

## 实验七 彩色图像处理实验

### 一、 实验目的

使用 MatLab 软件对图像进行彩色处理。使学生通过实验熟悉使用 MatLab 软件进行图像彩色处理的有关方法,并体会到图像彩色处理技术以及对图像处理的效果。

### 二、 实验原理

图像分割,简单地说就是将一幅数字图像分割成不同的区域,在同一区域内具有在一定的准则下可认为是相同的性质,如灰度、颜色、纹理等,而任何相邻区域之间其性质具有明显的区别。图像分割是图像处理、模式识别和人工智能等多个领域中一个十分重要且十分困难的问题,是计算机视觉中首要的、重要的关键步骤。图像分割结果的好坏直接影响对计算机视觉中图像的理解。图像分割的主要内容包括:基于边界的图像分割,基于阈值的图像分割,基于区域的图像分割。

#### 1. 彩色图像介绍和处理原理

彩色图像的数据不仅包含亮度信息,还包含颜色信息。彩色的表示方法是多样化的,最常见的是三基色模型,例如 RGB (Red / Green / Blue, 红绿蓝) 三基色模型,利用 RGB 三基色可以混合成任意颜色。因此,RGB 模型在各种彩色成像设备和彩色显示设备中使用,常规的彩色图像也都是用 RGB 三基色来表示的,每个像素包括 RGB 三基色数据,每个基色用 1 个字节(8 位二进制位)表示,则每个像素的数据为 3 个字节(即 24 位二进制位),这就是人们常说的 24 位真彩色

##### (1) 彩色图像的转换

转换色彩是一件极为耗时的工作,为了解决这项困难,彩色图像分析过程一般采用高分辨率色彩查询表机制;查询表是一组数值数组,包含了输入输出之间的对应关系。只要预先计算查询表,就能检查套用转换至每个图像上的情况。

查询表的运算值可用于将图像从一个色彩系统转换为另一个色彩系统,此外,也能进行设定以套用使用者定义的转换内容,例如 Gamma 补偿与色彩平衡校正。另外,部分操纵会“对照”查询表的内容,避免储存已转换图像的需求。例如,在图像还是以 RGB 格式进行储存的情况下,可以变更图像 HSV 色彩空间的 H 组件。

##### (2) 彩色图像的色彩分割

传统的彩色图像处理方法多种多样,包括 Bayer 制式至色彩空间转换或色彩平衡校正外,彩色图像的色彩分析功能,采用“阈值”对彩色图像进行分割是常用的方法。

“阈值”是进行分割的基本机制,可根据对比从图像背景中区分出对象。在彩色图像的部分,还可自由指定特定对象的数值范围,使用者可选择每个组件的数值范围,例如仅根据色相选择“橄榄绿”像素,加上对饱和度及彩度宽松的辨识力,以消除表面的光线效果。

另一项区分场景中不同对象的更有效方法，就是考虑一组特定颜色，并指定每个最接近这些颜色的像素。彩色图像分割功能让您指定每个像素的“层级”（整数指数值），以分解不同区域里的彩色图像。

### 三、 实验内容与要求

#### 1. 彩色图像分析

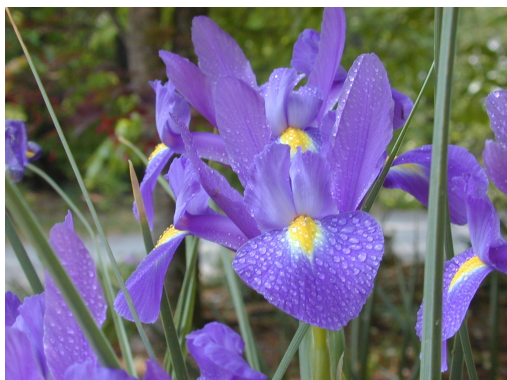
- (1) 调入并显示彩色图像 `flower.tif`;
- (2) 拆分这幅图像，并分别显示其 R, G, B 分量;
- (3) 根据各个分量图像的情况讨论该彩色图像的亮度、色调等性质。

#### 2. 彩色图像的直方图均衡

- (1) 显示这幅图像的 R, G, B 分量的直方图，分别进行直方图均衡处理，并显示均衡后的直方图和直方图均衡处理后的各分量；将处理完毕的各个分量合成彩色图像并显示其结果;
- (3) 转换成 HSI 图像后进行直方图均衡，并显示结果;
- (3) 观察两种处理方式的差异。

#### 3. 彩色变换

- (1) 调入并显示灰度图像 `Lenna.jpg`;
- (2) 使用不同相位的正弦函数作为变换函数，将灰度图像变换为 RGB 图像。其中红色分量 R 的变换函数为  $-\sin()$ ，绿色分量 G 的变换函数为  $-\cos()$ ；蓝色分量 B 的变换函数为  $\sin()$ ;
- (3) 显示变换曲线及变换合成的彩色图像并观察彩色变换图像的色调与原始图像灰度之间的关系;
- (4) 将 RGB 的变换公式至少互换一次(例如 R 与 G 互换)，显示变换曲线、变换结果并观察处理的结果。



`flower.tif`

#### 四、 思考题

请在实验报告最后进行简答：

为什么经彩色直方图均衡后的图像除了对比度会有所增强外，还有色调的变化？

#### 五、 实验报告要求

请同学们完成上述实验：描述实验的基本步骤，用数据和图片给出各个步骤中取得的实验结果和源代码，并进行必要的讨论，必须包括原始图像及其计算/处理后的图像以及相应的解释。