**Пояснительная записка**

**«Разработка алгоритма построения срединных поверхностей»**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Н.Новгород 2017

**Математическая модель**

1. Исходные данные

* Контур фигуры. Состоит из сегментов, представляющих собой кривые Безье до 3-го порядка и точек соединения этих сегментов.

K = {S,V}, где S – множество сегментов, V – множество точек соединения

* Точность разбиения контура на отрезки
* Точность построения срединной поверхности

1. Решением задачи является построенная срединная поверхность

X = {}, где – точка срединной поверхности

1. Ограничения задачи

Пусть – точка срединной поверхности. Тогда C – множество точек, равноудалённых от точки на расстояние R.

, где и

**Описание алгоритма**

1. Разбить все контуры фигуры на линейные сегменты с заданным шагом.

Шаг 1. На вход поступают сегменты и точность

Шаг 2. Параметр t сегмента принимает значения от 0 до 1. Разбиваем этот отрезок на n частей согласно точности.

Шаг 3. Находим из уравнения сегмента точки концов отрезков. Добавляем их в список возвращаемых линейных сегментов. Если сегменты для разбиения не кончились, то на Шаг 2

1. Из каждой точки линейного сегмента (граничной точки) провести нормали. Максимальная длина нормали - расстояние между двумя самыми дальними точками.

Шаг 1. Найти уравнение вектора линейного сегмента по координатам его концов

Шаг 2. Найти уравнение нормали к вектору линейного сегмента

Шаг 3. Найти расстояние между самыми дальними точками и ограничить нормаль этим расстоянием

1. Для каждой нормали методом половинного деления осуществить поиск точки срединной поверхности.

Проходим по всем отрезкам модели:

1. находим количество точек пересечения отрезка с текущей окружностью (N\_intersec)
2. определяем взаимное расположение отрезка и окружности (лежит внутри, снаружи, пересекает)

По этим данным определяем валидность окружности:

2.1) если N\_intersec = 1 и отрезок вне окружности => нашли точку касания

2.2) если N\_intersec = 0 и отрезок вне окружности => нужно увеличить радиус

2.3) иначе уменьшить радиус

3) собираем данные с каждого отрезка и выполняем действия с радиусом

4) повторяем 2 - 3 пока не найдем точку касания, либо радиус сошелся к точке (по бинарному поиску)

1. Связать полученные точки срединной поверхности линейной аппроксимацией.
2. Удалить артефакты (smart cleаnup – умная очистка от ненужных данных).

# 