函数f(x,y)[图像]可由两个分量来表示：

1. 入射到被观察场景的光源照射总量
2. 场景中物体所反射的光照总量

这两个分量成为入射分量和反射分量，且分别表示为i(x,y)和r(x,y).

F(x,y) = i(x,y) \* r(x,y)

0<i<~

0<r<1

r = 0（全吸收） r = 1（全反射）

i(x,y)的性质取决于照射源,r(x,y)的性质取决于成像物体的特性。

对模拟信号的处理：取样和量化（都是进行离散化处理）

差值法：

双线性内插法：

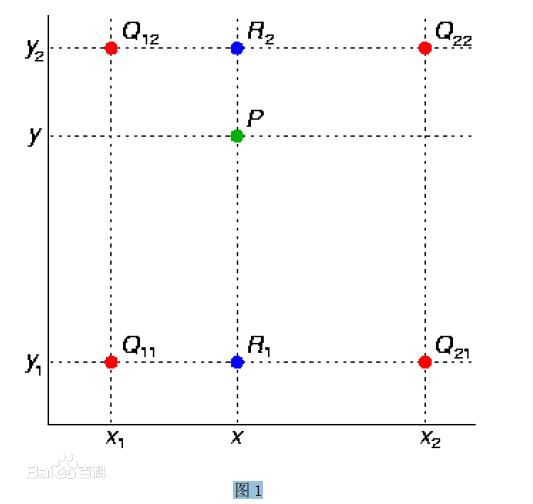
V（x,y） = a x + b y + c xy + d

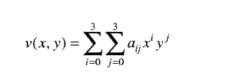
a.b.c,d由最近4个领域点确定，

其中红色点Q11,Q12,Q21,Q22为已知的4个像素点.

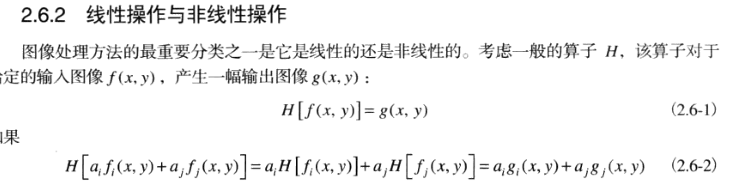
第一步：X方向的线性插值,插入蓝色 第二步 ：做完X方向的插值后再做Y方向的

点R1和R2插值 ,由R1与R2计算P点Y方向上插入绿色点P



双三次内插：

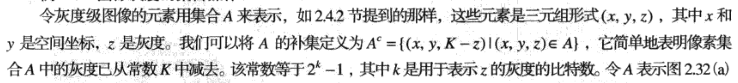
对于三维图形和医学图像处理保留精细细节是一个特别重要的考虑（可以考虑使用更复杂的技术如样条和小波）



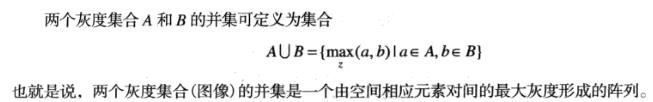
最大值操作是非线性操作。

图像平均的一种重要应用是在天文学领域，在该领域，由于在非常低的照度下成像常常会导致传感器噪音，以至于单幅图像无法分析。

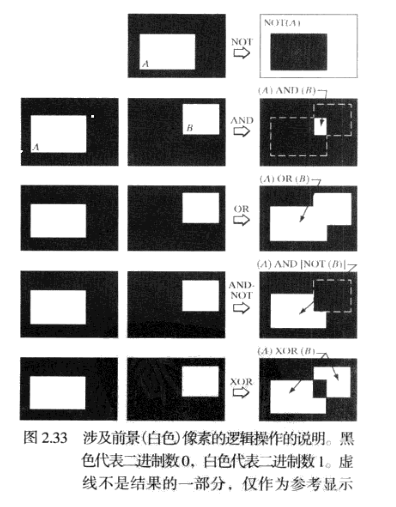
图像相减：通过模板图像与实际图像相减来实现查看区别。图像位置的逻辑操作。



================



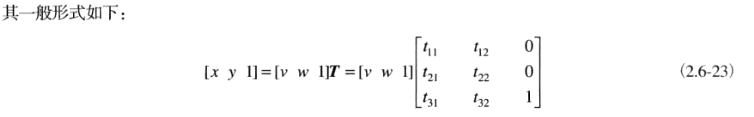
图像的逻辑操作通常在形态学操作中经常用到！

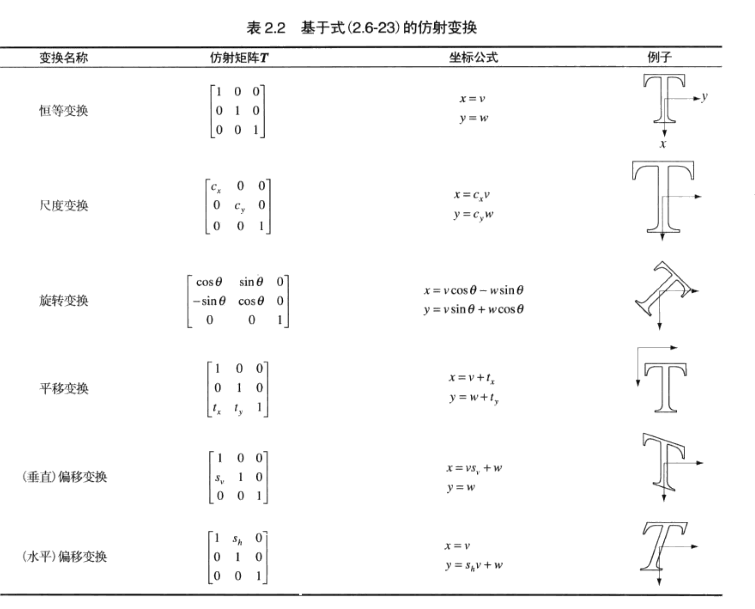


模糊集合（对事物很难精准判断没有太可靠的量化标准，通常利用阈值来进行判断）

空间操作：

1. 单像素点操作（变换函数）
2. 领域操作
3. 几何空间变换（最常用的空间坐标变换之一是仿射变换）

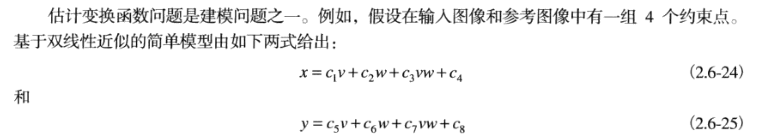


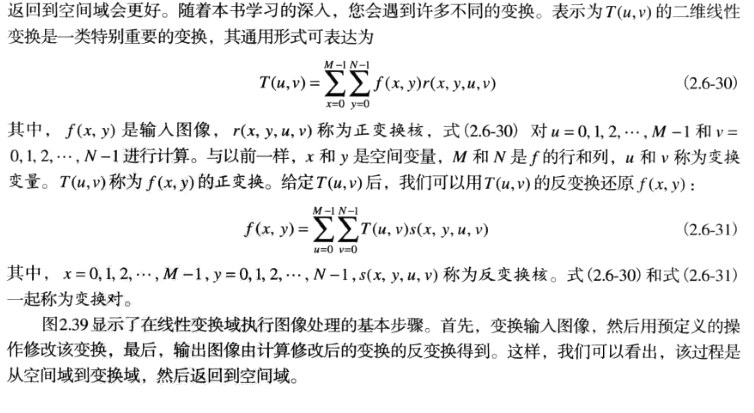


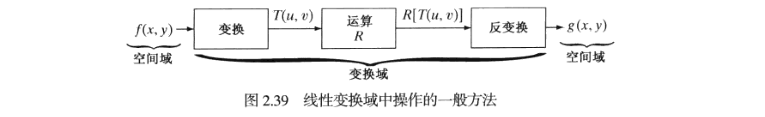
这里有一个问题需要注意：我们是通过原图像经仿射变换直接到更新图像（前向映射），还是根据更新图像通过反向仿射变换直接找到原图像的点（反向映射）一般采用反向映射，这样可以避免很多问题。

图像配准：

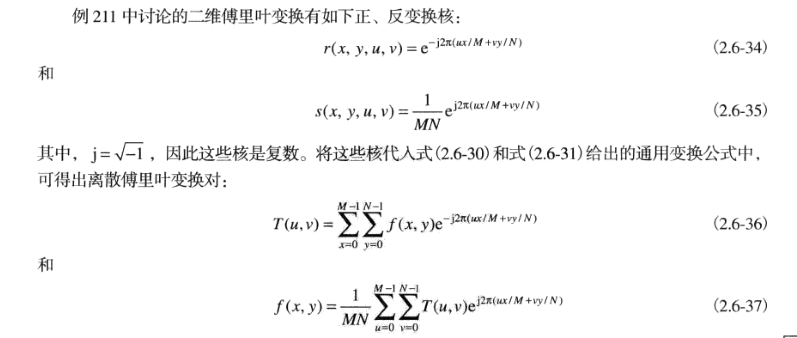
解决图像配准主要方法之一是使用约束点（控制点）







变换域图像处理：



除傅里叶变换之外，一些重要的变换有：沃尔什变换，哈达玛变换，离散余弦变换，斜变换。

图像的方差值越大，该图像的对比度越高。

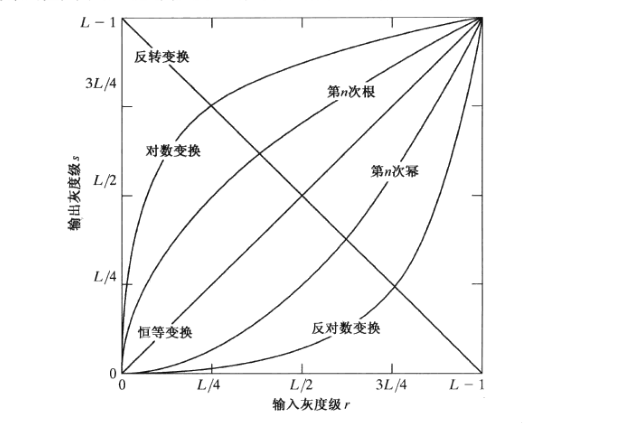
灰度变换与空间滤波

空间域的操作主要分为灰度变换和空间滤波两类。灰度变换在单个像素上的操作，主要以对比度和阈值处理为目的。空间滤波涉及改善性能的操作，如通过图像中每一个像素的领域处理来锐化图像。

灰度变换：主要有三类处理函数分别是：线性函数，对数函数，幂律函数

S = L -1 – r

S = c log(1+r)

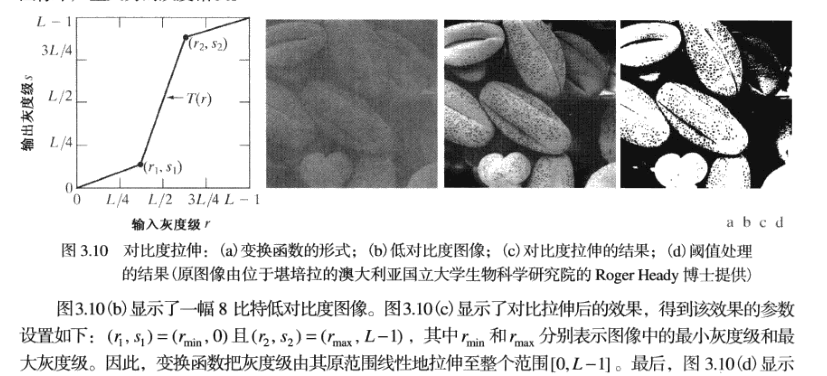


C:\Users\Administrator\AppData\Roaming\Tencent\Users\2512243578\QQ\WinTemp\RichOle\HXQQ[}WGUT@QN$LZ]1N0C31.png

用于图像获取，打印和显示的各种设备根据幂律来产生响应，习惯上，幂律方程中的指数称为伽马，用于校正这些幂律响应现象的处理称为伽马校正。

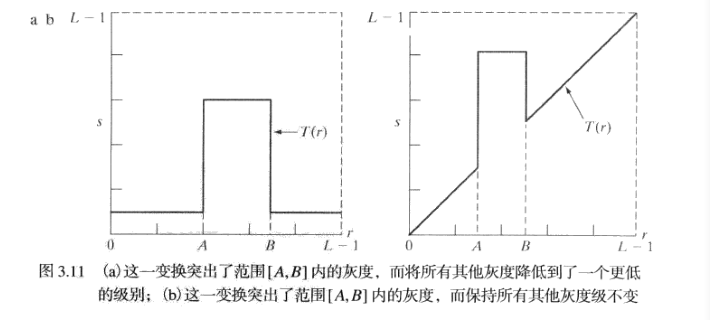
使用幂律变换进行对比度增强。

分段线性变化处理：



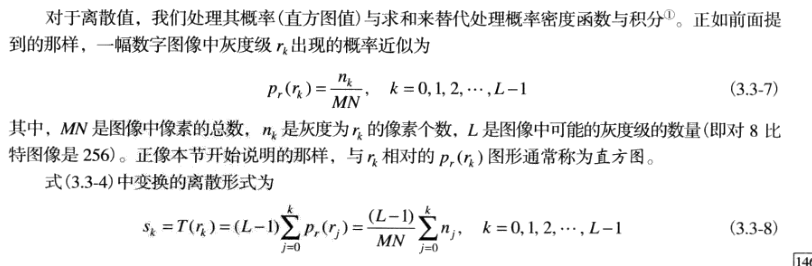
我原来的思考与这里不同。

灰度级分层：



直方图：

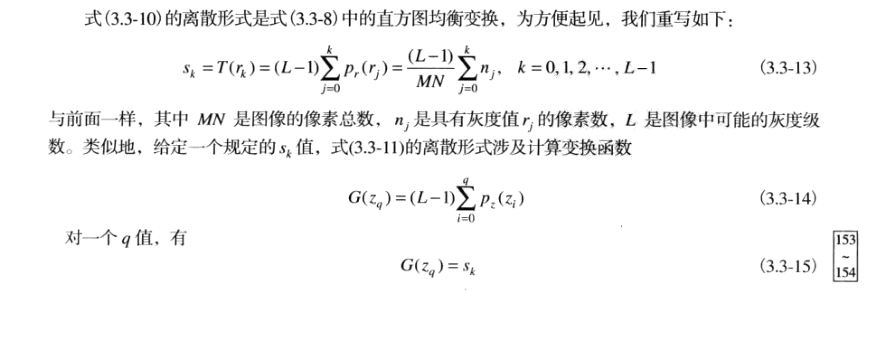
这里为什么选用概率密度函数进行积分：一个原因是这个函数是递增的，可以很好将原图中不同的颜色的拓展开来。

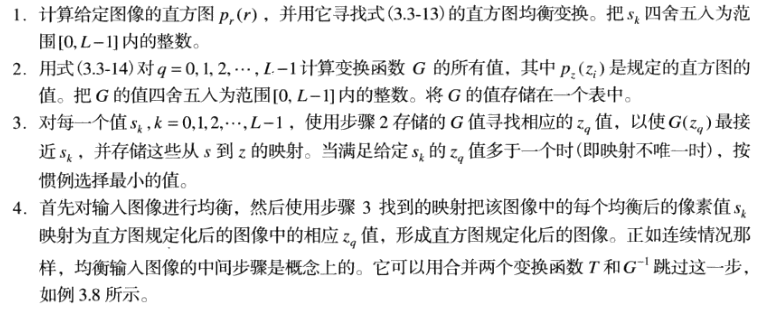


通过计算可以得知：至少概率要有0.0039才会有一个单位的增加

直方图均衡能自动地确定变换函数，该函数寻求产生有均匀直方图的输出图像。

采用均匀直方图的基本增强并不是最好的方法，特别地，有时我们希望处理后的图像具有规定的直方图形状可能更有用。这种勇于产生处理后有特殊直方图的方法称为直方图匹配或者直方图规定化。



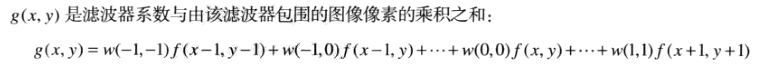


直接使用全局增强容易产生噪音。

使用直方图统计的局部增强。

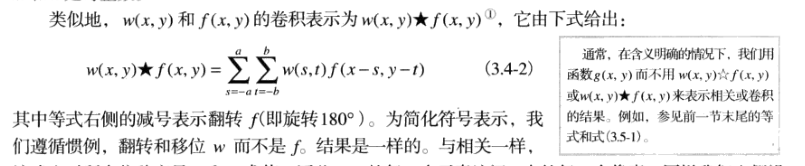
判断一个区域在点（x,y）是暗还是亮的方法是把局部平均灰度与全局平均灰度进行比较，

通过低频的滤波器称为低通滤波器，低通滤波器的最终效果是模糊（平滑）一幅图像。



卷积的机理类似，但滤波器首先要旋转180°。解释如下：

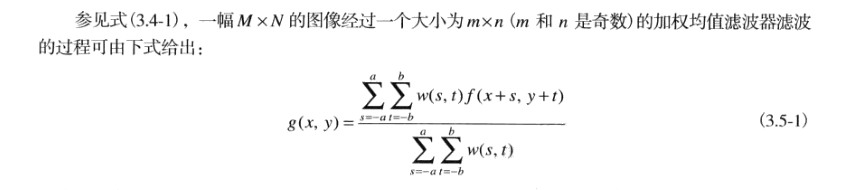
卷积核需要旋转180°这里的道理是什么？以为根据运算规则我们发现卷积是反运算作用在图像上的。（点与结果的论证关系）



（非线性操作）在某些应用中，我们有一个具有两个变量的连续函数，其目的是基于该函数得到一个空间滤波模板：

C:\Users\Administrator\AppData\Roaming\Tencent\Users\2512243578\QQ\WinTemp\RichOle\5XK4H@MG5[8SN8){~{51[$X.png

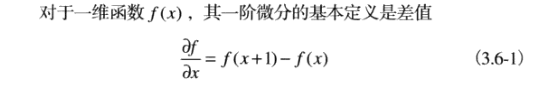
平滑线性滤波器也称为均值滤波器。



中值滤波器主要处理椒盐噪声。

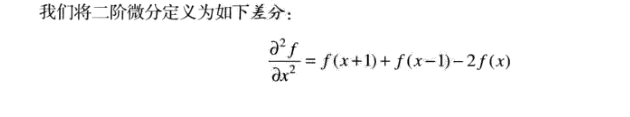
锐化处理的主要目的是突出灰度的过度部分。

对于一节微分的任何定义都必须保证以下几点：

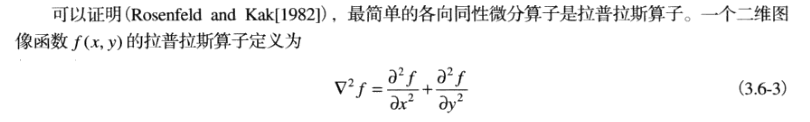
1. 在恒定灰度区域的微分值为0,
2. 在灰度台阶或斜坡处微分值非零
3. 沿着斜坡的微分值非零
4. 

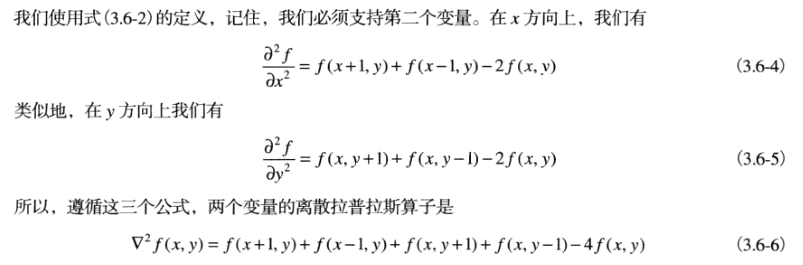
任何二阶微分的定义必须保证以下几点：

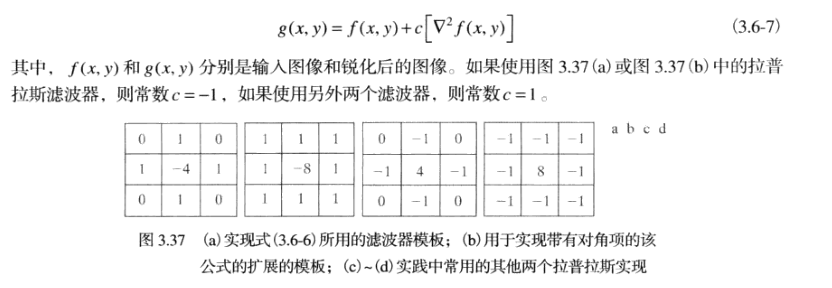
1. 在恒定区域微分值为零
2. 在灰度台阶或斜坡的起点处微分值非零
3. 沿着斜坡的微分值零



我们最关注的是一种各向同性滤波器，这种滤波器的响应与滤波器作用的图像的突变方向无关。





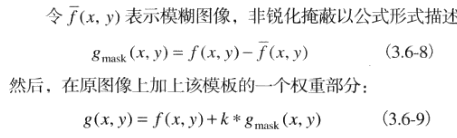
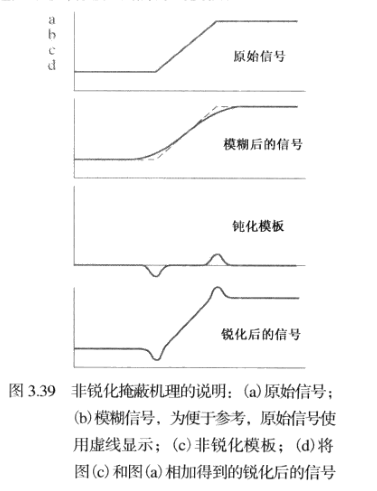


注意这里的增强不仅是算二阶微分同时还要加上原图像。

一个典型的标定拉普拉斯图像的方法是对它的最小值加一个新的代替0的最小值，将结果标定到整个灰度变化范围。

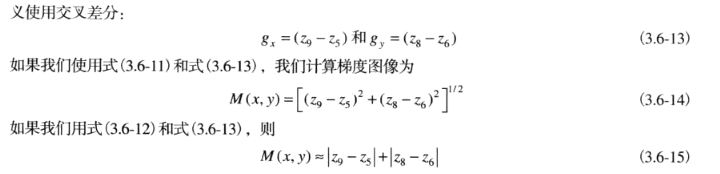
非锐化掩蔽和高提升滤波

从原图像中减去一幅非锐化版本，这个称为非锐化掩蔽的处理过程由下列步骤组成：

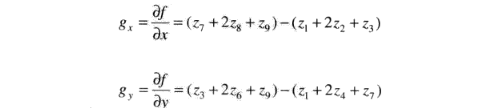
1. 模糊原图像
2. 从原图像中减去模糊图像（产生的差值图像称为模板）
3. 将模板加到原图像上。
4. 
5. 

K = 1,我们得到上面定义的非锐化掩蔽。当k > 1时，该处理称为高提升滤波。

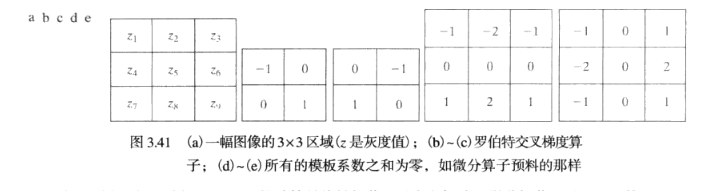
罗伯特交叉梯度算子：



Soble算子：



C:\Users\Administrator\AppData\Roaming\Tencent\Users\2512243578\QQ\WinTemp\RichOle\UGI27BGBRX8UF`])N$K]9F5.png



利用梯度进行锐化都是进行的非线性操作

对于一幅人体骨骼核扫描图像，我们采取的策略是，首先用拉普拉斯法突出图像的中的小细节，然后用梯度法突出其边缘，平滑过的梯度图像将用于掩蔽拉普拉斯图像.

梯度变换在灰度变化的区域的平均响应要比拉普拉斯操作的平均响应更强烈，梯度操作对噪声和小细节的响应要比拉普拉斯操作的响应弱，

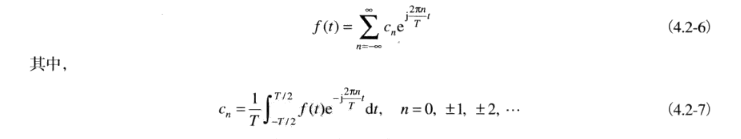
模糊集合：

隶属度函数也称为特征函数

频率域滤波：

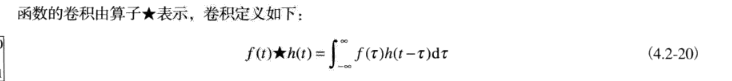
任何周期函数都可以表示为不同频率的正弦和/或余弦和的形式，每个正弦项和/或余弦项乘以不同的系数（该和称为傅里叶级数）

甚至非周期的函数都可以这样表示（傅里叶变换）（但该曲线下的面积是有限的）

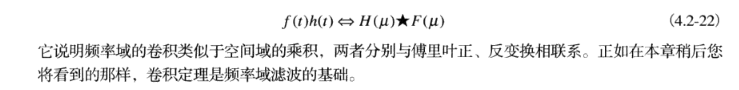


傅里叶变换的数字运算要弄清楚。？？

卷积：

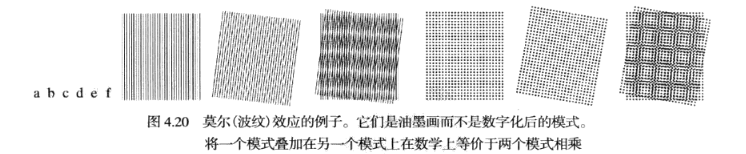


T是空间域，u是频率域



在图像中主要存在两种混淆：一种是空间混淆，一种是时间混淆。空间混淆是由欠采样造成的。时间混淆与图像序列中图像间的时间间隔有关。时间混淆最常见的例子之一是“车轮”效应。

莫尔模式指的是在两个近似等间隔的光栅之间产生的差拍模式。这些差拍模式通常每天都会发生，



变换中的低频与图像中缓慢变化的灰度分量有关，高频由灰度的尖锐过渡造成，如边缘和噪声等。

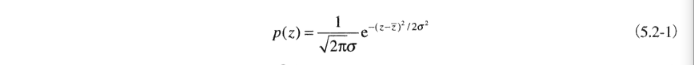
因此，我们认为衰减高频而通过低频的滤波器H（低通滤波器）将模糊一幅图片，具有相反特性的滤波器（高通滤波器）将增强一幅图片。

图像的复原与重建

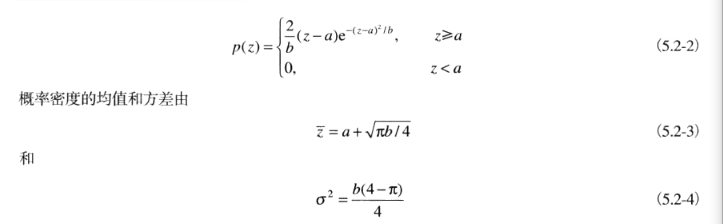
在数字图像中，噪声主要来源于图像的获取和/或传输过程。光照水平和传感器温度是影响结果图像中噪声数量的主要因素。

高斯噪声：

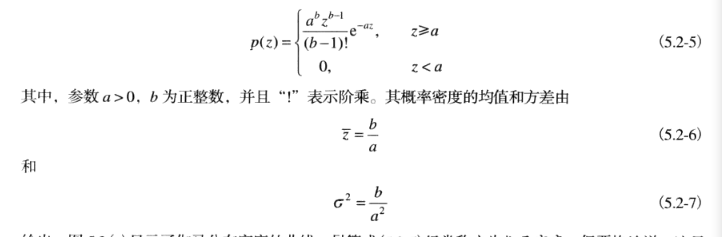
在空间域和频率域中，由于高斯噪声在数学上的易处理性，故实践中常用这种噪声（也称为正态噪声）模型。



瑞利噪声：

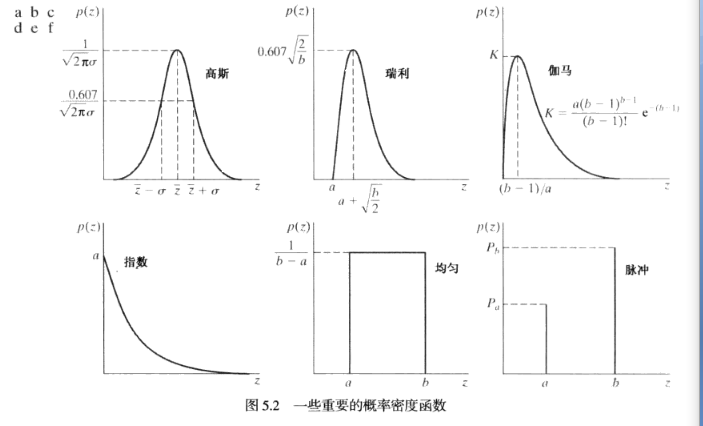
瑞利密度对于近似歪斜的直方图十分适用。

伽马噪声：



椒盐噪声：

![C:\Users\Administrator\AppData\Roaming\Tencent\Users\2512243578\QQ\WinTemp\RichOle\JFJA{GB66E)J6{H](_1O~VL.png](data:image/png;base64,)

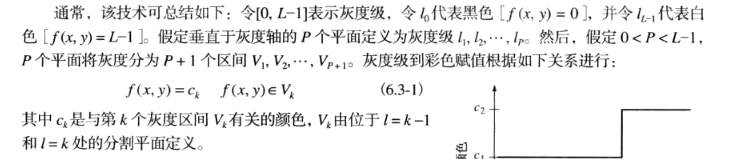


在人眼中的600-700万个锥体细胞中可分为3个主要感知类型，分别对应于红色，绿色和蓝色。

大约65%的锥体细胞对红光敏感，33%对绿光敏感，只有2%对蓝光敏感。

伪色彩图像处理是指基于一种指定的规则对灰度值赋以颜色的处理：

利用彩色的主要动力之一是人类可以辨认几千种色调和强度，而相比之下，我们只能辨别20度种灰度。



小波变换基于一些小型波，称为小波，它具有变化的频率和有限的持续时间，这就允许它们为图像提供一张等效的乐普，该乐谱不仅显示了要演奏的音符，而且显示了演奏这些音符的时间，另一方面，傅里叶变换只提供音符或者频率信息，时间信息在变换过程中丢失了。

对于尺寸较小的物体，我们倾向于用高分辨去处理，对于尺寸较大的物体，我们可以用低分辨去处理，

同样的道理对于对比度高和对比度低的物体，所以以不同的分辨率对他们进行研究具有优势，当然，这就是多分辨率处理的基本动机。

模式识别主要分为两大领域：决策理论方法和结构方法。第一类方法处理的是使用定量描绘子来描绘的各种模式，如长度，面积和纹理等。第二类方法处理的是由定性描绘子来描述的各种模式。