

数字图像处理第五次作业

自 42 张博文 2014011455

一、去红眼原理

彩色图像去红眼的操作主要是在 HSI 通道内完成的。HSI 与 RGB 之间的转换关系如下图：

当 H 在 $[0^\circ, 120^\circ]$ 之间:

$$B = I(1 - S)$$

$$R = I \left[1 + \frac{S \cos H}{\cos(60^\circ - H)} \right]$$

$$G = 3I - (B + R)$$

当 H 在 $[120^\circ, 240^\circ]$ 之间:

$$R = I(1 - S)$$

$$G = I \left[1 + \frac{S \cos(H - 120^\circ)}{\cos(80^\circ - H)} \right]$$

$$B = 3I - (R + G)$$

当 H 在 $[240^\circ, 360^\circ]$ 之间:

$$G = I(1 - S)$$

$$B = I \left[1 + \frac{S \cos(H - 120^\circ)}{\cos(300^\circ - H)} \right]$$

$$R = 3I - (G + B)$$

$$H = \begin{cases} \theta, & B \leq G \\ 360^\circ, & B > G \end{cases}$$

$$S = 1 - \frac{3}{R + G + B} [\min(R, G, B)]$$

$$I = \frac{1}{3}(R + G + B)$$

式中:

$$\theta = \arccos \left\{ \frac{\frac{1}{2}[(R - G) + (R - B)]}{\sqrt{(R - G)^2 + (R - B)(G - B)}} \right\}$$

HSI 通道中 H 代表色调，表示一定范围的眼色； S 代表饱和度，表示眼色的纯度，饱和度越大代表眼色越纯； I 代表强度，和眼色无关。

去红眼的基本思路就是从 HSI 通道中找到红眼对应的点，将该点的饱和度 S 赋值为 0。红眼对应的点的色调可以根据实际确定一个大概范围，且红眼的饱和度值较高，因此需要设置三个阈值 H_{low} ， H_{high} ， S_0 。

对于点 (i, j) ，有以下处理

$$S(i, j) = \begin{cases} 0 & H_{low} < H(i, j) < H_{high} \text{ 且 } S(i, j) > S_0 \\ S(i, j) & \text{其它} \end{cases}$$

另外，当 $S(i, j) = 0$ 时， $S(i, j)$ 也失去了意义，因此可以将其也赋值为 0。

在本次程序中，最终确定的阈值为

$$H_{low} = -\pi/3, H_{high} = \pi/3, S_0 = 0.3$$

二、提取面部

提取面部范围的思路较为简单，主要是通过 R 通道来分割。



由 R 通道图可见，脸部与背景区域的灰度值相差较大，因此设置阈值之后，可以提取出脸部区域的左上角点和右下角点。最终提取的脸部图如下所示。



三、程序流程

- ① 提取面部图片
- ② 将 RGB 转为 HSI 通道
- ③ 根据去红眼原理对 S 通道进行调整
- ④ 将修改后的 HSI 通道映射回 RGB 通道
- ⑤ 将面部图片和整幅图片合起来并显示