Processamento Estatístico de Sinais - TI 0124

Estimação e Detecção - TIP8417

Prof. Charles Casimiro Cavalcante

Período: 2019.2

Lista de Exercícios No. 5: Teoria da Detecção

1. Considere o seguinte teste de hipóteses binário:

$$\begin{aligned} H_1 &: Y = S \quad + N \\ H_0 &: Y = \qquad\;\; N \end{aligned}$$

em que $\cancel{Y}$ e N são v.a.s estatisticamente independentes com pdfs dadas por

$$p_S(s) = \begin{cases} \frac{1}{2}, & -1 < s < 1 \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases} \quad \text{e} \quad p_N(n) = \begin{cases} \frac{1}{4}, & -2 < n < 2 \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

(a) Selecione a razão do teste de versosimilhança e determine as regiões de decisão para (i) $\eta = \frac{1}{4}$, (ii) $\eta = 1$ e (iii) $\eta = 2$.

(b) Encontre a probabilidade de falso alarme e a probabilidade de detecção para os três valores de η da parte (a).

2. Em um teste binário de hipóteses, a v.a. observada para cada hipótese tem a seguinte distribuição de probabilidade:

$$p_{Y|H_j}(y|H_j) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(y-m_j)^2}{2}\right], \; j = 0, 1$$

em que $m_0 = 0$ e $m_1 = 1$. Encontre a regra de decisão de um teste de Neyman-Pearson se $P_F = 0.005$.

3. Considere o teste de hipóteses binário no qual são dadas K observações independentes

$$\begin{aligned} H_1 &: Y = m \quad + N_k, \quad k = 1, 2, \ldots, K \\ H_0 &: Y = \qquad\;\; N_k, \quad k = 1, 2, \ldots, K \end{aligned}$$

em que m é uma constante e N_k é uma v.a. gaussiana de média nula e variância σ^2. Calcule a razão de verossimilhança.

4. Um sistema de comunicação binário transmite sinais com valores -1 e $+1$ sob as hipóteses H_0 e H_1, respectivamente. O sinal recebido é corrompido por um ruído gaussiano de média nula e variância unitária. Calcule a regra de decisão ótima para obter a taxa de probabilidade mínima. Sendo o dado recebido dado no arquivo `Recebido.mat` e o sinal transmitido, disponível em `Transmitido.mat`, calcule a probabilidade de erro nas amostras dadas.
OBS: Usar o comando load no MatLab ou Octave para ler os dados.

charles@gtel.ufc.br
http://www.ppgeti.ufc.br/charles