



《计算机图形学》作业 2

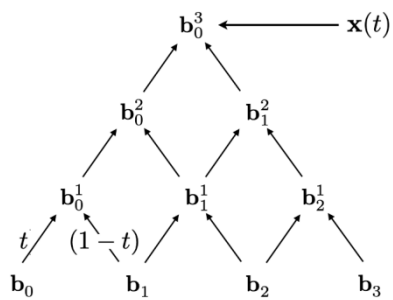
姓名： 刘美何

学号： 21301129

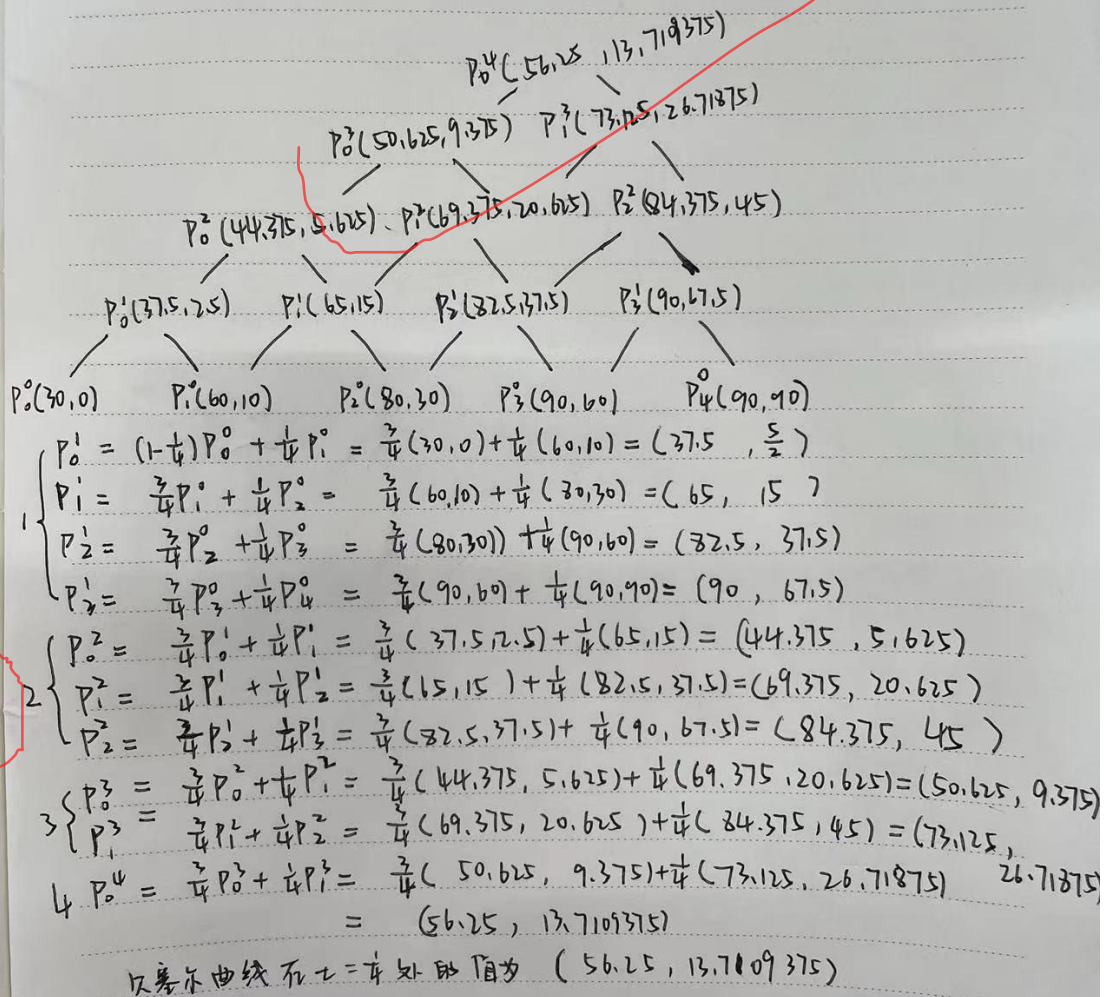
学院： 软件学院

1. 计算以 $(30, 0)$, $(60, 10)$, $(80, 30)$, $(90, 60)$, $(90, 90)$ 为控制顶点的四次 Bezier 曲线在 $t = \frac{1}{4}$ 处的值，并画出 de Casteljau 三角形。

(说明：de Casteljau 三角形为如下格式)



de Casteljau 三角形:



2. 请简述一种网格细分算法的工作原理。

Loop 细分算法是一种用于三角形网格的细分方法，由 Charles Loop 在他的博士论文中提出。它主要应用于计算机图形学中，用于生成更加光滑的曲面。这种算法是基于递归细分的，可以从一个较粗糙的网格生成一个细节更丰富、更光滑的网格。Loop 细分是一种逼近曲面的技术，类似于 Catmull-Clark 细分，但专门用于三角形网格。

Loop 细分算法的工作原理分为以下几个步骤：

1. 增加顶点：在每个三角形网格的边上新增顶点。这些新顶点通常被放置在原有边的中点，即原有两个顶点的平均位置。

2. 调整原有顶点位置：对原有的每一个顶点，根据其相邻的顶点进行位置调整。这一步骤是为了使网格更加光滑，并控制细分过程中形状的变化。顶点的新位置是通过一个权重系数计算出来的，这个权重系数依赖于相邻顶点的数量。

考虑一个顶点 P ，它有 k 个相邻的顶点。 P 的新位置 P' 可以通过以下步骤计算得出：

计算一个系数 α ，公式为：
$$\alpha = 1 / k * (5/8 - (3/8 + 1/4 * \cos(2\pi / k))^2)。$$

使用这个系数，将 P 的位置进行调整，新位置 P' 的计算方法是：将 P 的当前位置 $* (1 - k * \alpha)$ ，然后加上所有相邻顶点位置的总和 $* \alpha$ 。

这样，顶点 P 的新位置 P' 就是基于其相邻顶点位置的加权平均，从而实现平滑调整。

3. 重新构造三角形：使用新的顶点和调整后的原有顶点，重新构造网格。每个原始的三角形都会被细分成四个新的三角形。

4. 重复细分：如果需要更高的精度和更光滑的表面，可以递归地重复这个细分过程。

Loop 细分算法通过这些步骤，使得细分后的网格在保持细节的同时，表面更加光滑。这种算法特别适用于需要高质量渲染效果的应用，如电影和视频游戏的视觉效果。

