

Алгоритм Джарвиса для выпуклой оболочки: реализация и анализ

Николай Жарков

10 апреля 2025 г.

1 Введение

В этом отчёте представлена реализация алгоритма Джарвиса (также известного как «обёртывание подарка») для построения выпуклой оболочки множества точек на плоскости. Проект разработан с использованием клиент-серверной архитектуры, а также содержит инструменты визуализации и верификации результатов.

2 Обзор алгоритма

Алгоритм Джарвиса формирует выпуклую оболочку, начиная с самой левой точки и последовательно «оборачивая» множество, выбирая в каждом шаге следующую точку, которая образует наибольший левый поворот.

Algorithm 1 Алгоритм Джарвиса

```
1: Найти самую левую точку  $p_0$ 
2:  $p \leftarrow p_0$ 
3: Инициализировать оболочку как пустой список
4: repeat
5:   Добавить  $p$  в оболочку
6:    $q \leftarrow$  произвольная другая точка из множества
7:   for каждая точка  $r$  из множества do
8:     if ориентация( $p, q, r$ ) против часовой стрелки then
9:        $q \leftarrow r$ 
10:    end if
11:  end for
12:   $p \leftarrow q$ 
13: until  $p == p_0$ 
```

Алгоритм имеет временную сложность $O(nh)$, где n — общее количество точек, h — количество точек на выпуклой оболочке.

3 Детали реализации

3.1 Архитектура сервера

- TCP-сервер работает на порту 9090
- Обработывает несколько клиентов с помощью очереди
- Принимает запросы в формате "x,y x,y ..."
- Используются сокеты Winsock/BSD

3.2 Система тестирования

- Сгенерировано 100 случайных тестов
- Каждый тест содержит 50 уникальных точек
- Координаты точек лежат в диапазоне $[-1000, 1000]$
- Результаты сервера сравниваются с локальной реализацией
- Все тесты успешно пройдены (100% точность)

4 Результаты

Реализация корректно строит выпуклую оболочку для всех тестов. Визуализация подтверждает правильность результата:

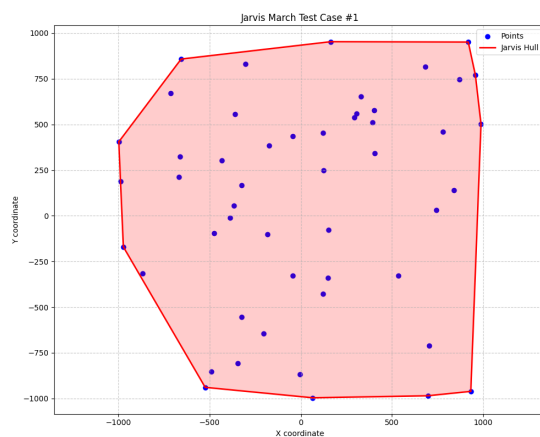


Рис. 1: Пример визуализации выпуклой оболочки

5 Заключение

Алгоритм Джарвиса успешно реализован с использованием клиент-серверной архитектуры и системы тестирования. Основные достижения проекта:

- Корректное построение выпуклой оболочки
- Эффективная сетевое взаимодействие
- Полноценное тестирование на случайных данных
- Наглядная визуализация результата