《图像去雨算法。。。》

基于稀疏表示和低序表示的图像去雨算法

传统算法：双边滤波器将图片分为高频和低频部分（这是如何做到的），高频部分中包含背景信息和噪音，通过提取图像HOG特征并通过稀疏矩阵编码以及字典学习可以得到高频图像字典，使用k-means最近邻算法对字典进行分类，得到几何字典和雨点成分的字典，恢复几何字典为图像，与低频成分相加，得到目标图像。（不用字典）

问题：在滤波过程中产生了过大的残差值，导致图像模糊。

改进：通过稀疏表示进行正确分类，实现残差值控制

本文使用的算法：通过MCA将图像分为高低频成分，在高频中，通过白色和倾斜角度（canny算子）进行分类，过程是谁是白色谁是雨，再通过角度的方差确认是不是雨，角度偏差大的不是雨。

HOG:方向梯度直方图，梯度方向分布被用作特征

字典学习：实质上是对庞大数据集的一种降维表示，字典学习是学习样本背后的最质朴的特征，

稀疏表示就是用尽可能少的资源表示尽可能多的内容，查字典的方法为稀疏矩阵

常见物理模型：

1. 大气散射模型：雨滴像素与背景像素的线性叠加

双边滤波器属于边缘检测，噪声对边缘检测影响极大，通过梯度和laplacian算子对边缘检测抑制噪声效果比较好，而双边滤波是边缘滤波中的佼佼者，达到的是保边去噪的目的，由于保存了过多的高频信息，对于彩色图像里的高频噪声，双边滤波器不能够干净的滤掉，只能够对于低频信息进行较好的滤波。但是不如引导滤波效果好。双边滤波在利用高斯滤波去噪的同时能够较好的保存图片的边缘信息，关键是区分图片的边缘，图片边缘部分像素值变化剧烈，引入衡量图片像素值变化的变量G，有两个核，空间域核和像素域核，空间域核就是二维高斯函数，视为高斯滤波，像素域核就是衡量像素变化剧烈程度的量，在平坦区域，像素值变化很小，对应的像素范围域权重接近于1，此时空间域权重起主要作用，相当于进行高斯模糊；在图像的边缘区域，像素值变化很大，像素范围域权重变大，从而保持了边缘的信息。如果是RGB三通道，则需要三通道分开求解。

高斯滤波：我们通常认为像素之间的关系应该随着距离的不断增加而相对减弱，将二维高斯函数作为卷积核，对图像进行滑窗卷积，其中最重要的参数就是标准差，标准差越大，中心系数越大，周围系数越小，平滑效果不好，反之，越类似于均值滤波，均值滤波：在图像上对目标像素给一个模板，该模板包括了其周围的临近像素，再用模板中的全体像素的平均值来代替原来像素值。

引导滤波器：引导滤波器，双边滤波器和最小二乘滤波器是三大边沿保持滤波器，引导滤波器即需要引导图的滤波器，引导滤波的目的是保持双边滤波的优点，克服其缺点，

梯度：函数在一点沿梯度方向变化率最大，最大值为该梯度的模。

《恶略天气条件下。。。》

第二节，基于线性分解的去雨。分析雨像素和非雨像素的特征，推导雨像素和背景像素之间的强度关系，优化代价函数

特典：（1）与非雨背景相比，雨有着更多的反射，所以和周围的非雨像素相比，有着更高的强度，（2）雨是半透明的，经常呈现出灰白色

应用：（1）如果像素P的强度大于包含他的一个像素块中所有像素的均值，则像素P被认为是候选的雨像素，数学表达式P29，（2）雨具有中性颜色，把三维的RGB颜色转化到二维空间，通过欧几里得距离进行二次筛选。

雨的成像原理。

第三节，基于图像模型的去雨。通过方差敏感度作为算子，

P47有一段为什么要分为高频和低频的解释