

A aplicação da série de Fourier em Sistemas Lineares Contínuos Invariantes no Tempo (LICT)

Esta é uma técnica poderosa p/ entender como os sistemas LICIT respondem a diferentes frequências de entrada. A série de Fourier é frequentemente usada p/ analisar o comportamento de sinais periódicos, e essa análise pode ser estendida a sistemas lineares p/ entender como eles afetam as componentes de frequência de um sinal de entrada.

► Vamos considerar um sinal de entrada $x(t)$ que é um sinal periódico. A série de Fourier desse sinal pode ser expressa como $x(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} C_n \cdot \exp(i \cdot 2\pi \cdot n \cdot f \cdot t)$, onde:

- C_n = coeficiente da série de Fourier do sinal $x(t)$;
- f = frequência fundamental do sinal;
- i = unidade imaginária.

Agora, suponha que esse sinal de entrada $x(t)$ seja aplicado a um LICIT com uma resposta em frequência característica $H(f)$. A resposta do sistema à entrada $x(t)$ pode ser calculada convolvendo $x(t)$ com a resposta ao impulso do sistema, denotada como $h(t)$. Portanto, a saída $y(t)$ do sistema é dada por: $y(t) = x(t) \cdot h(t)$!

OBS

O comportamento em frequência do LICIT é determinado pela resposta ao impulso $h(t)$. Se soubermos a resposta do impulso e a série de Fourier do sinal de entrada, podemos calcular a saída do sistema no domínio da frequência. Para isso, podemos multiplicar a transformada de Fourier do sinal de entrada pela resposta em frequência do sistema:

$Y(f) = X(f) \cdot H(f)$, onde:

- $Y(f)$ = transformada de Fourier da saída do sistema;
- $X(f)$ = transformada de Fourier da entrada do sistema;
- $H(f)$ = resposta em frequência do sistema.

Essa aplicação das séries de Fourier em sistemas LICIT nos permite entender como esses sistemas afetam diretamente componentes de frequência de um sinal de entrada. Isso é extremamente útil na análise de sistemas de comunicação, processamento de sinais, análise de filtros, entre outras áreas da engenharia onde o comportamento da frequência é crucial. A capacidade de decompor um sinal em suas componentes de frequência e entender como essas componentes são modificadas pelo sistema é fundamental p/ o projeto e a análise de sistemas que operam no domínio contínuo.

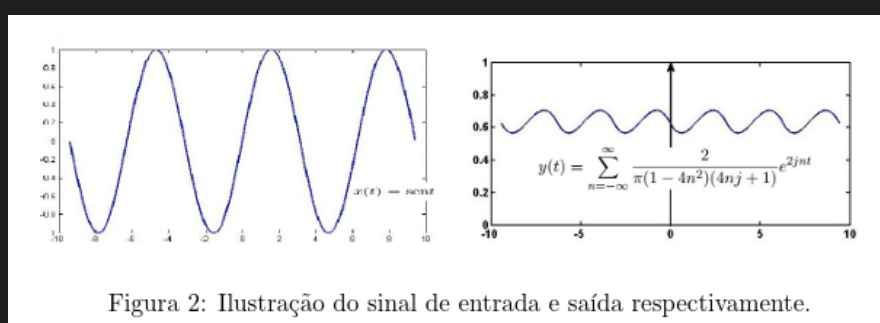


Figura 2: Ilustração do sinal de entrada e saída respectivamente.