – это такой гиперграф, в котором все связки должны быть бинарными:

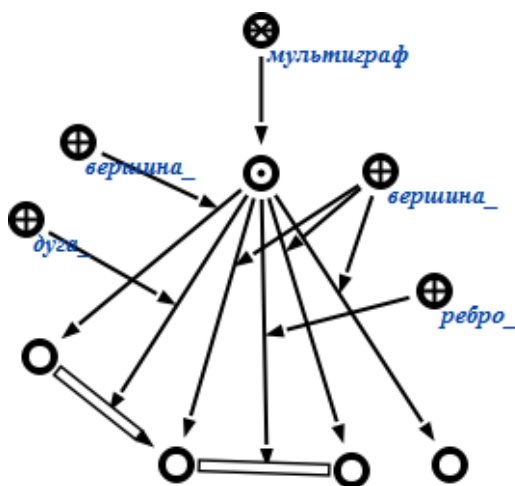
- a. Бинарная связка (относительное понятие, ролевое отношение) – гиперсвязка арности 2;
- b. Ребро (относительное понятие, ролевое отношение) – неориентированная гиперсвязка;
- c. Дуга (относительное понятие, ролевое отношение) – ориентированная гиперсвязка;
- d. Петля (относительное понятие, ролевое отношение) – бинарная связка, у которой первый и второй компоненты совпадают.



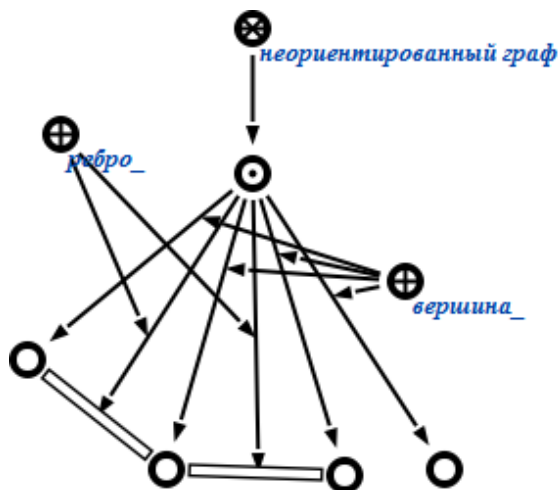
6. Мультиграф (абсолютное понятие) – это такой псевдограф, в котором не может быть петель:



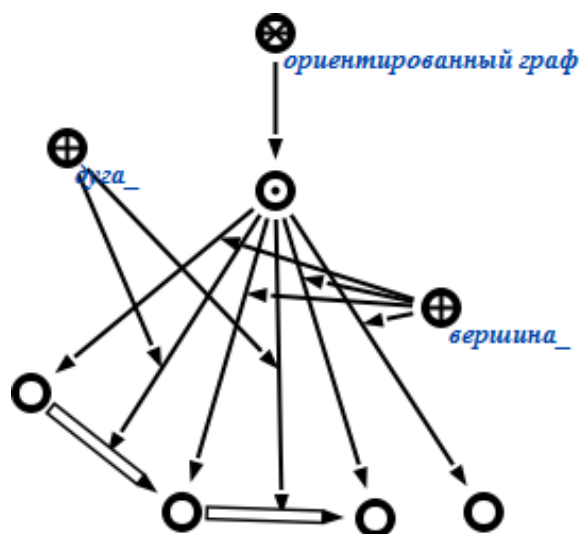
7. Граф (абсолютное понятие) – это такой мультиграф, в котором не может быть кратных связок, т.е. связок, у которых первый и второй компоненты совпадают:



8. Неориентированный граф (абсолютное понятие) – это такой граф, в котором все связки являются ребрами:

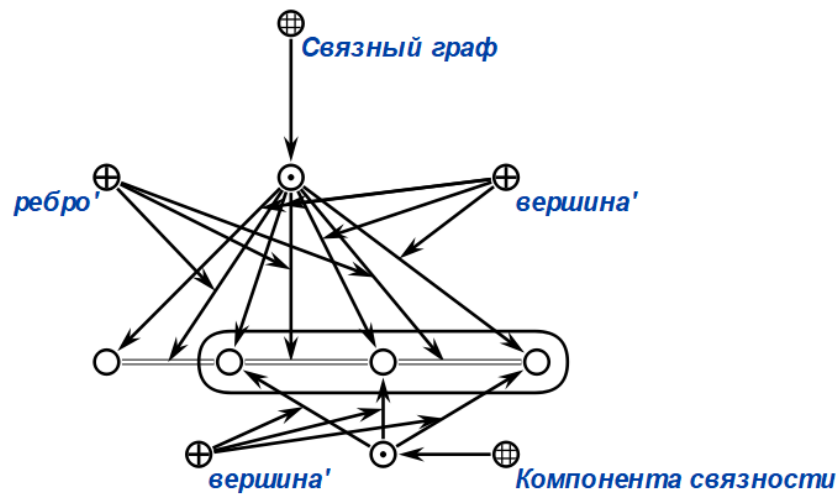


9. Ориентированный граф (абсолютное понятие) – это такой граф, в котором все связки являются дугами:



10. Связный граф (абсолютное понятие) – граф, содержащий только одну компоненту связности.

а. Компонента связности (относительное понятие) - набор вершин графа, между любой парой которых существует путь.



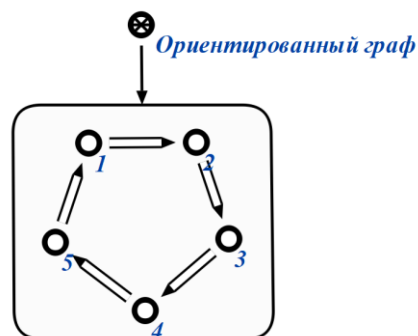
Тестовые примеры:

*Во всех тестах графы будут приведены в сокращенной форме со скрытыми ролями элементов графа.

Тест 1.

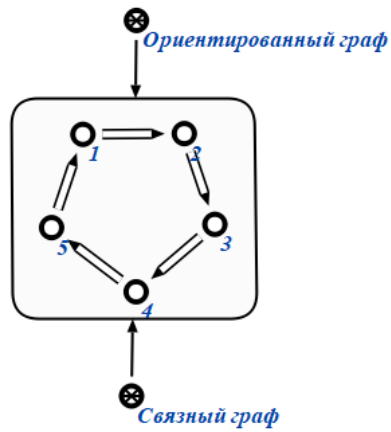
Вход:

Необходимо проверить является ли граф связным.



Выход:

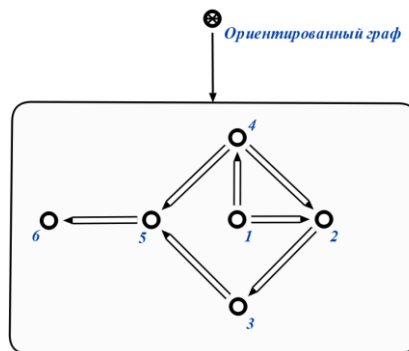
Будет подтверждено, что из любой вершины [0, 5] можно попасть в любую другую вершину, граф является связным так как граф имеет только одну компоненту связности.



Тест 2.

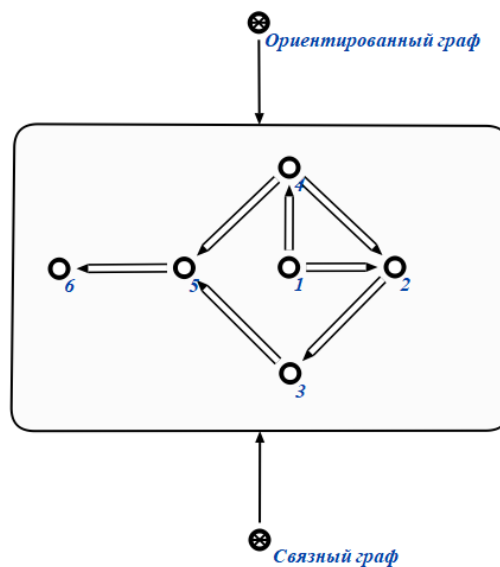
Вход:

Необходимо проверить является ли граф связным.



Выход:

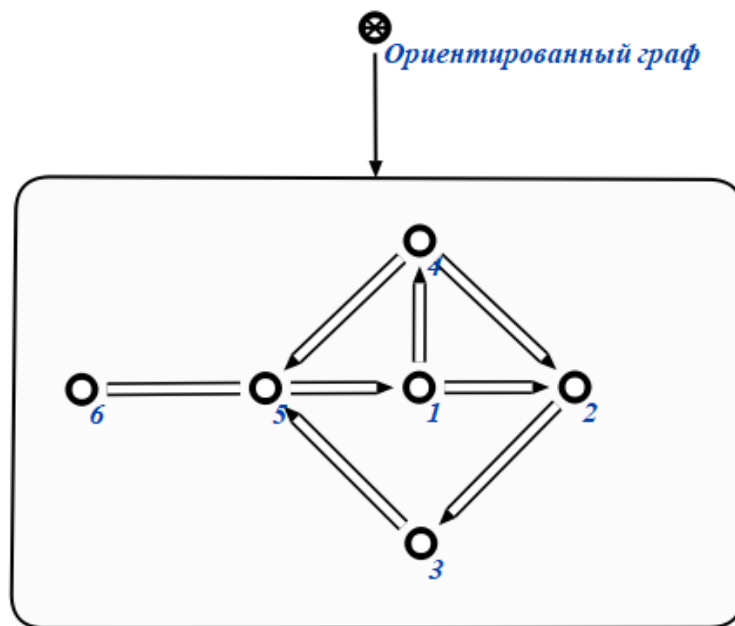
Из вершины 6 невозможно попасть в любую другую вершину. Граф имеет несколько компонент связности. Программа должна вернуть ответ, что граф не является СВЯЗНЫМ.



Тест 3.

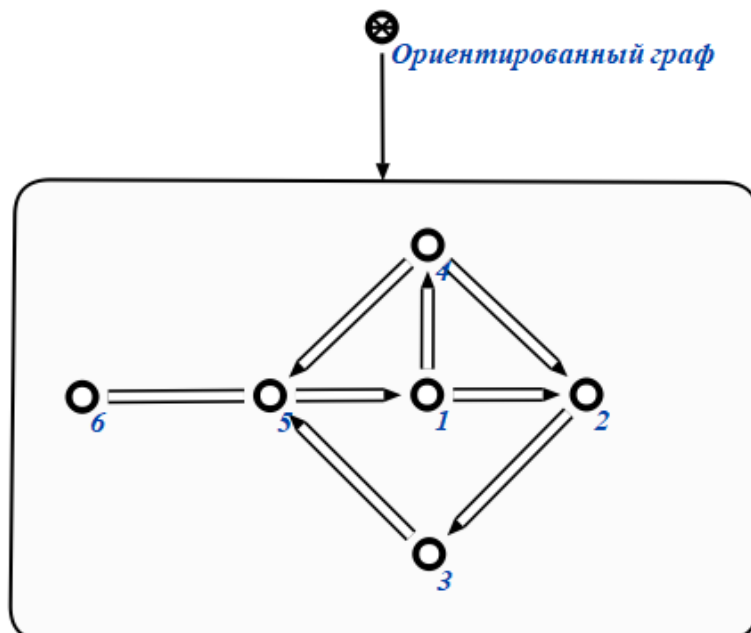
Вход:

Необходимо проверить является ли граф связным.



Выход:

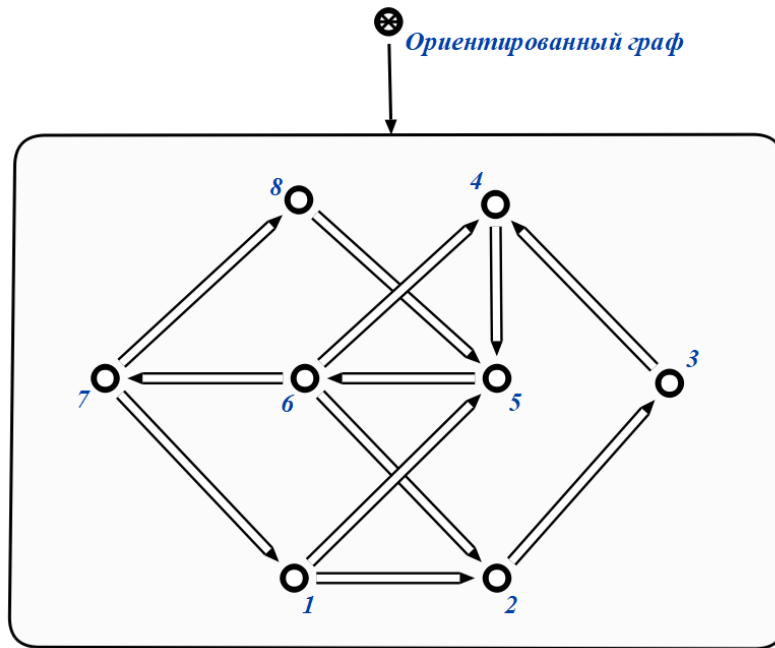
Будет подтверждено, что из любой вершины $[0, 6]$ можно попасть в любую другую вершину, граф является связным так как граф имеет только одну компоненту связности.



Тест 4

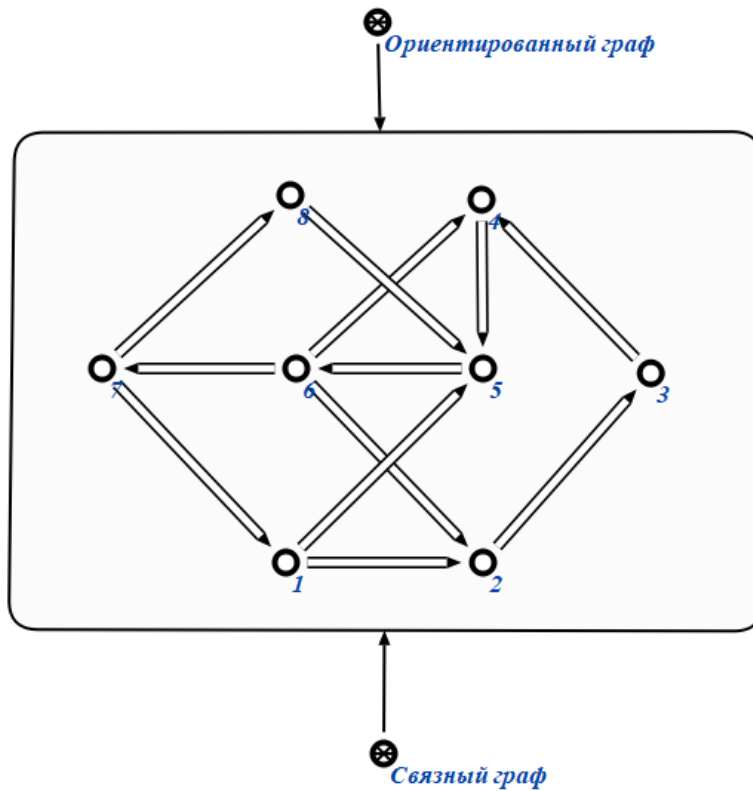
Вход:

Необходимо проверить является ли граф связным.



Выход:

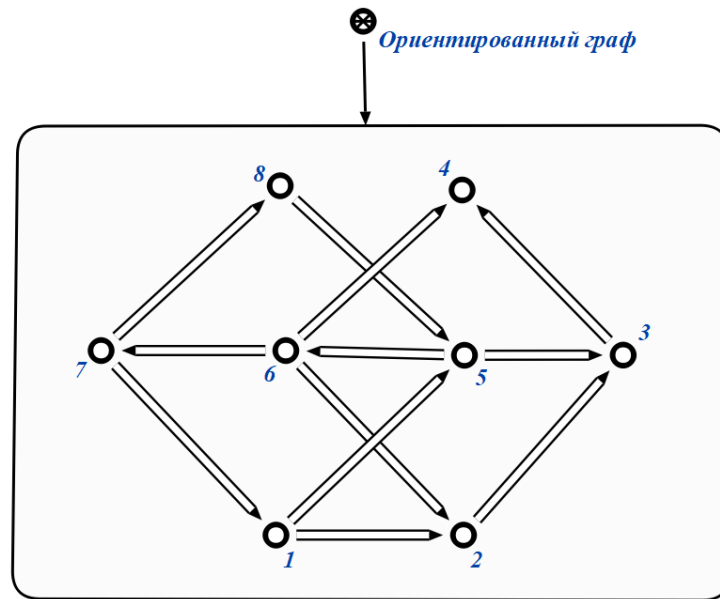
Будет подтверждено, что из любой вершины $[0, 6]$ можно попасть в любую другую вершину, граф является связным так как граф имеет только одну компоненту связности.



Тест 5

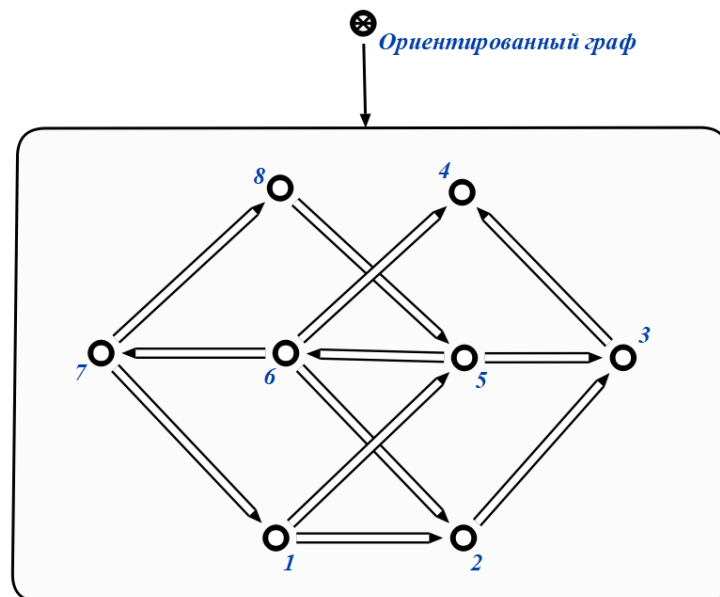
Вход:

Необходимо найти минимальный путь между вершинами $V1$ и $V9$.



Выход:

Из вершин 2, 3, 4 невозможно попасть в любую другую вершину. Граф имеет несколько компонент связности. Программа должна вернуть ответ, что граф не является СВЯЗНЫМ.



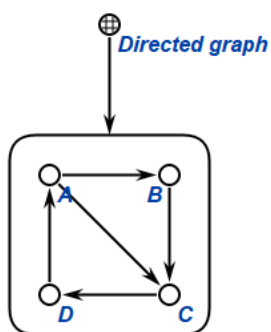
Алгоритм

Для решения задачи необходимы следующие переменные:

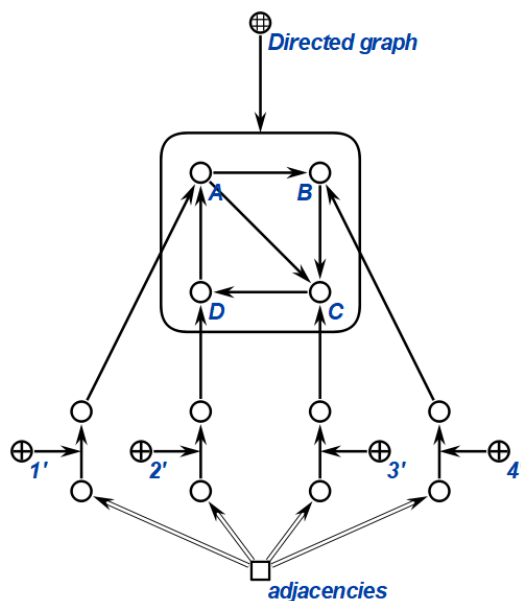
1. Количество вершин (N) в графе.
2. Множество посещенных вершин для каждой вершины (mark), где каждый элемент уникальный.
3. Множество, содержащее для каждой вершины, вершины, куда можно попасть (adjacencies).

Описание алгоритма:

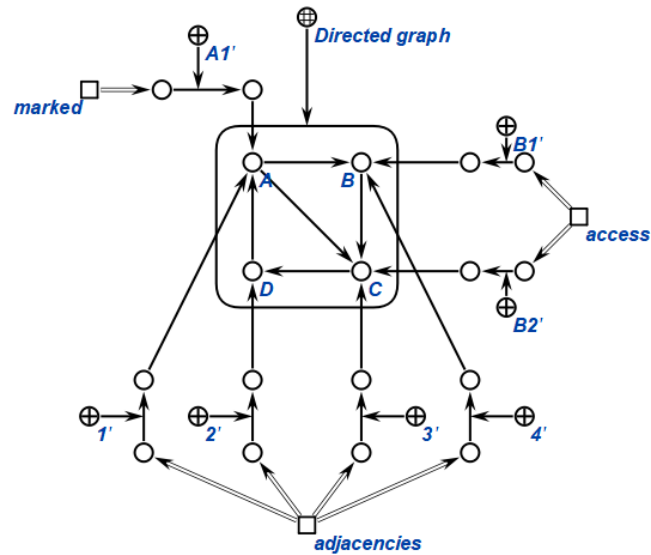
1. Проверка связности графа, обход в глубину, для каждой вершины:



- 1.1 Берем вершину из списка adjacencies (A), пока не дойдем до конца списка.

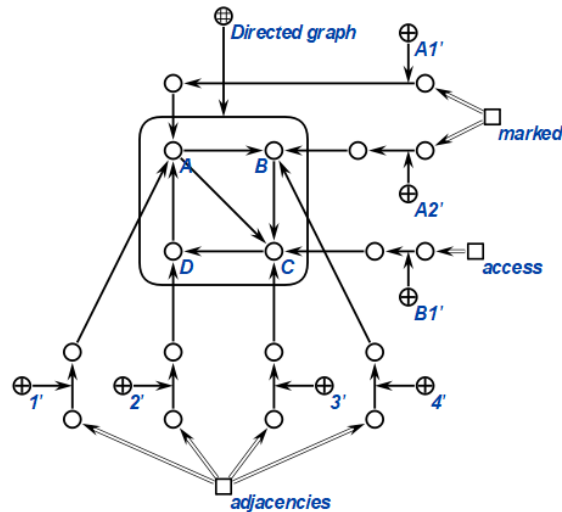


- 1.2 Очищаем список посещенных (marked).
 - 1.3 Для каждой вершины (B) входящей в список (access), куда имеется доступ из вершины A:



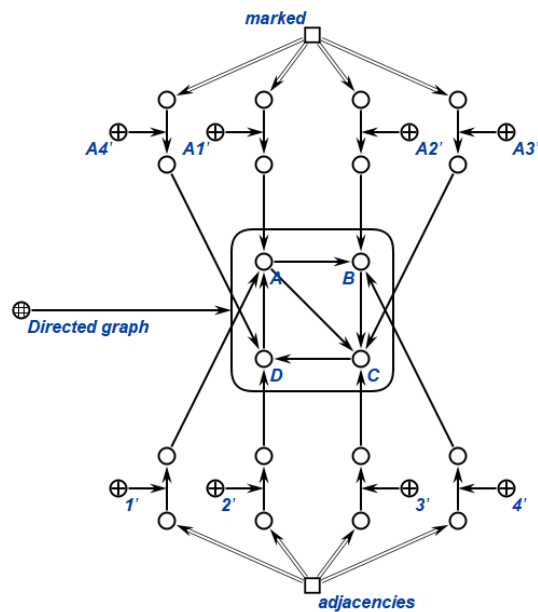
1.3.1 Проверяем есть ли она в списке marked.

1.3.2 Если ее нет, добавляем. Переходим в пункт 1.3, где $A = B$.



1.3.3 В случае если есть, переходим к 1.1.

1.4 Проверяем длину списка marked:



1.4.1 Если она совпадает с N, переходим к следующей вершине, для проверки.

1.4.2 Если она не совпадает

1.4.2.1 Если проверяемая вершина является корневой, программа завершается с ответом, что граф не связный.

1.4.2.2 Иначе, переходим к следующей вершине, в проверяемом списке.

1.5 Если все вершины пройдены, и программа не завершилась, значит граф связный.

Список литературы

OSTIS GT [В Интернете] // База знаний по теории графов OSTIS GT. - 2011 г.. - <http://ostisgraphstheo.sourceforge.net/index.php>/Заглавная_страница.

Харарри Ф. Теория графов [Книга]. - Москва: Едиториал УРСС, 2003.

Wikipedia:

- [https://ru.wikipedia.org/wiki/Граф_\(математика\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Граф_(математика))
- https://ru.wikipedia.org/wiki/Связный_граф
- https://ru.wikipedia.org/wiki/Компонента_связности_графа