

# 数字图像HW4

范翔宇 PB18000006

## 5.1讨论用于空间滤波的平滑滤波器和锐化滤波器的相同点、不同点以及联系。

解：相同点：都能减弱或消除傅里叶空间的某些分量，而不影响或较少影响其他分量，从而达到增强某些频率分量的效果。不同点：平滑滤波器减弱或消除了傅里叶空间的高频分量，所以达到了增强某些低频分量、平滑图像中细节的效果。锐化滤波器减弱或消除傅里叶空间的低频分量，所以达到了增强高频分量、锐化图像中细节的效果。联系：两者效果相反，互为补充，从原始图象中减去平滑滤波器的结果得到锐化滤波器的效果，而从原始图象中减去锐化滤波器的结果则可得平滑滤波器的效果。

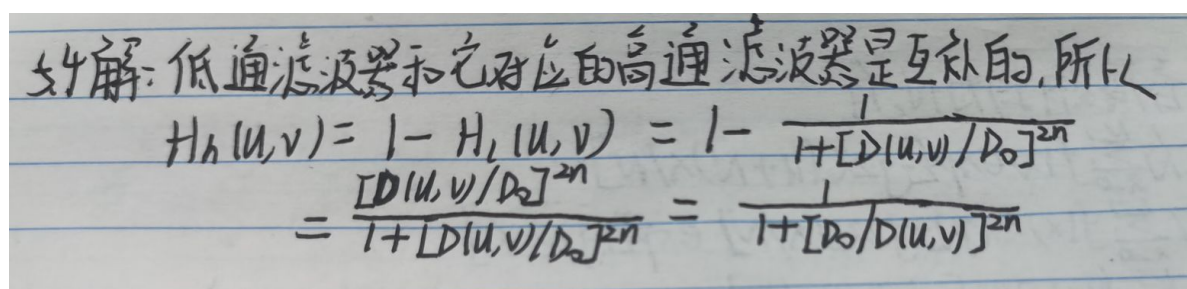
## 5.2在什么条件下式 $H(u,v) = \frac{1}{1 + [D(u,v)/D_0]^{2n}}$ 的巴特沃思低通滤波器变成理想低通滤波器？

解：当n趋向于无穷大时，如果此时D(u,v)大于D<sub>0</sub>，H(u,v)趋向于0；如果此时D(u,v)小于D<sub>0</sub>，H(u,v)趋向于1。

## 5.3证明可以通过在频域内用原始图减去低通滤波图得到高通滤波的结果。

解：设原始图的傅里叶变换为F(u,v)，低通滤波器的转移函数为H(u,v)，则在频域内用原始图减去低通滤波图得到G(u,v) = F(u,v) - F(u,v)H(u,v) = F(u,v)[1 - H(u,v)]，结果和低通滤波图互补，所以是得到高通滤波的结果。

## 5.4从巴特沃思低通滤波器出发推导它对应的高通滤波器。



5.4解：低通滤波器和它对应的高通滤波器是互补的，所以

$$H_h(u,v) = 1 - H_l(u,v) = 1 - \frac{1}{1 + [D(u,v)/D_0]^{2n}}$$
$$= \frac{[D(u,v)/D_0]^{2n}}{1 + [D(u,v)/D_0]^{2n}} = \frac{1}{1 + [D_0/D(u,v)]^{2n}}$$

## 5.5有一种常用的图像增强技术是将高频增强和直方图均衡化结合起来以达到使边缘锐化的反差增强效果，以上两个操作的先后次序对增强效果有影响吗，为什么？

解：高频增强是一种线性操作，但直方图均衡化是一种非线性操作，所以以上两个操作的先后次序对增强效果有影响，不能互换。