

3、请证明第二版课本习题 4.5 中提及的频域内高通滤波器与低通滤波器的关系式子。
高通滤波器和低通滤波器的关系式为

$$H_{hp}(u, v) = 1 - H_{lp}(u, v)$$

在空间域上高通滤波器函数为 $h_{hp}(x, y)$,低通滤波器函数为 $h_{lp}(x, y)$, 原始图像信号为 $f(x, y)$,可得

$$f(x, y) = f(x, y)h_{hp}(x, y) + f(x, y)h_{lp}(x, y)$$

对两边同时做傅里叶变换, 得到下式子

$$F(u, v) = F(u, v)H_{hp}(u, v) + F(u, v)H_{lp}(u, v)$$

所以

$$H_{hp}(u, v) + H_{lp}(u, v) = 1$$

即

$$H_{hp}(u, v) = 1 - H_{lp}(u, v)$$