

计算机图形学基础 PA3

实验报告

计 97 郭昊 2019013292

2021 年 5 月 23 日

1 曲线区别

1.1 相同点

1. 其表达式均可以拆分成若干基函数。
2. 均可以通过若干控制点，表示一条由这些点控制的参数曲线。
3. 均可以通过移动控制点来改变曲线的形状。
4. 均可以通过递推计算出曲线在一点的值。
5. Bezier 曲线在一定意义下是 B 样条曲线的特例。
6. 二者均具有凸包性，即曲线在控制点的凸包内部。

1.2 不同点

1. 二者的基函数与递推关系不同。
2. B 样条曲线具有局部支撑性，其基函数只在一部分区域有定义，即改变某一节点 P_i 只会影响到区间 (t_i, t_{i+k}) 上的曲线，而 Bezier 曲线则是“牵一发而动全身”。
3. Bezier 曲线不支持局部修改编辑，且在拼接时满足几何连续性条件十分困难。
4. B 样条的凸包更加精细，对于区间 (t_i, t_{i+1}) 而言， $P(t)$ 在控制点 P_{i-k+1}, \dots, P_i 的凸包内部。

1.3 怎样绘制一个首尾相接且接点处也有连续性质的 B 样条？

只需令首尾控制点相同，并且重复度等于阶数，即 $k+1$ (k 为次数) 即可。

2 旋转曲面绘制逻辑

首先，通过 `discretize` 函数完成了曲线上点的获取，此时假设曲线上点位于 yOz 平面上。接着，在一个循环中，进行步数 `steps = 40` 的旋转点采样。首先，通过一个四元数完成轴为 z 轴，旋转角为 $2\pi t / \text{step}$ 的对原采样点的旋转，得到新的点，存入 `VV`，并且利用切向量与 x 轴向量得到了该点处的法向量，对法向量进行旋转即得新的法向量，存入 `VN`。对于 `VF`，其中每一个元素存储的是即将绘制的每一个三角形对应结点的编号， $a \times \text{steps} + b$ 表示的是旋转步数为 a 的第 b 个点，因此在每一次循环中加入 `VF` 中的两个三角形共同构成了第 ci 步和第 $ci+1$ 步中第 i 个点和第 $i+1$ 个点组成的“长方形”。在将切线设置正确后，绘制所有三角形，即绘制完成。

3 讨论与借鉴

代码部分均为原创，仅借鉴了课件及讲义的公式。

4 建议与改进

对于分辨率的描述建议再清晰一些（或者给出例子），或者直接给定一个比较高的定值，会让调试更加轻松一些。