Processamento de Sinal A

Folha de exercícios 6

1. (4.8) Considere o sinal

$$x(t) = \begin{cases} 0, & t \le -\frac{1}{2} \\ t + \frac{1}{2}, & -\frac{1}{2} \le t \le \frac{1}{2} \\ 1, & t > \frac{1}{2} \end{cases}$$

   (a) Use as propriedades da diferenciação e da integração, e a transformada de Fourier do pulso rectangular para a expressão de $X(jw)$.

   (b) Qual é a transformada de Fourier de $g(t) = x(t) - 1/2$?

2. (4.10)

   (a) Determine, com a ajuda do formulário, a transformada de Fourier do seguinte sinal:

$$x(t) = t \left(\frac{\sin t}{\pi t} \right)^2$$

   (b) Use a relação de Parseval, juntamente com o resultado anterior, para determinar o valor numérico de

$$A = \int_{-\infty}^{+\infty} t^2 \left(\frac{\sin t}{\pi t} \right)^4 dt$$

3. (4.12) Considere a transformada de Fourier seguinte

$$e^{-|t|} \overset{\mathcal{F}}{\longleftrightarrow} \frac{2}{1 + w^2}$$

   (a) Use as propriedades de Fourier apropriadas para encontrar a transformada de Fourier de $te^{-|t|}$.

   (b) Use o resultado anterior, bem como a propriedade da dualidade, para determinar a tranformada de Fourier de

$$\frac{4t}{(1 + t^2)^2}$$

4. (4.15) Considere um sinal $x(t)$ cuja transformada de Fourier é $X(jw)$. Suponha que lhe é disponibilizada a seguinte informação:

   (a) $x(t)$ é real.

   (b) $x(t) = 0$ para $t \le 0$.

   (c) $\frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \mathcal{RE}\left\{X(jw)\right\} e^{jwt} dw = |t| e^{-|t|}$.

   Determine a expressão que define x(t).

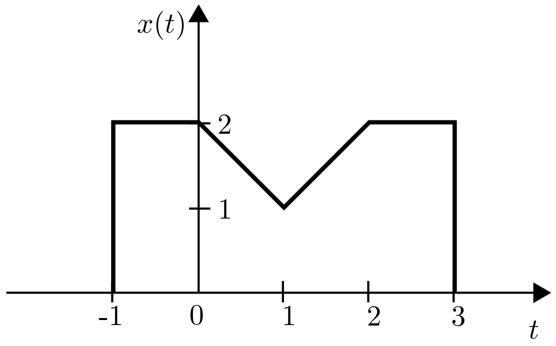

Figura 1:

5. (4.25) Considere $X(jw)$ a transformada de Fourier do sinal $x(t)$ representado na figura 1. Efectue os cálculos seguintes sem equacionar explicitamente $X(jw)$

   (a) Determine a fase de $X(jw)$.

   (b) Determine $X(j0)$.

   (c) Determine $\int_{-\infty}^{\infty} X(jw)dw$.

   (d) Calcule $\int_{-\infty}^{\infty} X(jw)\frac{2\sin w}{w}e^{j2w}dw$.

   (e) Calcule $\int_{-\infty}^{\infty} |X(jw)|^2dw$.

   (f) Esboce a tranformada inversa de Fourier de $\mathcal{RE}\left\{X(jw)\right\}$.