

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

Отчет
о летней практике

Студента группы 4057/2
Руцкого Владимира

Куратор,
магистр кафедры ...

Ковалёв А. С.

Санкт-Петербург
2009

Постановка задачи

Дано: множество контуров C , контур K .

Пусть $T(X)$ — триангуляция множества контуров X .

Пусть $S(A, X) = \{x | x = A \setminus c, c \in X\}$. Обозначим $C' = S(K, C)$

Пусть $P(T, \varepsilon) = \{t_i | s(t_i) < \varepsilon, t_i \in T\}$, где t_i — треугольник триангуляции T , $s(t_i)$ — его площадь.

$|P(T(C'), \varepsilon)|$ оказывается неоправданно велико.

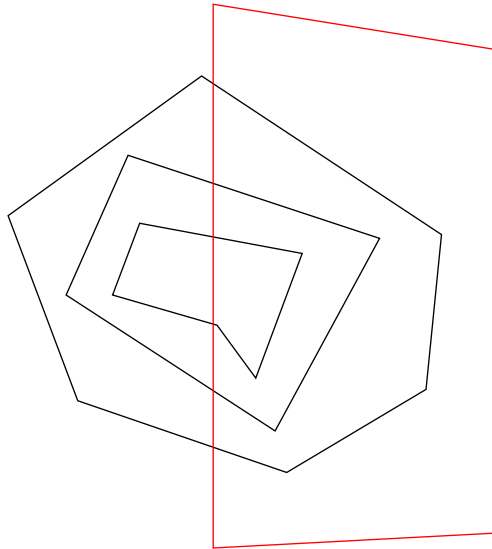


Рис. 1: C — черные, K — красный

Дано: множество контуров C , множество секущих контуров K . Контур из C секутся контурами из K , полученное множество контуров C' подаётся на вход алгоритм триангуляции.

В результате сечения часто возникают ситуации, когда несколько контуров из C' будут граничить по ребру, но при этом не иметь общих вершин. Обозначим множество таких смежных по ребру контуров A .

Из-за неточности представления вещественных чисел в компьютере, смежность будет нестрогой, как показано на Рис. 3. В триангуляции такие контура дадут длинные вытянутые треугольники T_ε , с практически нулевой площадью, как показано на Рис. 4.

Задача: модифицировать входные данные таким образом, чтобы в конечной триангуляции не было треугольников T_ε , возникающих из-за сечения, как показано выше.

Выбранный метод решения

Было решено подразбить рёбра контуров A так, чтобы все контура из A касались друг друга строго по общим рёбрам.

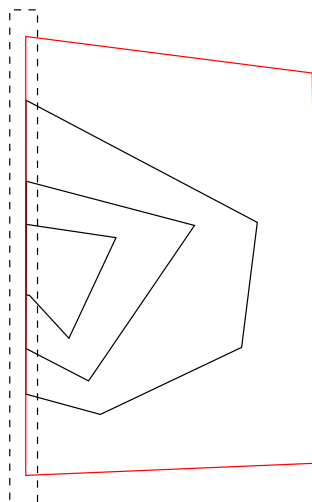


Рис. 2: $C' =$ (черные) — результат сечения контуров C контурами K

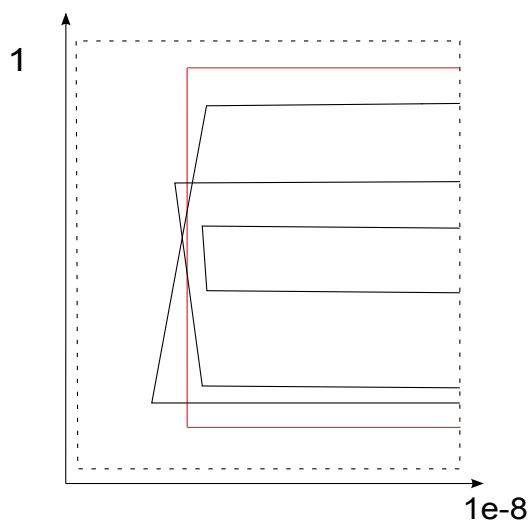


Рис. 3: Нестрогая смежность контуров из A (увеличенная по оси X , обозначенная пунктиром область сечения с Рис. 2)

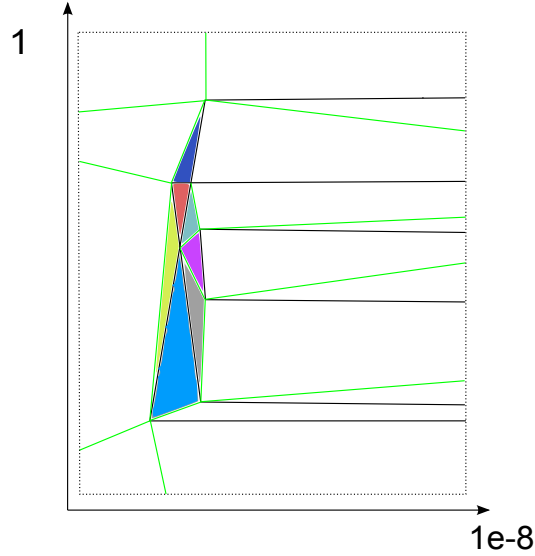


Рис. 4: Вытянутые треугольники T_ε залиты (увеличенная по оси X , обозначенная пунктиром область сечения с Рис. 2)

Для этого рассмотрим каждое ребро e каждого контура s из A . Оно перекрывается с множеством рёбер A_e контуров A . Рассмотрим все вершины v рёбер A_e , если v лежит близко к e , подразобьём e вершиной v .

Если два контура a_1, a_2 касались по перекрывающимся рёбрам e_1, e_2 , то после работы алгоритма они будут перекрываться по новой общей части подразбиения e_1, e_2 .

Оптимизация поиска смежных по рёбрам контуров A_e была выполнена с использованием двухуровневых сеток.

Результаты

Были получены результаты следующего порядка: на сцене с количеством контуров $|C| = 70 \cdot 10^3$, количеством секущих контуров $|K| = 6 \cdot 10^3$ было внесено $5 \cdot 10^3$ дополнительных вершин в контура C' .

После обработки входных данных построенным алгоритмом, в конечной триангуляции не оказалось длинных, вытянутых треугольников на границе секущих контуров K .

Литература

- [1] Ф. Препарата, М. Шеймос *Вычислительная геометрия: Введение*. Мир, 1989.
- [2] Т. Х. Кормен, Ч. И. Лейзерсон *Алгоритмы: построение и анализ*. Вильямс, 2-е издание, 2008.