待解决：

1. 正反向映射
2. 图像增强包括：增强对比度、
3. 直方图匹配（规定化）法中怎么确定期望的直方图？

解决：放大感兴趣的灰度级区域，增大其概率密度

1. 局部直方图均衡化怎么移动方框？移动后用新数据好还是旧数据好？
2. 颜色和波长的关系

解决：见P251图6.3，不同颜色光波长不一样

1. 仿射变换
2. 为什么混淆总是存在？p143,136
3. 非整数倍放大缩小实现？
4. 解决每个像素点上噪声问题
5. 频率域是不是丢弃了一些高频部分？半径是不是代表频率？为什么将频率域也表示为方形？

解决：将灰度看为因变量，x、y看成自变量分析，那么有些频率将不再显示出来；并不是半径，见 P202

1. 模板滤波，是在原始图像移动？还是每次更新？
2. 空间域在水平方向，频率域在垂直方向？两者相互垂直？
3. 5.11未看，计算机断层，切片，有有需要再看？
4. 第七章，公式较多，较抽象，难理解，之后回过头仔细看
5. 第八章，图像压缩，和图像识别关系不大，主要用于图像传输，未仔细看
6. 总结每种方法的应用场景

常用符号

g：变换后灰度值

f：原来灰度值

r：处理前像素值

s：处理后像素值

T：变换函数

k：比特数，一般为8bit,p33;或表示dik级灰度值，p72

对比度：看着清晰，计算可得方差大

n：像素点数量

[0,L-1]：灰度级，一般为L=2k

1. 自己总结

* 概览：<https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzA4NTEwNTI0Nw==&mid=2247483914&idx=1&sn=a82b04ced49a6659b1fdc48e02eb6fd0&chksm=9fdc4d3aa8abc42c2db8d2debb4adb084b2605ab5f9965c75a205f59366c1be1d548c88eb1b5&mpshare=1&scene=23&srcid=&sharer_sharetime=1573605286150&sharer_shareid=49a11175da4d4edb605c7f35b37db012#rd>
* 图像处理主要包括变换域和空间域。变换域指像素在图像中的坐标，空间域包括灰度变换和空间滤波
* 随机噪声就是没有规律的噪声，默认足够多噪声均值为0，若在同一个位置拍摄同一幅图像足够多，求均值可以减小噪声
* 做图像处理时要根据具体要求（处理要求、噪声）选择合适的方案
* 线性（单调）滤波器不改变图像的性质，像素值的大小关系不变
* 灰度值方差越大，对比度越大，人眼看着越清晰，将灰度值动态范围等比例增大，方差变大
* 数字图像空间域函数（灰度关于x、y的函数）是数字函数，是有限的，故满足傅里叶的条件，不用拉普拉斯也可以
* 显示器分辨率确定，即一个像素点大小确定，一个像素点只有一种颜色，放大缩小即增加一张图像像素点，使用内插方法
* 振铃现象p173：如图4.46，其表现的空间域，其中中心波瓣相当于掩膜，旁边小波相当于振铃现象，会对滤波造成干扰，甚至造成失真
* 标定：经过一定计算后，使用特殊处理标定像素灰度值，如为负时标定为0
* 一般不加任何修饰的符号为原符号，带修饰的为处理后的
* 边缘和线的区别：边缘是两物体的衔接处，线是周围灰度相近，如在白纸上画线

1. 电磁波包括：伽马射线、X射线、紫外线、可见光、红外线、微波、无线电波。光速=波长X派频率。能力=普朗克常数hX频率
2. 灰度级一词通常表示单色光的强度。没有颜色的光称为单色光或无色光。

有色光是由红蓝黄三种颜色光混合而成的。

1. 度量彩色光源质量：发光强度、光通量和亮度。发光强度是从光源流出的能量总量，单位W。光通量是观察者从光源感受到的能量，单位流明亮。亮度无法度量，是描绘感觉的参数。
2. 取样：对坐标值进行数字化。量化：对幅值进行数字化。
3. 空间分辨率：单位距离的线对数或数。

灰度分辨率：灰度级中可分辨的最小变化。

1. 图像收缩和放大的内插方法：最近邻内插、双线性内插、双三次内插。P37。越来越清晰。后两种是典型方法。
2. 阵列和矩阵区别：整列就是指数列。乘法不一样。P41。
3. 图像增强技术是面向问题的，要具体情况具体分析，没有通用的理论；当为视觉解释而处理一幅图像时，观察者将是判定一种特定方法好坏的最终裁判。
4. 直方图：其实各种分析的基础，可以清楚的看到图像灰度值的分布。

直方图的均衡化可以使方差最大化，从而使图像对比度更强，人的肉眼更容易看清楚。可以通过方差判断图像区域灰度变化情况，可以根据方差选择感兴趣的区域进行局部均衡化。直方图匹配，则是给定期望直方图做匹配。得出灰度映射关系，然后改变每个像素点灰度。

1. 均值和方差是对图像特征进行变换的基础，重要判断和考虑因素。均值是灰度的度量，方差是对比度的度量。
2. 图像减法：可以将两帧图像相减，找出差别部分
3. 滤波器总结：

* 平滑线性（均值）滤波器：包括像素平均和加权平均，可以用于模糊和平滑，降低噪声，掩膜越大，模糊越严重，去除与模板尺寸相比较小的像素区域，会带来边缘模糊
* 中值滤波器：在随机噪声上表现比较好，比如椒盐噪声（脉冲噪声）

1. 空间滤波方法：相关与卷积

* 相关：滤波器模板系数与像素值乘积之和
* 卷积：联系卷积公式，先旋转180度，再求滤波器模板系数与像素值乘积之和

1. 填充方法：复制原n-1边缘像素；填充常数值（如0、边缘像素值等）
2. P104，首先用拉普拉斯法突出图像的小细节，用梯度法突出其边缘
3. 同态增强：灰度范围压缩和对比度增强（边缘）
4. 可以将频率滤波与自控拉普拉斯变换联系起来，给定输入为输入图像，输出为处理后图像，控制器为滤波函数
5. 阈值处理解决噪声的方法：用图像平滑降噪；用梯度或拉普拉斯取边缘像素；图像分块；
6. 1