# 实验三 图像分割/傅立叶变换/图像平滑

**实验目的：**

本实验中的图像分割内容希望同学们进一步理解和编程实现模版匹配、序贯分割、彩色图像分割和活动形状模型等内容。

本实验中的傅立叶变换内容希望同学们进一步理解和编程实现二维图像的傅立叶变换和快速傅立叶变换等内容，能够将图像从时域变化到频域，从而实现频谱图像的显示。

本实验中的图像平滑内容希望同学们进一步理解和编程实现低通滤波、局部滤波、中值滤波和多帧平均等图像平滑的方法。

在实验一图像基本操作的基础上，本次实验要求使用python语言，结合cv等图像处理库函数，完成图像分割、傅立叶变换和图像平滑这三部分的实验内容。

**实验内容：**

**（一）图像分割**

1. **模版匹配：**模板匹配是在图像中寻找和识别模板的一种简单的方法，已知该图中有要找的目标，且该目标同模板有相同的尺寸、方向和图像元素，通过一定的算法可以在图中找到目标，确定其坐标位置。**要求：编写python代码，利用cv等库函数在给出的图像中寻找与另一幅模板图像最匹配(相似)部分。**（图像见素材库）。
2. **活动形状模型snake算法：**snake在逐步迭代优化过程的目标是能量函数最小化，这个能量函数指的是轮廓能量和图像能量的总和。snake的目标不像sobel、canny等找到整张图的轮廓，它只搜索给出的初始轮廓附近，达到轮廓更精确的目标，从而达到局部优化的目标。**要求：编写python代码，利用cv等库函数对给出的图像使用snake算法进行头部轮廓的检测。**（图像见素材库）
3. **\*彩色与纹理检测：**彩色图像的每个像素包含红绿蓝三个分量，这样每个像素可以由一个三维向量来表示。但是在进行图像边缘检测的时候，会遇到向量并不存在梯度概念的问题。从而需要先对fr(x,y), fg(x,y), fb(x,y)分量进行梯度运算，求其平方和的平方根，得到彩色图像的边缘。在对图像进行纹理边缘检测时，由于纹理的平均灰度级一般不同，从而可以利用平均值差分检测边缘或先求梯度再求平均值差分。**要求：编写python代码，利用cv等库函数分别实现图像的彩色和纹理的边缘检测。**（图像见素材库）（注意：该内容打有\*号，为附加题，学有余力的同学可以试着完成，有一定的附加分）

**（二）傅立叶变换**

1. **二维图像的傅立叶变换：**傅立叶变换的目的是将时间域上的信号转变为频率域上的信号。随着域的不同，对同一个事物的了解角度也随之改变，因此在时域中某些不好处理的地方，在频域就可以较为简单的处理。同时，可以从频域里发现一些原先不易察觉的特征。**要求：编写python代码，利用cv等库函数对所给出的二维图像进行傅立叶变换，并且要求图像变换的原点需要移动到频域矩形的中心。**（图像见素材库）
2. **快速傅立叶变换：**FFT是离散傅里叶变换（DFT）的快速算法。它是根据离散傅氏变换的奇、偶、虚、实等特性，对离散傅立叶变换的算法进行改进获得的。**要求：编写python代码，利用cv等库函数对所给出对图像利用快速傅立叶变换转换成频域图片，并且要求图像变换的原点需要移动到频域矩形的中心。**（图像见素材库）

**（三）图像平滑**

1. **低通滤波法：**低通滤波法是指在频域中对图像采用滤波器函数衰减高频信息而使低频信息畅通无阻的过程，通过滤波可除去高频分量，消除噪声，起到平滑图像去噪声的增强作用。但是也可能滤除某些边界对应的频率分量，而使图像变得模糊。**要求：编写python代码，利用cv等库函数对所给出的图像通过低通滤波法进行图像平滑处理。**（图像见素材库）
2. **局部平均法：**将图像中每一个位置的邻域的平均值作为该位置的输出值。**要求：编写python代码，利用cv等库函数对所给出对图像通过局部平均法进行图像平滑处理。**（图像见素材库）
3. **中值滤波法：**将图像中每一个位置的邻域的中值作为该位置的输出值。**要求：编写python代码，利用cv等库函数对所给出对图像通过中值滤波法进行图像平滑处理。**（图像见素材库）
4. **多帧平均法：**在一段时间内，将采集到的多帧图像相加，求其平均值。**要求：编写python代码，利用cv等库函数对所给出对图像利用利用多帧平均法去噪，达到图像平滑的效果。**（图像见素材库）

**提交要求：**

1）**每组至少需要完成3个实验，包括1个图像分割实验、1个傅立叶变换实验和1个图像平滑实验。**其中**彩色与纹理检测**为附加题选做，但是难度并不算大，希望大家踊跃完成得到附加分。（**注意：组号为单号的小组必须选择单号的实验内容，组号为双号的小组必须选择双号的实验内容**）

2）完成上述实验任务后，将**原图和转换图**进行相应命名后，压缩保存提交；实验报告中除了截图之外，还要有**对实验结果的理解与分析**，附源代码，并对关键代码进行注释。