

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ**  
(государственный технический университет)

**Кафедра 304**

(вычислительные машины, системы и сети)

**Лабораторная работа по курсу**  
**«Автоматизация проектирования»**

Отчёт по работе №2.

Канальная трассировка соединений в БИС  
(наименование работы)

Вариант задания №2.

Лабораторную работу выполнил:

студент гр. 13-501, Резвяков Денис Михайлович  
(должность) (Ф. И. О.)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Лабораторную работу принял:

доцент каф. 304, Силаева Татьяна Александровна  
(должность) (Ф. И. О.)

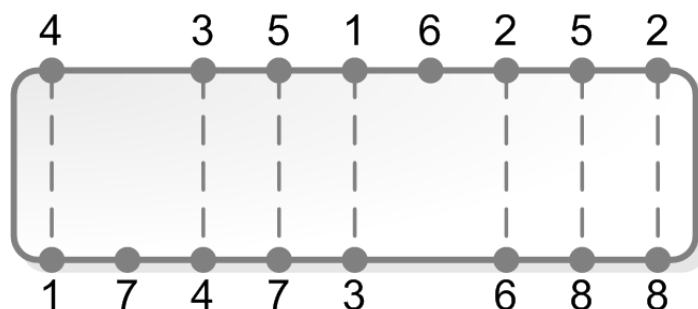
\_\_\_\_\_  
(подпись)

«    » \_\_\_\_\_ 2010 г.  
(дата приёма)

**Цель работы:** Изучить и практически овладеть алгоритмами канальной трассировки соединений в БИС.

### Задание

Протрассировать соединения в следующей БИС:



### Порядок выполнения работы

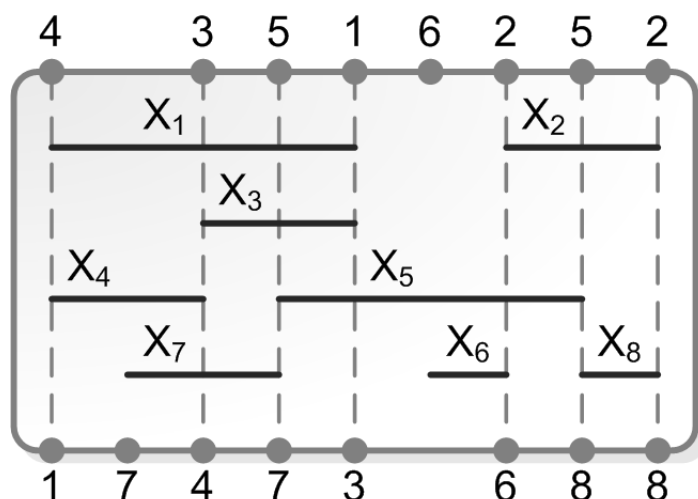
1. Построить расположение горизонтальных отрезков цепей без привязки их к магистралям и на основе этого граф горизонтальных ограничений.
2. Получить граф вертикальных ограничений, найти в нём ориентированный цикл.
3. Устранить этот цикл в соответствии с первым способом (представляя одну цепь двумя горизонтальными отрезками) и построить граф вертикальных ограничений без циклов.
4. Получить обобщённый граф ограничений.
5. Согласно алгоритму провести трассировку соединений в горизонтальном канале БИС при первом способе устранения цикла.
6. Устранить найденный в п. 2 ориентированный цикл в соответствии со вторым способом (меняя местами два контакта).
7. Для полученного в п. 6 расположения контактов построить горизонтальные отрезки цепей без привязки их к магистралям,

графы горизонтальных и вертикальных ограничений, обобщённый граф ограничений, согласно алгоритму провести трассировку соединений в горизонтальном канале БИС при втором способе устранения цикла.

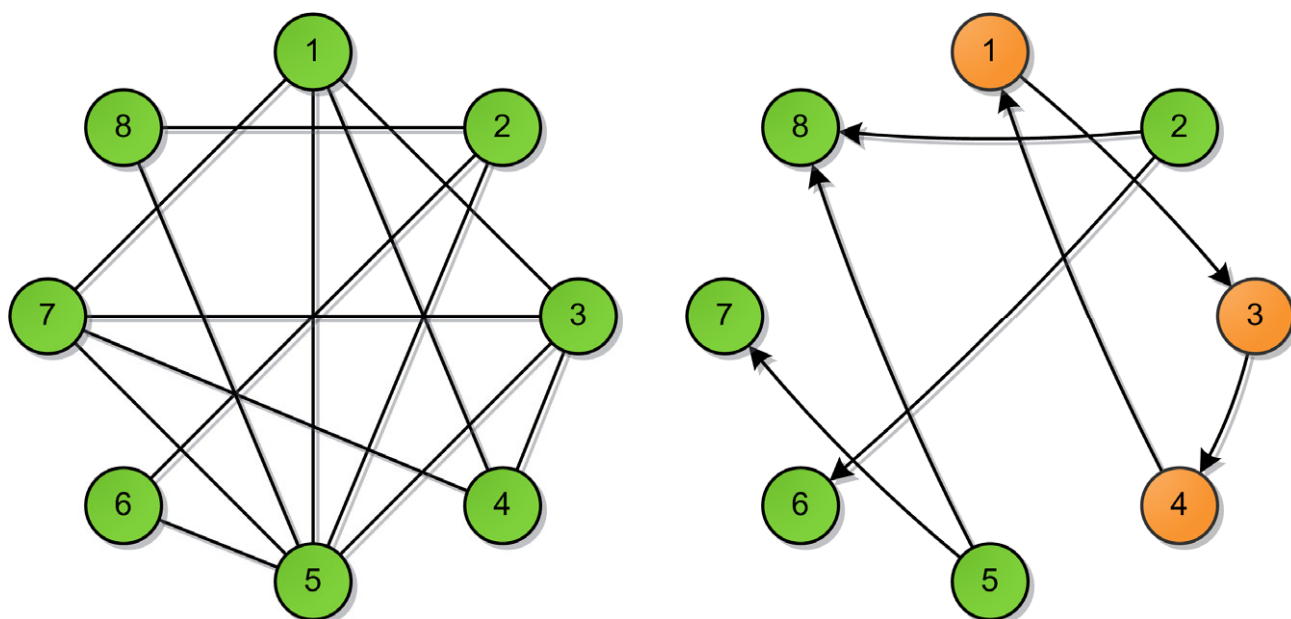
**8.** Проанализировать результаты и сформулировать выводы.

## 1-2. Отрезки цепей и графы

В соответствии с расположением контактов горизонтальные отрезки должны быть расположены следующим образом:

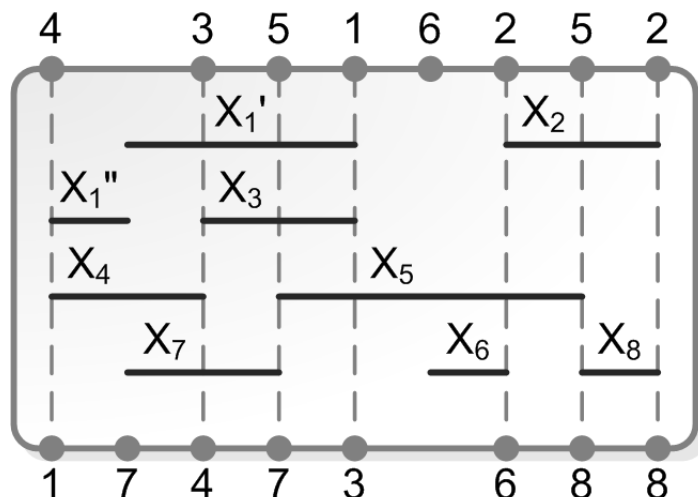


По расположению горизонтальных отрезков можно построить граф горизонтальных и вертикальных ограничений:

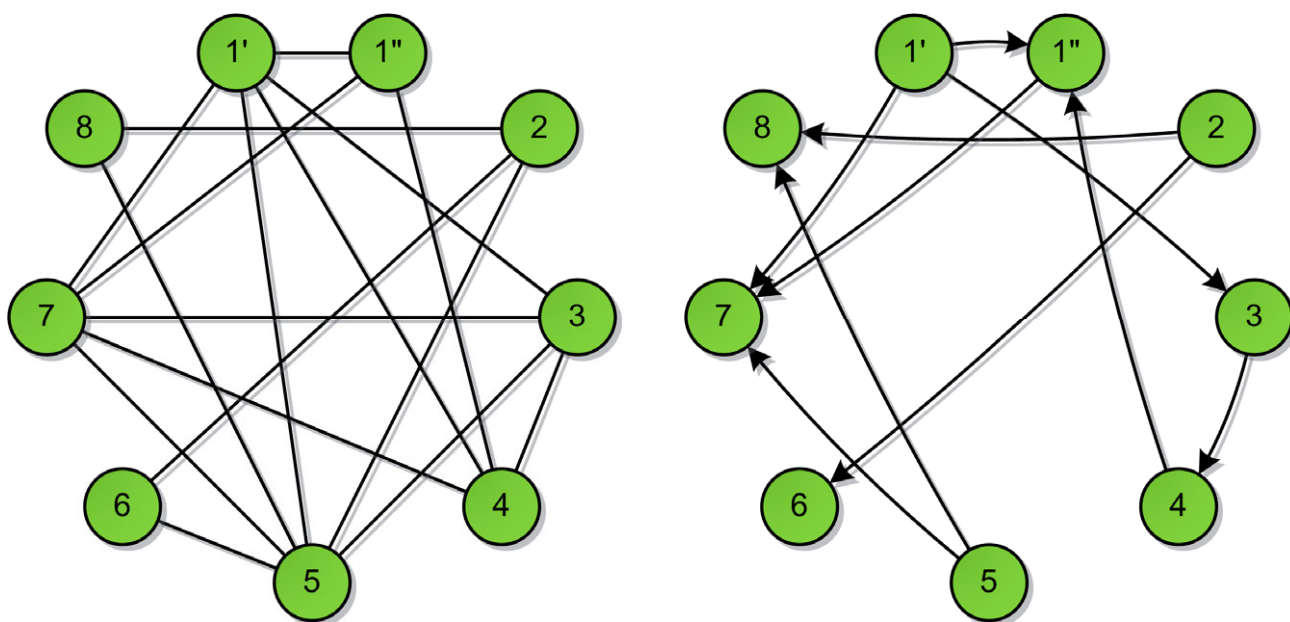


### 3-5. Трассировка с устранением цикла первым способом

Разобьём горизонтальный отрезок цепи первой магистрали на два отрезка:



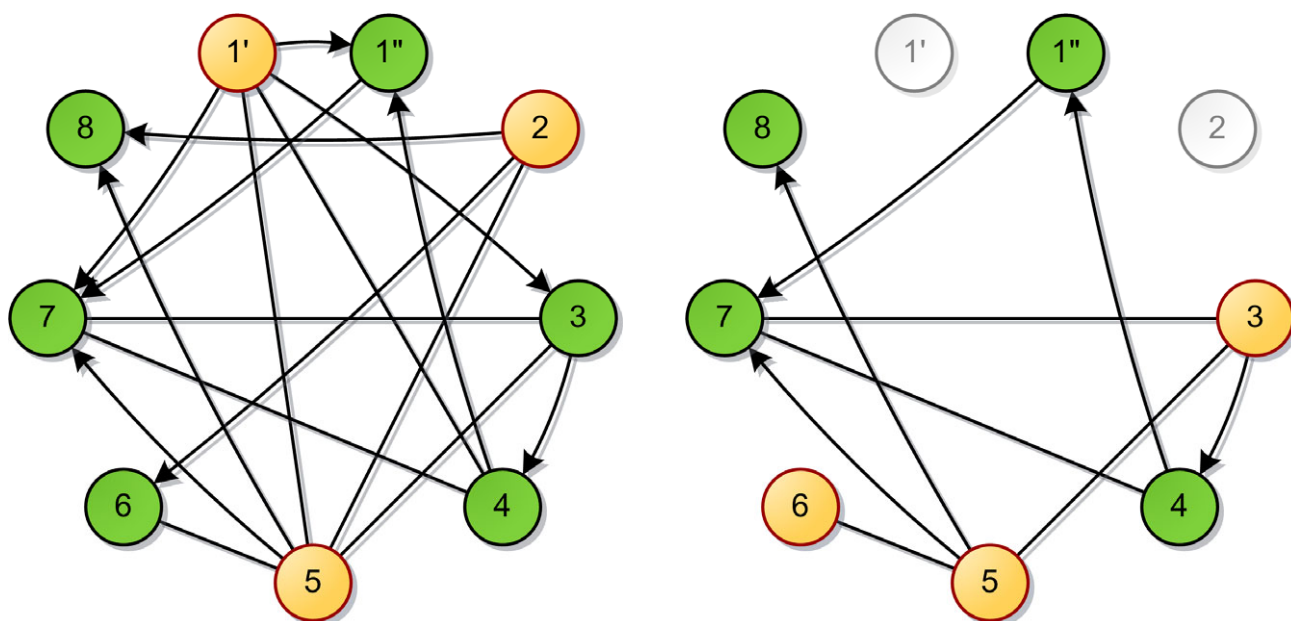
Получим новые графы ограничений:



И по ним получим обобщённый граф ограничений (стр. 5).

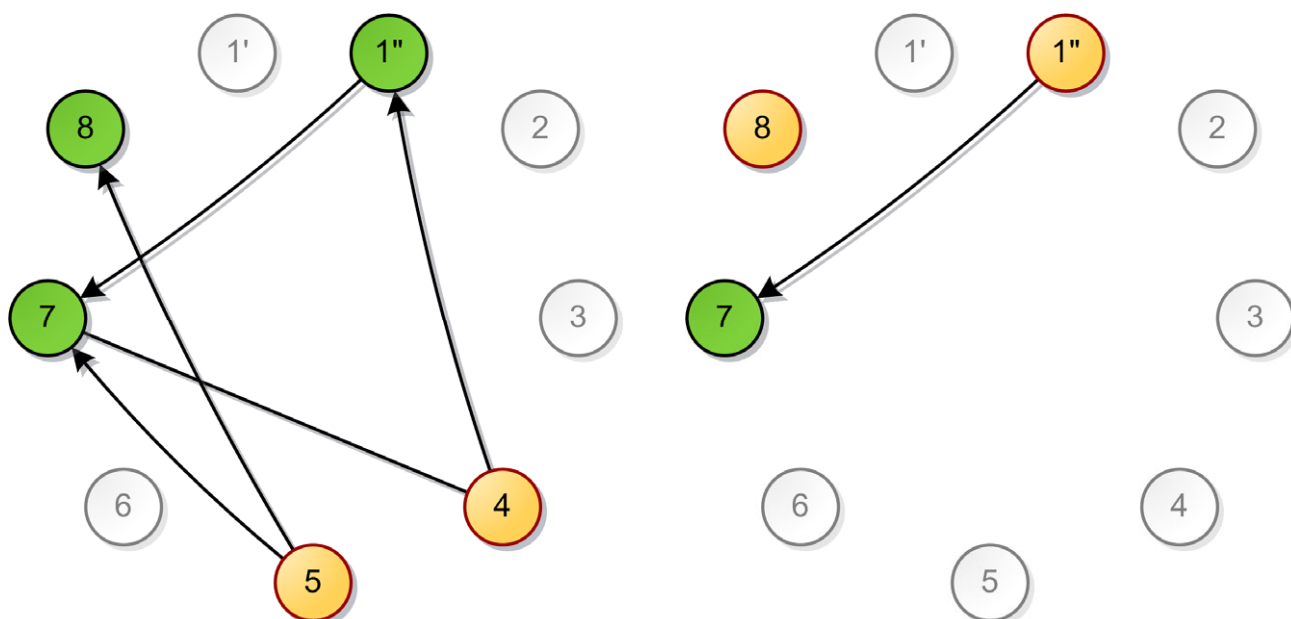
На обобщённом графе ограничений найдём такие вершины, у которых нет входящих дуг. Это вершины 1', 2 и 5. Отрезок цепи 1' проходит по абсциссам 2–5, отрезок 2 — по 7–9, и 5 — по 4–8. Левее всех располагается отрезок цепи 1', поэтому помещаем его на схеме и «забираем» вершину из графа со всеми

принадлежащими ей дугами. Далее по порядку располагается отрезок цепи 5, но он перекрывается отрезком цепи 1', поэтому пока оставляем его. Отрезок цепи 2 не пересекается с отрезком 1', поэтому также помещаем его на схему и «забираем» из графа.

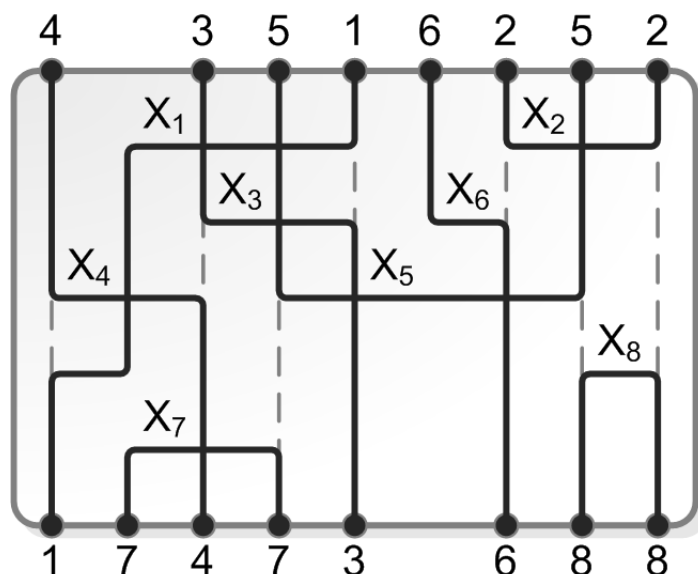


Теперь на графе есть следующие вершины без входящих дуг: 3, 5 и 6. Из них по аналогии мы можем поместить на схеме отрезки цепей 3 и 6 — во второй горизонтальной магистрали.

Далее забираем вершины 4 и 5, потом 1' и 8; и в конце — 7.

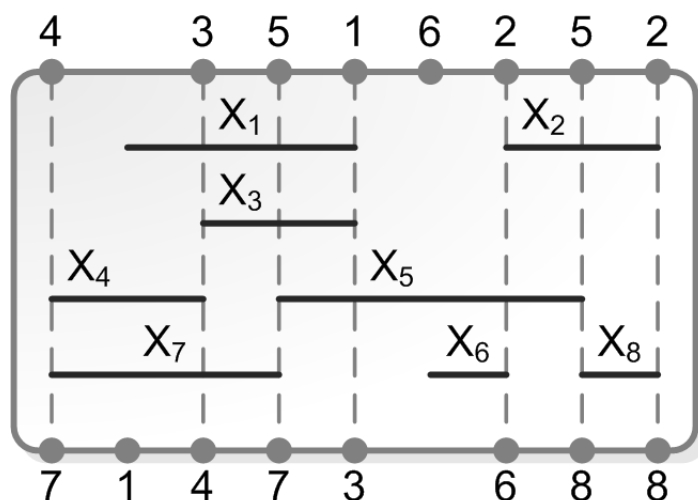


В результате получается следующая схема канала:

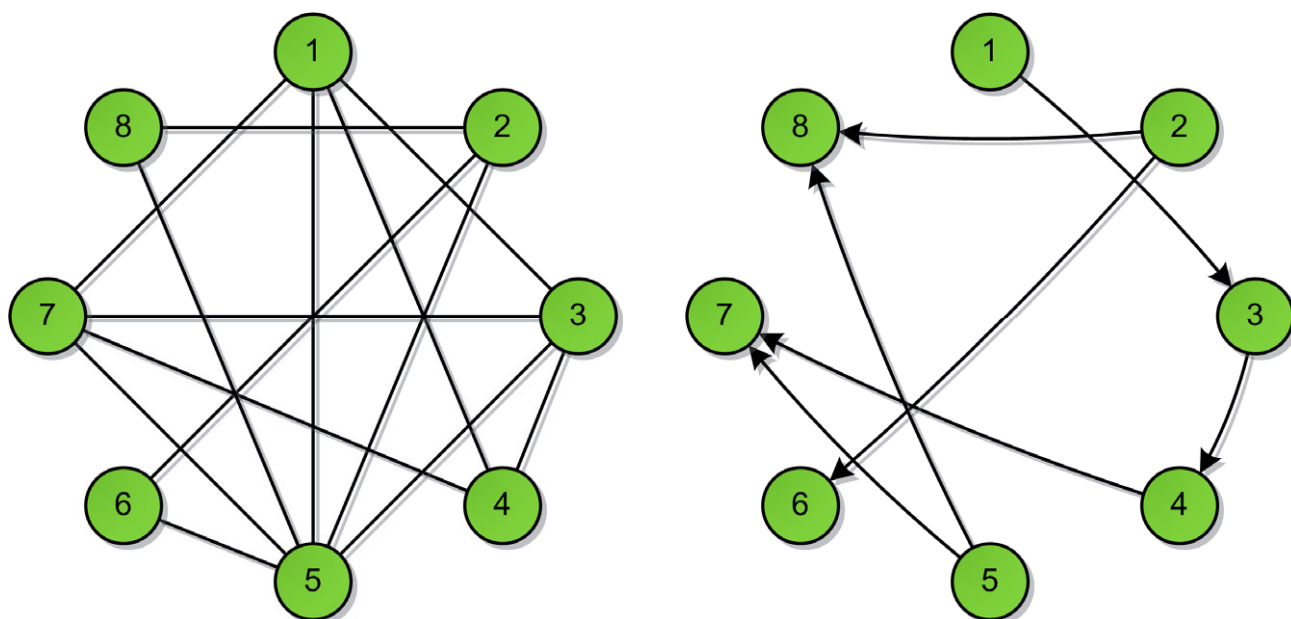


### 6-7. Трассировка с устранением цикла вторым способом

Для устранения ориентированного цикла поменяем местами нижние контакты 1 и 7. Тогда получим следующую схему:

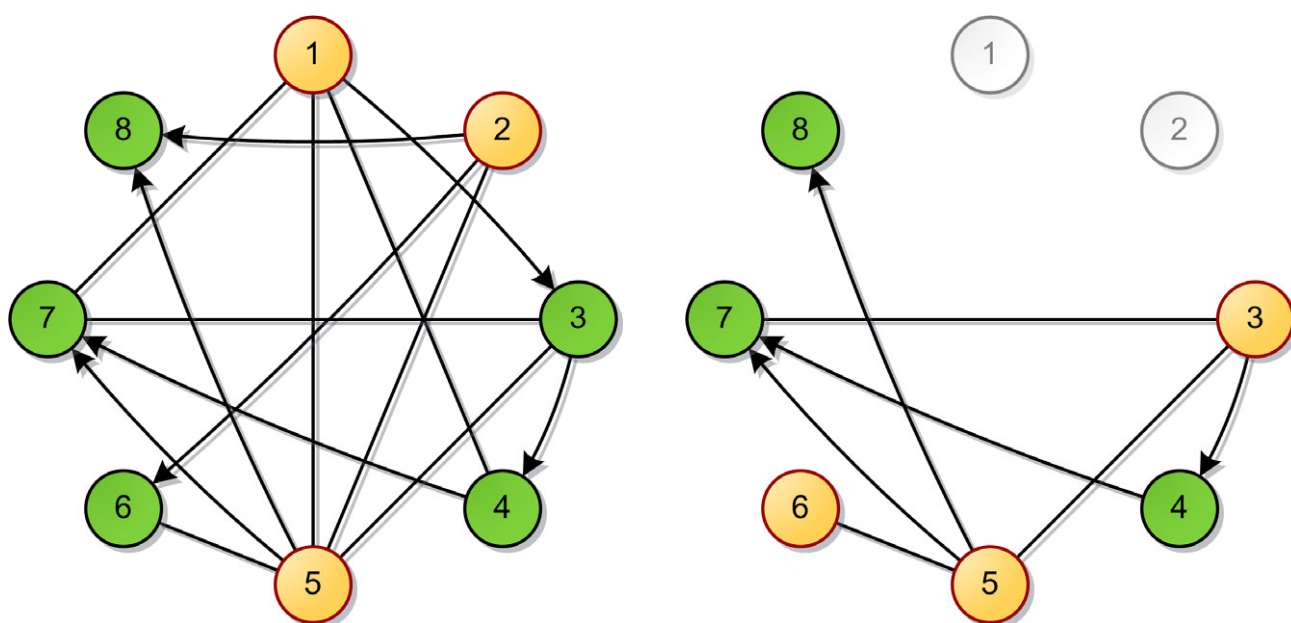


Для этой схемы построим графы горизонтальных и вертикальных ограничений:

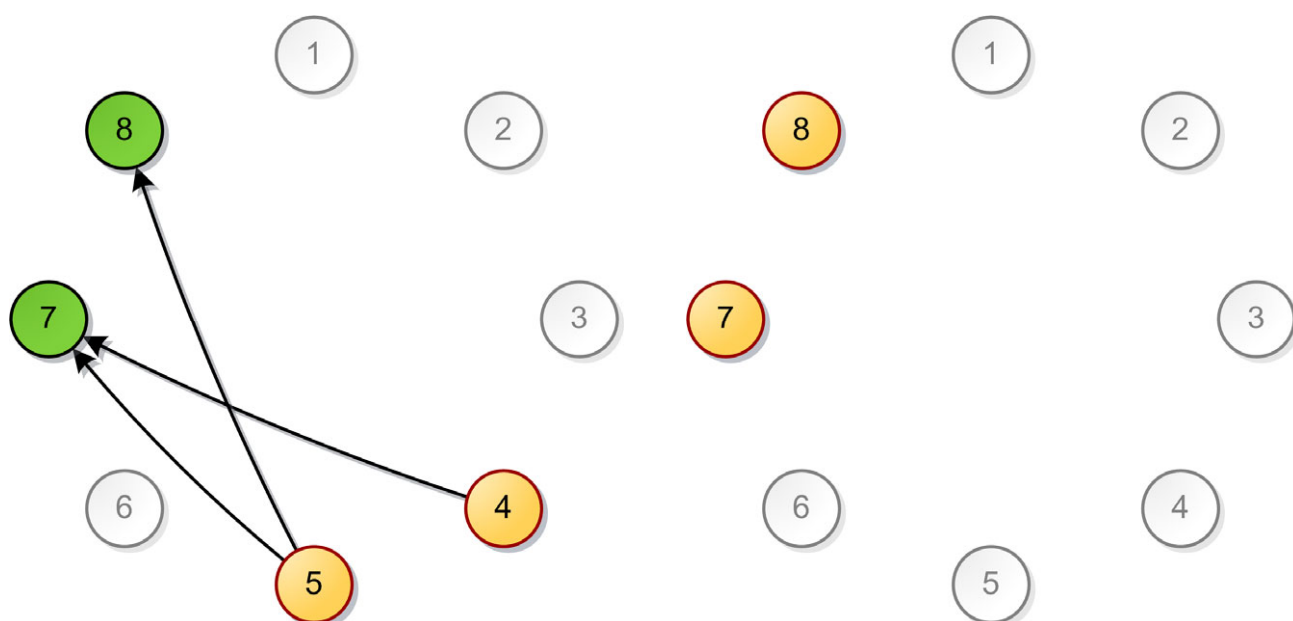


По ним построим граф обобщённых ограничений.

Аналогично первому способу: у вершин 1, 2 и 5 — нет входящих дуг. Из них мы можем забрать вершины 1 и 2, а 5 — оставляем, т.к. отрезок цепи 5 перекрывает отрезки цепей 1 и 2.

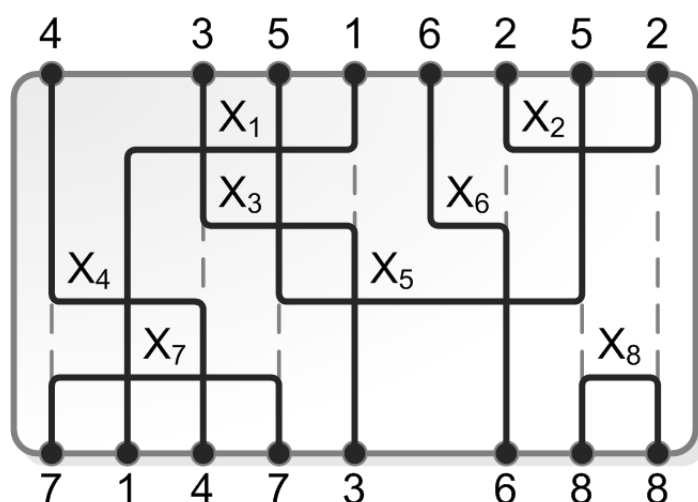


Теперь на графе есть следующие вершины без входящих дуг: 3, 5 и 6. Из них по аналогии мы можем поместить на схеме отрезки цепей 3 и 6 — во второй горизонтальной магистрали.



В третьей горизонтальной магистрали аналогично добавляем отрезки цепей 4 и 5. И в четвёртой — 7 и 8.

В результате получаем следующую схему:



## 8. Вывод

В данной простой задаче решение напрашивается интуитивно, либо его можно быстро подобрать. Однако в Больших Интегральных Схемах такая трассировка является очень полезным механизмом разводки больших схем. К тому же алгоритм легко запрограммировать, а вычисления практически полностью автоматизировать.