

1. 现在假设我们有一个长度为 8 的信号 $f=[1\ 3\ 5\ 7\ 4\ 3\ 2\ 1]$, 利用哈尔小波进行两层的快速小波变换分解, 计算各层的滤波器输出, 然后再进行完美重建, 请利用与书中例子相同的框图进行计算。
2. 小波包是一种可以根据需要对信号进行更多控制的时间/空间-频率分解的工具。它的一种应用是对图像信息的压缩。课本中给出了一个针对指纹图像进行压缩的实例, 在该实例中一幅指纹图像可以被至多分解成深度为 4 的小波包分解树。请计算进行至多 4 级小波包分解共有多少分解方式? 请形式化描述一个基于书中能量函数定义的最优小波包分解树的构建算法 (给出计算的流程, 假设至多分解深度为 N)。