

# Отчёт по реализации алгоритма Беллмана-Форда в формате клиент-серверного приложения

Ершов Иван

26 апреля 2025 г.

## Введение

Данный проект реализует алгоритм Беллмана-Форда для поиска кратчайших путей в графе с возможными отрицательными весами рёбер. Проект состоит из клиент-серверного приложения, системы тестирования и визуализации результатов.

## Архитектура системы

Система состоит из следующих компонентов:

- **Сервер** (server.cpp) - принимает запросы от клиентов, выполняет алгоритм Беллмана-Форда и возвращает результаты
- **Клиент** (client.cpp) - отправляет граф на сервер и получает результаты вычислений
- **Тестировщик** (mass\_test.cpp) - автоматически генерирует тестовые графы и проверяет корректность работы сервера
- **Визуализатор** (visualize.py) - создаёт графическое представление графов и результатов работы алгоритма

## Формат входных данных

Граф передаётся в виде строки с разделителями:

```
V start src1,dest1,weight1 src2,dest2,weight2 ...
```

где:

- V - количество вершин
- start - начальная вершина
- srcN,destN,weightN - рёбра графа

## Пример работы

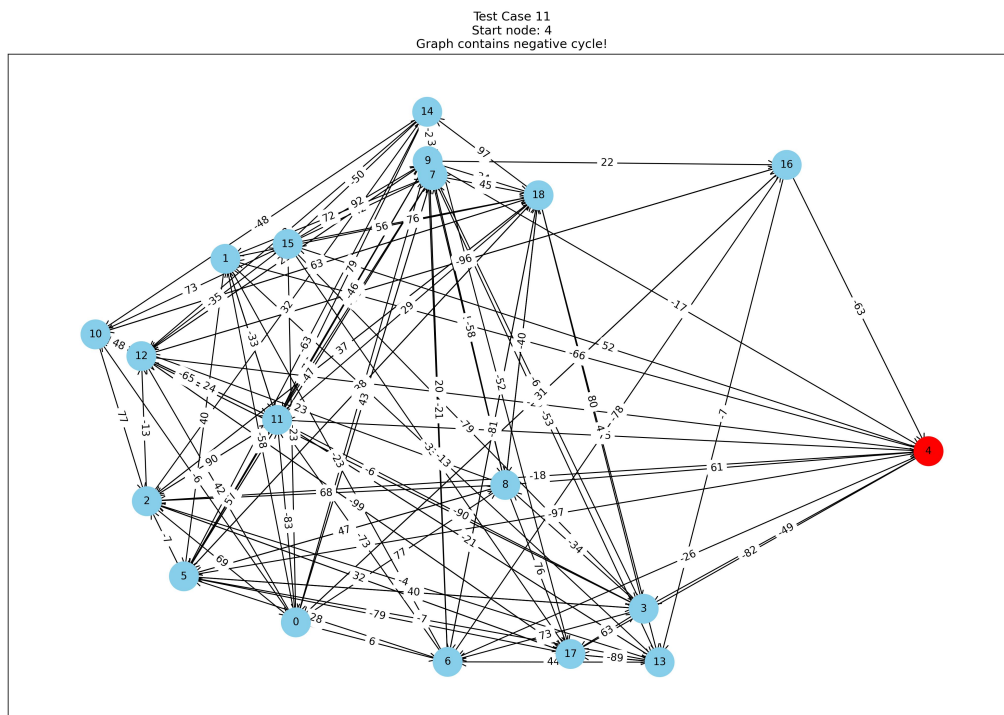


Рис. 1: Пример визуализации графа и результатов работы алгоритма

## Тестирование

Система тестирования включает:

- Генерацию случайных графов с различными параметрами
- Автоматическую проверку корректности результатов
- Логирование всех тестовых случаев
- Визуализацию тестовых графов

## Результаты

Программа успешно:

- Находит кратчайшие пути в графах без отрицательных циклов
- Обнаруживает отрицательные циклы
- Обрабатывает до 1000 одновременных подключений
- Визуализирует сложные графы с подсветкой результатов

## Заключение

Реализованная система предоставляет удобный инструмент для работы с алгоритмом Беллмана-Форда, включая:

- Клиент-серверное взаимодействие
- Автоматическое тестирование
- Наглядную визуализацию