

1.1 色度图

(1) 请写下C1和C2之间的色差。(5分) C1和C2之间的色差为 $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ (2)在C1和C2的连接上有一个C0点, 请写下C0值的表达式。将C0的坐标设为(x0, y0)。(20分) C0的坐标可以用C1, C2的线性组合来表示 $X_0 = a_1 * X_1 + a_2 * X_2$ $Y_0 = a_1 * Y_1 + a_2 * Y_2$

1.2 彩色空间

(1) 本课程有许多色彩空间。请描述一下RGB和HSI空间的区别 (10分) RGB空间:一种常见的模型, 以红绿蓝三原色为笛卡儿坐标系。整个彩色空间可以用一个规范化的彩色立方体来表示。不同颜色处在立方体上或者立方体内部 HSI空间:是以的色调、饱和度以及强度为基础的。这个模型更适合人对颜色的解释。色调:描述纯色的属性 饱和度:纯色被白光稀释程度的度量 强度:亮度是观察者对颜色明亮程度的主观感受, 通常不可测量。但亮度却是彩色图像“强度”概念的一种具体体现, 也是描述彩色感觉地关键参数

RGB彩色模型对显示和产生彩色是理想的模型, 但HSI彩色模型对认识彩色更自然和直观, 也更适合于描述彩色和开发图像处理的算法 (2)假设两个点的归一化RGB值分别为 (1, 0, 1) 和 (0, 0, 1), 请将两个点从RGB转换为HSI空间, 然后将强度设置为1, 并将它们转换回RGB空间。这两个点的原始和新的RGB值之间的区别是什么 (20分) 点(1,0,1)的强度为2/3, 饱和度为1, 色调为 $\pi/3$ 点(0,0,1)的强度为1/3, 饱和度为1, 色调为 $4 * \pi/3$ 强度变为1之后根据公式得到第一个点的RGB为(0,1.5,1.5) 第二个点的RGB为(0,3,0) 这个数据不太正常, 因为只改变强度的花有一个问题就是若强度为1, 则RGB三个分量必须全都为1, 那么饱和度只能是0

2.1 彩色图像直方图均衡化

1.使用您在先前分配中编写的函数equalize_hist分别处理R，G，B通道。从这三个处理的通道重建RGB

图像并将其粘贴到报告中。(5分)



2.分别计算每个通道上的直方图，然后计算出这三个直方图的平均直方图。使用平均直方图作为基础，得到一个单一的直方图均衡化变换。将此转换单独应用到R、G和B通道，并再次从三个处理过的通道重建 RGB 图 像 。 在 报 告 中 粘 贴 RGB 图 像 。 （ 10 分 ）



3.将输入图像转换为HSI颜色空间，

然后在强度信道上进行直方图均衡。将结果转换回RGB颜色空间，并将其粘贴到报表中。(20分)





分别为HSI图像以及强度均衡化之

后转换而成的RGB图像 4.比较和解释上述三个结果的差异（10分）

现象

- 1中的结果(分别均衡化)色调跟原图差距最大，最明显的地方体现在最上方的背景，原图中在那里颜色偏深，偏冷色调，而在1的结果中偏黄，偏暖色调，车窗以及车身也有类似现象
- 2中的结果(先平均再均衡化)与原图在色调方面也有差距，但是程度上比1轻的多，最明显的地方是在图片最上面的背景那里，2与1相比明显偏蓝，颜色偏冷色调，在车窗以及车身位置上类似的现象也没有1那么明显，尤其车窗，感觉与原图差别已经不大
- 3中的色调跟原图相比几乎没有改变，但是在强度(亮度)上有所增强，也就是整张图变亮了，这是跟它做了强度均衡化有关，3与1，2相比几乎没有出现"发黄"的情况，3和2在上面的背景上看不出来太大的差别，可能是因为2的背景中黄色不太明显而且3中的图像也变亮了，差别最大的地方在于车身，在这里可以明显的看到色调的差别，3与2相比明显更加偏蓝色

原因

- 1中的结果是对RGB三个通道分别做直方图均衡化的得到的结果，但是三个通道的直方图可能差别很大，所以直方图均衡化之后得到的映射关系也会不一样，比如对同一个像素值a，可能在R，G，B通道上会分别映射到b,c,d,而bcd可能差别很大，这样就造成了色调的大幅度改变，给人的直观感觉是"发黄了"
- 2中的结果是对RGB先求一个平均的直方图，在进行均衡化，这样的话映射规则是统一的，也就是[a,a,a]会被映射到[b,b,b]所以在色调上跟原图的差距比1小的多
- 3中的结果是先对原图像进行了RGB到HSI的转换，然后对强度分量I进行均衡化，然后在转换回RGB图像，所得到的结果在色调上与原图几乎相同，只不过在强度上有所增强，直观感觉就是"变量了"