Лекция 2. Описание геометрических объектов. Кривые линии.

Способы построения двумерных линий.

Конические сечения:

- прямая линия

- окружность и ее дуга

- эллипс и его дуга

- отрезок параболы

- отрезок гиперболы

Линии на базе точек:

- отрезок прямой

- ломаная линия

- сплайн Эрмита

- кубический сплайн

- кривая Безье

Линия на базе линий:

- усеченная кривая

- эквилистическая и продолженная кривая

- репараметризированная кривая

Все это используется для построения составной кривой.

Способы построения пространственных кривых

Линии на базе двумерных линий

Аналитические линии

Линии на базе точек

Линии на базе линий

Линии на базе поверхностей

Составная кривая

(подробнее на фото в галерее)

Моделирование кривых линий

Линиями можно описать отдельные геометрические свойства предметов, с помощью линий можно представить характерные черты воображаемых объектов. Кривые линии служат в качестве строительного материала для создания поверхностей и тел. Линии могут быть двумерными и пространственными. Они имеют много общего.

Математическая модель кривой линии.

Эта модель является параметрической. Компоненты r1(t), r2(t), r3(t) радиус-вектора точки кривой r(t) являются однозначными непрерывными функциями от параметра t.

Двумерную линию мы будем описывать векторной функцией:

r(t) = x(t)\*i1 + y(t)\*i2, tmin < t < tmax

Двумерные векторы i1 и i2 – являются базисными.

В общем случае линию можно представить в виде системы уравнений, которым удовлетворяют координаты радиус-вектора точек линии. Каждое из этих уравнений можно считать уравнением поверхности, тогда система этих уравнений представляет собой линию пересечения поверхностей.

Для построения математической модели кривой линии нужно знать зависимость ее радиус-вектора r(t) от параметра и область изменения параметра t.

Аналитические линии

Это линии, координаты радиус-вектора которых могут быть представлены как аналитические функции некоторого параметра t. Простейшими из них являются конические сечения, спирали и некоторые другие линии, полученные как траектории движения точек механизма.

Постановка задачи построения сплайна:

Имеется совокупность точек в пространстве, радиус-векторы которых равны pi. Требуется построить линию, радиус-вектор которой при значениях параметра ti, i = 0, 1, 2 ...n был бы равен pi.

Общей особенностью всех сплайнов является то, что они состоят из линий или форм, управляемых посредством ломаной линии или полигона. Ломаная линия или полигон невидимы – они служат лишь для задания степени кривизны конечного сплайна.

Форма B – сплайна редактируется с помощью контрольных точек с одинаковыми точками плотности. В этих сплайнах контрольные точки редко располагаются на результирующей кривой.

В сплайнах Безье контрольные точки всегда находятся на результирующей кривой. Из контрольных точек выходят касательные точки или манипуляторы, позволяющие изменить кривую, не затрагивая контрольных точек.

1. Параметризированная усеченная кривая представляет собой некоторую часть любой другой кривой. Усечение производится путем изменения области определения параметра базовой кривой. Пусть параметр базовой кривой t изменяется в пределах от tmin до tmax. Усеченную кривую определим как часть базовой кривой, начинающейся при параметре tbegin и оканчивающейся при параметре tend. Направление усеченной кривой может совпадать с направлением базовой кривой или быть ему противоположным, например, в случае, если tend < tbegin.

Кривые могут быть как разомкнутые, так и замкнутые. Если кривая замкнута, то движение от точки tbegin к точке tend можно выполнить 2 способами: в положительном направлении базовой кривой и в противоположном направлении.

Чтобы преодолеть эту неопределенность – вводится параметр sign, характеризующий совпадение ее направления с направлением базовой кривой и принимающим значения: +1 или -1.

1. Эквидистантная прямая

Эквидистантная прямая описывается радиус-вектором:

1. Ссылочная кривая описывается радиус вектором:

r(t) = Mt\*rb(t), где tmin <= t <= tmax