**图像处理常见算法**

**1.图像增强**

图像增强是指根据特定的需要突出图像中的重要信息,同时减弱或去除不需要的信息。从不同的途径获取的图像，通过进行适当的增强处理，可以将原本模糊不清甚至根本无法分辨的原始图像处理成清晰的富含大量有用信息的可使用图像，有效地去除图像中的噪声、增强图像中的边缘或其他感兴趣的区域，从而更加容易对图像中感兴趣的目标进行检测和测量。如强化图像高频分量，可使图像中物体轮廓清晰，细节明显；如强化低频分量可减少图像中噪声影响。

**1.1 灰度变换增强**

1. 图像反转
2. 对数变换
3. 伽马变换: γ<1,拉伸低灰度值区域,γ>1,拉伸高灰度值区域
4. 分段线性变换: 1.对比度拉伸; 2.灰度级分层;
5. 比特平面增强: 低比特层贡献细节, 可以用4个高阶比特面损失可接受的细节来重建图像,节省一半存储量。

**1.2 直方图**

1. 直方图
2. 直方图均衡
3. 直方图匹配(规定化)

**1.3 滤波**

**空间域滤波**

平滑空间滤波: 降噪

1. 线性滤波:方框滤波(未归一化)、均值滤波、高斯滤波、滤波[->](https://www.freesion.com/article/886799580/)(图像锐化)、sobel等。
2. 非线性滤波:统计排序滤波(典型的序列取50%为中值滤波)

锐化空间滤波: 突出灰度的过度部分[->](https://blog.csdn.net/my_kun/article/details/105978373)

1. 一阶微分算子——边缘: Roberts算子、Prewitt算子和Sobel算子
2. 二阶微分算子——锐化：拉普拉斯算子、LoG算子[->](https://zhuanlan.zhihu.com/p/92143464)、DoG算子与LoG的关系[->](https://blog.csdn.net/caomin1hao/article/details/81876867)-[>](https://www.shuzhiduo.com/A/l1dypArn5e/)

**频率域滤波**

低通滤波器：使低频通过而使高频衰减的滤波器

1.被低通滤波的图像比原始图像少尖锐的细节部分而突出平滑过渡部分

2.对比空间域滤波的平滑处理，如均值滤波器

高通滤波器：使高频通过而使低频衰减的滤波器

1.被高通滤波的图像比原始图像少灰度级的平滑过渡而突出边缘等细节部分

2.对比空间域的梯度算子、拉普拉斯算子

**2.图像变换**

1. 空间域与频域间变换：由于图像阵列很大，将空间域变换到频域进行处理不仅可减少计算量，而且可获得更有效的处理（如傅立叶变换可在频域中进行数字滤波处理）。
2. 颜色空间转换[->](https://zhuanlan.zhihu.com/p/67930839): RGB->HSV。
3. 几何变换[->](https://blog.csdn.net/h649070/article/details/118893732)：平移，旋转，镜像，仿射，透视
4. 尺度变换: 图像缩放。

插值算法[->](https://blog.csdn.net/coy_wang/article/details/5027872?spm=1001.2101.3001.6650.1&utm_medium=distribute.pc_relevant.none-task-blog-2%7Edefault%7ECTRLIST%7Edefault-1.pc_relevant_default&depth_1-utm_source=distribute.pc_relevant.none-task-blog-2%7Edefault%7ECTRLIST%7Edefault-1.pc_relevant_default&utm_relevant_index=2)：最近邻内值、双线性内值、双三次插值。

**3.图像分割**

图像分割是将图像中有意义的特征部分提取出来，其有意义的特征有图像中的边缘、区域等，这是进一步进行图像识别、分析和理解的基础。

1. 阈值分割
2. 固定阈值分割: 全局阈值分割、多阈值分割、最优/OTSU[->](https://zhuanlan.zhihu.com/p/395708037)阈值分割(需要明显的双峰且前景与背景相差不大时)
3. 可变阈值分割：图像分块、自适应阈值分割[->](https://blog.csdn.net/czl389/article/details/54348106)、移动平均
4. 基于区域的分割
5. 区域生长[->](https://blog.csdn.net/weixin_40647819/article/details/90215872)
6. 区域分裂与聚合(四叉树,更新均值)
7. 色彩分割
8. 分水岭分割[->](https://www.bilibili.com/video/BV1Qf4y1D7Ff?spm_id_from=333.1007.top_right_bar_window_custom_collection.content.click)
9. 形态学处理

二值图:

1. 腐蚀: 细化或者去除小于结构元的图像细节。
2. 膨胀：粗化二值图像中的物体;
3. 开操作: 先腐蚀再膨胀, 平滑物体的轮廓, 去除较细的细节;
4. 闭操作: 先膨胀再腐蚀, 平滑物体的轮廓, 弥合窄的间断, 填充较小的孔洞;

灰度级:

1. 开操作: 去除较小的明亮细节;
2. 闭操作: 去除较小的暗细节:
3. 顶帽变换与底帽变换: 顶帽变换的一个重要用途是矫正不均匀光照的影响, 用于检测暗背景上的亮物体, 而底帽变换则用于相反的情况;

**4.图像特征**

1. 几何特征: 位置与方向、周长、面积、长轴与短轴、距离(欧式距离、街区距离、棋盘距离)[->](https://blog.csdn.net/yishuihanq/article/details/120283648)
2. 形状特征（几何形态分析（Blob分析[->](https://blog.csdn.net/weixin_43229348/article/details/120448954)）：矩形度、圆形度、不变矩、偏心率、多边形描述、曲线描述）；
3. 幅值特征（矩、投影）；
4. 直方图特征（统计特征）：HOG[->](https://shartoo.github.io/2019/03/04/HOG-feature/)均值、方差、能量、熵、L1范数、L2范数等；直方图特征方法计算简单、具有平移和旋转不变性、对颜色像素的精确空间分布不敏感等，在表面检测、缺陷识别有不少应用。
5. 颜色特征（颜色直方图、颜色矩）
6. 局部特征点:sift、surf、orb、harris。

**5.模板匹配**

1. NCC(灰度相关)[->](https://blog.csdn.net/Amber_2015/article/details/108784345): 缺点: 不具有旋转不变性和尺度不变性。即当原图像发生旋转或缩放时，不能实现匹配。
2. 基于轮廓匹配：halcon需要设置金字塔的级数及旋转角度等参数;
   1. Hu不变矩轮廓匹配[->](https://blog.csdn.net/LuohenYJ/article/details/88603274?spm=1001.2101.3001.6650.2&utm_medium=distribute.pc_relevant.none-task-blog-88603274-blog-122008672-2%7Edefault%7ECTRLIST%7ERate-2.pc_relevant_antiscanv2&depth_1-utm_source=distribute.pc_relevant.none-task-blog-88603274-blog-122008672-2%7Edefault%7ECTRLIST%7ERate-2.pc_relevant_antiscanv2&utm_relevant_index=4): 由Hu矩组成的特征量对图片进行识别，优点就是速度很快，缺点是识别率比较低，Hu不变矩一般用来识别图像中大的物体，对于物体的形状描述得比较好，图像的纹理特征不能太复杂，像识别水果的形状，或者对于车牌中的简单字符的识别效果会相对好一些。