

Exercícios: semana 10

EE881 – Princípios de Comunicações I

1º semestre 2022

Exercício 6.14 (Erro de temporização)

Um transmissor envia

$$X(t) = \sum_i B_i \psi(t - iT),$$

onde $\{B_i\}_{i \in \mathbb{Z}}$, $B_i \in \{\pm 1\}$ é uma sequência de bits independentes e uniformemente distribuídos e $\psi(t)$ é um pulso retangular centrado, de energia unitária e largura T . O canal de comunicação entre transmissor e receptor é AWGN com densidade espectral de potência $\frac{N_0}{2}$. No receptor, a saída do canal passa por um filtro casado a $\psi(t)$, e sua saída é amostrada, idealmente em instantes $t_k = kT$, $k \in \mathbb{Z}$.

Exercício 6.14 (Erro de temporização)

- (a) Considere que há erro de temporização, i.e., o instante de amostragem é $t_k = kT - \tau$, onde $\frac{\tau}{T} = 0.25$. Ignorando o ruído, expresse a observação w_k na saída do filtro casado no instante $t_k = kT - \tau$ como função dos valores dos bits b_k e b_{k-1} .
- (b) Estendendo para o caso ruidoso, seja $r_k = w_k + z_k$ a k -ésima observação na saída do filtro casado. O receptor não está ciente do erro de temporização. Calcule a probabilidade de erro resultante.

Exercício 6.14 (Erro de temporização)

- (c) Agora suponha que o receptor conheça o erro de temporização τ , mas ele não pode corrigi-lo. Desenhe e rotule quatro seções de uma treliça que descreve a saída amostrada do filtro casado sem ruído para cada sequência de entrada b_1, b_2, b_3, b_4 . Na sua treliça, leve em conta o fato de que o filtro casado está “em descanso” antes que $x(t) = \sum_{i=1}^4 b_i \psi(i - T)$ entre no filtro.
- (d) Suponha que a saída amostrada do filtro casado consiste de $2, 0.5, 0, -1$. Use o algoritmo de Viterbi para decidir a sequência de bits transmitida.