



Исследовательский проект  
на тему:

«Нахождение потока минимальной  
СТОИМОСТИ»

Выполнили:

Заляев Айрат

Назипова Люция

гр. II-204

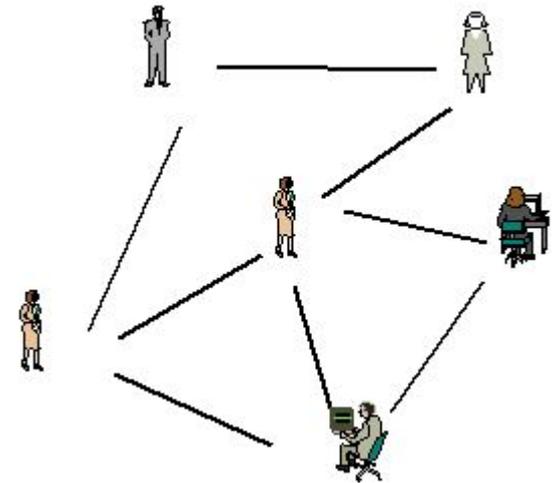
# Введение

- Сетевые и графовые модели охватывают довольно большой класс задач, встречающихся при исследовании целого ряда проблем в транспорте, связи и других областях. Характерной особенностью задач, решаемых с помощью теории графов, является большая размерность поля данных. Поэтому возникает необходимость использования методов оптимизации, которые позволяют экономить вычислительные ресурсы и обеспечивают их гибкость по отношению к изменениям исходных данных.



# Постановка задачи

- Сколько ящиков Вы сможете транспортировать в аэропорт в день, учитывая пропускную способность дорог, при этом, чтобы общее расстояние маршрутов было минимальным? Необходимо найти оптимальный маршрут перевозки – оптимальный поток в графе.



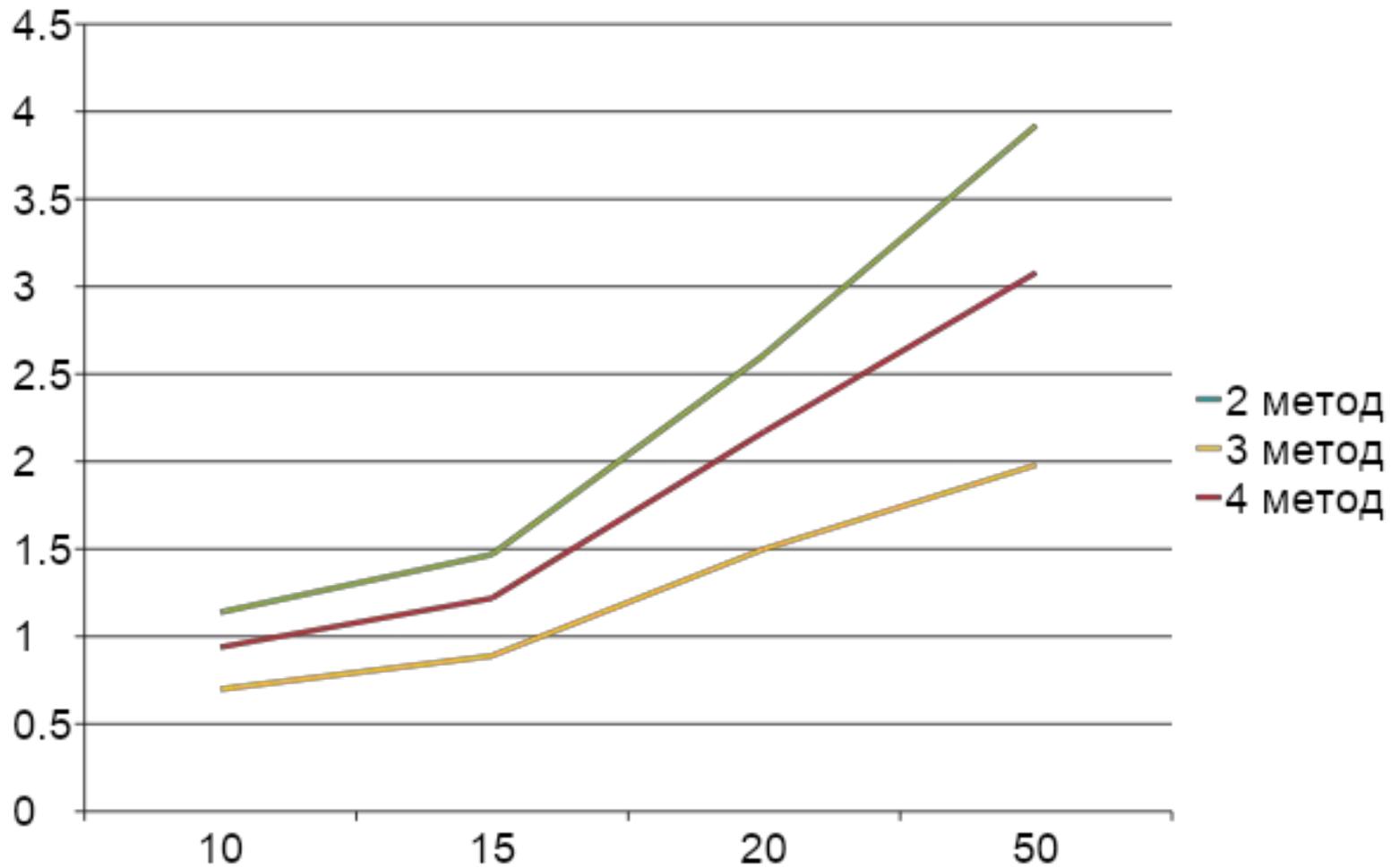
# Методы решения

- Задача о потоке минимальной стоимости может быть решена, используя линейное программирование.
- Найти любой поток данной величины, после чего избавиться от всех циклов отрицательной стоимости в остаточном графе. Чтобы избавиться от цикла, надо пустить по нему максимально возможный поток. Циклы ищутся алгоритмом Беллмана - Форда.
- Использовать модификацию алгоритма Форда — Фалкерсона, в которой на каждом шаге выбирается увеличивающий путь минимальной цены. Для выбора пути можно воспользоваться алгоритмом Беллмана-Форда.

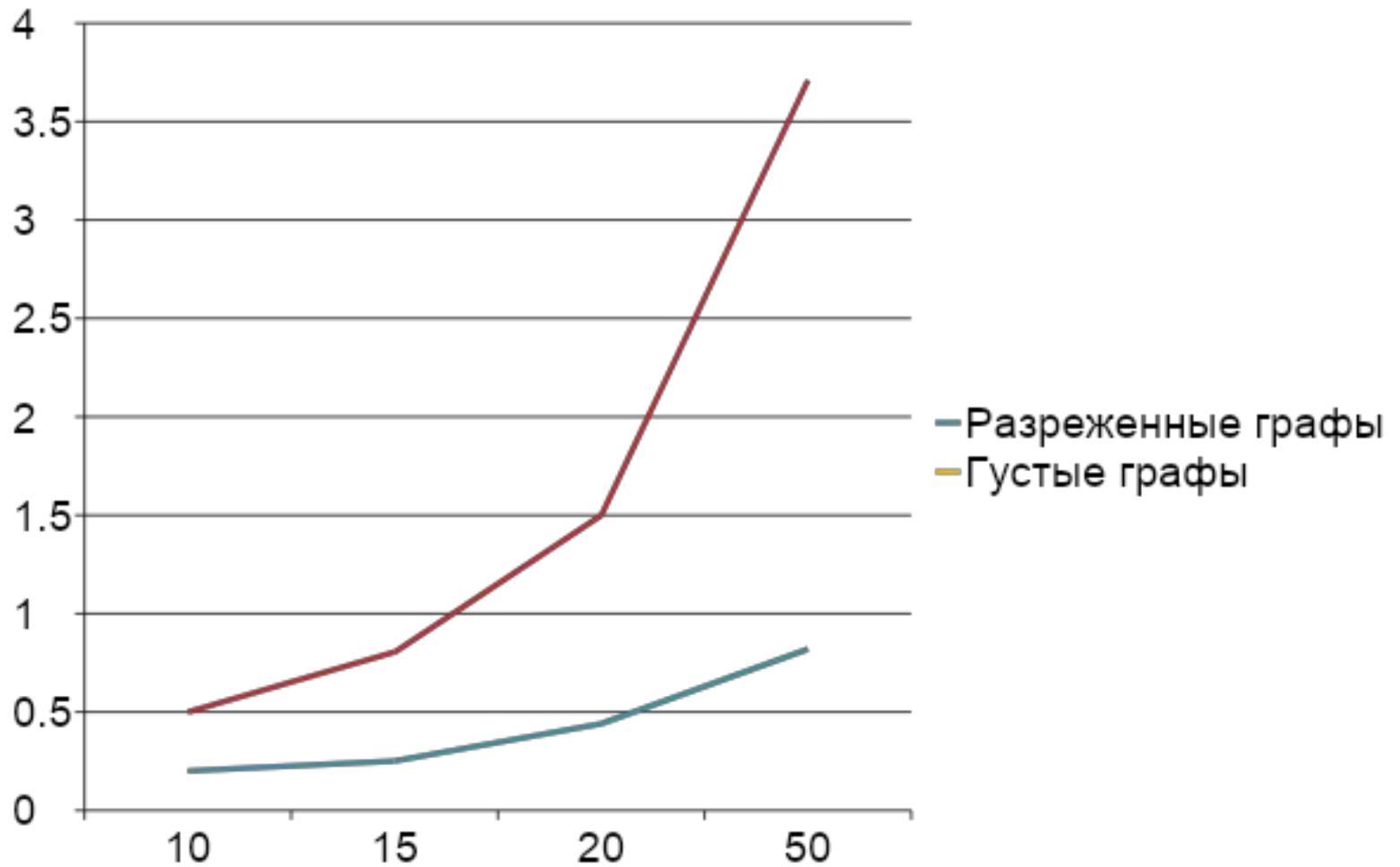
# Используемый метод решения

- Улучшение предыдущего алгоритма: используя потенциалы, можно свести задачу к задаче без отрицательных рёбер, после чего вместо алгоритма Беллмана-Форда воспользоваться алгоритмом Дейкстры. Алгоритм Беллмана-Форда придётся применить лишь на самом первом шаге.
- Сложность -  $O(N^2 * M * \log M)$

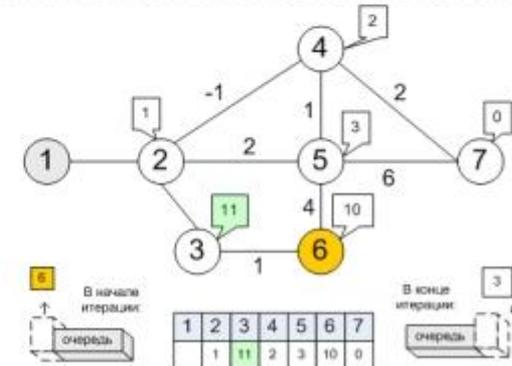
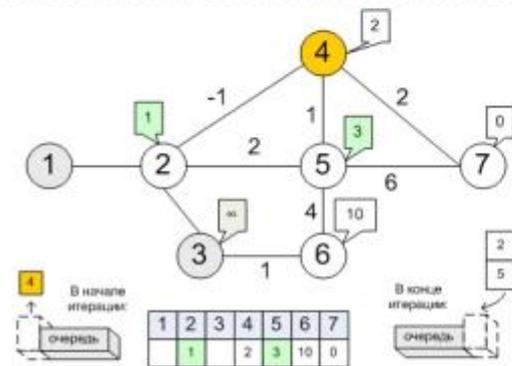
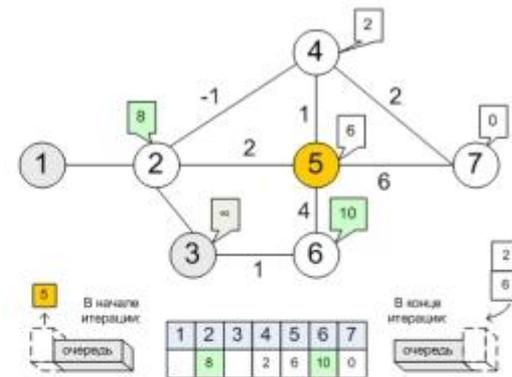
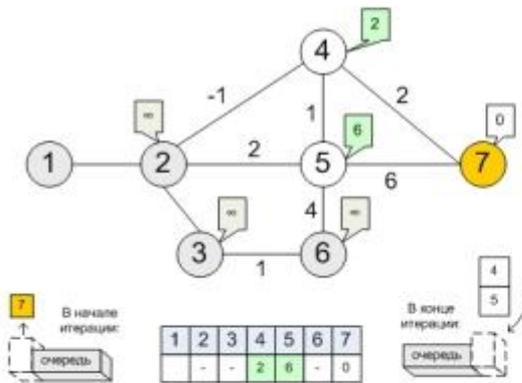
# Статистика и анализ статистики



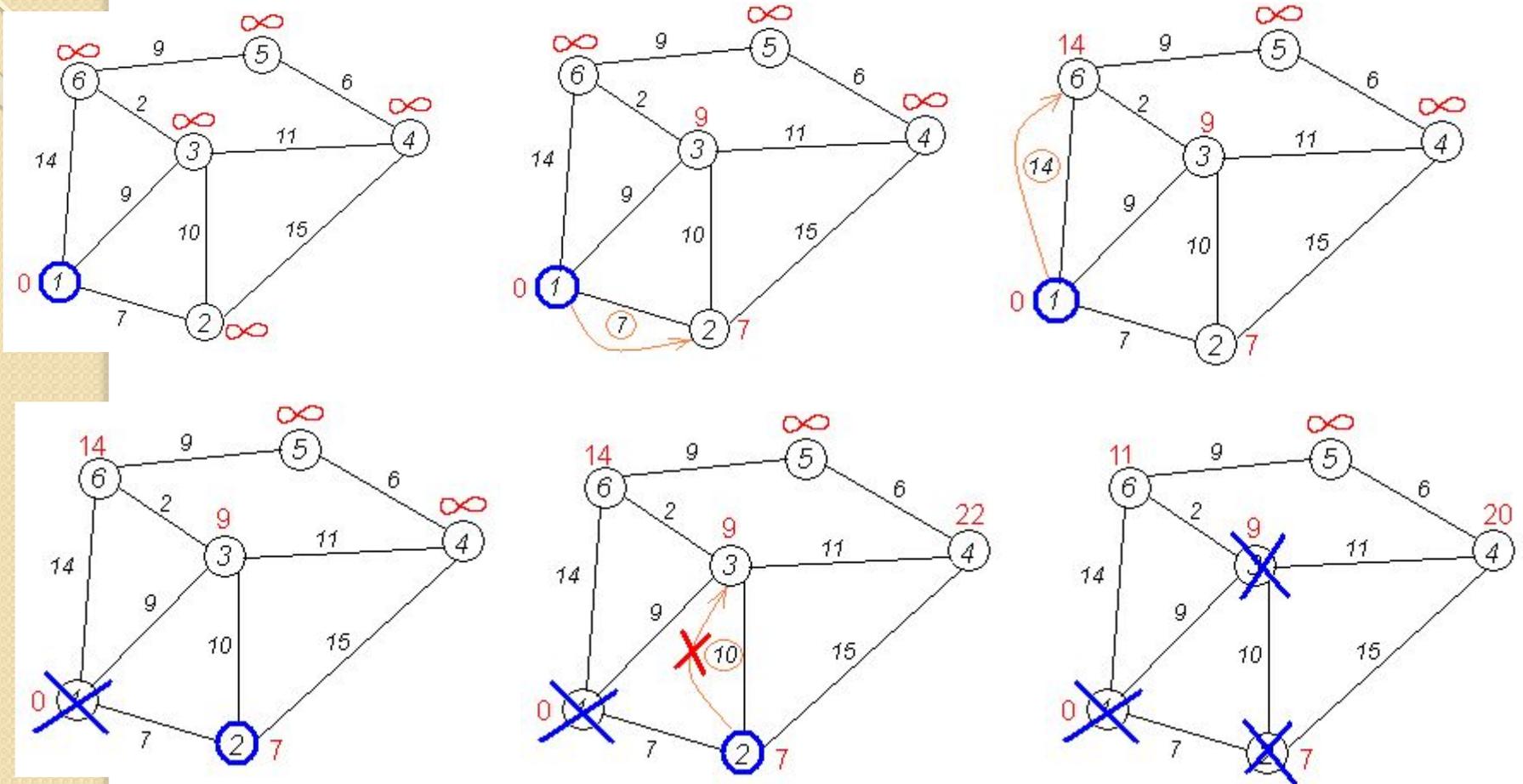
# Статистика и анализ статистики



# Пример работы программы. Алгоритм Беллмана-Форда



# Пример работы программы. Алгоритм Дейкстры



# Заключение

- В нашей исследовательской работе были выявлены основные методы решения задачи на потоках, освоены и применены оптимизационные алгоритмы, а также разобрана реализация этих алгоритмов на языке Java. Подводя итоги, можно отметить следующее: применение аппарата теории графов к решению различных классов задач на первый взгляд выглядит довольно громоздким, но его наглядность и рациональность определяют широту использования в различных сферах производства.

# Список используемой литературы

- *Кормен, Т., Лейзерсон, Ч., Ривест, Р., Штайн, К.* Алгоритмы: построение и анализ / Под ред. И. В. Красикова. — 2-е изд. — М.: Вильямс, 2005. — 1296 с.
- *Белов В.В., Воробьев Е.М., Шаталов В.Е.* Теория графов. М.: Высшая школа, 1976. — 392 с.
- *Гончаров Г.А., Мочалин А.А.* Элементы дискретной математики: Учебное пособие. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003. — 128 с.
- *Логинов Б.М.* Введение в дискретную математику. М.: Калуга, 1998. — 423 с.
- *Майника Э.* Алгоритмы оптимизации на сетях. М.: Мир, 1981. — 323 с.
- *Свами М., Тхуласираман К.* Графы, сети и алгоритмы. М.: Мир, 1984. 455 с.



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**