**西南交通大学2024－2025学年第(一)学期期中考试**

**班 级** **学 号** **姓 名**

**密封装订线**  **密封装订线**  **密封装订线**

课程代码 SCAI003412 课程名称 计算机图形学 考试时间 90**分钟**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 一 | 二 | 三 | 总成绩 |
| 得分 |  |  |  |  |

（备注：请将答案写在答题纸上，本试卷可作为草稿纸使用。）

|  |  |
| --- | --- |
| 得分 |  |

1. 简答题（共30分）
2. 答：（共5分）
3. 硬件部分包括各种输入/输出、图形处理设备或器件的研究。（2分）
4. 软件部分主要包括如下几个方面的研究内容：

A、图形生成算法的研究，包括基本图形的生成，比如直线，圆/圆弧，多边形，曲线/曲面，多面体，自然现象/自然景物等。（1分）

B、图形变换算法的研究，包括图形在平面或者空间中的变换，各种视窗之间的转换，平面和空间裁剪，消隐等。（1分）

C、图形显示技术研究，包括光照、材质、纹理、阴影、透明、光线追踪等技术的研究。（1分）

1. 答：(共5分)

（1）表示方法不同：图形是由基本几何体（直线，点，圆、曲线、三角形等）构成的实体，同时具有几何属性和视觉属性。图像是由很多像素点构成的点阵信息。（2分）

（2）生成方法不同：图形是通过计算机算法生成的，而图像是通过照相机，摄像机等扫描设备或图像生成软件制作而成。（1分）

（3）研究侧重点不同：图形学主要研究如何使用计算机表示几何体，构建几何模型、如何通过建立数学模型或者算法把真实的或者想象的物体显示出来。图像处理主要研究如何将一种图像处理成另一种图像，包括图像增强、复原、解析和理解、编码、压缩、匹配，识别等。（2分）

1. 答： (共5分)

包括图形输入设备，图形输出设备以及图形处理设备。

1. 答：（共5分）

GPU是专为执行复杂的数学和几何计算而设计的微处理器，能够将复杂的图形转换成显示器能够显示的图像。GPU可通过编程完成所需要的图形变换和计算。（3分）

GPU广泛应用于图形渲染，视频编辑，机器学习等领域，具有很强的计算能力。（2分）

1. 答：（10分）

如果曲线P=P(t)在t= 处一阶几何连续，且副法矢量方向连续，曲率连续，即满足：

()= ()

则称曲线P=P(t)在t= 处二阶几何连续。记为。（5分）

对于Bezier曲线，可以表示为如下的表达式：

=

因此满足上面的定义，符合二阶连续性的要求。（5分）

二． 计算题（共60分）

1. （1）X=8时，对应的Y值为： 13 。（2分）其计算过程如下表所示：（4分）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| i | xi | yi | d | xi+1 | yi+1 |
| 0 | 5 | 10 | -5 | 6 | 11 |
| 1 | 6 | 11 | -5 | 7 | 12 |
| 2 | 7 | 12 | -5 | 8 | 13 |

（2）当Y=12时，对应的X的值为 7 。（2分）其计算过程如下表所示。（4分）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| i | xi | yi | d | xi+1 | yi+1 |
| 0 | 5 | 10 | 5 | 6 | 11 |
| 1 | 6 | 11 | 5 | 7 | 12 |

1. （1）当X=15时，对应的Y值为 5 。（2分）其计算过程如下表所示。（4分）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| i | xi | yi | d | xi+1 | yi+1 |
| 0 | 0 | 10 | -8.75 | 6 | 10 |

（2）当X=0时，对应的Y值为 14或-4 。（2分）其计算过程如下表所示。（4分）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| i | xi | yi | dD | dv | dH | di’ | xi+1 | yi+1 |
| 0 | 0 | 10 | -18 | -19 | 1 | -17 | 1 | 10 |
| 1 | 1 | 10 | -15 | -18 | 4 | -11 | 2 | 10 |
| 2 | 2 | 10 | -10 | -15 | 9 | -1 | 3 | 10 |
| 3 | 3 | 10 | -3 | -10 | 16 | 13 | 4 | 9 |
| 4 | 4 | 9 | -11 | -20 | 6 | -5 | 5 | 9 |

1. （1）点（0,2）是否在多边形内？ 否 （填是或者否）（1分），计算过程如下（5分）：
2. 设count=0表示交点的个数。
3. 从点（0,2）出发，向右发出一条射线，射线方程为y=2,x=mt m,t≥0。
4. 计算该射线与线段y=3,1≤x≤3是否有交点。由于二者平行，因此不相交，count值不变。（请完善后面的计算过程。）
5. 计算该射线与线段y=x+2，3≤x≤5是否存在交点，不相交，因此count值不变。
6. 同样计算该射线与线段y=-1.5x+12.5, 5≤x≤7; y=2, 7≤x≤8;y=-1.5x+8, -1≤x≤8是否存在交点，由于不相交，因此count值不变。
7. 计算该射线与线段y=0.25x-2.5，2≤x≤6是否存在交点，由于有交点，相交于点（2，-2），且该线段两个端点均在射线之上，因此count值不变。
8. 计算该射线与线段y=-5x+8，1≤x≤2是否存在交点，由于有交点，相交于点（2，-2），且该线段两个端点均在射线之上，因此count值不变。
9. 由于count的值为偶数，因此该点在多边形之外。

1. （1）三次B样条曲线的矩阵形式如下所示：（2分）

（2）t=0.5时曲线上点的坐标为 (38/6,32/6) （1分），其切线矢量为 （28.5/6,0.5）（1分）。

（3）t=0.5处是光滑的原因是：（2分）

因为该函数为连续函数，因此该曲线光滑。

1. 余玄函数值为: 3分）；uv的值为 （13，-4，-1） （3分）。
2. P1P2的坐标分别为 （7.366,2,4.696）（7.232,1,6.928） 。（6分）
3. 其计算过程如下所示：（6分）

略。

1. 其求解过程如下：（6分）

略。

三． 绘图题（共10分）

1. 采用De Casteljau算法绘制Bezier曲线。（5分）

（略）

1. 其裁剪过程如下图所示：(5分）

（略）