HW1

2.1

2.1. 空间点(1, 2, 3)经λ=0.5 的镜头透视后的摄像机坐标和图像平面坐标应是什么?

利用投影变换矩阵

摄像机坐标：$\left[\frac{\lambda X}{\lambda - Z} \quad \frac{\lambda Y}{\lambda - Z} \quad \frac{\lambda Z}{\lambda - Z}\right]^{\mathrm{T}} = [-0.2 \quad -0.4 \quad -0.6]^{\mathrm{T}}$

图像平面坐标：$\left[\frac{\lambda X}{\lambda - Z} \quad \frac{\lambda Y}{\lambda - Z}\right]^{\mathrm{T}} = [-0.2 \quad -0.4]^{\mathrm{T}}$

2.2

2.2. 设有 2 个图像子集如图所示，如果 v={1}:

	S				T				
0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
1	0	0	1	0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	1	1	1

子集 S 和子集 T 是否：①4—连通 ②8—连通 ③m—连通。

T不是4-连通，而S是4-连通的

都是是8-连通和m-连通的

2.3

2.3. 考虑如图所示的图像子集：

	3	1	2	1	(q)
	2	2	0	2	
	1	2	1	1	
(p)	1	0	1	2	

(1) 令 v={0, 1}，计算 p 和 q 之间通路的 D4 ，D8 和 Dm 长度。
(2) 令 v={1, 2}，计算 p 和 q 之间通路的 D4 ，D8 和 Dm 长度。

(1)

D4：∞，无4-连通

D8：4

Dm：5

(2)

D4：6

D8：4

Dm：6

2.4

2.4．给出将图像顺时针旋转 45° 的变换矩阵，并利用该矩阵旋转图像点 (x, y)=(1, 0)。

变换矩阵为

$$\begin{bmatrix} \frac{\sqrt{2}}{2} & \frac{\sqrt{2}}{2} & 0 \\ -\frac{\sqrt{2}}{2} & \frac{\sqrt{2}}{2} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

旋转 $(1,0)$

$$\begin{bmatrix} \frac{\sqrt{2}}{2} & \frac{\sqrt{2}}{2} & 0 \\ -\frac{\sqrt{2}}{2} & \frac{\sqrt{2}}{2} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\sqrt{2}}{2} \\ -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ 1 \end{bmatrix}$$

旋转后： $(x^{'}, y^{'}) = (\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2})$

2.5

2.5. 设给定如下平移变换矩阵 T 和尺度变换矩阵 S，分别计算对空间点(1,2,3)先平移变换后尺度变换和先尺度变换后平移变换所得到的结果，并进行比较讨论。

$$T=\begin{bmatrix}1&0&0&2\\0&1&0&4\\0&0&1&6\\0&0&0&1\end{bmatrix}\qquad S=\begin{bmatrix}4&0&0&0\\0&3&0&0\\0&0&2&0\\0&0&0&1\end{bmatrix}$$

- 先平移变换后尺度变换：

$$\begin{bmatrix}4&0&0&0\\0&3&0&0\\0&0&2&0\\0&0&0&1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1&0&0&2\\0&1&0&4\\0&0&1&6\\0&0&0&1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1\\2\\3\\1\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}12\\18\\18\\1\end{bmatrix}$$

- 先尺度变换后平移变换：

$$\begin{bmatrix}1&0&0&2\\0&1&0&4\\0&0&1&6\\0&0&0&1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}4&0&0&0\\0&3&0&0\\0&0&2&0\\0&0&0&1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1\\2\\3\\1\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}6\\10\\12\\1\end{bmatrix}$$

两者结果不同，因为先平移后尺度变换会造成平移量也进行了尺度变换，而先尺度变换再平移，这个平移量没有进行尺度变换，类似于a(x+b)和ax+b的效果

2.6

2.6 给出一个失真图上的三角形区域和校正图上与其对应的三角形区域，这两个三角形的顶点作为对应控制点，建立在线性失真情况下相对应的校正几何形变的空间变换式。

$$\begin{bmatrix} x^{'} \\ y^{'} \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a1 & a2 & a3 \\ b1 & b2 & b3 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

对i=1，2，3

有:

$x_i' = a_1 x_i + a_2 y_i + a_3$

$y_i' = b_1 x_i + b_2 y_i + b_3$

可得到解$(a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3)$

由此得:

$x = \frac{b_2 x' + b_3 a_2 - a_2 y' - a_3 b_2}{a_1 b_2 - a_2 b_1}$

$y = \frac{b_1 x' + b_3 a_1 - a_1 y' - a_3 b_1}{a_2 b_1 - a_1 b_2}$