Transformada de Laplace - Sinais e sistemas

Marcos antonio

19 de outubro de 2023

Resumo

O presente trabalho visa apresentar um breve resumo sobre a transformada de laplace para sistemas causais.

Conteúdo

1 Introdução

Para um sinal x(t), a transformada de Laplace Lx(t) = X(s) é definida por:

$X(S) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)e^{-st}\, dt \quad onde \quad s = \sigma{+}j\omega \quad X(s) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)e^{-(\sigma+j\omega)}dt = \int_{0}^{\infty} x(t)e^{-\sigma t}dt$

Esta equação é conhecida como transformada de Laplace bilateral.

2 Transformada de Laplace para Sistemas causais

$$rL\{x(t)u(t)\} = X(S) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)u(t)e^{-st}\, dt = \int_{0^+}^{\infty} x(t)e^{-st}\, dt$$

A existência de X(s) está condicionada à convergência da integral da definição, ou seja, que integral seja absolutamente integrável.

$$\int_{-\infty}^{\infty} |f(t)| dt < \infty$$

3 Convergência

Portanto, a transformada de Laplace converge se:

$$or \int_{-\infty}^{\infty} |x(t)e^{-\sigma t} dt| < \infty \quad converge \quad se \quad \sigma > 0$$

Desta forma, X(s) existe somente para valores de Res localizados numa região do plano complexo denominada Região de Convergência (ROC – region of convergence)

4 Região de Convergência (ROC – region of convergence)

A ROC é necessária para a determinação da transformada inversa de Laplace x(t) de X(s), definida pela equação ao lado:

$$x(t) = \frac{1}{2\pi j} \int_{c-j\infty}^{c+j\infty} X(S) e^{st} ds$$

onde c é uma constante escolhida para garantir a convergência da integral. Porém, nós iremos utilizar tabelas para calcular x(t) ao invés de fazer uso da integral acima. [1]

Assinatura do Autor

[1] Este texto feito para realizar o estudo de tal assunto