Отчёт по задаче А1.

Рабинович Майя ID посылки: 348774201 Мой репозиторий на GitHub

1. Описание подхода

Для оценки площади пересечения трёх окружностей использовался **классический метод Монте-Карло**:

- Находим минимальный прямоугольник, который полностью покрывает три окружности
- Генерируем внутри прямоугольника N случайных точек равномерно распределённых по всей площади
- Проверяем каждую точку, лежит ли она внутри каждой окружности, сравнивая расстояние до центра с радиусом
- Отмечаем только те точки, которые попали сразу во все три окружности, те действительно принадлежат пересечению
- Считаем долю таких точек, те сколько точек оказалось в пересечении относительно общего количества
- Умножаем эту долю на площадь прямоугольника, чтобы получить приближённую площадь пересечения
- Повторяем расчёт для разных N, чтобы увидеть, как увеличивается точность при большем количестве случайных точек

Чем больше точек, тем ближе оценка к точной площади

2. Анализ результатов

я посмотрела, как меняются результаты работы метода Монте-Карло, если увеличивать количество случайных точек.

- N от 100 до 100000
- шаг: 500
- прямоугольник это узкий вариант, минимально ограничивающий фигуру
- генератор случайных чисел фиксировался seed'ом для воспроизводимости

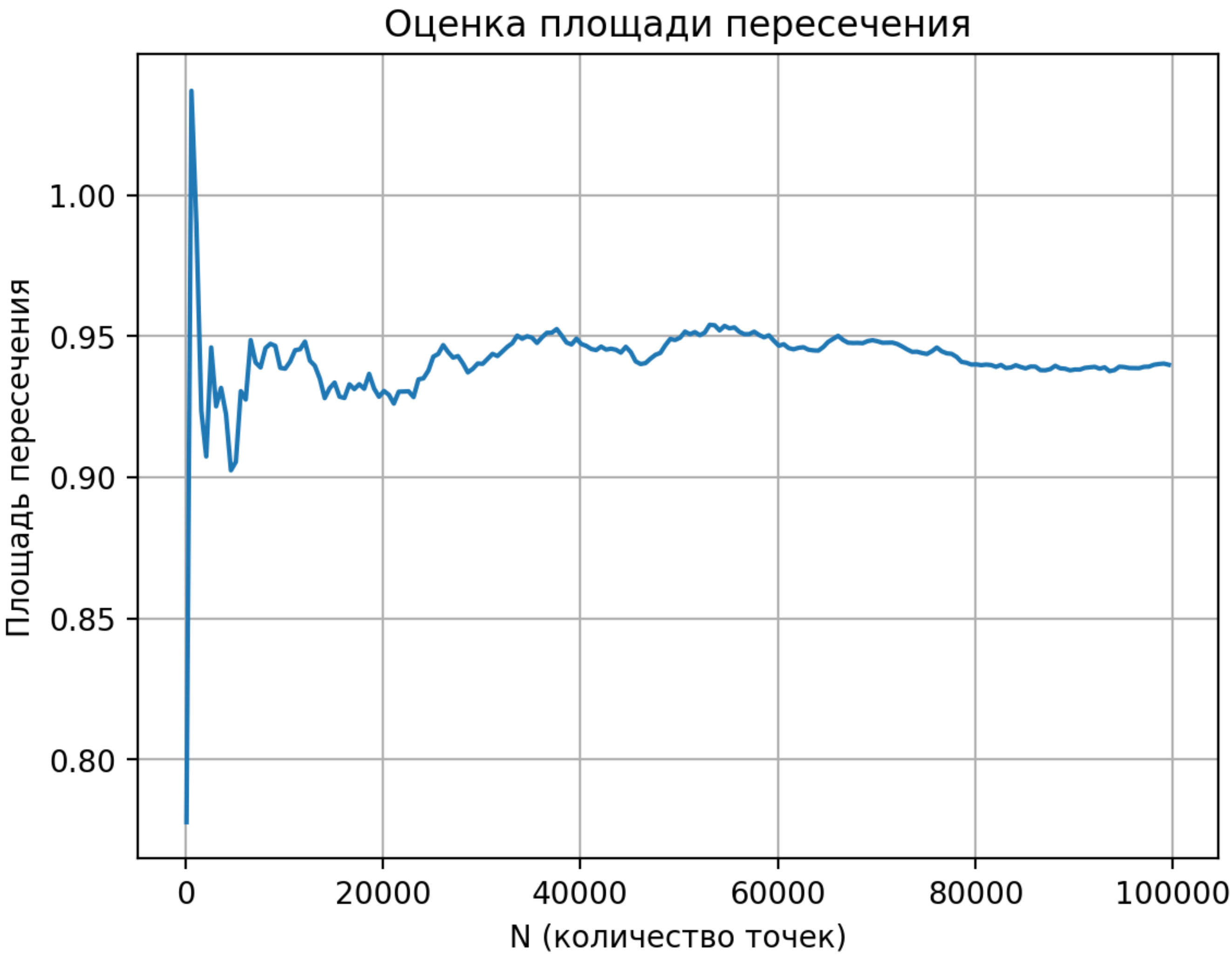
Программа `getting_data.cpp` посчитала площадь пересечения трёх окружностей для разных значений N и записала результаты в файлы

- `square.csv` -значения оцененной площади
- `deviation.csv` -относительная ошибка в процентах

Потом построила графики через Python-скрипт `create_graphics.py`, чтобы получть статистику.

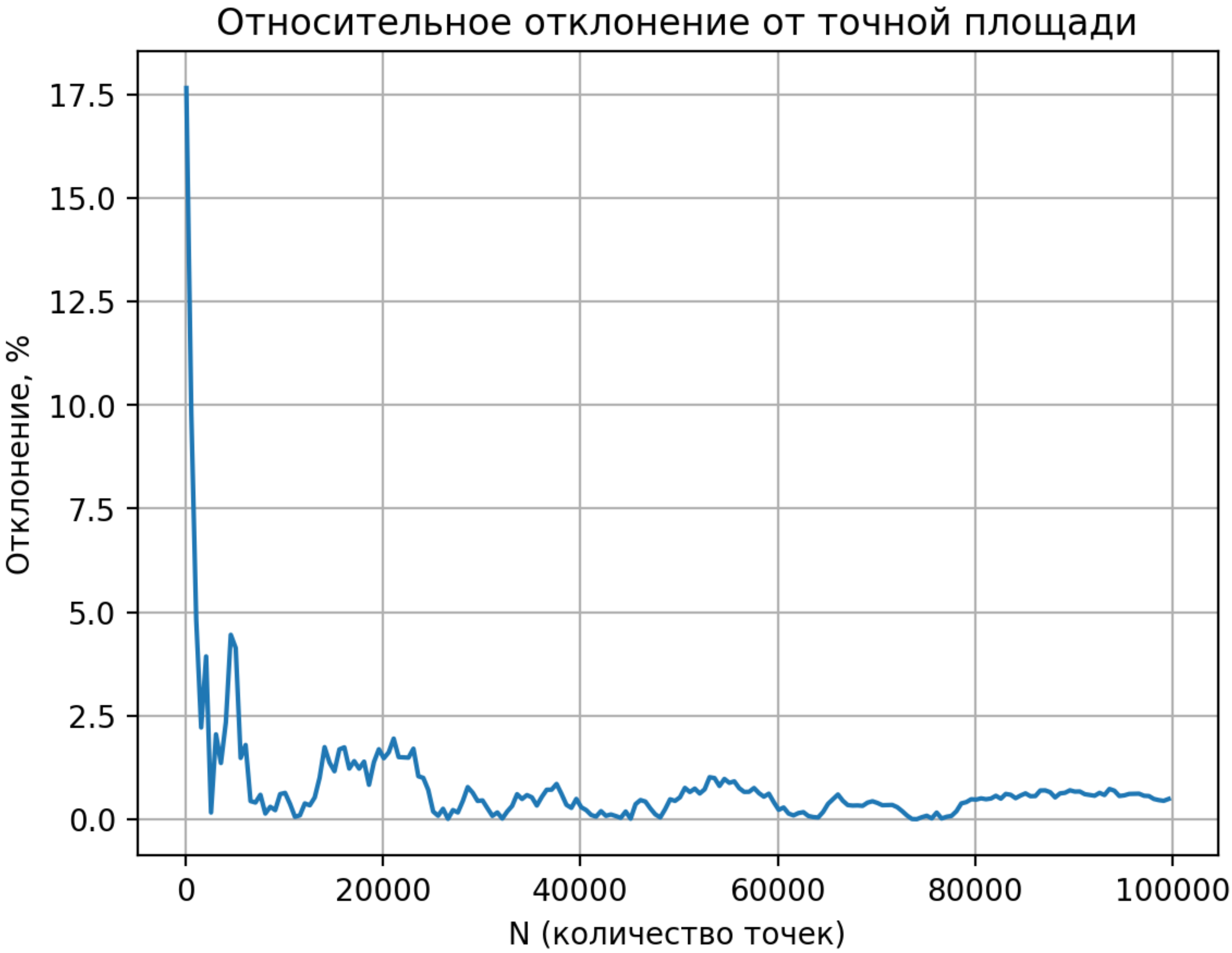
По графику видно:

Оценка площади пересечения



Отклонение от точного значения

$0.25 \cdot \pi + 1.25 \cdot \arcsin(0.8) - 1$ в процентах :



- Когда точек мало(100–2000), результат получается «неровный» — площадь может прыгать и отклонение довольно большое. метод Монте-Карло даёт нестабильную оценку;
- Чем больше(начиная с 10000) точек мы используем, тем плавнее ведёт себя график: оценки становятся стабильнее.
- Примерно после 30000–40000 точек результат почти перестаёт колебаться.
- Отклонение падает до очень маленьких значений (меньше 1%) и дальше почти не меняется.

То есть увеличение количества случайных точек действительно помогает ,чем больше точек, тем точнее приближается площадь пересечения к настоящему значению

3. Выводы

Метод Монте-Карло работает так, как и должен: с помощью случайных точек можно получить достаточно точное значение. при малом числе точек результат шумный, но при большом становится очень точным.

Для нашей задачи примерно 30–40 тысяч точек уже достаточно, чтобы получить почти точный результат.