

# HW4

---

## # 5.1

---

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。

- 相同点：都是空间域增强的图像处理方式，基于滤波操作对图像进行处理，都能减弱或消除傅里叶空间的某些分量，而不影响其他分量
- 不同点：平滑滤波器采用低通滤波，使图像更加平滑；锐化滤波器采用高通滤波，增强图像细节和边缘
- 联系：两者是相对应，常用的有，同种之间是互补的理想低通（高通）滤波器

巴特沃斯低通（高通）滤波器

指数低通（高通）滤波器

梯形低通(高通)滤波器

## # 5.2

---

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？

n趋于无穷大时，变为理想低通滤波器

当  $D(u, v) < D_0$ ，分母趋于1，所以  $H(u, v)$  趋于1

当  $D(u, v) > D_0$ ，分母趋于无穷，所以  $H(u, v)$  趋于0

## # 5.3

---

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。

设原始图为  $F(u, v)$ ，低通滤波器变换函数为  $H(u, v)$ ，则高通滤波器的变换函数为  $1 - H(u, v)$

原始图减去低通滤波图：

$$F(u, v) - F(u, v)H(u, v) = F(u, v)(1 - H(u, v))$$

得到的结果就是原始图经过高通滤波变换得到的结果

## # 5.4

---

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。

对应的高通滤波器：

$$\begin{aligned}1 - H(u, v) &= 1 - \frac{1}{1 + [D(u, v)/D_0]^{2n}} \\&= \frac{1}{1 + [D_0/D(u, v)]^{2n}}\end{aligned}$$

## # 5.5

---

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？

有影响

高频增强是一种线性操作，直方图均衡化是一种非线性操作，因此交换先后次序对增强效果有影响