**Пояснительная записка**

**«Разработка алгоритма построения срединных поверхностей»**

Н.Новгород 2017

**Математическая модель**

1. Исходные данные

* Исходные данные - Замкнутый контур K, вида:

,

* Точность разбиения контура на отрезки
* Точность построения срединной поверхности

Введем обозначение точек, принадлежащих замкнутому контуру:

Тогда точки срединой поверхности должны удовлетворять следующей системе:

где

**Описание алгоритма**

**На вход** поступает контур K, состоящий из сегментов S, где S = , , при этом

**.**

**Результатом** является срединная поверхность X.

**Параметры:**  - точность разбиения контура на отрезки, - точность построения срединной поверхности.

1. Используя **процедуру разбиения контура на линейные сегменты c заданной точностью**  , получим контур K, состоящий из линейных сегментов .
2. Используя **процедуру получения точек срединной поверхности с заданной точностью** , которая использует **процедуру нахождения точки срединной поверхности**, получаем множество точек = , где – точка срединной поверхности,
3. Используя **процедуру соединения точек срединной поверхности**, получаем срединную поверхность X.

**Процедура разбиения контура на линейные сегменты с заданной точностью**

**Целью процедуры** является разбиение контура K на линейные сегменты c заданной точностью .

**Параметры:** контур K, точность

1. Выбираем сегмент S из K
2. Задаём начальную величину параметра t для уравнения Безье. t = 0.
3. По уравнению Безье находим точки и , используя текущий параметр t и точки , используя параметр t +
4. Lines – список полученных линейных сегментов. Добавляем в него линейный сегмент от точки .
5. Увеличиваем t на .
6. Если t ≤ 1 - , то на Шаг 3
7. Если в K есть ещё сегменты, то на Шаг 1, иначе возвращать список Lines.

**Процедура нахождения точки срединной поверхности**

**Целью процедуры** является нахождение для каждого линейного сегмента , контура K точки срединной поверхности и формирование списка этих точек.

**Параметры:** список линейных сегментов Lines, точка на контуре(CPoint), нормаль(Normal)

1. Задаём Rmax и Rmin – максимальное и минимальное значение радиуса окружности, а также начальное значение радиуса R = Rmax.
2. Находим центр окружности – точку center. Она лежит на векторе Normal, проходящем через CPoint. Координаты точки считаются по формулам:
3. Меняем значение R = (Rmax + Rmin)/2 и соответственно координаты точки center.
4. Проверяем, пересекает ли окружность O, с центром в точке center и радиусом R сегменты из Lines, а также выходит ли окружность за границы контура. Если выходит, то Rmax = R и на Шаг 3. Если не выходит, но один из сегментов пересекает в двух точках, то Rmax = R и на Шаг 3. Если не выходит и не пересекает ни одного из сегментов, то Rmin = R и на Шаг 3. Если не выходит и касается двух или больше сегментов в одной точке, то искомая точка найдена.

**Процедура получения точек срединной поверхности с заданной точностью**

**Целью процедуры** является получение точек срединной поверхности, используя процедуру 2, а также проверка выполнения условия на точность , нахождение дополнительных точек срединной поверхности.

**Параметры:** Объект, который ищет точки, список линеаризованных точек, точность k2.

1. Идем по списку линеаризованных сегментов, выбираем начальную точку каждой линии, как точку из которой будем строить нормаль для поиска срединной точки.
2. Находим для линеаризованных отрезков

j =

точки срединной поверхности point1, point2. Если расстояние между точками point1 и point2 больше, чем , то на Шаг 3. Иначе сохраняем точку в массив точек.

1. Если линейные сегменты line1 и line2, соответствующие точкам point1 и point2, принадлежат одному сегменту S контура K, то Шаг 4, иначе на Шаг 5.
2. Находим точку по середине между точками на сегменте, из которых были построены point1, point2, строим для нее срединную точку point, добавляем в список точек. Повторяем процедуру проверки для пар точек (point1, point), (point, point2). Если точки не соответствуют точности, то для каждой пары повторяем Шаг 4. Если точки соответствуют точности, возвращаемся на Шаг 2. i = i + 1.
3. Через векторную сумму нормалей и получаем биссектрису, через нее находим срединную точку point, добавляем в список точек. Повторяем процедуру проверки для пар точек (point1, point), (point, point2). Если точки не соответствует точности, то для каждой пары:
   1. Если угол между линеаризованными отрезками больше 180 градусов, то про должаем комбинировать нормали тем самым заполняя угол биссектрисами.
   2. Иначе на Шаг 4.

Если точки соответствуют точности, возвращаемся на Шаг 2. i = i + 1.

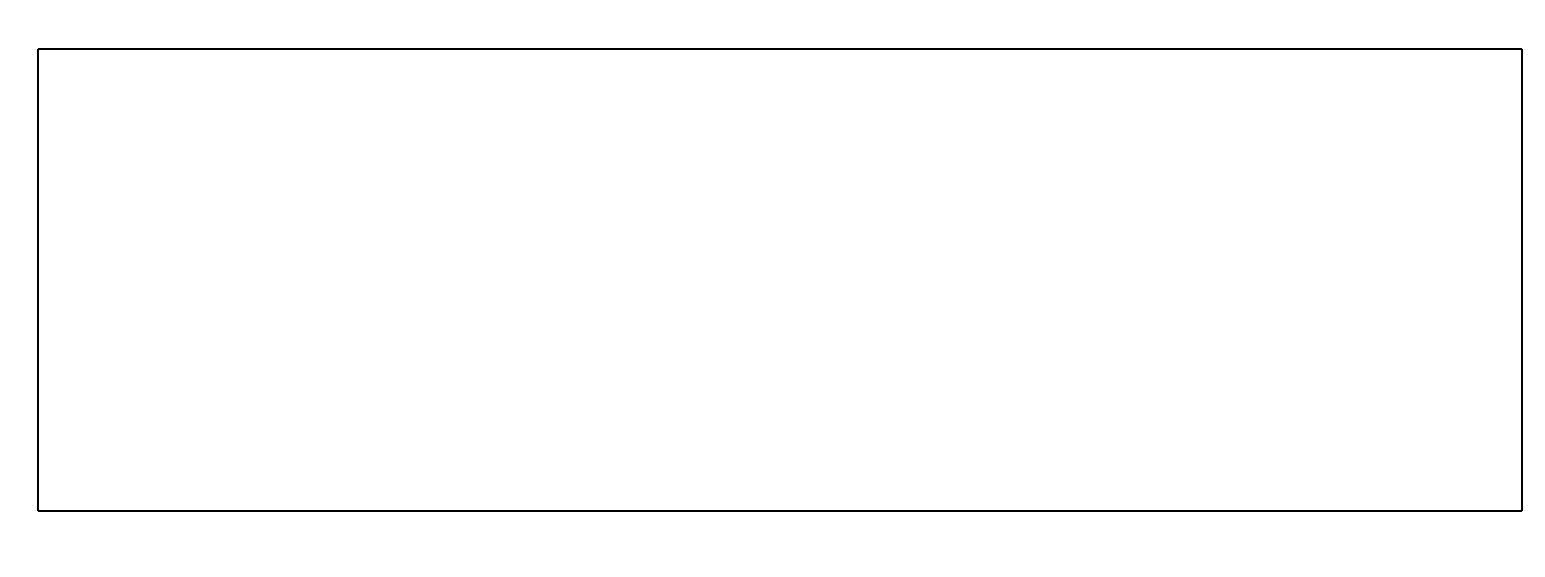
**Процедура соединения точек срединной поверхности**

**Целью процедуры:** соединение точек срединной поверхности.

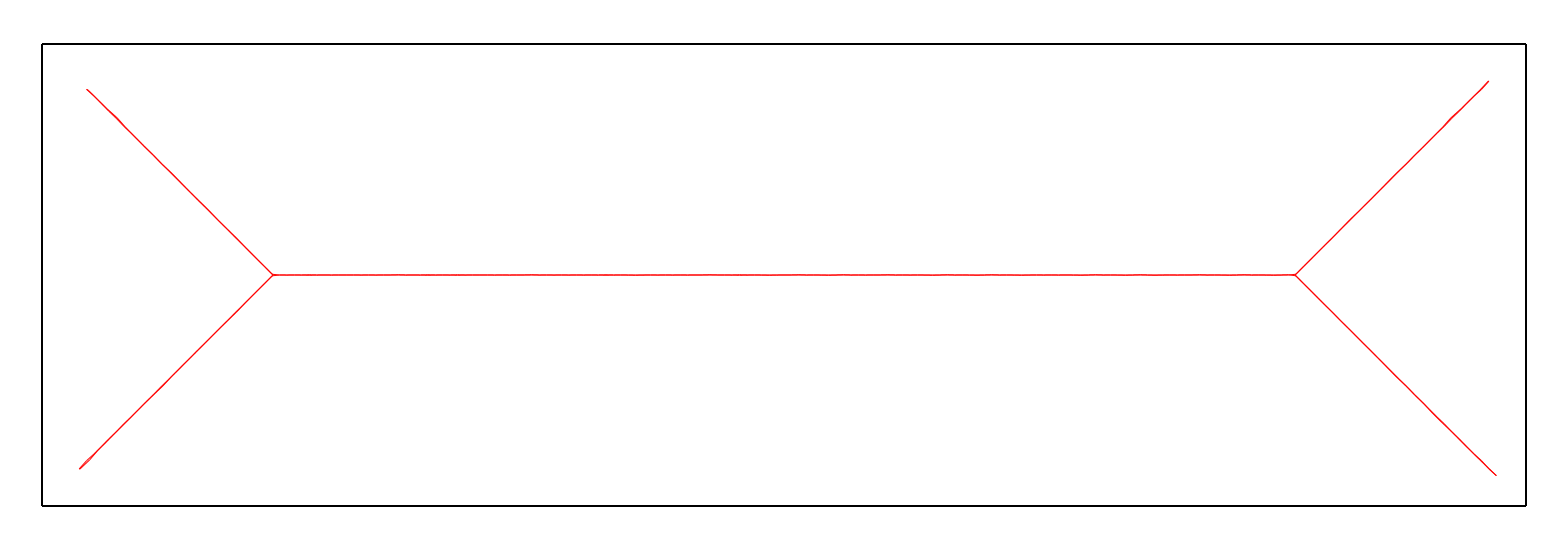
**Параметры:** Список точек срединной поверхности.

Последовательно соединяем точки срединной поверхности (последнюю точка соединяется с первой точкой). Из каждых двух точек образуем новый сегмент.

**Пример входных данных**



**Пример результата**



# 