

# Расчетная работа

Рассохов Егор 421703

## Цель:

Продемонстрировать работу программы решения теоретико-графовой задачи по построению конденсированного графа для орграфа

## Ключевые понятия:

Граф – математическая абстракция реальной системы любой природы, объекты которой обладают парными связями. Граф как математический объект есть совокупность двух множеств — множества самих объектов, называемого множеством вершин, и множества их парных связей, называемого множеством рёбер.

Ориентированный граф (кратко орграф) — граф, рёбра которого имеют направление.

Путь в графе – это последовательность рёбер, в которой конец каждого ребра (кроме последнего) совпадает с началом следующего.

Матрица смежности - это вид представления графа в виде матрицы, когда пересечение столбцов и строк задаёт дуги.

Компонента сильной связности орграфа - его максимальная по включению сильно связный подграф.

Область сильной связности - множество вершин компонентов сильной связности.

## Демонстрация работы программы в семантической памяти на примере невзвешенного ориентированного графа:

Каждому пункту соответствует рисунок с соответствующим номером.

1. Передаём на вход ориентированный граф.

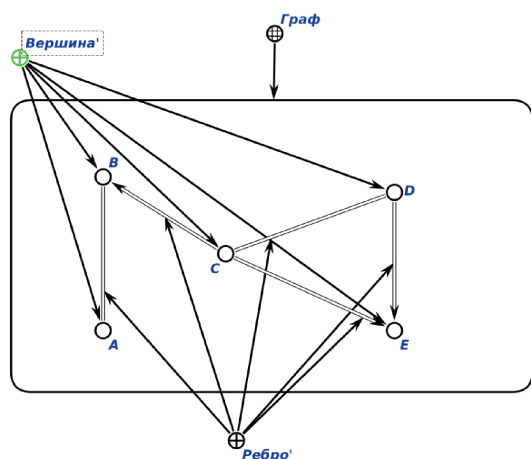


Рис.1

2. Создаём структуры данных для хранения посещённых вершин (посещение) и очередь выхода (очередь), а также текущая и вершина начала обхода.

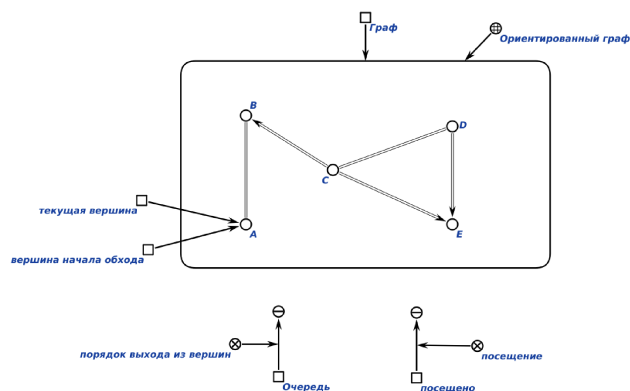


Рис.2

3. Помечаем вершину A как посещённую.

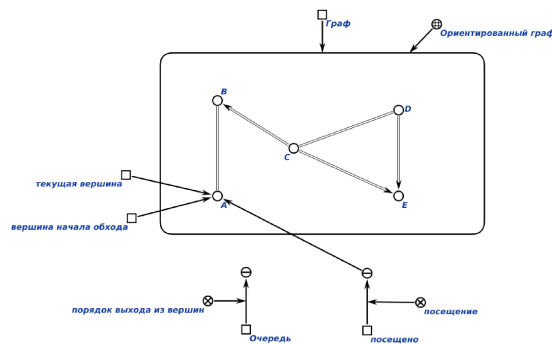


Рис.3

4. Помечаем вершину B как посещённую.

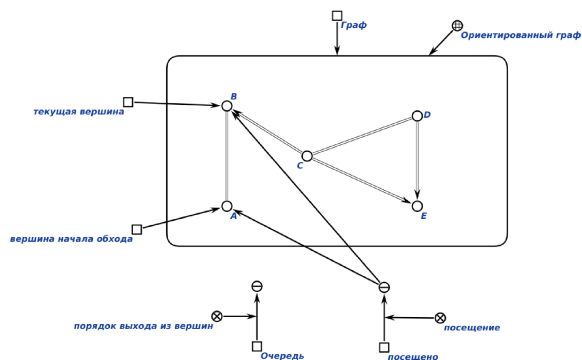


Рис.4

5. Помечаем вершину С как посещённую.

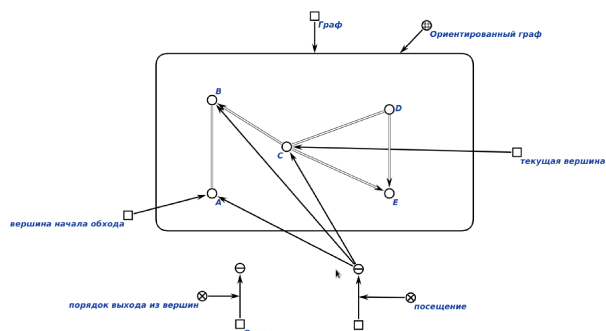


Рис.5

6. Так как вершина В помечена как посещённая, переходим на вершину D и помечаем её как посещённую.

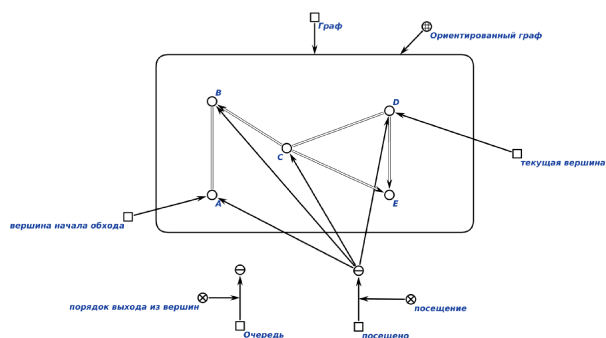


Рис.6

7. Помечаем вершину E как посещённую.

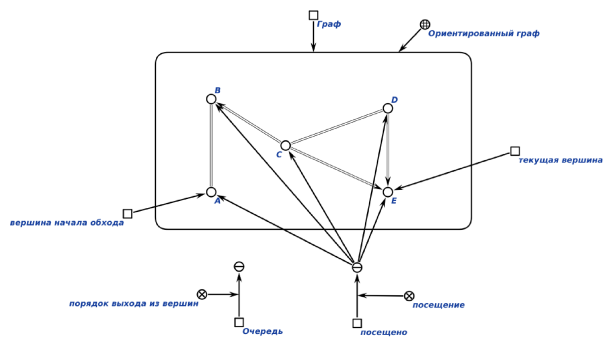


Рис.7

8. Так как все вершины посещены, сохраняем обратный порядок посещения вершин в очередь.

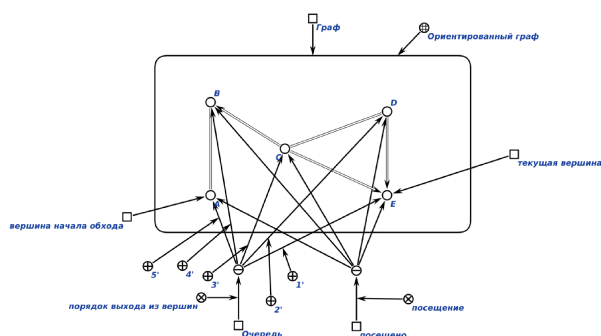


Рис.8

9. Меняем направление всех рёбер на противоположные, т. е. транспонируем граф.

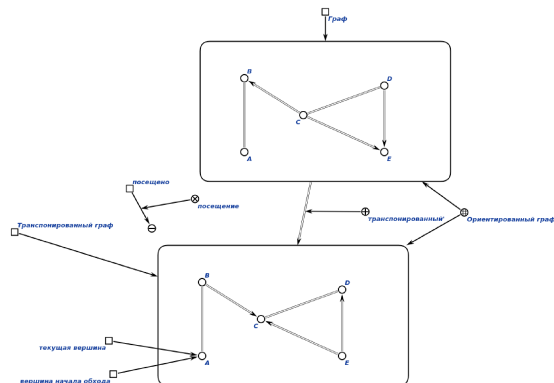


Рис.9

10. Начинаем обход в глубину, начиная с вершины, из которой мы вышли последней. Помечаем вершину E как посещённую и передаём ей ближайшие рёбра в сильную компоненту.

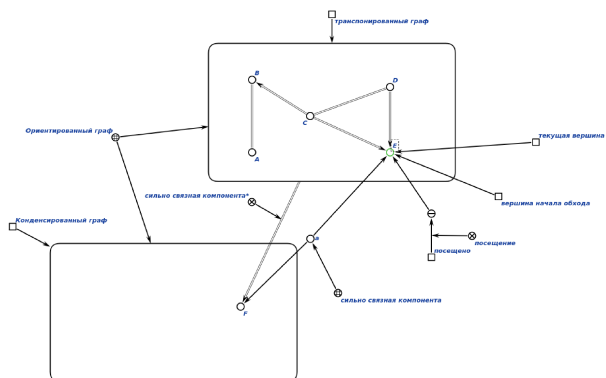


Рис.10

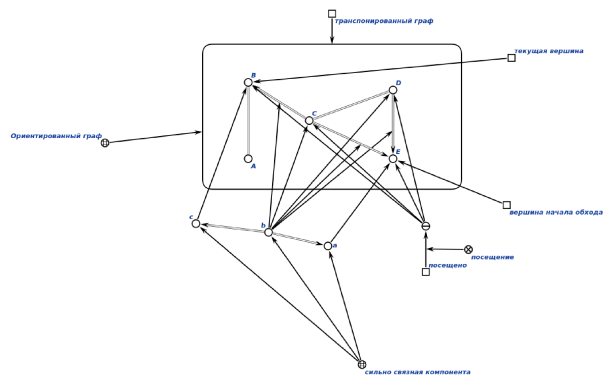


Рис.13

11. Помечаем вершину D как посещённую. Так как из D нельзя попасть в E, создаём новую сильную компоненту b и передаём ей ближайшие рёбра. Сохраняем отношения между сильными компонентами.

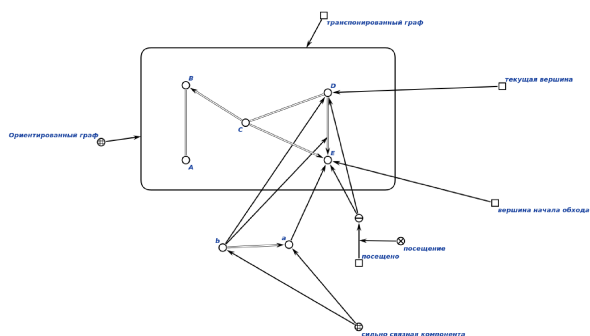


Рис.11

14. Помечаем вершину A как посещённую. Так как из вершины A можно попасть в B, добавляем вершину и лежащие рёбра A в сильную компоненту c.

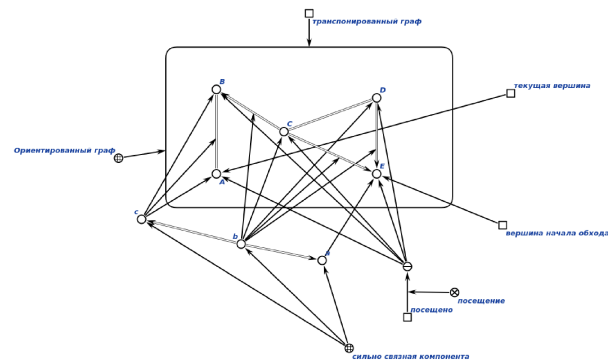


Рис.14

12. Помечаем вершину C как посещённую. Так как из вершины C можно попасть в D, добавляем вершину C и близ лежащие рёбра в сильную компоненту b.

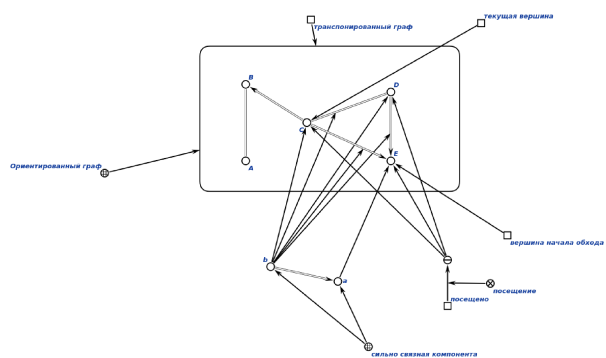


Рис.12

15. Так как компоненты сильной связности кончились, объединяем их в конденсированный ориентированный граф, с сохранением всех связей между компонентами.

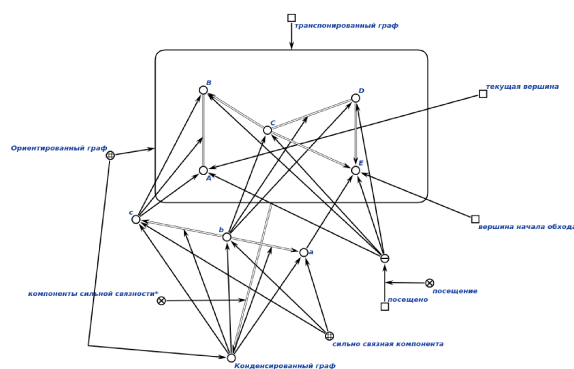


Рис.15

13. Помечаем вершину B как посещённую. Так как в C мы не можем попасть из B, создаём новую сильную компоненту c и передаём ей ближайшие рёбра.

16. В итоге на выходе программы мы получаем сконденсированный ориентированный граф.

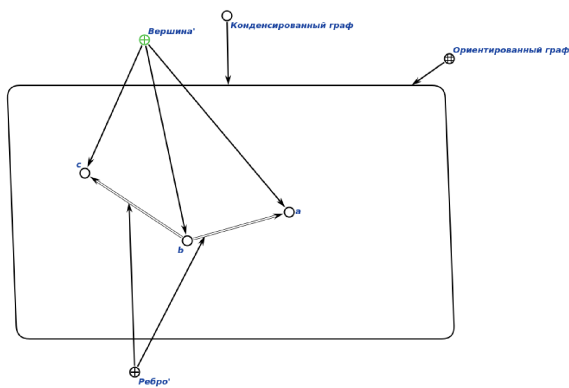


Рис.16

### Пример работы программы:

1. 

0	1	0	0
1	0	1	0
0	0	0	1
0	0	1	0

0	0
1	0

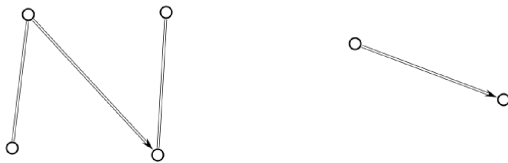


Рис.17

2. 

0	0	1	0	0
0	0	0	0	1
1	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	1	0	1	0

0	0	0
0	0	1
0	0	0

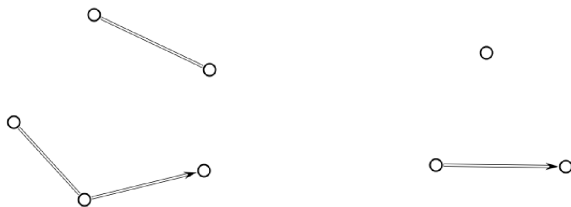


Рис.18

- Основы теории графов
- Способы представления графов
- Базовые алгоритмы для работы с графами
- Основы SC-кода и SC-алфавита

### Источники:

- Оре О. Теория графов. – 2-е изд.. – М.: Наука, 1980. – С. 336.
- Кормен Т. Х. и др. Часть VI. Алгоритмы для работы с графами // Алгоритмы: построение и анализ = Introduction to Algorithms. – 2-е изд.. – М.: Вильямс, 2006. – С. 1296.
- Харари, Ф. Теория графов / Ф. Харари / Пер. с англ. и предисл. В.П. Козырева. Под ред. Г.П. Гаврилова. Изд. 2-е. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 269 с.
- wikipedia.org

### Выводы:

В результате выполнения данной расчётной работы был формализован алгоритм нахождения конденсированного графа из ориентированного, были изучены: