

拓展资源 9.1 知识要点

1. 颜色

颜色是人的视觉系统对可见光的感知结果，感知到的颜色由光波的波长决定；人的视觉系统能感觉的波长范围为 380~780 nm。

颜色和彩色严格来说并不等同。颜色可分为无彩色和有彩色两大类。无彩色指白色、黑色和各种深浅程度不同的灰色。以白色为一端，通过一系列从浅到深排列的各种灰色，到达另一端的黑色，这样可以组成一个黑白系列。彩色则指除去上述黑白系列以外的各种颜色。人们通常所说的颜色一般指彩色。

颜色根据 3 个特性：色调、饱和度和亮度加以区分。亮度与物体的反射率成正比，如果无彩色就只有亮度 1 个维量的变化。色调是与混合光谱中的主要光波长相联系的。饱和度与一定色调的纯度有关，纯光谱是完全饱和的，随着白光的加入饱和度逐渐减少。色调和饱和度合起来称为色度。

2. 颜色模型

为了正确地使用颜色，需要建立颜色模型。颜色模型是表示颜色的一种数学方法，1 种颜色可用 3 个基本量来描述，所以建立颜色模型就是建立 1 个三维坐标系统，其中每个空间点都代表某种颜色。常用的颜色空间模型有 RGB 模型和 HSI 模型等。

RGB 颜色模型是与显示系统相关的颜色模型，计算机显示器使用 RGB 来显示颜色；RGB 颜色模型是一种混合型颜色模型，由 3 种基色按照一定的比例混合得到。RGB 模型是基于笛卡尔坐标系统，3 个轴分别为 R 、 G 、 B 。

HSI 模型是面向颜色处理的，用色调、饱和度和亮度来描述颜色，其中用色调和饱和度描述色彩，用亮度描述光的强度。这个模型有两个特点：其一， I 分量与图像的彩色信息无关；其二， H 和 S 分量与人感受颜色的方式是紧密相连的。这些特点使得 HSI 模型非常适合于借助人的视觉系统来感知彩色特性的图像处理算法。

3. 伪彩色处理

伪彩色处理是将灰度图像或者单色图像的各个灰度级匹配到彩色空间中的一点，从而使单色图像映射成彩色图像，提高人眼对图像的细节分辨能力，以达到图像增强的目的。因为这里的原图并没有颜色，所以人工赋予的颜色常称为伪彩色。这个赋色过程实际是一种着色过程。本章主要介绍两种方法：强度分层和灰度级到彩色转换。

4. 全彩色图像处理

1) 全彩色图像处理的 3 种操作方式

全彩色图像处理有 3 种操作方式，第一种是对全彩色图像的 RGB 3 个分量 R 、 G 、 B 分别进行类似于灰度图像的处理，然后合成；第二种是转换到适合于彩色处理的 HSI 空间，只对某个分量进行处理；第三种是采取直接彩色向量处理方法。对于全彩色图像处理而言，这 3 种操作方式有时可以得到近似相同的效果，但很多情况下它们并不等效。

2) 彩色图像增强

在彩色图像的增强中，一种方法是在 RGB 模型中直接处理，对 R 、 G 、 B 各分量直接使用对灰度图像的增强方法。该方法可以增强图像中的可视细节亮度，但得到的增强图中的色调有可能完全没有意义。另一种方法是将 RGB 模型转化为 HSI 模型来处理，可以按照如下步骤进行：① 将 R 、 G 、 B 分量图转化为 H 、 S 、 I 分量图。② 利用对灰度图增强的方法增强其中的 I 分量图。③ 将结果转换为用 RGB 模型来显示。该方法中色调和饱和度没有发生改变，原图像的彩色内容保持不变，但是亮度分量得到了增强，整个图像比原来更亮一些，达到了改善视觉效果的目的。

3) 彩色图像分割

在彩色图像的分割中，可以在 HSI 彩色空间进行分割，也可以在 RGB 彩色空间进行分割，两种方法得到的效果不同，各有自己的优点，可以根据实际情况的需要进行选择使用。在 HSI 彩色空间进行分割中，以饱和度分量作为一个模板图像，从色调分量图像中分离出感兴趣的特征区。这里由于强度没有彩色信息，分割时一般不使用强度分量。在 RGB 彩色空间进行分割中，假设目标是在 RGB 图像中分割特殊彩色区域的对象，从特殊彩色对象中选择部分有代表性的彩色点样品集，得到一个彩色“平均”估计，用向量表示；以欧氏距离作为相似性度量得到与样品平均值相似的彩色向量点集合，即为所得的分割结果。在彩色图像的边缘检测中，可以在 RGB 空间中对 R 、 G 、 B 各分量直接使用对灰度图像的边缘检测方法检测得到边缘，再进行合成；也可以在 RGB 空间中用彩色向量的梯度计算方法得到向量梯度进行边缘检测。采用这两种方法所得到的边缘图像的结果是不一样的，一般来说，用彩色向量梯度边缘检测方法得到的边缘细节更多一些，但同时计算量也更大一些。