

1-颜色模型

强度intensity: $I = \frac{d\Phi}{d\Omega}$

亮度brightness: $B = \frac{dI}{dS \cos\theta}$

照度illumination: $E = \frac{d\Phi}{dS}$

1、强度与亮度的区别？

答：前者是点光源的强度，后者是实际光源的强度。

2、照度与强度的区别？

答：前者是光照射到物体的量度，后者是物体反射光进入人眼的量度。

灰度图像 $f(x, y) = i(x, y)r(x, y)$, $f \in [0, 1]$, $f = 0$ 为黑色, $f = 1$ 为白色

彩色图像 $f(x, y, \lambda)$

运动彩色图像 $f(x, y, \lambda, t)$

色调hue：颜色最接近什么样的光谱波长；

饱和度saturation：颜色的鲜明程度，饱和度越高，颜色越深；

亮度brightness：大小由物体反射系数决定，反射系数越大，物体的亮度越大。

HSV: hue-saturation-value

HSB: hue-saturation-brightness

HSI: hue-saturation-intensity

HSL: hue-saturation-lightness/luminance

3、RGB转HSI

$R, G, B \in [0, 1]$

$H \in [0, 2\pi], S, I \in [0, 1]$

$I = (R + G + B)/3$;

$S = 1 - 3/(R + G + B) * \min(R, G, B)$ ，如果 $R + G + B = 0$ ，则 $S = -\infty$ ，应取 $S = 0$ ，此时 $R + G + B = 3 * \min(R, G, B)$ ，但如果 $\min(R, G, B)$ 也为 0， S 仍旧为 $-\infty$ ，因此，直接将 $R+G+B$ 赋予一个极小数即可；

$H = \theta, B \leq G$

$H = 2\pi - \theta, B > G$

$\theta = \arccos\left(\frac{(2R-G-B)/2}{[(R-G)^2+(R-G)(G-B)]^{1/2}}\right)$ ， \arccos 定义域为 $[-1, 1]$ ，如果实际为 $\arccos(-\infty)$ 需将其限制为 $\arccos(-1)$ ，反之，同理。

需注意的是 $H \in [0, 2\pi]$ ，matplotlib 显示图像的矩阵元素范围为 0-1 的浮点数或 0-255 的整数，因此需要将 H 归一化，即 $H/(2 * \pi)$