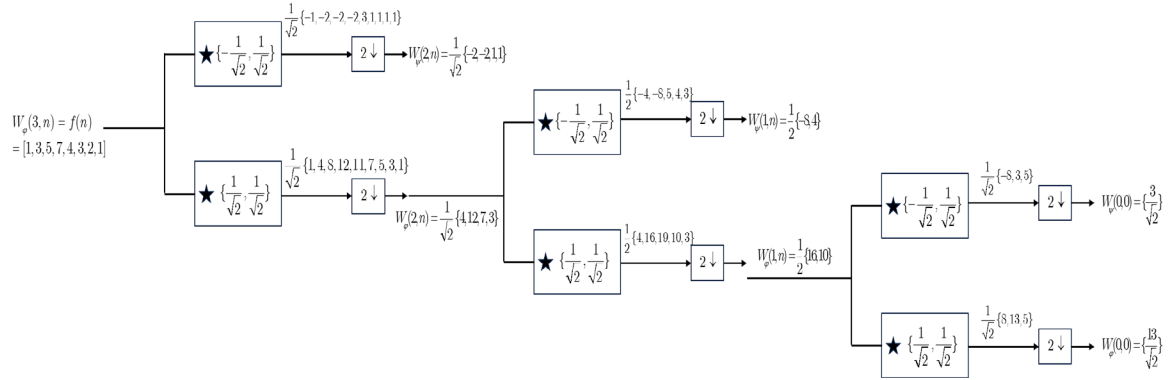
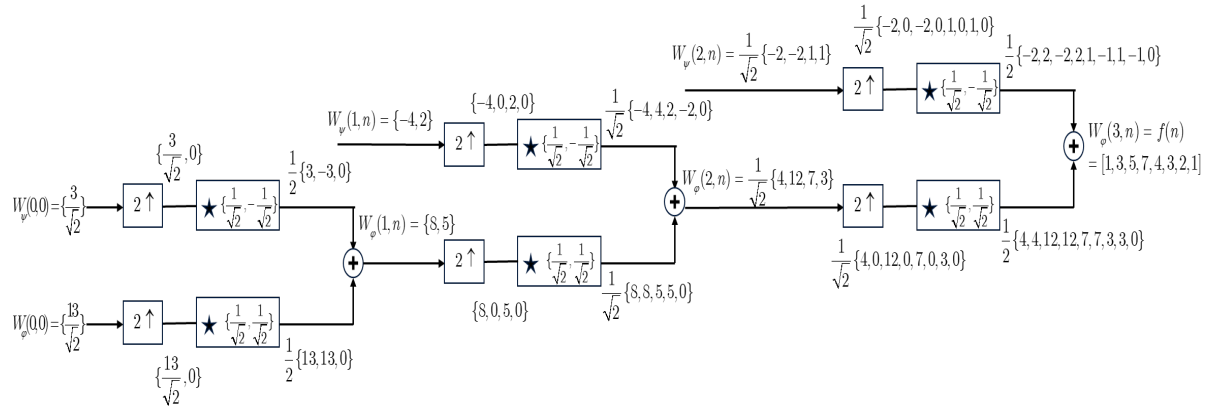


1. 现在假设我们有一个长度为 8 的信号 $f=[1\ 3\ 5\ 7\ 4\ 3\ 2\ 1]$, 利用哈尔小波进行两层的快速小波变换分解, 计算各层的滤波器输出, 然后再进行完美重建, 请利用与书中例子相同的框图进行计算。

● 快速小波分解



● 重建



- 小波包分解方式计算

分解方式计算公式为

$$D(P) = D(P - 1)^4 + 1$$

且 $D(P) = 1$

因此

$$D(4) = 83552$$

- 构建最优小波包分解树

对于代价函数

$$E(f) = \sum_{m,n} |f(m,n)|$$

构建算法

对于分析树的每个节点，从根节点开始逐层进行，直到到达叶子节点

步骤1:

计算节点的能量。 E_p 表示父节点的能量；4个子节点的能量分别记作 E_A, E_H, E_V, E_D ，分别表示滤波后的近似、水平、垂直和对角线细节；

步骤2:

如果子节点的总能量小于父节点，即 $E_A + E_H + E_V + E_D < E_p$ ，分析树中则包含这些子节点；

否则，舍弃这些子节点，仅保留父节点。