

```
G(u,v)=H(u,v)F(u,v)
       转换回空域
          选择一个合适的H以削弱F高频分量
                       在数学上定义很清楚
                       在物理上不可实现
          理想低通滤波器
                       滤除高频成份会使图像变得模糊
低通滤波器
                                    在2D图像上表现为一系列同心圆环,圆环半径反
                                   比于截止频率
                       有振铃现象出现
                                 1+[D(u,v)/D_0]^{2n}
                         随阶数变大,通阻带变平,过渡带变短,越来越
                         趋近于理想低通滤波器
          巴特沃兹低通滤波器
                                通带和阻带之间没有明显的不连续性,因此在抑
                                制噪声的同时,图像边缘的模糊程度大大减小
                                 一阶的BLPF没有振铃现象产生,二阶振铃很微
                                 小,阶数增高时振铃就比较明显。二阶BLPF是
                                有效低通滤波和可接受振铃特性间的折中/常用
                                尾部含有较多的高频成份,对噪声的平滑效果不
                                如理想低通滤波器
          理想高通滤波器
                        H_-(u,v)_-=rac{1+[D_0/D(u,v)]^{2n}}{1}
          巴特沃兹高通滤波器
高通滤波器
                       H_e(u,v) = kH(u,v) + c,其中H(u,v)是高通滤波器
          H(u,v) = egin{cases} 1 \ D(u,v) \geq D_0 \ 0 \ D(u,v) < D_0 \end{cases}, \ D(u,v) = [(u-u0)^2 + (v-v0)^2]^{1/2} 
带阻滤波器
                        H_P(u,v)=1-H_R(u,v)
带通滤波器
          与带阻滤波器互补
                        f(x,y)=i(x,y).\,r(x,y)
                        f(x,y)是图像亮度i(x,y)是入射分量r(x,y)是反射分量
                        反射分量代表了图像的本质属性,入射分量包含
         对一幅图像进行建模
                        了图像中景物的大致轮廓和亮度的分布
                                                    基本思想是减少入射分量并同时增加反射分量来
                        同台滤波是在频域同时进行图像对比度增强和压
                        缩图像亮度范围的滤波方法
                                                    i(x,y)在空间上变化缓慢,其频谱集中在低频段;r(x,y)反映图像的细节和边缘,其频谱集中在高频段
同态滤波
                对成像模型两边取对数lnf(x,y)=lni(x,y)+lnr(x,y)
                两边取傅里叶变换F(u,v)=I(u,v)+R(u,v)
                用频域函数H(u,v)处理F(u,v):H(u,v)F(u,v)=H(u,v)I(u,v)+H(u,v)R(u,v)
                反射回空域h_f(x,y) = h_i(x,y) + h_r(x,y)
                两边取指数: g(x,y)=|exp(h_f(x,y))|=exp|h_i(x,y)|.exp|h_r(x,y)|
                 也可单独对照度分量进行处理,提升明暗亮度;
                 也可单独对反射分量进行处理,突出高频细节,
                 再与另外的分量重新组合得到最终图像
空间平滑滤波器
            可用频域低通滤波实现
空间锐化滤波器
            可用频域高通滤波器实现
           空域可以基于部分像素的性质(全局/局部);
           频域每次都利用所有像素,具有全局性,更好地
与空域的区别
           提现图像的整体特性
         多了一个选择局部区域的步骤
         直接利用局部信息以达到局部增强的目的
局部增强
         利用每个像素的邻域的均值和方差
         g(x,y) = A(x,y)[f(x,y) - m(x,y)] + m(x,y), A(x,y) = krac{M}{\sigma(x,y)}(0 < k < 1)
```

5 频域增强

数字图像