

②假设该彩色图像为 RGB 图像（真彩色图像），且不考虑压缩的情况下，则需要 1000 万 $\times 3 = 30$ 兆字节来存储。

注：1M（1 兆）= 100 万，只是数量单位；

而 1MB = 1024KB, 1KB = 1024 字节，所以 1 字节 = $1/(1024 \times 1024)$ MB，是计算机存储单位；

若用 MB 单位来表达，则需要 $1000 \text{ 万} \times 3 = 30 \text{ 兆字节} = 30 \text{M} \times \frac{1}{1024 \times 1024} \text{MB} = 28.61 \text{MB}$ ；

另：这里像素个数用：3651 \times 2739 或直接用 1000 万 都算对。

第四章

4.1 设给定平移量(2,5)，并用 2 和 5 作为缩放因子沿 X 和 Y 轴进行尺度变换，分别计算图像点(2,5)先平移后尺度变换和先尺度变换后平移变换所得的结果，并进行比较和讨论。

答：平移变换矩阵 $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ ，尺度变换矩阵 $\begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ ，

先平移变换后尺度变换： $\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 5 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 \\ 50 \\ 1 \end{bmatrix}$

先尺度变换后平移变换： $\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 5 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 \\ 30 \\ 1 \end{bmatrix}$

两种变换先后顺序不同，变换后结果也不同

4.2 给出实现对一个像素先平移，再旋转，最后尺度变换的变换矩阵。

答：设像素(x,y)，X 轴 Y 轴方向平移量 x_0, y_0 ，旋转角度，X 轴 Y 轴方向尺度变换 S_x, S_y

$$A = SRT = \begin{bmatrix} S_x & 0 & 0 \\ 0 & S_y & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta & 0 \\ -\sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & x_0 \\ 0 & 1 & y_0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} S_x \cos \theta & S_x \sin \theta & S_x x_0 \cos \theta + S_x y_0 \sin \theta \\ -S_y \sin \theta & S_y \cos \theta & -S_y x_0 \sin \theta + S_y y_0 \cos \theta \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

第五章

5.1 设有下图所示的一幅图像，分别计算用罗伯特交叉算子、蒲瑞维特算子和索贝尔算子得到的梯度图（以 1 为范数）

9 9 2 6 3
9 1 0