

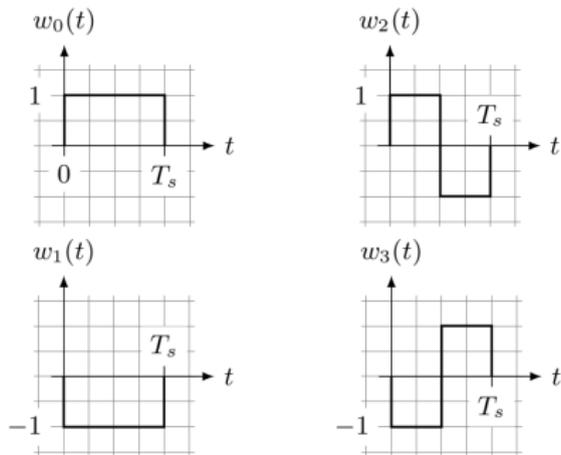
Revisão 2

EE881 – Princípios de Comunicações I

1º semestre 2022

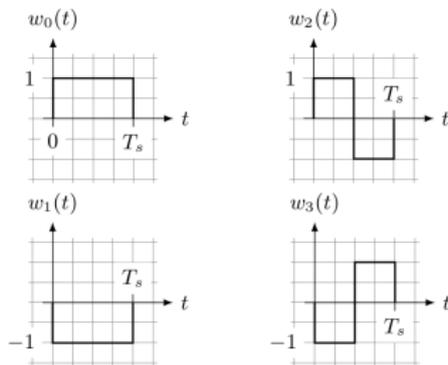
Exercício 4.6 (Probabilidade de erro de bit)

Uma fonte discreta sem memória produz bits a uma taxa de 10^6 bps. Os bits, que são i.i.d. e uniformemente distribuídos, são agrupados em pares. Cada par é mapeado em uma forma de onda diferente e enviado por um canal AWGN de densidade espectral de potência $N_0/2$. Especificamente, os primeiros dois bits são mapeados em uma das quatro formas de onda abaixo, com $T_s = 2 \times 10^{-6}$ s, os dois bits seguintes são mapeados no mesmo conjunto de formas de onda atrasadas de T_s etc.



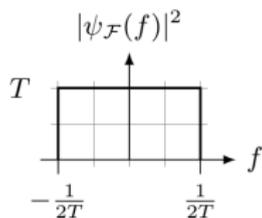
Exercício 4.6 (Probabilidade de erro de bit)

- Descreva uma base ortonormal para o espaço com produto interno \mathcal{W} gerado por $\{w_i(t) : 0 \leq i \leq 3\}$, e esboce a constelação de sinais em \mathbb{R}^n , onde n é a dimensão de \mathcal{W} .
- Determine um mapeamento entre pares de bits e formas de onda de forma que a probabilidade de erro de bit P_b seja minimizada, e derive uma expressão para P_b .
- Desenhe um diagrama de blocos do receptor que atinge a probabilidade P_b acima usando um único filtro causal.
- Determine a energia por bit \mathcal{E}_b e a potência do sinal transmitido.

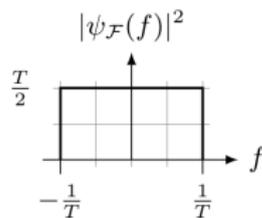


Exercício 5.5 (Critério de Nyquist)

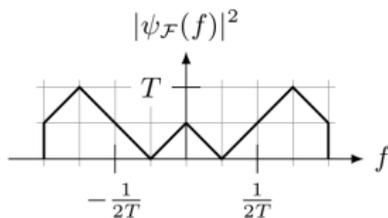
Para cada função $|\psi_{\mathcal{F}}(f)|^2$, indique se o pulso correspondente $\psi(t)$ tem norma unitária e/ou é ortogonal a seus deslocamentos temporais de múltiplos de T . A função em (d) é $\text{sinc}^2(fT)$.



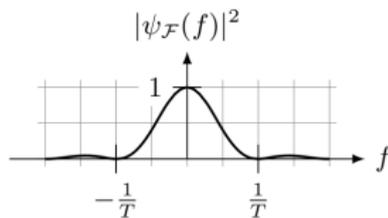
(a)



(b)



(c)



(d)

(Algoritmo de Viterbi)

Considere um canal AWGN no tempo discreto e um código convolucional descrito por

$$x_{2j-1} = b_j b_{j-1}$$

$$x_{2j} = b_{j-1} b_{j-2}$$

em que $b_j \in \{\pm 1\}$ denota um bit da fonte e $x_i \in \{\pm 1\}$ um bit codificado. Os estados inicial e final do codificador são ambos $(1, 1)$. Usando o algoritmo de Viterbi, determine a detecção de máxima verossimilhança para uma mensagem de quadro bits $(\hat{b}_1, \dots, \hat{b}_4, 1, 1)$, dado que a saída do canal é $(2, -1, -1, 2, 3, 0, 4, -3, 1, 1, -1, 1)$.