

一、选择题：（本大题共 4 小题，共 14 分）

1、以计算机中所记录的形状参数与属性参数来表示图形的一种方法叫做（ ），一般把它描述的图形叫做（ ）；而用具有灰度或颜色信息的点阵来表示图形的一种方法是（ ），它强调图形由哪些点组成，并具有什么灰度或色彩，一般把它描述的图形叫做（ ）。（4'）

- A、参数法、图形、点阵法、图像 B、点阵法、图像、参数法、图形
C、参数法、图像、点阵法、图形 D、点阵法、图形、参数法、图像

2、下列设备中属于图形输出设备的是（ ）。（3'）

- ①鼠标 ②LCD ③键盘 ④LED ⑤打印机 ⑥扫描仪 ⑦绘图仪 ⑧触摸屏
A、①③⑥⑧ B、②④⑤⑦ C、②⑤⑥⑦ D、④⑥⑦⑧

3、按照所构造的图形对象来分，点、曲线、平面、曲面或实体属于（ ），而山、水、云、烟等自然界丰富多彩的对象属于（ ）。（4'）

- A、规则对象、不规则对象 B、规则对象、属性对象
C、不规则对象、几何对象 D、不规则对象、属性对象

4、面给出的四个选项中（ ）是绕 Z 轴负向旋转 θ 的三维旋转变换矩阵。（3'）

A、
$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \theta & \sin \theta & 0 \\ 0 & -\sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

B、
$$\begin{bmatrix} \cos \theta & 0 & -\sin \theta & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \sin \theta & 1 & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

C、
$$\begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta & 0 & 0 \\ -\sin \theta & \cos \theta & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

D、
$$\begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

二、填空题：（本大题共 18 空，每题 1 分，共 18 分）

1、一个交互式计算机图形系统应具有 _____、 _____、 _____、 _____、 _____ 等五个方面的功能。

2、形体的定义和图形的输入输出都是在一定的坐标系下进行的，通常这些坐标系分为：建模坐标系， _____， _____，规格化设备坐标系和 _____。

3、X 扫描线算法中，每次用一条扫描线进行填充，对一条扫描线填充的过程可分为 4 个步骤： _____、 _____、 _____、 _____。

4、平面几何投影可分为两大类，分别是： _____ 和 _____。

5、用一组型值点来指定曲线曲面的形状时，形状完全通过给定的型值点列，用该方法得到的曲线曲面称为曲线曲面的 _____，而用控制点列来指定曲线曲面的形状时，得到的曲线曲

面不一定通过控制点列，该方法称为曲线曲面的_____。

6、对于基本几何变换，一般有平移、旋转、反射和错切等，这些基本几何变换都是相对于_____和_____进行的几何变换。

三、简答题：（本大题共 4 小题，每题 5 分，共 20 分）

1、分析计算机图形学、图形处理与模式识别本质区别是什么？

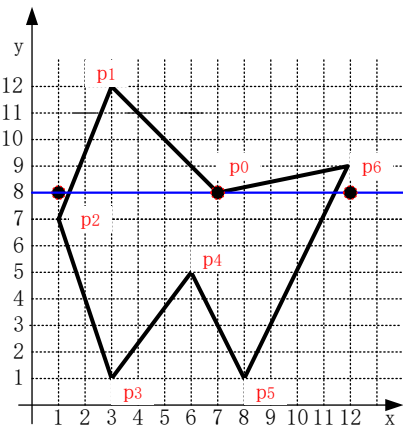
2、阴极射线管由哪些部分组成？它们的功能分别是什么？

3、考虑三个不同的光栅系统，分辨率依次为 640×480 ， 1280×1024 ， 2560×2048 。欲存储每个像素 12 位，这些系统各需要多大的帧缓冲器（字节数）？

4、试述 Bezier 曲线的性质。

四、计算题：（本大题共 3 小题，每题 12 分，共 36 分）

1、如右图所示的多边形，若采用改进的有效边表算法进行填充，在填充时采用“下闭上升”的原则（即删除 $y=y_{\max}$ 的边之后再填充）试画出该多边形的 ET 表和当扫描线 $Y=3$ 和 $Y=8$ 时的 AET 表。



多边形 $P_0P_1P_2P_3P_4P_5P_6P_0$

2、已知三角形 ABC 各顶点坐标为 $A(6,10)$ ， $B(11,14)$ ， $C(27,-7)$ ，试对其进行下列变换，写出变换矩阵，画出变换后的图形。

- (1) 沿 x 负向平移 10, 沿 y 正平移-15,
(2) 再绕原点顺时针旋转 90° 。

3、在用户坐标系中, 定义了一个窗口 (左下角坐标为: -20, -20; 右上角的坐标为 60, 60), 给定线段的端点坐标为 P (-70, -30), Q (200, 80), 求出线段与窗口的所有交点坐标 (考虑窗口的四条边, 结果保留整数), 并根据编码法, 确定裁剪后的线段端点坐标。

五、编程填空题: (本大题共 4 空, 每空 3 分, 共 12 分)

1、以下是中点 Bresenham 画圆的一段程序, 设半径 $r=100$, 颜色为 RED, 试补充完成该程序。

/*图形函数库头文件声明*/

```
void circlePoint(int x,int y)
{
    _____ ; putpixel(200+y,200+x, RED) ;
    putpixel(200-y,200+x, RED);putpixel(200-x,200+y, RED);
    putpixel(200-x,200-y, RED);putpixel(200-y,200-x, RED);
    putpixel(200+y,200-x, RED);putpixel(200+x,200-y, RED);
}

void MidBresenhamcircle(int r)
{
    int x,y,d;
    x=0;y=r;d=1-r;
    while(x<y)
    {
        _____ ;
        if(d<0) d+=2*x+3;
        else{ d+=2*(x-y)+5;y--;}
        x++;
    }
}

void main()
{
    int gdriver,gmode;
    detectgraph(&gdriver,&gmode);
    initgraph(&gdriver,&gmode,"C:\\\\TURBOC2");
    _____ ;
    getch();
    closegraph();
}
```

参考答案

一、选择题: (本大题共 4 小题, 共 14 分)

- 1、 A 2、 B 3、 A 4、 C

二、填空题：（本大题共 18 空，每题 1 分，共 18 分）

- 1、计算 、存储 、对话、输入、输出
- 2、用户坐标系，观察坐标系，设备坐标系
- 3、求交、排序、交点配对、区间填色
- 4、透视投影，平行投影
- 5、拟和，逼近
- 6、坐标原点、坐标轴

三、简答题：（本大题共 4 小题，每题 5 分，共 20 分）

1、答：计算机图形学是研究根据给定的描述，用计算机生成相应的图形、图像，且所生成的图形、图像可以显示屏幕上、硬拷贝输出或作为数据集存在计算机中的学科。计算机图形学研究的是从数据描述到图形生成的过程。例如计算机动画制作。

图形处理是利用计算机对原来存在物体的映像进行分析处理，然后再现图像。例如工业中的射线探伤。

模式识别是指计算机对图形信息进行识别和分析描述，是从图形（图像）到描述的表达过程。

例如邮件分检设备扫描信件上手写的邮政编码，并将编码用图像复原成数字。

2、CRT 由电子枪、聚焦系统、偏转系统和荧光屏四部分组成。电子枪：用来产生游离电子；

聚焦系统：将游离电子汇聚成一条细线；

偏转系统：用来控制电子束的运动方向；

荧光屏：受到电子束的轰击产生光点。

3、 640×480 需要的帧缓存为 $640 \times 480 \times 12 / 8 = 450 KB$

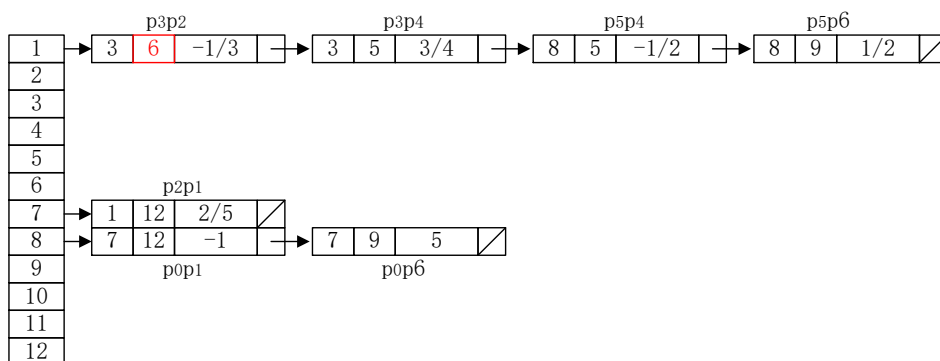
1280×1024 需要的帧缓存为 $1280 \times 1024 \times 12 / 8 = 1920 KB$

2560×2048 需要的帧缓存为 $2560 \times 2048 \times 12 / 8 = 7680 KB$

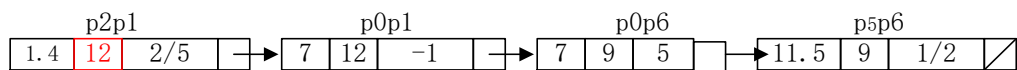
4、（1）BeZier 曲线的起点和终点分别是特征多边形的第一个顶点和最后一个顶点。曲线在起点和终点处的切线分别是特征多边形的第一条边和最后一条边，且切矢的模长分别为相应边长的 n 倍；（2）凸包性；（3）几何不变性（4）变差缩减性。

四、计算题：（本大题共 3 小题，每题 12 分，共 36 分）

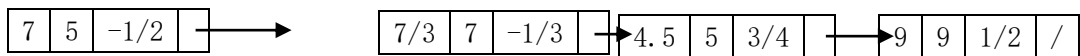
1、解：ET 表如下：



当扫描线 Y=8 时的 AET 表：



当扫描线 Y=3 时的 AET 表:



2、(1) 沿 x 负向平移 10, 沿 y 正平移-15,

(2) 再绕原点顺时针旋转 90° 。

答: (1) 由二维图形变换相关知识, 可得平移变换矩阵为

$$T1 = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -10 & 15 & 1 \end{vmatrix}$$

(2) 可得旋转变换矩阵为

$$T2 = \begin{vmatrix} \cos(-90) & \sin(-90) & 0 \\ -\sin(-90) & \cos(-90) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

(3) $\begin{vmatrix} 6 & 10 & 1 \\ 11 & 14 & 1 \\ 27 & -7 & 1 \end{vmatrix}$ *T1*T2 即可

3、线段方程为: $y+30=11/27(x+70)$, 端点编码: P (0101), Q (1010)

左边界交点: L (-20, -10), 编码: 0001

上边界交点: T (151, 60), 编码: 1010

右边界交点: R (60, 23), 编码: 0010

下边界交点: B (-46, -20), 编码: 0101

根据 x 排序得: P, B, L, R, T, Q

P, B 按位与为: 0101 非零, 丢弃。

B, L 按位与为: 0001 非零, 丢弃。

L, R 按位与为: 0000, 保留。

R, T 按位与为: 0010 非零, 丢弃。

T, Q 按位与为: 1010 非零, 丢弃。

裁剪后的端点坐标为 L (-20, -10), R (60, 23)。

五、编程填空题: (本大题共 4 空, 每空 3 分, 共 12 分)

1、#include<graphics.h> /*图形函数库头文件声明*/

2、putpixel(200+x,200+y,RED)

3、circlePoint(x,y);

4、MidBresenhamcircle(100);