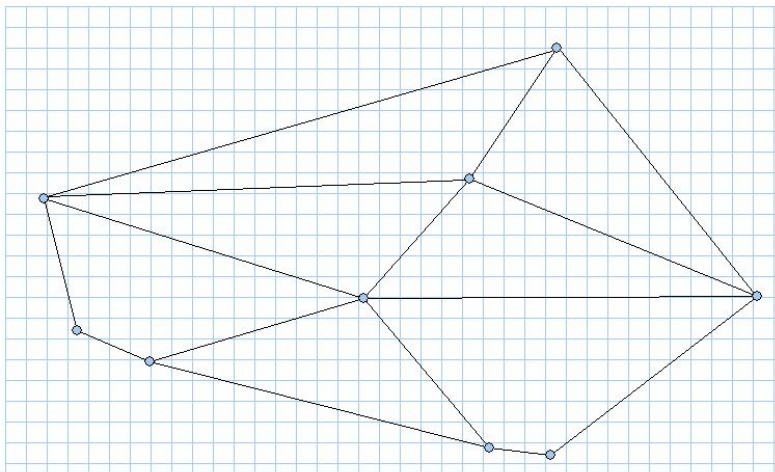


Алгоритмы топологической оптимизации транспортных сетей

Алгоритмы топологической оптимизации транспортных сетей

Критерии:

- F - сумма длин кратчайших путей между всеми парами узлов
- S - стоимость сети
- m - количество ребер



Методы решения:

- Многокритериальная оптимизация
 - решение по Нэшу
 - евклидово расстояние
 - свертка критериев
- Алгоритмы добавления A, B, C, D, R, Q

Решение по Нэшу

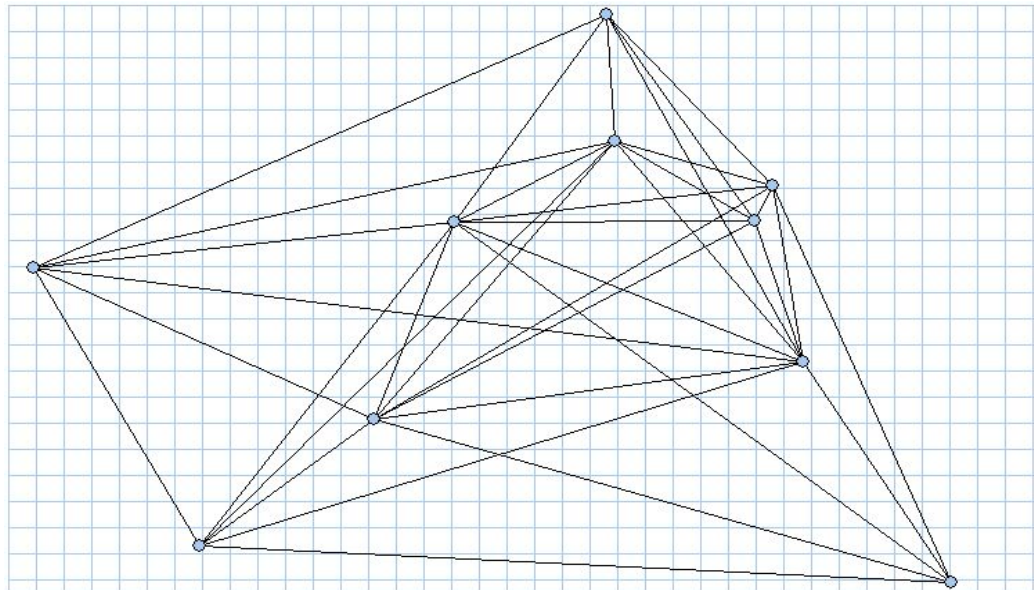
- Минимизация функции

$$E = (F - F^*)(S - S^*)$$

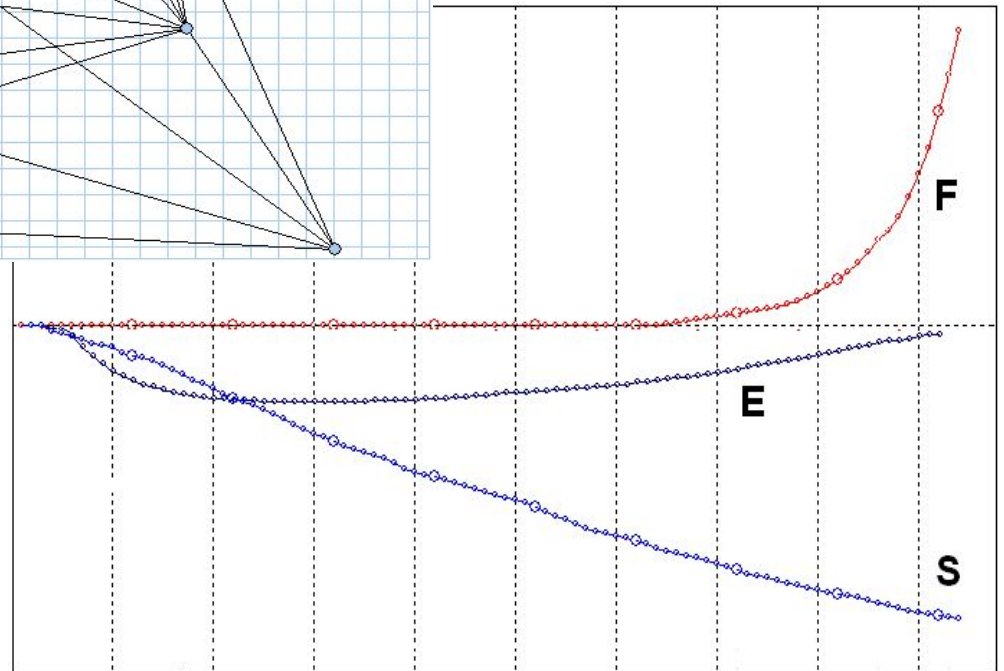
- F^* - значение критерия F на полном графе
- S^* - стоимость минимального связывающего дерева

- Удаляем ребро, при удалении которого максимально уменьшается значение критерия E

Решение по Нэшу



- $n=10$
- $m=35$



Метод идеальной точки

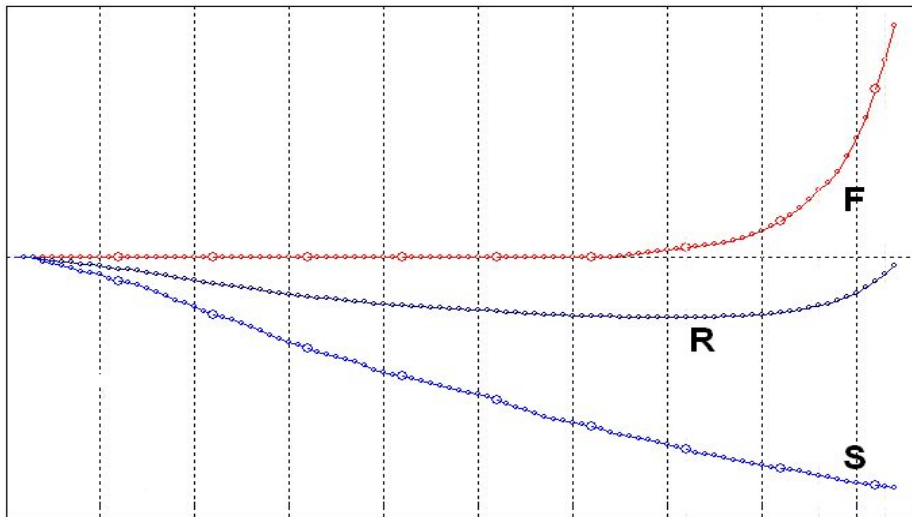
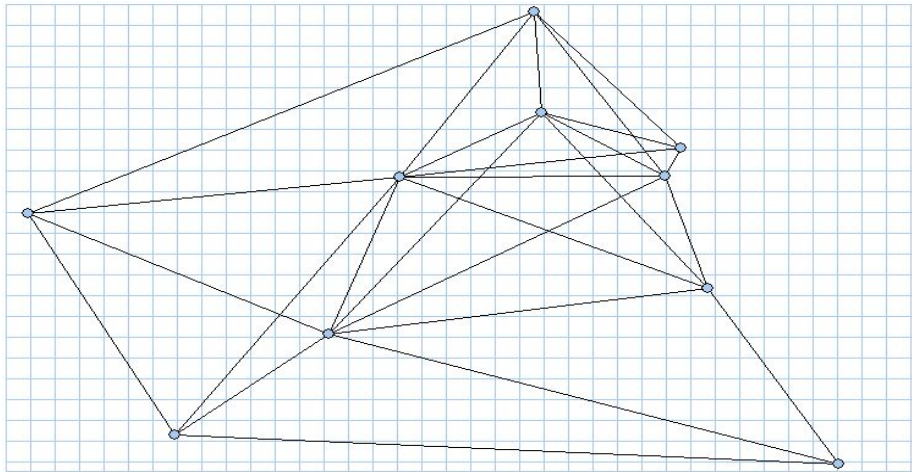
- Минимизация функции

$$R = \sqrt{(F - F^*)^2 + (S - S^*)^2}$$

- (F^*, S^*) – «идеальная точка»
- (F, S) – точка-текущие значения критериев

- Удаляем ребро, при удалении которого максимально уменьшается расстояние до идеальной точки

Метод идеальной точки



- F возрастает на 1-5%
- S убывает на 60-70%
- $m < 3n$

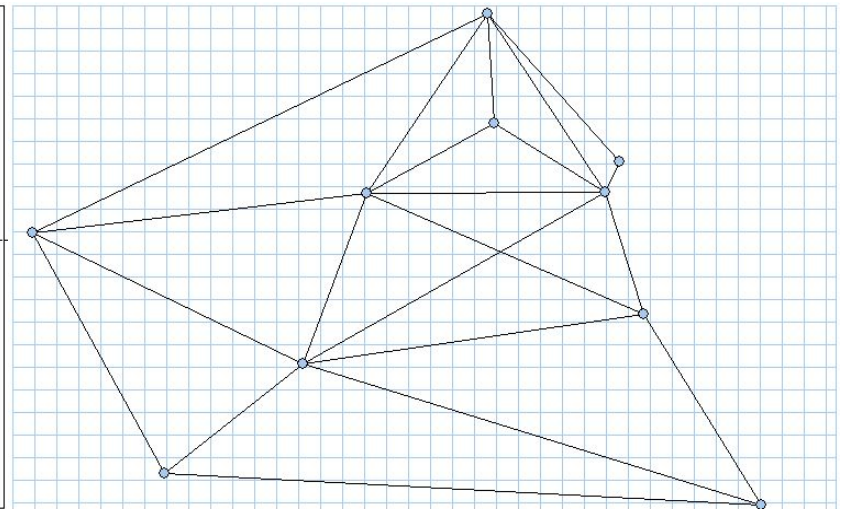
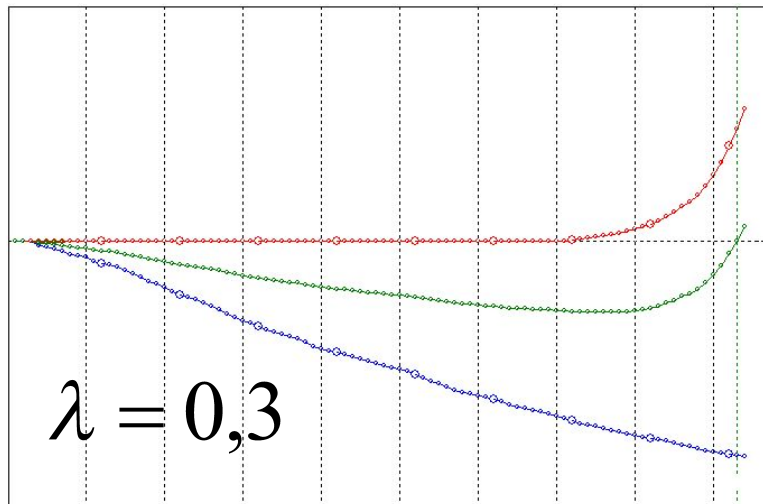
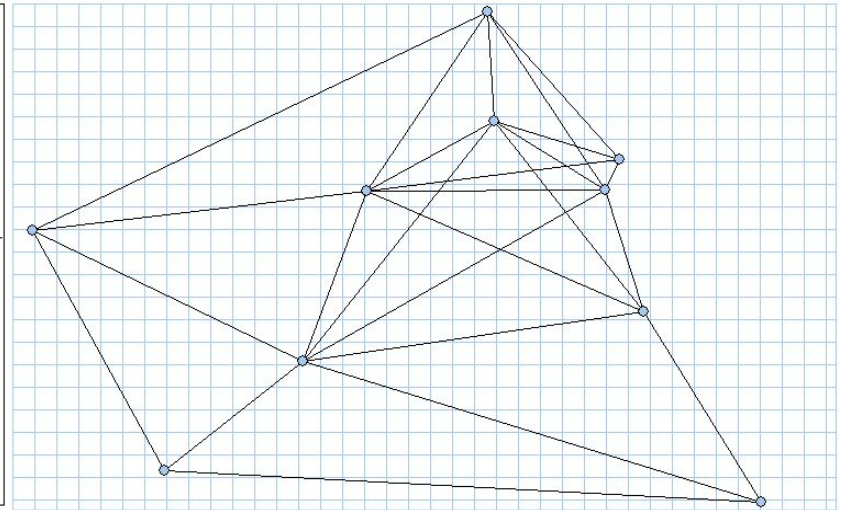
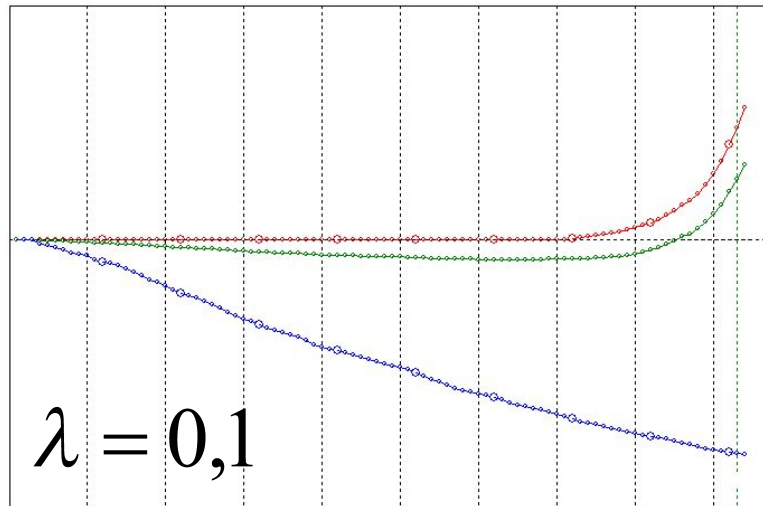
Свертка критериев

- Минимизация функции

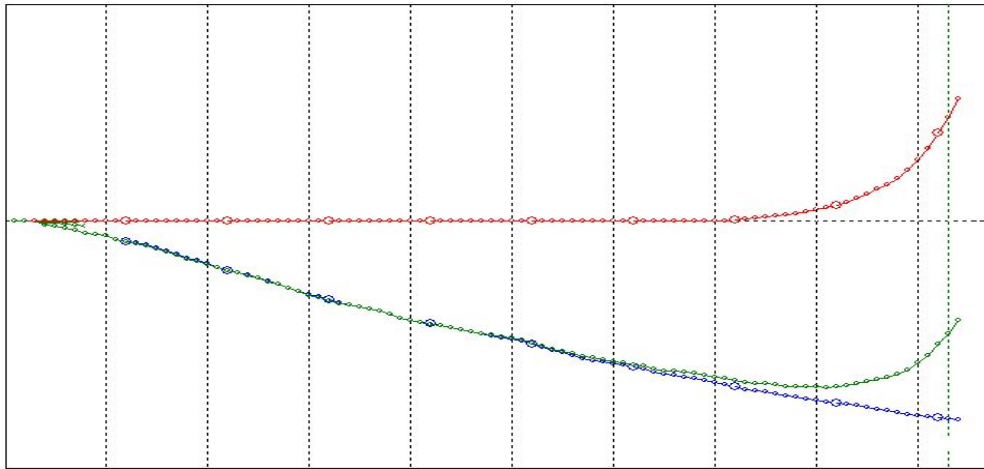
$$Q = \lambda S + F$$

- Удаляем ребро, при удалении которого максимально уменьшается значение критерия Q
- Изменение λ изменяет положение минимума Q

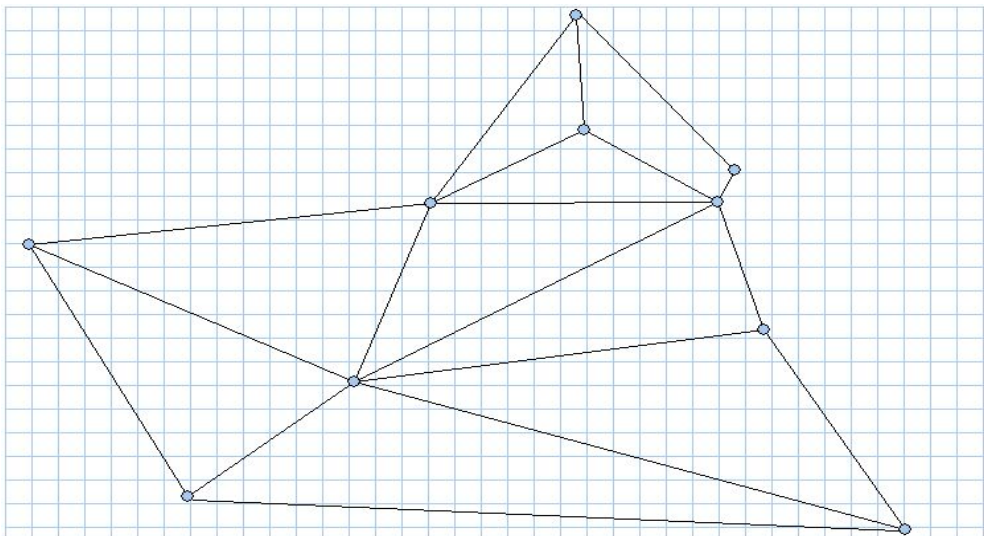
Свертка критериев



Свертка критериев



- $\lambda = 0,6$
- F возрастает на 10%
- S уменьшается на 90%
- «хорошая топология»



Алгоритмы добавления

- А. Добавляем самое короткое ребро.
- В. Добавляем ребро, при добавлении которого приращение F будет максимально.
- С. Добавляем ребро, при добавлении которого отношение $\Delta F / \Delta S$ будет максимально.
- D. Добавляем ребро, которое максимально уменьшает значение критерия E .
- R. Добавляем ребро, которое максимально уменьшает расстояния до (F^*, S^*) .
- Q. Добавляем ребро, которое максимально уменьшает значение критерия Q .

Алгоритмы добавления

