

EE - 881: Princípios de Comunicações I
Prova P3 - 22 de junho de 2010

1. (2,5) Considere o projeto de um filtro casado para um sistema de sinalização binária. O ruído é aditivo gaussiano branco com densidade espectral de potência $N_0/2$ Watts/Hz. Os sinais utilizados são: $s_1(t) = 0$ e $s_2(t) = \sqrt{E/T}$, para $0 \leq t < T$.
 - a) Um filtro com resposta impulsiva $h(t) = \sqrt{1/T}$, $0 \leq t < T$, é um filtro casado para este sistema? Justifique sua resposta.
 - b) Para o filtro com resposta impulsiva da letra a), o que podemos afirmar sobre a razão sinal-ruído na saída do mesmo? Justifique sua resposta.
2. (2,0) Considere o par de sinais da Figura 1. O sinal recebido é: $y(t) = s_k(t) + w(t)$, $0 \leq t \leq 3T$, $k = 1, 2$. O ruído $w(t)$ é gaussiano branco de média nula e com densidade espectral de potência $N_0/2$ Watts/Hz.
 - a) Projete um receptor que decide sobre os sinais, assumindo que eles são igualmente prováveis.
 - b) Calcule a probabilidade de erro de símbolo do receptor para $E/N_0 = 4$, onde E é a energia dos sinais.
3. (2,0) Considere o receptor da Figura 2 para um sinal DSB-SC, $s(t)$, cuja potência é 10 watts. O ruído $w(t)$ possui densidade de potência como mostrado na Figura 3. O sinal modulador é limitado em faixa por 4 kHz e a frequência da portadora é 200 kHz. O filtro de frequência intermediária (FI) é ideal.
 - a) Qual deve ser a função de transferência do filtro FI?
 - b) Qual a razão sinal-ruído na entrada do demodulador?
 - c) Qual deve ser a função de transferência do filtro passa-baixas (FPB)?
 - d) Qual a razão sinal-ruído na saída do FPB?
4. (2,5) Considere um sistema transmitindo $R_b = 64$ kbits/s e utilizando a faixa mínima para transmissão, B . Para uma probabilidade de erro de símbolo $P_e = 10^{-4}$, obtenha os pontos $(R_b/B, E_b/N_0)$ no plano de eficiência espectral nos seguintes casos:
 - a) Modulação 2-PSK.
 - b) Modulação 4-PSK.

5. (1,0) Um fornecedor de modems promete a você transmissão a uma taxa de 30 kbits/s num canal de largura de faixa 3 kHz. Ele garante que o modem não trabalhará com razão sinal-ruído maior que 25 dB. Suponha que o ruído no canal é gaussiano. Você fecharia negócio com o fornecedor ? Justifique sua resposta.