

IE 550 – Processamento Digital de Sinais

2º Semestre de 2012 – 3ª Lista – Prof. Renato Lopes

Data de entrega: 06 de novembro de 2012.

Questão 1

O objetivo deste exercício é estudar as relações entre bancos de filtros e transformadas wavelet. Para este fim, considere as figuras 1 e 2. Considere uma wavelet em que os coeficientes do filtro passa-baixas de reconstrução são dados por

$$\frac{1+a}{4b}, \quad \frac{3+a}{4b}, \quad \frac{3-a}{4b}, \quad -\frac{1+a}{4b},$$

onde $a = \sqrt{3}$ e $b = \sqrt{2}$. Os coeficientes dos outros filtros são obtidos como visto em classe.

O objetivo da transformada wavelet é construir um sinal $x[n]$ como a soma de determinadas funções, chamadas wavelets, que são deslocamentos e dilatações umas das outras, além de uma última função, chamada função escala, que cuida dos componentes de baixa frequência. Em cada nível da transformada wavelet, temos dilatações diferentes da wavelet, que sofrerão deslocamentos diferentes. Assim, considerando a figura 2, responda às seguintes perguntas.

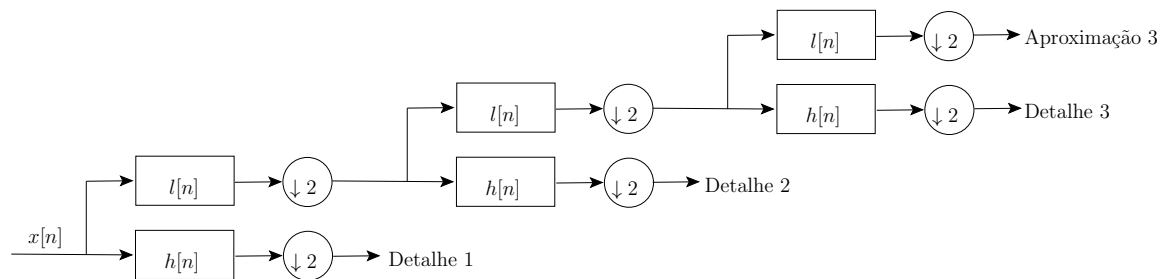


Figura 1: Banco de filtros usado para calcular os coeficientes da transformada wavelet de um sinal.

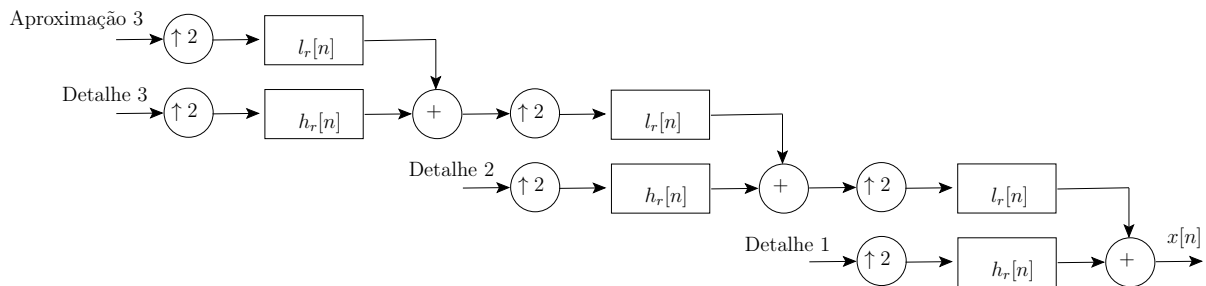


Figura 2: Banco de filtros usado para reconstruir um sinal a partir dos coeficientes de sua transformada wavelet.

- Escreva um programa que esboce as wavelets em cada um dos três níveis mostrados na figura, bem como a função escala. Note que aqui se fala de funções que são usados para construir $x[n]$. Sendo assim, essas funções devem possuir a mesma taxa de amostragem de $x[n]$. Faça o gráfico de apenas uma forma de onda em cada escala, não é necessário deslocar. A título de orientação, suas figuras devem ficar parecidas com o que está mostrado na figura 3.
- Para cada uma das funções do item anterior, determine o deslocamento que elas sofrem na reconstrução de $x[n]$.
- Escreva um programa que constate que as funções acima são ortogonais para os deslocamentos observados dentro de um mesmo nível. Mostre também que funções em níveis diferentes são ortogonais.

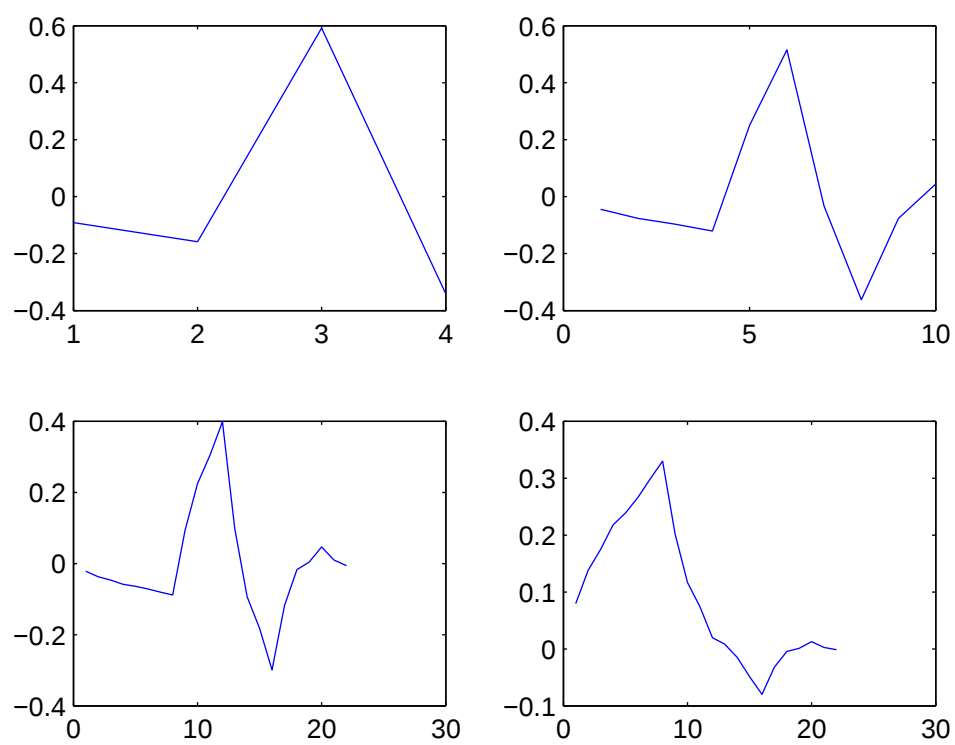


Figura 3: Wavelets de Daubechies.