

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 числовой характеристики графа (диаметра)»

Выполнил:

К.А. Артюхов

Студент группы
121701

Проверил:

А.Г. Загорский

Минск 2022

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

Задача: Найти циклы указанной длины в взвешенном неориентированном графе

1. Список понятий

1.1. *Граф (абсолютное понятие)* - совокупность непустого множества вершин и наборов пар вершин (связей между вершинами). (см. рис 1.1)

а. Вершина (относительное понятие, ролевое отношение);

б. Связка (относительное понятие, ролевое отношение).

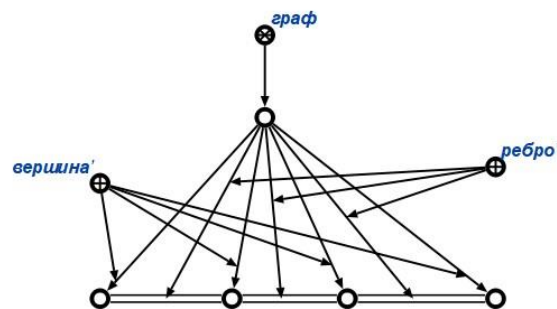


Рисунок 1.1 – Граф

1.2. *Неориентированный граф (абсолютное понятие)* – граф, в котором все связки-ребра. (см. рис 1.2)

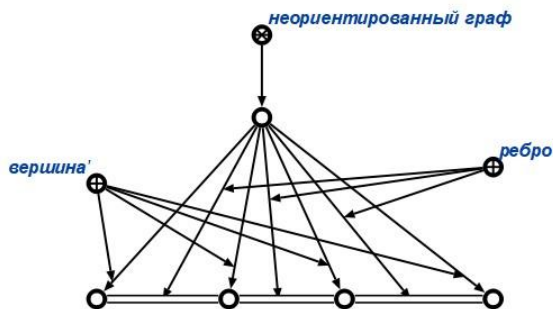


Рисунок 1.2 – Неориентированный граф

1.3. *Взвешенный граф (абсолютное понятие)* — граф, каждому ребру которого поставлено в соответствие некое значение (вес ребра). (см. рис 1.3)

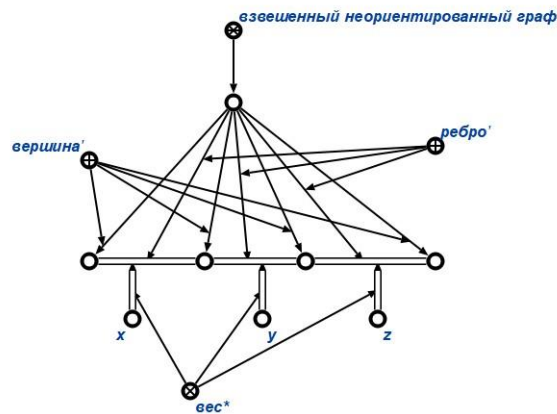


Рисунок 1.3 – Взвешенный граф

1.4. *Ориентированный граф (абсолютное понятие)* - это такой граф, в котором все связки являются дугами (см. рис. 1.4).

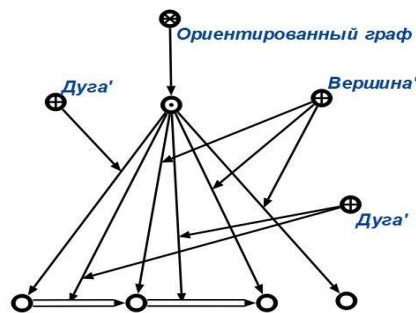


Рисунок 1.4 – Ориентированный граф

1. Алгоритм

Алгоритм Форда (пункты 1 - 5)

1. Фиксируем одну вершину x_k приписываем ей вес $V(k) = 0$, остальным вершинам приписываем ∞ , переходим к пункту 2.

2. Берём произвольную вершину $x_j \neq x_k$, и находим смежную с x_j вершину x_i , имеющую вес r_{ij} (В начальный момент в качестве вершины x_i берём фиксированную x_k), переходим к пункту 3.

3. Проверяем вершины x_j и x_i на выполнение неравенства

$$V(j) > V(i) + r_{ij}$$

переходим к пункту 4.

4. Если неравенство истинно, то прежний вес $V(j)$ вершины x_j заменяется на сумму $V(i) + r_{ij}$ и заносится во множество Ekscentrisitets, в противном случае остаётся неизменным, переходим к пункту 5.

5. Если рассмотрены все вершины, переходим к пункту 6, в противном случае повторяем пункты 1 - 5.

6. Среди всех значений во множестве Ekscentrisitets выбираем наибольшее, это и будет диаметр исходного графа, переходим к пункту 7.

Завершаем алгоритм.

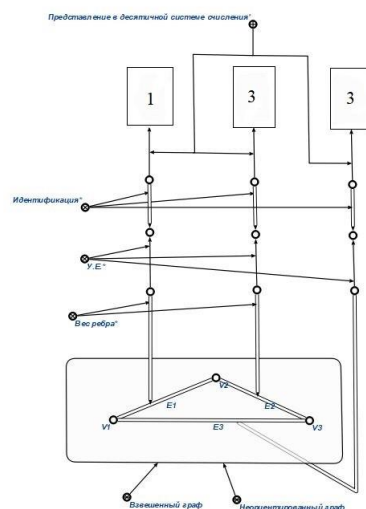
2. Пример выполнения алгоритма в SC-памяти:

Тесты:

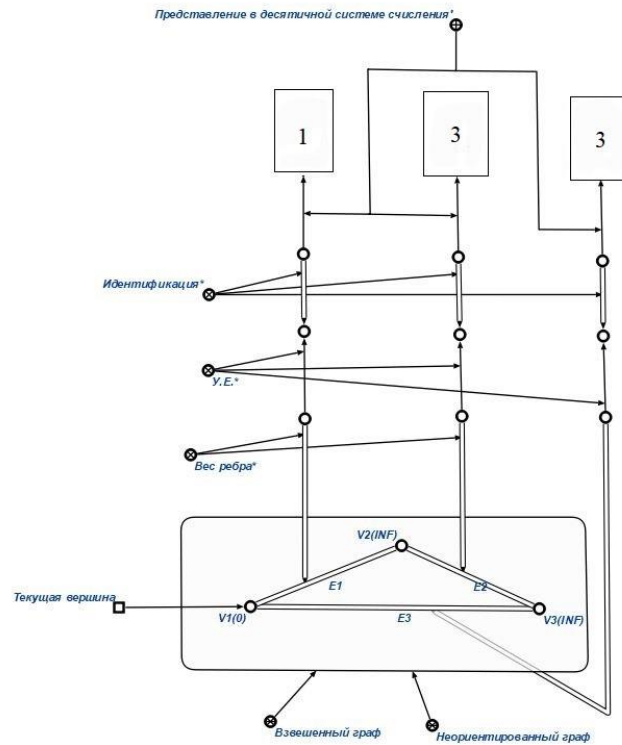
3.1. Тест 1

Вход:

Найти диаметр неориентированного графа.

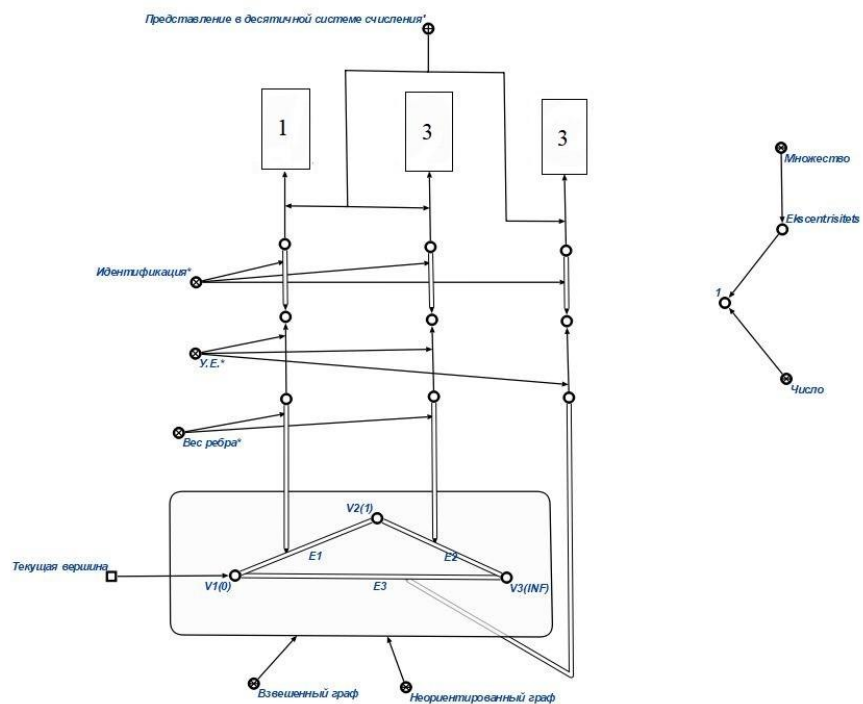


Шаг 1. Фиксируем первую (V_1) вершину, приписываем ей вес $V_1 = 0$, остальным вершинам приписываем $INF = \infty$.



Шаг 2. Находим смежную вершину, например $V2$, и проверяем на выполнение неравенства $V2 > V1 + r_{21}$, а именно $V2 > V1 + E1$, а это значит: $\infty > 0 + 1$.

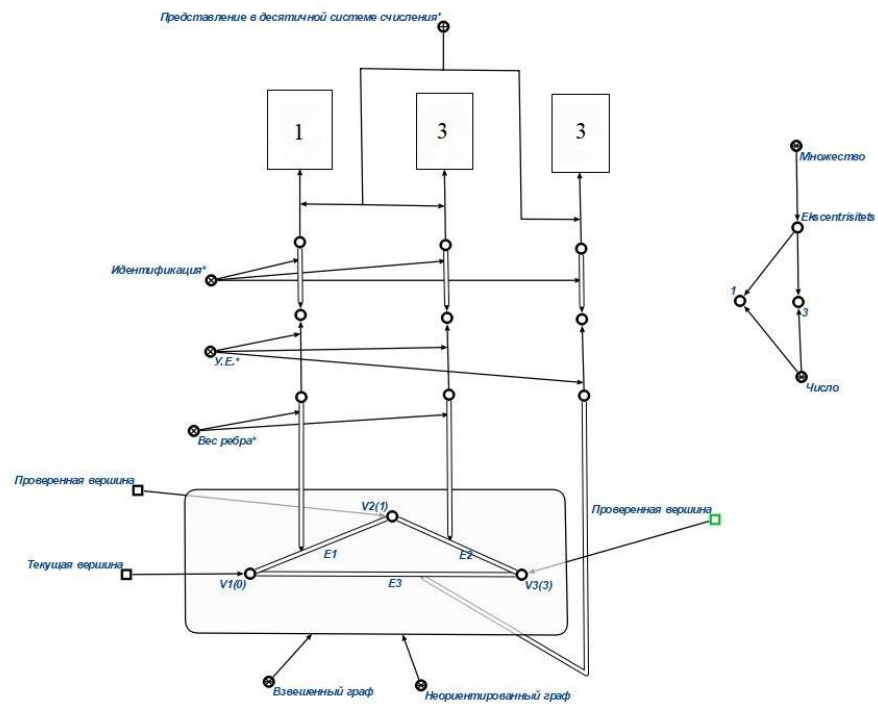
Шаг 3. Т.к. $\infty > 0 + 1$ истинно, значит, вес $V2$ мы заменяем на $V2 = 1$ и заносим его во множество Ekscentrisitets.



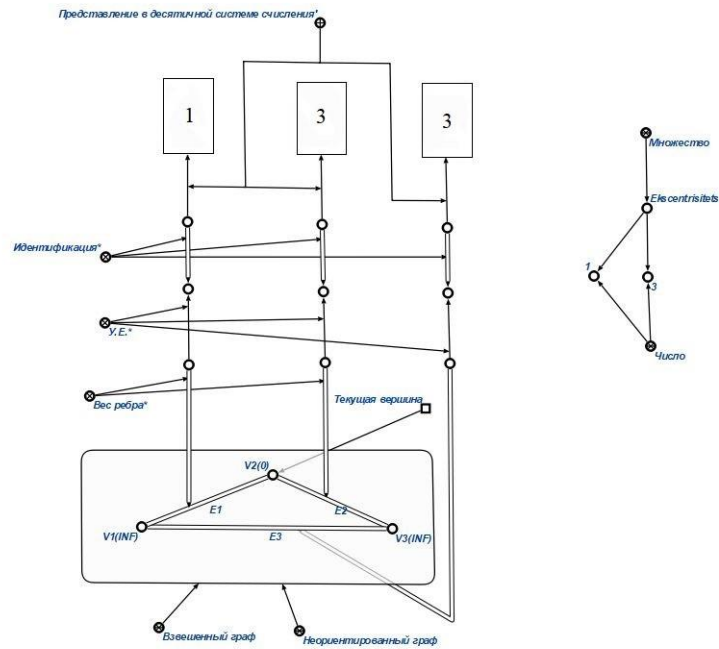
Шаг 4. Т.к. все смежные с V1 вершины ещё не были рассмотрены, продолжаем просматривать вершины.

Шаг 5. Находим ещё одну смежную вершину, например V3, и проверяем на выполнение неравенства $V3 > V1 + r_{31}$, а именно $V3 > V1 + E3$, а это значит: $\infty > 0 + 3$.

Шаг 6. Т.к. $\infty > 3$ истинно, значит, вес V3 мы заменяем на $V3 = 3$ и заносим его во множество Ekscentrisitets.

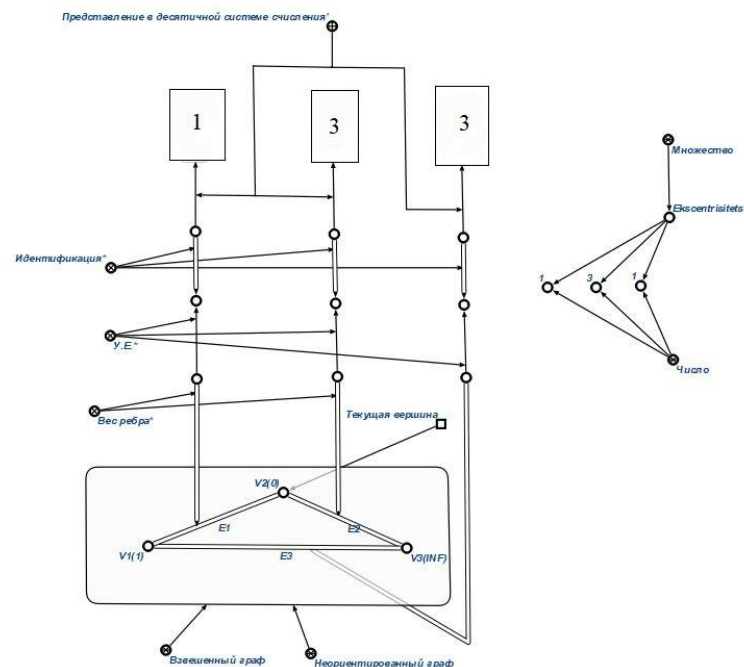


Шаг 7. Т.к. все смежные с V1 вершины были рассмотрены, фиксируем новую вершину, например V2, приписываем ей вес $V2 = 0$, остальным вершинам приписываем $INF = \infty$.



Шаг 8. Находим смежную вершину, например $V1$, и проверяем на выполнение неравенства $V1 > V2 + r_{12}$, а именно $V1 > V2 + E1$, а это значит: $\infty > 0 + 1$.

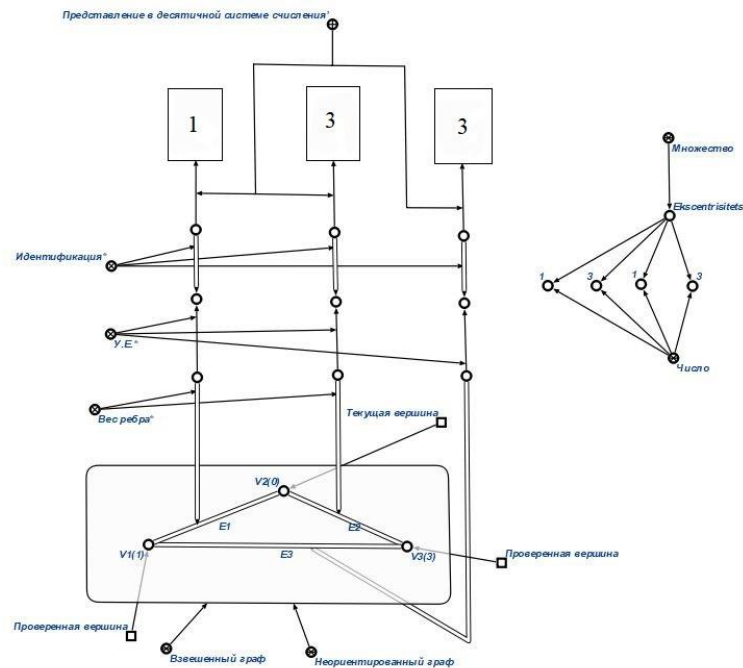
Шаг 9. Т.к. $\infty > 1$ истинно, значит, вес $V1$ мы заменяем на $V1 = 1$ и заносим его во множество Ekscentrisitets.



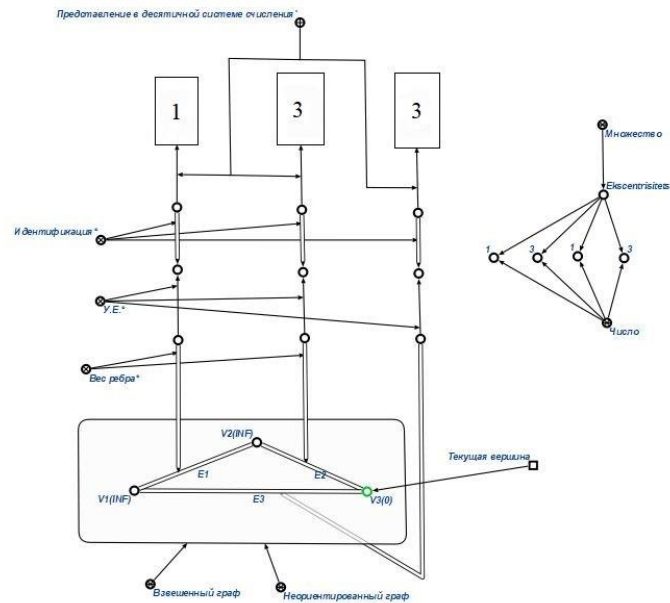
Шаг 10. Т.к. все смежные с $V2$ вершины ещё не были рассмотрены, продолжаем просматривать вершины.

Шаг 11. Находим ещё одну смежную вершину, например $V3$, и проверяем на выполнение неравенства $V3 > V2 + r_{32}$, а именно $V3 > V2 + E2$, а это значит: $\infty > 0 + 3$.

Шаг 12. Т.к. $\infty > 3$ истинно, значит, вес $V3$ мы оставляем $V3 = 3$ и заносим его во множество Ekscentrisitets.

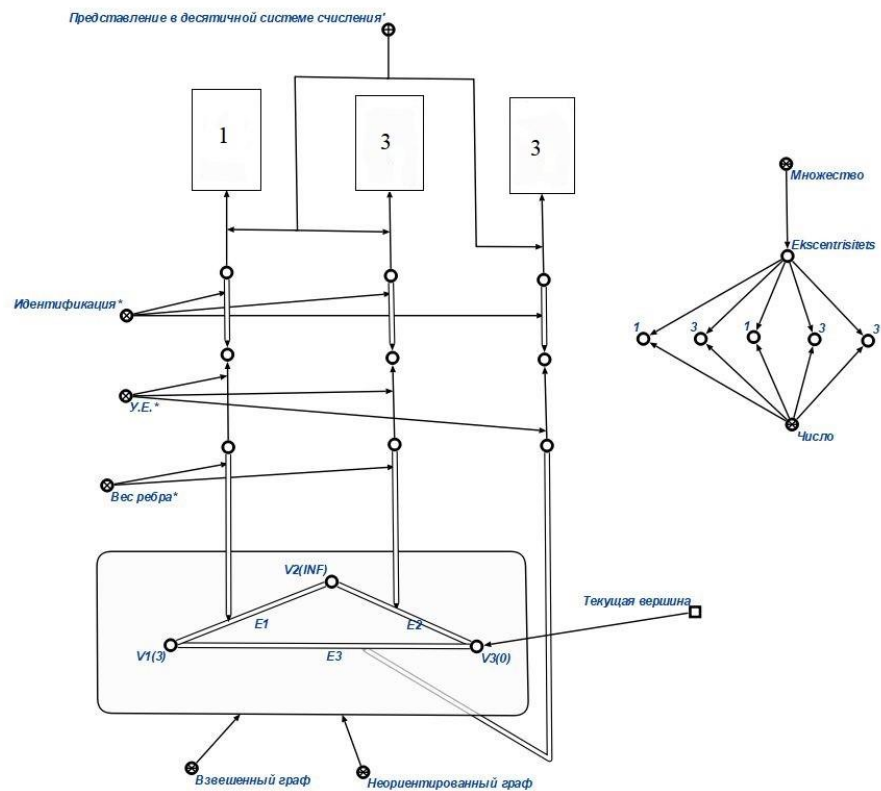


Шаг 13. Т.к. все смежные с $V2$ вершины были рассмотрены, фиксируем новую вершину, например $V3$, приписываем ей вес $V3 = 0$, остальным вершинам приписываем $INF = \infty$.



Шаг 14. Находим смежную вершину, например $V1$, и проверяем на выполнение неравенства $V1 > V3 + r_{13}$, а именно $V1 > V3 + E3$, а это значит: $\infty > 0 + 3$.

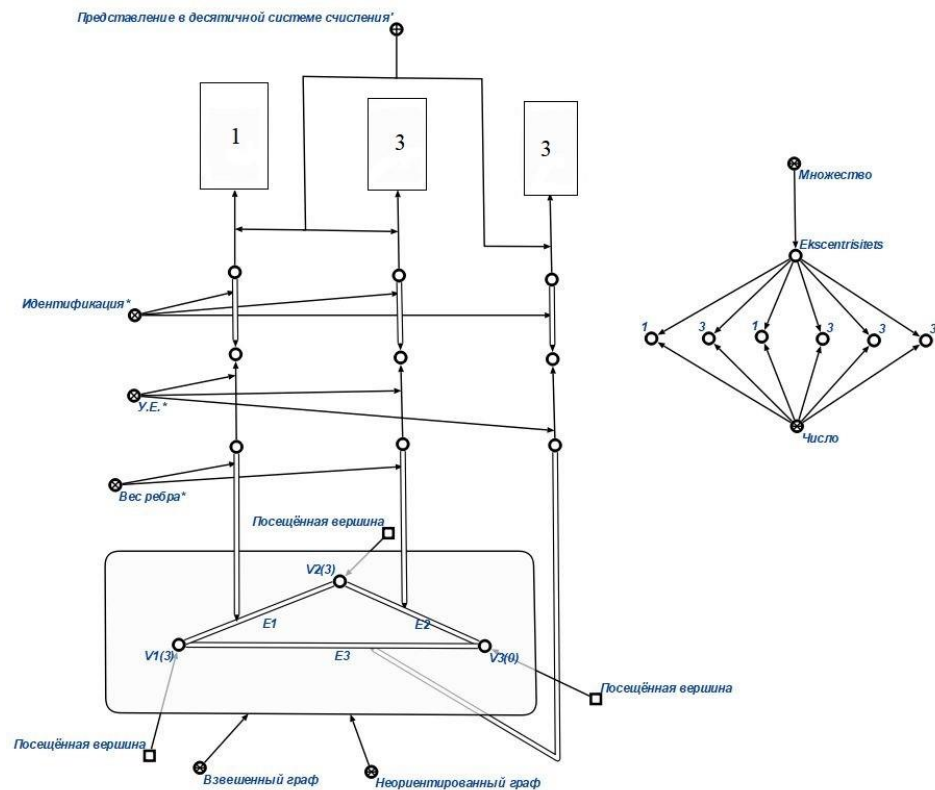
Шаг 15. Т.к. $\infty > 3$ истинно, значит, вес $V1$ мы заменяем на $V1 = 3$ и заносим его во множество Ekscentrisitets.



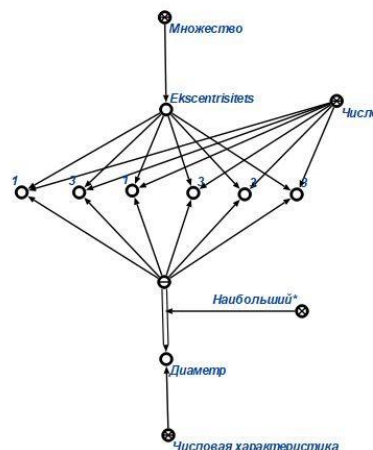
Шаг 16. Т.к. все смежные с V3 вершины ещё не были рассмотрены, продолжаем просматривать вершины.

Шаг 17. Находим смежную вершину, например V2, и проверяем на выполнение неравенства $V2 > V3 + r_{23}$, а именно $V2 > V3 + E2$, а это значит: $\infty > 0 + 3$.

Шаг 18. Т.к. $\infty > 3$ истинно, значит, вес V2 мы заменяем на $V2 = 3$ и заносим его во множество Ekscentrisitets.



Шаг 19. Т.к. все смежные с V3 вершины были рассмотрены и все вершины были рассмотрены, то выбираем наибольшее значение из множества Ekscentrisitets, этим значением будет 3.

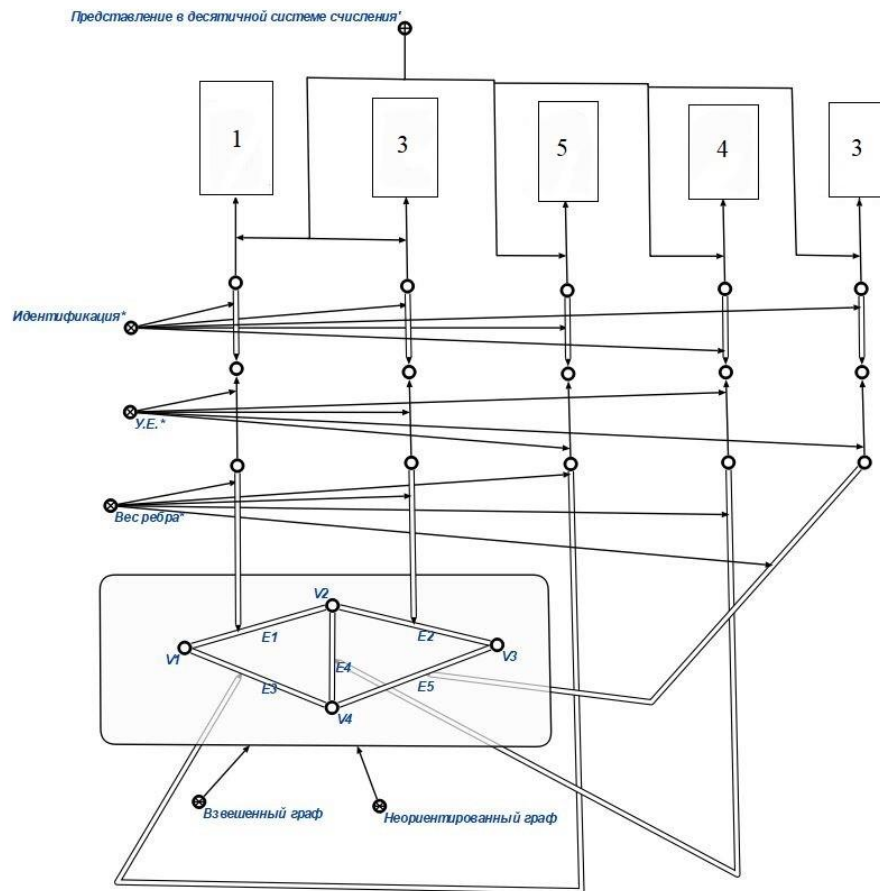


Выход: 3

3.2. Тест 2

Вход:

Найти диаметр неориентированного графа.

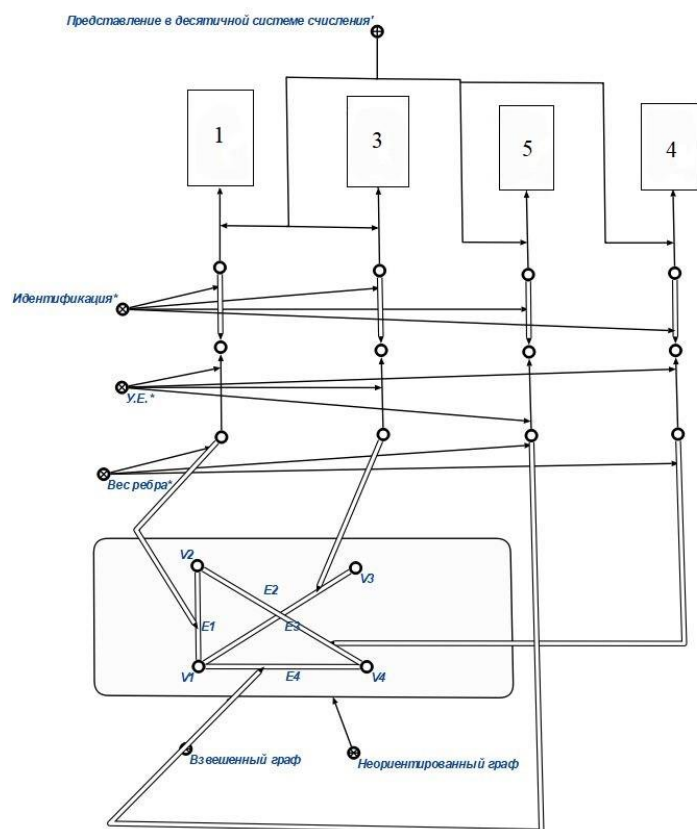


Выход: 5

Тест 3

Вход:

Найти диаметр неориентированного графа.



Выход: 5

Вывод

В ходе проделанной работы были изучен способ формализации знаний с помощью семантических сетей, понятие о теории графов и применении теории в конкретной ситуации, а также были изучены принципы обработки графовых структур в интеллектуальных системах. Был изучен алгоритм Форда для поиска кратчайших маршрутов(цепей) и применение его в конкретной ситуации. Также были изучены понятия, относящиеся к теории графов, которые были нужны для решения поставленной задачи.

Список использованных источников

[1] Голенков, В. В. Открытая технология онтологического проектирования, производства и эксплуатации семантически совместимых гибридных интеллектуальных компьютерных систем / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина, Д. В. Шункевич. – Минск : Бестпринт, 2021. – 690 с.