Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas
Mestrado em Instrumentação Científica - MIC

CBPF

LPDSI - Laboratório de Processamento de Sinais e Imagens

Exercício de Processamento de Sinais

1 Filtragem de Sinais Aleatórios

1. Seja o sinal aleatório com freqüência pura:

$$X(t) = a\cos(2\pi v_0 t + \Phi) \tag{1}$$

- a freqüência v_0 é um número positivo,
- a amplitude a é um número positivo,
- a fase ϕ é uma variável aleatória de probabilidade distribuída uniformemente entre $-\pi$ e $+\pi$ e a densidade de probabilidade é:

$$P_\Phi(\phi) = \frac{1}{2\pi}\prod_{2\pi}(\phi) \tag{2}$$

1. Mostre que a função de correlação de $X(t)$ e:

$$\Gamma_X(\tau) = \frac{a^2}{2}\cos(2\pi v_0 \tau) \tag{3}$$

2. Analisamos por filtragem linear o sinal:

$$R(t) = X(t) + B(t) \tag{4}$$

X(t) é o sinal definido em 1, B(t) é um ruído branco centrado de **dsp**N_0. O filtro F é um filtro passa banda ideal de largura de banda B, centrado sobre a freqüência $v_0 (v_0 > \frac{B}{2})$, tendo por ganho complexo:

$$H(v) = \prod_B(v - v_0) + \prod_B(v + v_0) \tag{5}$$

$$\prod_B : \text{funcao porta} \tag{6}$$

$Y_X(t)$ a saída do filtro para $X(t)$ e $Y_B(t)$ a saída do filtro para $B(t)$. Calcule, em função de a,N_0, e B a potência de $Y_X(t)$ e de $Y_B(t)$:

$$P_X = E\left[Y_X^2(t)\right] \tag{7}$$

$$P_B = E\left[Y_B^2(t)\right] \tag{8}$$

3. Interprete as variações de P_X e P_B em função de B.