

1、计算机图形学：用计算机建立、存储、处理某个对象的模型，并根据模型产生该对象图形输出的有关理论、方法与技术，称为计算机图形学。

2、计算机图形标准：计算机图形标准是指图形系统及其相关应用程序中各界面之间进行数据传送和通信的接口标准。

3、图形消隐：计算机为了反映真实的图形，把隐藏的部分从图中消除。

4、几何变换：几何变换的基本方法是把变换矩阵作为一个算子，作用到图形一系列顶点的位置矢量，从而得到这些顶点在几何变换后的新的顶点序列，连接新的顶点序列即可得到变换后的图形。

5、计算几何：计算几何研究几何模型和数据处理的学科，讨论几何形体的计算机表示、分析和综合，研究如何方便灵活、有效地建立几何形体的数学模型以及在计算机中更好地存贮和管理这些模型数据。

6、裁剪：识别图形在指定区域内和区域外的部分的过程称为裁剪算法，简称裁剪。

7、透视投影：空间任意一点的透视投影是投影中心与空间点构成的投影线与投影平面的交点。

8、投影变换：把三维物体变为二维图形表示的变换称为投影变换。

9、走样：在光栅显示器上绘制非水平且非垂直的直线或多边形边界时，或多或少会呈现锯齿状。这是由于直线或多边形边界在光栅显示器的对应图形都是由一系列相同亮度的离散像素构成的。这种用离散量表示连续量引起的失真，称为走样（aliasing）。

10、反走样：用于减少和消除用离散量表示连续量引起的失真效果的技术，称为反走样。

11、窗口：世界坐标的范围是无限大的。为了使规格化设备坐标上所显示的世界坐标系中的物体有一个合适的范围与大小，必须首先对世界坐标系指定显示范围，它通常是一个矩形，这个矩形被称为窗口。

12、视区：在规格化设备坐标系上也要指定一个矩形区域与窗口对应，显示窗口里的内容，这个矩形被称为视区。

13、坐标系：为了描述、分析、度量几何物体的大小、形状、位置、方向以及相互之间的各种关系使用的参考框架叫做坐标系。

14、刷新：荧光的亮度随着时间按指数衰减，整个画面必须在每一秒内重复显示许多次，人们才能看到一个稳定而不闪烁的图形，这叫屏幕的刷新。

15、用户坐标系：用户坐标系用户为处理自己的图形时所采用的坐标系，单位由用户自己决定。

16、规范化设备坐标系：将各个设备坐标系中的数据化为统一的数据范围从而得到的设备坐标系。

17、规格化变换：图形软件根据窗口与视区的一一对应关系，自动实现从世界坐标到规格化设备坐标的转换，这种从窗口到视区的变换，称为规格化变换。

18、屏幕坐标系统：屏幕坐标系统也称设备坐标系统，它主要用于某一特殊的计算机图形显示设备(如光栅显示器)的表面的点的定义，在多数情况下，对于每一个具体的显示设备，都有一个单独的坐标系统，在定义了成像窗口的情况下，可进一步在屏幕坐标系统中定义称为视图区的有界区域，视图区中的成像即为实际所观察到的图形对象。

19、观察坐标系：观察坐标系通常是以视点的位置为原点，通过用户指定的一个向上的观察向量来定义整个坐标系，缺省为左手坐标系，观察坐标系主要用于从观察者的角度对整个世界坐标系内的对象进行重新定位和描述，从而简化几何物体在投影面的成像的数学推导和计算。

20、什么是图像的分辨率？

解答：在水平和垂直方向上每单位长度（如英寸）所包含的像素点的数目。

21、为什么需要隐藏面消影法？

解答：需要用隐藏面消影法来判断哪些物体和表面遮挡了放在它们后面的物体和表面，从而产生更逼真的图像。

22、局部光照模型和全局光照模型的不同之处是什么？

解答：局部光照模型主要是考虑光源发出的光对物体的直接影响。另外，全局光照模型除了处理光源发出的光之外，还考虑其他辅助光的影响，如光线穿过透明或半透明物体，以及光线从一个物体表面反射到另一个表面等。

23、说出表面明暗处理的三个部分和用于计算每个部分的辅助光线。

解答：局部贡献（阴影光线），反射光贡献（镜面反射光线）和透射光贡献（镜面透射光线）。

24、实体采用八叉树表示法有哪些优点？

解答：实体采用八叉树表示法有以下优点：

- （1）可以用统一而且简单的形体来表示空间任意形状的实体。
- （2）易于实现实体之间的集合运算，如交、并和差等运算。
- （3）易于检查实体之间是否接触。
- （4）易于计算实体的统计量，如体积、质量和重量等。
- （5）在对实体进行显示时，易于实现消隐。

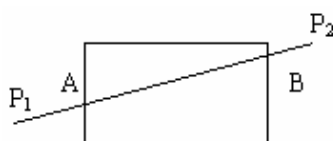
25、实体采用八叉树表示法有哪些缺点？

解答：实体采用八叉树表示法有以下缺点：

- （1）在分辨率较高时，所需的存储容量较大。
- （2）难于实现某些几何变换，如旋转和任意比例系数的比例变换等。
- （3）只能近似地表示空间实体，难于转换为表达更精确的边界表示。

26、什么是中点分割裁剪法？

解答：中点分割裁剪法又称对分裁剪法，该方法用于代替求交运算。如图 11 所示，AB 为线段 P1P2 的可见部分。记 P1 和 P2 的中点为 Pm。从 P1 出发求 A，如果 P1Pm 部分可见部分不可见，则 A 点在该线段上，用该线段代替 P1P2 继续求解；否则，用 PmP2 代替 P1P2 继续求解。求解过程直到 P1P2 的长度小于预先给定的一个常数时结束，这时，P2 为离 A 最近的可见点。类似地可以求解 B。



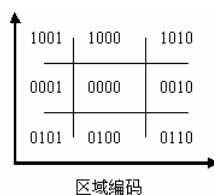
27、二维编码裁剪法如何对线段的端点进行编码？

解答：将用户域用为 9 个区域，每个区域都有相应的编码，当线段的端点落在某个区域内时，对该端点进行相应的编码。从高位开始，每位编码如下：

第 1 位，端点在 $y=y_{\max}$ 上方则取 1，否则取 0；第 2 位，端点在 $y=y_{\min}$ 下方则取 1，否则取 0；

第 3 位，端点在 $x=x_{\max}$ 右方则取 1，否则取 0；第 4 位，端点在 $x=x_{\min}$ 左方则取 1，否则取 0。

如果线段两端点的 4 位编码全为零，则线段全部在窗口内；如果两端点的 4 位编码按位进行与运算，结果为非零，则此线段全部在窗口之外；其他情况下，线段部分在窗口内，部分在窗口外。编码裁剪法的编码用于判断线段与窗口的关系。



28、多边形填充扫描线算法包括哪些计算步骤？

解答：对于一个给定的多边形，用一组水平（垂直）的扫描线进行扫描，求出每条扫描线与多边形边的交点，这些交点将扫描线分割为相间排列的落在多边形内和外的线段，将落在多边形内的线段上的所有像素点赋以给定的多边形的颜色值。计算过程如下：1）求交：计算扫描线与多边形各边的交点；2）排序：把所有交点按递增顺序进行排序；3）交点配对：每对交点表示扫描线与多边形的一个相交区间；4）区间填色：相交区间内的像素置成多边形颜色，相交区间外的像素置成背景色。

29、消隐算法有哪些类型，它们各有什么特点？

解答：消隐算法可以分为两大类：对象空间方法和图象空间方法。对象空间方法是通过对分析对象的三

维特性之间的关系来确定其是否可见。例如，将三维平面作为分析对象，通过比较各平面的参数来确定它们的可见性。图象空间是对象投影后所在的二维空间。图象空间方法是将对象投影后分解为像素，按照一定的规律，比较像素之间的 z 值，从而确定其是否可见。

30、深度缓存消隐算法包括哪些步骤？

解答：深度缓存算法是一种典型的、简单的图象空间面消隐算法。该算法需要一个深度缓存数组 ZB ，此外还需要一个颜色属性数组 CB ，它们的大小与屏幕上像素点的个数相同。

Z -buffer 算法的步骤如下：

- (1) 初始化 ZB 和 CB ，使得 $ZB(i, j) = Z_{max}$, $CB(i, j) = \text{背景色}$, $i = 1, \dots, m$; $j = 1, \dots, n$;
- (2) 对多边形 P ，计算它在点 (i, j) 处的深度值 $z_{i,j}$;
- (3) 若 $z_{i,j} < ZB(i, j)$ ，则 $ZB(i, j) = z_{i,j}$, $CB(i, j) = \text{多边形 } P \text{ 的颜色}$;
- (4) 对每个多边形重复 (2)、(3) 两步，最终在 CB 中存放的就是消隐后的图形。

这个算法的关键在第 (2) 步，要尽快判断出哪些点落在一个多边形内，并尽快求出一个点的深度值。这里需要应用多边形点与点之间的相关性，包括水平相关性和垂直相关性。

31、什么叫观察空间？

解答：在透视投影中，从投影中心出发，过观察窗口边线的射线所围成的四棱锥称为透视投影的观察空间；在平行投影中，从投影参考点到观察窗口中心的方向为投影方向，过观察窗口边线且平行于投影方向的直线包围的四棱柱称为平行投影的观察空间。

32、简述光栅扫描式图形显示器的基本原理。

光栅扫描式图形显示器(简称光栅显示器)是画点设备，可看作是一个点阵单元发生器，并可控制每个点阵单元的亮度，它不能直接从单元阵列中的一个可编地址的像素画一条直线到另一个可编地址的像素，只可能用尽可能靠近这条直线路径的像素点集来近似地表示这条直线。光栅扫描式图形显示器中采用了帧缓存，帧缓存中的信息经过数字 / 模拟转换，能在光栅显示器上产生图形。

33、请简述扫描线种子填充算法的思想。

简单种子填充算法原理和程序都很简单，但由于多次递归，费时、费内存，效率不高。为了减少递归次数，提高效率可以采用扫描线种子填充算法。算法的基本过程如下：当给定种子点 (x, y) 时，首先填充种子点所在扫描线上的位于给定区域的一个区段，然后确定与这一区段相连通的上、下两条扫描线上位于给定区域内的区段，并依次保存下来。反复这个过程，直到填充结束。

34、图形变换有什么特点？最基本的几何变换有哪些？

答：图形变换的特点：大多数几何变换（如平移、旋转和变比）是保持拓扑不变的，不改变图形的连接关系和平行关系。对于线框图形，通常是点变换为基础，把图形的一系列顶点作几何变换后，连接新的顶点序列即可产生新的变换后的图形。对于用参数方程描述的图形，可以通过参数方程几何变换，实现对图形的变换（基于效率的考虑）。最基本的几何变换有：平移、旋转、比例、错切、投影等。

35、请简述齐次坐标的概念，为什么图形变换要引入齐次坐标。

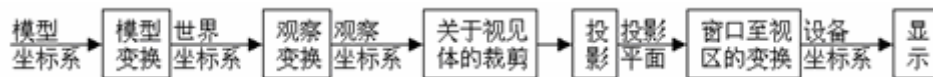
答：齐次坐标就是用 $n+1$ 维向量表示 n 维向量，即三维空间中点 $P(x, y, z)$ 的齐次坐标表示为 $P(wx, wy, wz, w)$ ，其中 w 是任一不为 0 的比例系数。齐次坐标的表示不是唯一的。图形变换中引入齐次坐标，使得所有几何变换都可以用矩阵相乘来表示，获得了平移、旋转和缩放变换的一致性表示，便于计算最终的组合变换矩阵。

36、常用的线段裁剪方法有几种？简述它们的优缺点。

答：常用的线段裁剪方法有三种，它们是：(1) Cohen-Sutherland 裁剪算法；(2) 中点分割算法；(3) 参数化裁剪算法 (Cyrus-Beck 算法)；

Cohen-Sutherland 裁剪算法与中点分割算法在区码测试阶段能以位运算方式高效率地进行，因而当大多数线段能够简单地取舍时，效率较好。参数化裁剪算法 (Cyrus-Beck 算法) 在多数线段需要进行裁剪时，效率更高。这是因为运算只涉及到参数，仅到必要时才进行坐标计算。

37、在三维图形的显示流程中，分析并说明如何选择裁剪时机。



答：在投影之前裁剪的理由：三维物体的表面通常被离散表示成多边形或折线，而对这类简单图元，三维裁剪同样比较简单。三维图形在显示过程中需要被消隐，做这个工作要有图形的深度信息，所以必须在投影之前完成。消隐很费时，如果在此之前裁剪（或部分裁剪）掉不可见的图形，可使需要消隐的图形减至最小。

38、为什么使用非均匀有理B样条？

答：非均匀B样条函数的节点参数沿参数轴的分布是不等距的，近年来，它得到了广泛的发展和应用，主要原因是：

(1) 对标准的解析形状（如圆锥曲线，二次曲线，回转面等）和自由曲线，曲面提供了统一的数学表示，无论是解析形状还是自由格式的形状均有统一的表示参数，便于工程数据库的存取和应用。

(2) 可通过控制点和权因子来灵活的改变形状。

(3) 对插入节点，修改，分割，几何插值等的处理工具比较有利。

(4) 具有透视投影变换和仿射变换的不变性。

(5) 非有理B样条，有理及非有理Bezier曲线，曲面是NURBS的特例表示。

39、什么是纹理？什么是纹理映射？颜色纹理映射包括哪几个主要步骤？

解：纹理：与物体表面细节相关的一个概念，可以认为是表示物体表面细节的图形。纹理映射：直观上，就是纹理贴图；数学上、算法上，将纹理图像值映射到三维物体的表面。颜色纹理映射的主要步骤：

(1) 纹理定义；(2) 映射函数定义（或“建立映射关系”）；纹理映射的实施：采用正向纹理映射或逆向纹理映射实现绘制。

40、什么是视景体？透视投影和平行投影的视景体有什么区别？规范化视景体的边界是什么？

解：视景体：在计算机图形学中，为了定义所能显示的空间区域而引入的一个概念。当物体从世界坐标变换到视坐标后，物体在视景体内的，经过投影将落在窗口内而被显示，物体在视景体外的，则被裁剪掉。透视投影的视景体是以投影中心为顶点的四棱锥；平行投影的视景体为四边平行与投影方向，长度

无限的四棱柱。规范化视景体的边界是：

$$\begin{aligned} x_v &= -1, & x_v &= 1, \\ y_v &= -1, & y_v &= 1, \\ z_v &= 0, & x_v &= 1, \end{aligned}$$

41、什么是光照模型？Phong光照模型的三个分量是什么？请写出Phong光照模型的数学表达式。

答：建立一些数学模型来模拟物体表面的光照明物理现象，然后按照数学模型计算物体表面向视线方向辐射进入眼中的光亮度，即可获得像素所对应的物体上的可见点的颜色，这样绘制出来的图形具有较强的真实感，这些数学模型就称为光照明模型。Phong光照模型只考察光源直接照射下物体表面的反射情况，包含3个分量：环境光、特定光源的漫反射和镜面反射。计算公式如下：

$$I = K_a I_a + K_d I_l \cos(\theta) + K_s I_l \cos^n(\alpha)$$

42、简述Bezier 曲线的性质？

答：Bezier 曲线P(t)具有以下性质：

(1) 端点性质：P(0)=P₁；P(1)=P_n

(2) 端点切矢量：P'(0)=n(P₁-P₀)；P'(1)=n(P_n-P_{n-1})；
$$P'(t) = n \sum_{i=0}^{n-1} P(B_{i,n-1}(t) - B_{i,n-1}(t))$$

(3) 端点的曲率：P(t)在两端点的曲率分别为：
$$K(0) = \frac{n-1}{n} \frac{|P_0 P_1 \times P_1 P_2|}{|P_0 P_1|^3}, \quad K(1) = \frac{n-1}{n} \frac{|P_{n-2} P_{n-1} \times P_{n-1} P_n|}{|P_{n-1} P_n|^3}$$

这是因为
$$P''(t) = n(n-1) \sum_{i=0}^{n-2} (P_{i+2} - 2P_{i+1} + P_i) B_{i,n-2}(t)$$

(4) 对称性：若保持原全部顶点的位置不变，只是把次序颠倒过来，则新的Bezier曲线形状不变，但

方向相反。
$$P(t) = \sum_{i=0}^n P_i B_{i,n}(t) = P(t) = \sum_{i=0}^n P_i B_{n-i,n}(1-t), \quad P(1-t) = \sum_{i=0}^n P_i B_{i,n}(t) = P(1-t) = \sum_{i=0}^n P_i B_{n-i,n}(t)$$

(5) 几何不变性: Bezier曲线的位置和形状只与特征多边形的顶点的位置有关, 它不依赖坐标系的选择。

(6) 凸包性: 因为 $P(t)$ 是多边形各顶点 P_1, P_2, P_n 的加权平均, 而权因子 $0 \leq B_{i,n}(t) \leq 1$, 这反映在几何图形上有两重含义:

a. Bezier曲线 $P(t)$ 位于其控制顶点 P_1, P_2, \dots, P_n 的凸包之内;

b. Bezier曲线 $P(t)$ 随着其控制多边形的变化而变化;

(7) 变差缩减性

对于平面Bezier曲线 $P(t)$, 平面内任意条直线与其交点的个数不多于该直线与其控制多边形的交点个数;

请说明什么是窗口到视区的变换, 它可以由哪些变换的组合得到。

43、图形显示时只需要显示其中的一部分, 这可以通过定义投影面上的窗口来实现。屏幕上显示图形的一个矩形区域称为视区。由投影面上的窗口到屏幕视区的变换就称为窗视变换。

窗视变换可由以下组合变换得到: 1) 将窗口左下角点平移到窗口所在坐标系的原点; 2) 缩放变换, 使窗口大小与视区相等; 3) 将窗口内的点映射到视区中, 再进行反平移, 将视区的左下角移回到原来的位置。

44、写出一次、二次、三次B样条曲线的矩阵表示。

答: (1) 一次B样条曲线

设空间 P_0, P_1, \dots, P_n 为 $n+1$ 个控制点, 其中每相邻两个点和构造出一段一次的样条函数。其中的第 i 段

一次B样条函数 $P_i(t)$ 的矩阵表示为:

$$P_{i,2}(t) = [t, 1] \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_i \\ P_{i+1} \end{bmatrix}, \quad i = 0, 1, 2, \dots, n-1, 0 \leq t \leq 1$$

(2) 二次B样条曲线

设空间 P_0, P_1, \dots, P_n 为 $n+1$ 个控制点, 其中每相邻三个点和构造出一段二次的样条函数。其中的第 i 段

二次B样条函数 $P_i(t)$ 的矩阵表示为:

$$P_{i,3}(t) = \frac{1}{2} [t^2, t, 1] \begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 \\ -2 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_i \\ P_{i+1} \\ P_{i+2} \end{bmatrix}, \quad i = 0, 1, 2, \dots, n-2, 0 \leq t \leq 1$$

端点位置矢量: $P_{i,3}(0) = (P_i + P_{i-1})/2$; $P_{i,3}(1) = (P_i + P_{i+1})/2$

端点的一阶导数矢量: $P'_{i,3}(0) = P_i - P_{i-1}$; $P'_{i,3}(1) = P_{i+1} - P_i$; $P'_{i,3}(1) = P'_{i+1,3}(0)$;

端点的二阶导数矢量: $P''_{i,3}(t) = P_{i-1} - 2P_i + P_{i+1}$;

曲线段的二阶导数矢量等于该曲线的两条边矢量 $P_{i-1}-P_i$ 和 $P_{i+1}-P_i$ 所构成的对角线矢量。

(3) 三次B样条曲线

设空间 P_0, P_1, \dots, P_n 为 $n+1$ 个控制点, 其中每相邻四个点和构造出一段三次的样条函数。其中的第 i 段三次B样条函数 $P_i(t)$ 的矩阵表示为:

$$P_{i,4}(t) = \frac{1}{6} [t^3, t^2, t, 1] \begin{bmatrix} -1 & 3 & -3 & 1 \\ 3 & -6 & 3 & 0 \\ -3 & 0 & 3 & 0 \\ 1 & 4 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_i \\ P_{i+1} \\ P_{i+2} \\ P_{i+3} \end{bmatrix}, \quad i = 0, 1, 2, \dots, n-3, 0 \leq t \leq 1$$

45、深度测试指的是在观察坐标系下判断线段与多边形的前后关系。可以分为粗略测试与精确测试两步: 粗略测试, 即把多边形顶点的最大 Z 坐标 Z_1 与线段端点的最小 Z 坐标 Z_2 进行比较, 如果 $Z_1 \leq Z_2$, 则线段完全可见; 否则, 再进行精确测试, 先找出过线段两端点的 Z 轴平行线与多边形平面的交点的 Z 坐标, 再与端点的 Z 坐标比较。

46、设备上下文DC也称为设备描述表, 是一种数据结构, 是GDI中重要组成部分, 它定义了一系列图形对象及其属性和图形输出的图形模式, Windows和MYC类库中提供了4种类型的设备上下文: 显示设备上下文, 将显示信息输出到视频显示器; 打印设备上下文, 将显示信息输出到打印机; 内存设备上下文, 为特定的

设备保存位图图像；信息设备上下文，用于访问默认设备数据信息的设备上下文

47、计算机图形系统包括硬件和软件两部分：硬件部分涉及图形输入、处理、显示、存储和输出等设备；软件部分涉及图形生成、显示、处理算法以及图形数据存储、交换的格式等

48、插值三次样条函数的计算步骤：获得型值点；指定端点条件；计算 μ_i , λ_i , C_i ；用追赶法求解切矢 m_i

49、三维实体的表示：线框模型，物体的骨架；表面模型，物体的皮肤；实体模型，“有血有肉”的物体模型

50、计算机图形软件系统概括起来主要有以下三种：用现有的某种计算机语言写成的图形子程序包，如GKS, PHIGS, GL等；扩充某一种计算机语言，使其具有图形生成和处理功能；专用的图形系统。对于某种类型的设备，可以配备专用的图形生成语言，如HP-PLLOT图形语言

51、计算机图形学的主要研究对象：景物的几何建模方法(modeling)；对模型的处理方法；几何模型的绘制技术(rendering)；图形输入；控制的人机交互界面(user interface)

52、三种常用的基本颜色模型：RGB颜色模型；CMY颜色模型；HSV颜色模型

53、OpenGL需要四个缓冲区进行图形显示，它们分别是：颜色缓存；深度缓存；模板缓存；累积缓存

54、计算机图形学是通过算法和程序在显示器上构造出图形的一种技术，其中有三个关键的技术，实体造型技术、真实图形的生成技术和人-机交互技术，这三种技术也是今后计算机图形学的发展趋势。

55、曲线表示可以采用不同的参数化，得到的曲线也不同，常用的参数化方法有 (1)均匀参数化(等距参数化)；(2)积累弦长参数化；(3)向心参数化；(4)修正弦长参数化。

56、设备坐标系以像素点为单位，以用户区域的左上角为原点，分成3种独立的坐标系：屏幕坐标系、窗口坐标系和用户区坐标系

57、图具有两种表示法，分别是：点阵法，枚举出图形中所有的点来表示图形，强调图形由点构成，及其点的属性（颜色），像素图或图象；参数法，由图形的形状参数和属性参数来表示图形，其中参数法有两种类型，分别是：形状参数，方程或分析表达式的系数，线段的端点坐标等，和属性参数，颜色、线型等

58、两曲线段曲率连续(C^2)应满足：两曲线段曲率连续应满足：(1)位置连续；(2)斜率连续；(3)曲率相等且主法线方向一致：

59、按消隐对象分类，消隐分成两类，分别是 a)线消隐：消隐对象是物体上的边，消除的是物体上不可见的边，b)面消隐：消隐对象是物体上的面，消除的是物体上不可见的面

60、构成图形有两个基本要素，他们分别是刻画形状的点、线、面、体等几何要素，和反映物体表面属性或材质的灰度颜色等非几何要素

61、

| | |
|----------------|--------------------------------------|
| Coons | 提出了一类布尔和形式的曲面 |
| deBoor 和 Cox | 分别给出 B 样条的标准算法 |
| Riesenfeld | 研究了非均匀 B 样条曲线曲面 |
| Versprille | 研究了有理 B 样条曲线曲面 |
| Piegl 和 Tiller | 形成非均匀有理 B 样条 |
| Ferguson | 提出用于飞机设计的参数三次方程 |
| Bézier | 提出的以逼近为基础的曲线曲面设计系统 UNISURF |
| Schoenberg | 提出样条函数 (Spline) 的概念 |
| Forest | 提出了 Bézier 曲线的 Bernstein 基表示形式 |
| Sutherland | 博士论文《SKETCHPAD:一个人机通信的图形系统》、计算机图形学之父 |
| Helmhotz | 确立了颜色视觉机制学说，即三色学说，也称为三刺激理论 |
| Phong | 提出图形学中第一个有影响的光照明模型 |
| Whitted | 提出了第一个整体光照明 Whitted 模型 |

62、请简述多面体隐藏线消隐算法中深度测试的概念：深度测试指的是在观察坐标系下判断线段与多边形的前后关系。可以分为粗略测试与精确测试两步：粗略测试，即把多边形顶点的最大Z坐标 Z_1 与线段端点的最小Z坐标 Z_2 进行比较，如果 $Z_1 \leq Z_2$ ，则线段完全可见；否则，再进行精确测试，先找出过线段两端的Z轴平行线与多边形平面的交点的Z坐标，再与端点的Z坐标比较。

63、关于计算机图形学和计算机图像学

图形和图像有着较大不同，因而计算机图形学和数字图像处理目前仍被作为两门不同课程

计算机图形学是指将点、线、面、曲面等实体生成物体的模型存放在计算机里，并可进行修改、处理、操作和显示的一门学科。图形含有几何属性，或者说更强调场景的几何表示，是由场景的几何模型和景物的物理属性共同组成的

计算机图像是指利用计算机外部辅助设备(如扫描仪、数码相机或视频采集装置等)输入的自然图片。数字图像处理是对图像像素进行数字化处理、变换、压缩和传输的一门计算机技术。就存储方式而言，图像纯指计算机内以位图(Bitmap)形式存在的灰度或彩色信息图形的几何属性

数据来源不同：图像数据来自客观世界；图形数据来自主观世界

处理方法不同：图像处理方法包括几何修正、图像变换、图像增强、图像分割、图像理解、图像识别等；图形处理方法包括几何变换、开窗和裁剪、隐藏线和隐藏面消除、曲线和曲面拟合、明暗处理、纹理产生等

理论基础不同：图像处理主要用到数字信号处理、概率与统计、模糊数学等；计算机图形学主要用到仿射与透视变换、样条几何、计算几何、分形等理论

用途不同：图像处理主要用于遥感、医学、工业、航天航空、军事等。计算机图形学主要用于 CAD/CAM/CAE/CAI、计算机艺术、计算机模拟、计算机动画等

在实际应用中，图形、图像技术又是相互关联的。把图形、图像处理技术相结合，可以使视觉效果和质量更加完善，更加精美

从技术发展趋势和应用要求看，两者的结合既有必要性，又有可能性

1. 必要性 利用两种技术进行完美逼真的立体成像
2. 可能性 都以像素为基础

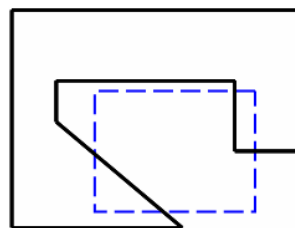
64、拟合和插值问题综述

插值和拟合都是逼近手段，在计算数学中，逼近通常指用一些较简单的函数近似表示较复杂的或不能解析表达的函数，在计算机图形学中，逼近继承了这方面含义。

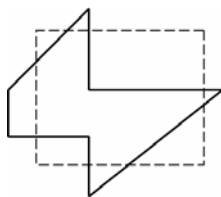
构造一条曲线使之在某种意义下最接近给定的数据点(但未必通过这些点)，所构造的曲线为拟合曲线，最小二乘法是典型的拟合方法

所谓多项式插值问题，就是采用多项式函数去插值给定数据点，即给定一组有序的数据点 $P_i(x_i, y_i) (i=0, 1, 2, \dots, n)$ ，要构造多项式函数 $y=P(x)$ ，使得 $y_i=P(x_i) (i=0, 1, 2, \dots, n)$ ，所构造的曲线称为插值曲线

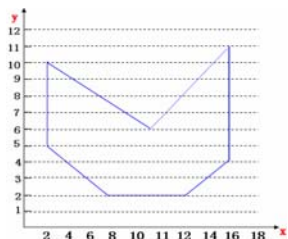
65、试描述利用 Weiler-Atherton 算法裁剪下述图形的详细过程，其中实线表示待裁剪的图形，而虚线表示裁剪窗口



66、试描述利用 Weiler-Atherton 算法裁剪下述图形的详细过程，其中实线表示待裁剪的图形，而虚线表示裁剪窗口（10 分）



67、有如下多边形 P0P1P2P3P4P5P6P0，其顶点分别为 (2, 5), (2, 10), (9, 6), (16, 11), (16, 4), (12, 2), (7, 2)，图示如下，请按扫描线算法给出各扫描线的活性链表和新边表

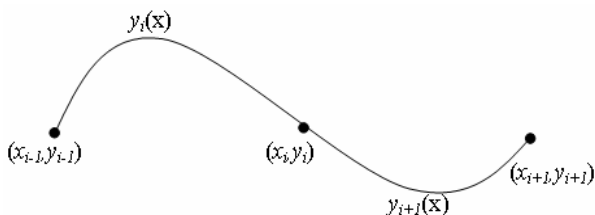


68、在二维平面上(坐标系为直角坐标)，已知点 P0 (0, 0)、P1 (-2, 2)、P2 (4, 1)，以这 3 个点为控制点作出一条二次 Bezier 曲线，其中，P0 是起点，P2 是终点；参数 $0 \leq u \leq 1$ ，问：

(1) 此二次 Bezier 曲线是否是一条抛物线？如果是，请写出其标准形式的方程(请做出判断并给出理由。提示：Bernstein 基函数的表达式为 $B_{i,n}(u) = C_n^i u^i (1-u)^{n-i}$)；

(2) 作草图画控制顶点以及此曲线

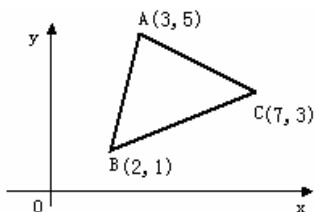
69、若使用三次样条插值实现上图所示的插值曲线。其中， (x_{i-1}, y_{i-1}) ， (x_i, y_i) 及 (x_{i+1}, y_{i+1}) 为给定的型值点， $y_i(x)$ ， $y_{i+1}(x)$ 分别为第 i 段和第 i+1 段子曲线函数。请回答以下问题。



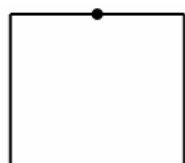
请分别写出第 i 段和第 i+1 段子曲线的通用函数表达式

若整条曲线要满足 C2 连续，在型值点 (x_i, y_i) 处需要满足什么条件？对应的具体关系表达式又是如何

70、如下图所示三角形 ABC，将其关于 A 点逆时针旋转 90°，写出其其次坐标下的变换矩阵和变换后图形各点的齐次坐标



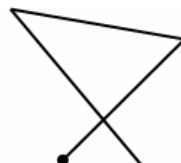
71、请根据以下控制多边形(起始点以黑点表示)画出 Bezier 曲线的大致形状，并注明其为几次 Bezier 曲线。请注意起始、终结点的切线方向



() 次 Bezier 曲线



() 次 Bezier 曲线



() 次 Bezier 曲线

- 1、触摸屏是()设备。
[A]输入 [B]输出 [C]输入输出 [D]既不是输入也不是输出
- 2、计算机图形学的应用领域明显不包括()：
[A]CAD/CAM [B]GIS [C]VR [D]ELEVATOR CONTROL
- 3、哪一个不是国际标准化组织(ISO)批准的图形标准?()
[A]GKS; [B]PHIGS; [C]CGM ; [D]DXF
- 4、以下概念中**是**属于图形几何要素的是()。
[A]线型; [B]线宽; [C]斜率; [D]颜色
- 5、若某点的齐次坐标为[21, 24, 12, 3]，则其对应的非齐次坐标是_____。
[A] [16, 24, 12, 1] [B] [16, 12, 6, 1] [C] [16, 12, 6] [D] [7, 8, 4]
- 6、被公认为“计算机图形学之父”的科学家是()：
[A] Sutherland [B]Beizer [C] Gouraud [D] Coons
- 7、下面哪个设备不是交互式设备。
[A]扫描仪 [B]图形输入板 [C]空间球 [D]数据手套 [E]穿孔纸带
- 8、对二维的齐次坐标[a, b, h]，当h=0时，该齐次坐标实际上表示了()？
[A]一个二维的无穷远点; [B]二维空间的原点; [C]一个任意维的无穷远点; [D]任意维空间的原点
- 9、几何变换不能实现图形的哪种改变()？
[A]位置 [B] 方向 [C]拓扑 [D]尺寸
- 10、窗视变换可通过一系列变换组合得到，它们是()？
[A] 平移-旋转-反平移; [B] 平移-缩放-反平移; [C] 缩放-平移-反缩放; [D] 都不对
- 11、计算机图形学的研究内容不包括以下哪一项()：
[A]自然景物仿真; [B] 图形交互技术; [C]曲线曲面造型、实体造型;
[D] 数字图像的编码、传输和存储
- 12、以下说法**不正确**的是()。
[A] 旋转变换仍保持图形各部分间的线性关系; [B] 旋转变换仍保持图形各部分间的角度关系
[C] 旋转变换后图形的位置一定不变; [D] 旋转变换后直线的长度一定不变
- 13、关于图形几何变换说法**正确**的是()。
[A] “先旋转再缩放”与“先缩放再旋转”结果一定相同
[B] 假设某二维绕原点旋转变换矩阵为R，则其逆矩阵一定是 R^T (T表示矩阵的转置)
[C] 旋转与缩放都是刚性变换; [D] 缩放变换与缩放中心的坐标无关
- 14、在中点画圆算法中，设圆心坐标为(0, 0)，半径为5，从点P(3, 4)开始顺时针扫描，则在第一象限当x=4时，y=___？
[A]1 [B]0 [C]3 [D]2
- 15、在中点画圆算法中，设圆心坐标为(0, 0)，半径为10，从点P(8, 6)开始顺时针扫描，则在第一象限当x=9时，y=___？
[A]1 [B]4 [C]3 [D]2
- 16、在多边形的扫描转换中，若采用扫描线算法，设多边形的一条边E的起点坐标为(3, 7)，终点坐标为(11, 11)，则在构造边E的新边表(NET)时，表示边E的节点数据结构中 Δx =___？
[A] 1 [B] 1/3 [C]2 [D]0.5
- 17、在直线段的扫描转换中，如果采用DDA算法，设直线段的起点坐标为P0(1, 1)，终点坐标为P1(6, 2)，并且步长 $\Delta x=1$ ，则y方向每步的递增量为：
[A] 5 [B]0.2 [C] 1 [D] 0.5
- 18、在直线段的扫描转换中，如果采用DDA算法，设直线段的起点坐标为P0(0, 0)，终点坐标为P1(5, 2)，并且步长 $\Delta x=1$ ，则其光栅点的y方向坐标依次为：

[A] [0, 0, 1, 1, 2, 2] [B] [0, 0, 1, 0, 1, 2] [C] [0, 0, 1, 1, 1, 2] [D] [0, 0, 1, 2, 2, 2]

19、在直线段的扫描转换中，如果采用DDA算法，设直线段的起点坐标为P0(1, 1)，终点坐标为P1(3, 5)，并且步长 $\Delta x=1$ ，则y方向每步的递增量为：

[A] 0.3 [B] 1 [C] 2 [D] 0.5

20、在多边形的扫描转换中，如果采用扫描线算法，设多边形的一条边E的起点坐标为(9, 2)，终点坐标为(21, 8)，则在构造边E的新边表(NET)时，表示边E的节点数据结构中 $\Delta x=$ ___?

[A] 6 [B] 2 [C] 1/3 [D] 3

21、在多边形的扫描转换中，如果采用扫描线算法，设多边形的一条边E的起点坐标为(6, 5)，终点坐标为(14, 9)，则在构造边E的新边表(NET)时，表示边E的节点数据结构中 $\Delta x=$ ___?

[A] 6 [B] 2 [C] 1/3 [D] 3

22、在直线段的扫描转换中，如果采用DDA算法，设直线段的起点坐标为P0(1, 1)，终点坐标为P1(5, 9)，并且步长 $\Delta x=1$ ，则y方向每步的递增量为：

[A] 0.25 [B] 0.5 [C] 2 [D] 1

23、在多边形的扫描转换中，如果采用扫描线算法，设多边形的一条边E的起点坐标为(4, 1)，终点坐标为(8, 3)，则在构造边E的新边表(NET)时，表示边E的节点数据结构中 $\Delta x=$ ___?

[A] 1 [B] 2 [C] 4 [D] 0.5

24、在多边形的扫描转换中，若采用扫描线算法，设多边形的一条边E的起点坐标为(3, 7)，终点坐标为(11, 11)，则在构造边E的新边表(NET)时，表示边E的节点数据结构中 $\Delta x=$ ___?

[A] 1 [B] 1/3 [C] 2 [D] 0.5

25、在三维空间中，点P(1, 6, 4)绕z轴旋转 $\pi / 2$ 后的坐标为 ()。

[A] (-6, 1, 4) [B] (6, 4, 1) [C] (6, 1, 4) [D] (4, 4, 4)

26、在三维空间中，点P(4, 5, 3)绕y轴旋转 π 后的坐标为 ()

[A] (3, 4, 5) [B] (-5, 3, 4) [C] (-4, 5, -3) [D] (3, 5, 4)

27、在三维空间中，点P(3, 5, 4)绕z轴旋转 $3\pi / 2$ 后的坐标为 ()。

[A] (-5, 3, 4) [B] (3, -5, 4) [C] (5, 3, 4) [D] (4, 4, 4)

28、在三维空间中，点P(3, 5, 4)绕z轴旋转 $\pi / 2$ 后的坐标为 ()

[A] (3, 4, 5) [B] (-5, 3, 4) [C] (5, 3, 4) [D] (4, 4, 4)

29、在三维空间中，点P(1, 6, 4)绕z轴旋转 $\pi / 2$ 后的坐标为 ()。

[A] (-6, 1, 4) [B] (6, 4, 1) [C] (6, 1, 4) [D] (4, 4, 4)

30、灰度等级为 256 级，分辨率为 2048*2048 的显示器，至少需要的帧缓存容量为 ()

[A] 512KB [B] 1MB [C] 2MB [D] 4MB

31、设计一彩色(RGB)显示器，要求其各单色等级为 256 级，分辨率为 1024×1024，请问其至少需要的帧缓存容量为 ()

[A] 512KB [B] 1MB [C] 2MB [D] 3MB

32、为保持CRT显示器荧光屏上有稳定的图像，CRT电子枪就必须不断的发射电子束。所谓的刷新一次是指电子束从上到下将荧光屏扫描一次。如果其刷新频率为100Hz，则其刷新周期可能为 ()：

[A] 10ms [B] 15ms [C] 20ms [D] 6ms

33、为保持CRT显示器荧光屏上有稳定的图像，CRT电子枪就必须不断的发射电子束。所谓的刷新一次是指电子束从上到下将荧光屏扫描一次。如果刷新周期为10ms，则刷新频率为：

[A] 100Hz [B] 75Hz [C] 80Hz [D] 60Hz

34、区域填充算法要求区域 ()：

[A] 连通 [B] 四连通 [C] 八连通 [D] 以上都不对

35、四连通区域中，每个光栅扫描点至多有 () 个邻域点

[A] 4 [B] 8 [C] 10 [D] 2

36、以下说法**不正确**的是（ ）。

- [A] 假设某二维绕原点旋转变换矩阵为R，则其逆矩阵一定是 R^T (T表示矩阵的转置)
- [B] 平移、缩放、旋转三种变换都是属于刚性变换
- [C] 旋转变换仍保持图形各部分间的角度关系
- [D] 旋转变换后直线的长度一定不变

37、以下说法**不正确**的是（ ）。

- [A] 旋转变换仍保持图形各部分间的线性关系；[B] 旋转变换仍保持图形各部分间的角度关系
- [C] 旋转变换后图形的位置一定不变；[D] 旋转变换后直线的长度一定不变

38、下面关于视坐标系的建立的论述错误的是（ ）？

- [A] 要建立视坐标系，首先要确立观察参考点，并以其作为视坐标系的原点
- [B] 法矢N的方向通常是从三维物体的某一观察点指向视坐标系的原点
- [C] 要建立视坐标系，首先要确立视平面，然后以其法线作为视坐标系的法矢N
- [D] 显示过程就是把场景中物体从世界坐标转换成视坐标，然后再投影到视平面

39、投影变换不能实现图形的哪种改变（ ）？

- [A]位置 [B] 方向 [C]拓朴 [D]尺寸 [E] 以上都不对

40、平行投影的投影中心与投影平面之间的距离为（ ）。

- [A]0 [B] 1 [C] 无穷大 [D] 物体到投影平面的距离

41、平行投影的投影中心与投影平面之间的距离为（ ）。

- [A]0 [B] 无穷大 [C] 1 [D] 有限数

42、平行投影的规范化视景体的边界方程是：（ ）

- $x_v = -1, x_v = 1$ $x_v = -1, x_v = 1$ $x_v = 0, x_v = 1$ $x_v = -1, x_v = 1$
- [A] $y_v = -1, y_v = 1$ [B] $y_v = -1, y_v = 1$ [C] $y_v = -1, y_v = 1$ [D] $y_v = 0, y_v = 1$
- $z_v = -1, z_v = 1$ $z_v = 0, z_v = 1$ $z_v = -1, z_v = 1$ $z_v = -1, z_v = 1$

43、关于图形几何变换说法**正确**的是（ ）。

- [A] “先旋转再缩放”与“先缩放再旋转”结果一定相同
- [B] 假设某二维绕原点旋转变换矩阵为R，则其逆矩阵一定是 R^T (T表示矩阵的转置)
- [C] 旋转与缩放都是刚性变换
- [D] 缩放变换与缩放中心的坐标无关

44、以下说法**不正确**的是（ ）。

- [A] 假设某二维绕原点旋转变换矩阵为R，则其逆矩阵一定是 R^T (T表示矩阵的转置)
- [B] 平移、缩放、旋转三种变换都是属于刚性变换
- [C] 旋转变换仍保持图形各部分间的角度关系
- [D] 旋转变换后直线的长度一定不变

45、以下有关曲线的性质的描述，**不正确**的是_____。

- [A] 参数化的曲线方程可以表达斜率为无穷大的情况
- [B] 只有满足位置连续时，才可能有斜率连续
- [C] 只有满足位置连续时，才有可能满足曲率连续
- [D] 如曲线在某点处满足斜率连续，则在该点必然有曲率连续

46、使用下列三维图形变换矩阵 $T = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ ，请问将产生变换的结果为（ ）：

- [A] 图形放大3倍；同时相对地移动坐标原点到（2，3，1）。
- [B] 图形放大2倍，同时相对地移动坐标原点到（2，3，1）。
- [C] 沿X坐标轴方向放大3倍，Y坐标方向放大2倍，然后相对地移动坐标原点到（2，3，1）。

[D] 沿 X 坐标轴方向放大 3 倍, Y 坐标方向放大 2 倍, 然后相对地移动坐标原点到 $(-2, -3, -1)$ 。

47、使用下列二维图形变换矩阵: $T = \begin{bmatrix} 5 & 0 & 1 \\ 0 & 5 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ 将产生变换的结果为 ()

[A] 图形放大 5 倍; [B] 沿 X 方向放大 5 倍, Y 方向不变, 且沿 X、Y 坐标轴方向各平移 1 个绘图单位。

[C] 沿 X、Y 坐标轴方向分别移动 5 个绘图单位; [D] 图形放大 5 倍, 同时沿 X、Y 坐标轴方向各移动 1 个绘图单位;

48、使用下列二维图形变换矩阵: $T = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ 将产生变换的结果为 ()。

[A] 图形放大 3 倍;

[B] 图形放大 3 倍, 同时沿 X、Y 坐标轴方向各移动 1 个绘图单位。

[C] 沿 X 坐标轴方向放大 3 倍, 同时沿 X、Y 坐标轴方向分别平移 2、1 个绘图单位。

[D] 沿 X、Y 坐标轴方向各移动 3、2 个绘图单位;

49、已知xyz空间中一条曲线的参数方程为: $\begin{cases} x=1 \\ y=2t, (0 \leq t \leq 1) \\ z=t^2 \end{cases}$, 则当 $t=1$ 时, 其切矢量为___?

[A] $[1, 2, 2]$ [B] $[0, 2, 2]$ [C] $[0, 2, 1]$ [D] $[1, 2, 1]$

50、已知 xyz 空间中一条曲线的参数方程为: $\begin{cases} x=1 \\ y=t, (0 \leq t \leq 1) \\ z=t^2 \end{cases}$, 则当 $t=1/2$ 时, 其切矢量为___?

[A] $[1, 1, 1]$ [B] $[0, 1, 1/4]$ [C] $[1, 1/2, 1/4]$ [D] $[0, 1, 1]$

51、已知xyz空间中一条曲线的参数方程为: $\begin{cases} x=2t \\ y=t^3, (0 \leq t \leq 1) \\ z=2t^3 \end{cases}$, 则当 $t=1$ 时, 其切矢量为___?

[A] $[1, 2, 3]$ [B] $[2, 3, 6]$ [C] $[1, 2, 1]$ [D] $[0, 0, 0]$

52、已知xyz空间中一条曲线的参数方程为: $\begin{cases} x=2t \\ y=2t^2, (0 \leq t \leq 1) \\ z=3t^3 \end{cases}$, 则当 $t=1$ 时, 其切矢量为___?

[A] $[1, 0, 0]$ [B] $[1, 1, 3/4]$ [C] $[2, 4, 9]$ [D] $[0, 0, 0]$

53、以下关于 Bezier 曲线的结论中, **正确**的是_____:

[A] Bezier 曲线不一定通过第一个和最后一个控制点;

[B] Bezier 曲线的次数取决于控制顶点个数。

[C] 改变一个控制点(非起点)的位置, Bezier 曲线的起点也跟着变化;

[D] Bezier 曲线在起点处的斜率不等于控制多边形的第一条边的斜率;

54、下面关于 B 样条曲线性质论述错误的是 ()。

[A] B 样条曲线基函数具有递推性; [B] B 样条曲线基函数具有正性和全局支撑性

[C] B 样条曲线具有可微性和几何不变性; [D] B 样条曲线具有变差所减性

55、如采用Bresenham算法进行直线段的扫描转换, 设直线的起点坐标为P0(0, 0), 终点坐标为P1(5, 2)。

从起点P0开始扫描, 当x=2时, y=___?

[A] 0 [B] 1 [C] 2 [D] 5

56、如采用Bresenham算法进行直线段的扫描转换, 设直线的起点坐标为P0(1, 1), 终点坐标为P1(11, 6)。

从起点P0开始扫描, 当x=3时, y= ___?

[A]0 [B]2 [C] 4 [D]5

57、对Bresenham算法正确的说法是（ ）

- [A] 可以避免使用浮点数，不可避免要用到除法； [B] 可以避免使用除法，不可避免要用到浮点数
[C] 可以避免使用浮点数和除法； [D] 不可避免要用到浮点数和除法

58、对于二次均匀非周期B样条，假设节点矢量序列为{0, 0, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 5, 5}，则控制顶点的数量为：

[A] 4 [B] 3 [C] 6 [D] 7

59、根据Bezier曲线的定义式： $P(t) = \sum_{i=0}^n P_i B_{i,n}(t)$, $t \in [0,1]$ ，其中 P_i 表示控制顶点， $B_{i,n}(t)$

为伯恩斯坦基函数。 $B_{i,n}(t)$ 有端点性质，即： $B_{i,n}(0) = \begin{cases} 1, i=0 \\ 0, i \neq 0 \end{cases}$ 。且已知 $n=3$ ，端点 $p_0=(1, 0, 0)$ ； $p_1=(5, 5, 0)$ ；

$p_2=(15, 7, 0)$ ； $p_3=(10, 2, 0)$ 。则 $P(1)=$ ___?

[A] [5, 5, 0] [B] [12, 12, 16] [C] [10, 2, 0] [D] [1, 2, 4]

60、根据Bezier曲线的定义式： $P(t) = \sum_{i=0}^n P_i B_{i,n}(t)$, $t \in [0,1]$ ，其中 P_i 表示控制顶点， $B_{i,n}(t)$ 为

伯恩斯坦基函数。 $B_{i,n}(t)$ 有端点性质，即： $B_{i,n}(1) = \begin{cases} 1, i=n \\ 0, i \neq n \end{cases}$ 。且已知 $n=2$ ，端点 $P_0=[1, 2, 4]$ ， $P_1=[2, 4,$

$5]$ ， $P_2=[4, 6, 7]$ 。则 $P(1)=$ ___?

[A] [5, 8, 11] [B] [7, 12, 16] [C] [4, 6, 7] [D] [1, 2, 4]

61、在多面体消隐中，以下说法**不正确**的是（）。

- [A] 对所有的多面体表面多边形所遮挡的参数子区间进行交集运算可求出可见子线段；
[B] 两个自隐藏面的交线为自隐藏线
[C] “朝前的面”是潜在可见面； [D] “朝后的面”是自隐藏面；

62、在多面体消隐中，以下说法**不正确**的是（）。

- [A] 包围盒测试应该在消除自隐藏面之前进行； [B] “朝后的面”是自隐藏面；
[C] “朝前的面”是潜在可见面； [D] 两个自隐藏面的交线为自隐藏线。

63、多面体隐藏线消除算法中，为减少求交运算，首先进行的是：_____。

[A]包围盒测试 [B]消除自隐藏面 [C]深度测试 [D] 以上都不对

64、以下有关曲线的性质的描述，**不正确**的是_____。

- [A]参数化的曲线方程可以表达斜率为无穷大的情况
[B]只有满足位置连续时，才可能有斜率连续
[C]只有满足位置连续时，才有可能满足曲率连续
[D]如曲线在某点处满足斜率连续，则在该点必然有曲率连续

65、下面关于消隐技术的论述中**不正确**的是（）。

- [A] 判别可见面的算法通常有物空间算法和像空间算法
[B] “朝后的面”是自隐藏面；
[C] “朝前的面”是潜在可见面；
[D] Z缓冲区消隐算法是最简单的消除隐藏面算法，因为其只需要一个帧缓冲区句可以实现

66、对于简单光照模型，以下论述错误的是（ ）

- [A] 简单光照模型假定光源是点光源，
[B] 在简单光照模型中，对物体之间的光反射作用，只用一个环境光变量做近似处理
[C] 简单光反射模型主要考虑物体表面对直接光源的反射作用
[D] 在简单光照模型中仅仅关注物体表面对光的镜面反射作用

67、在简单光反射模型中，物体表面上的点到视点的光强是下述哪几项之和？（ ）。

①环境光光强；②理想漫反射光强；③镜面反射光强；④物体间的反射光强。

[A]①、② [B]①、③ [C] ①、②、③ [D]①、②、③、④

68、在简单光照明模型中，会聚指数 n 恒定，视线与理想镜面反射方向的夹角 α 越大，其他参量不变，以下结论**不成立**的是_____：

- [A] 进入到观察者眼中的镜面反射光亮度越小；[B] 进入到观察者眼中的漫反射光亮度不变
[C] 进入到观察者眼中的环境光亮度不变；[D] 进入到观察者眼中的镜面反射光亮度越大

69、在简单光照明模型中，会聚指数 n 恒定，视线与理想镜面反射方向的夹角 α 越大，其他参量不变，以下结论**不成立**的是_____：

- [A] 物体表面的光泽度越好 [B] 观察者眼中接收到的漫反射光强不变
[C] 进入到观察者眼中的环境光亮度不变 [D] 进入到观察者眼中的镜面反射光亮度越小

70、对于简单光照明模型，以下论述错误的是（ ）

- [A] 简单光照模型假定光源是点光源，
[B] 在简单光照模型中，对物体之间的光反射作用，只用一个环境光变量做近似处理
[C] 简单光反射模型主要考虑物体表面对直接光源的反射作用
[D] 在简单光照模型中仅仅关注物体表面对光的镜面反射作用

71、以下结论中，正确的是_____：

[A] 对于平面多面体应用简单光照明模型，不同平面片之间法向量不连续，会导致不连续的光亮度跳越；

- [B] 光线跟踪算法中，不必考虑光源直接入射的光所引起的反射光亮度；
[C] 用光亮度线性插值的方法不能减轻光亮度“跳越”现象；
[D] 包围盒测试不可用于判断多面体的表面和边界的位置关系。

72、在三维空间直线段的裁剪中，如果采用Cohen-Sutherland算法进行裁剪，通常是把三维空间分为（ ）个子区域，其中对每个区域进行（ ）bit的编码。

[A]9 [B] 6 [C]4 [D]27

73、在直线段的裁剪中，如果采用Cohen-Sutherland算法进行裁剪，通常是把2维平面分为9个子区域，其中对每个区域进行_____bit的编码。

[A]9 [B] 5 [C]4 [D]3

74、在二维平面Cohen-Sutherland算法中，假设裁减窗口为右上角是（1，1），左下角是（0，0）的矩形，则点（1.3，1.2）的编码是：（）

[A] 0000 [B]0010 [C]0101 [D] 1010

75、在Cohen-Sutherland算法中，假设裁减窗口为右上角是（1，1），左下角是（0，0）的矩形，则点（1.3，0.4）的编码是：

[A]0001 [B]0000 [C]0101 [D]1000

76、关于OpenGL，以下论述**错误**的是：（）

- [A]OpenGL是图形硬件的一个软件接口；[B]OpenGL是一组绘图命令的API集合
[C]OpenGL是开放式三维图形标准；[D]OpenGL是一种编程语言

77、关于OpenGL，以下论述**错误**的是：（）

- [A] OpenGL是开放式三维图形标准；
[B] OpenGL可以在不同的平台如Windows、Unix、MacOS之间进行移植。
[C] OpenGL是一种新型的编程语言；[D] OpenGL是一组绘图命令的API集合

78、下面关于纹理技术的论述中**不正确**的是（）。

[A] 纹理映射可以分成几何纹理映射和颜色纹理映射，其中颜色纹理需要扰动法矢量来形成光照细节
[B] 环境映射需要采取两个阶段的纹理映射，首先需要将纹理图像映射到中介面上，然后再映射到最终的三维物体表面上

[C] 纹理函数可以函数形式表达，也可以数字图像的离散形式给出

[D] 颜色纹理映射的目的是使绘制出来的物体表面具有花纹图案效果

79、下面关于光照及阴影的论述中**不正确**的是（）

[A] 阴影可以分成本影和半影；[B] 和其它光源一样，单个点光源也可以形成半影

[C] 可以用光亮度线性插值的方法来减轻光亮度“跳越”现象；

[D] 物体表面上的阴影区域就是物体表面上亮度比较暗的区域