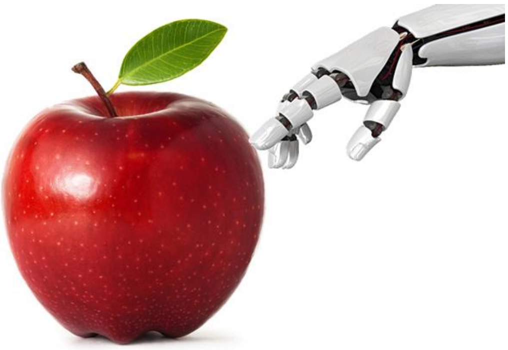
ESCOLA POLIÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Departamento de Engenharia Mecatrônica
Sistemas Dinâmicos II para Mecatrônica
Profa. Larissa Driemeier
driemeie@usp.br | 3091 5756

DOMÍNIO DO TEMPO VS DOMÍNIO DA FREQUÊNCIA



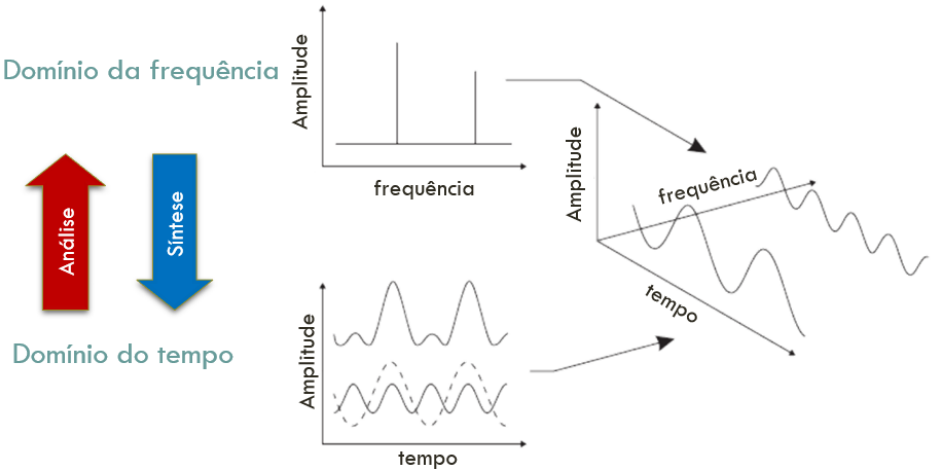
Temos o olho esquerdo, então por que precisamos do olho direito? A resposta é perspectiva.

Domínio do tempo e domínio da frequência são duas maneiras de olhar para o mesmo sistema dinâmico.

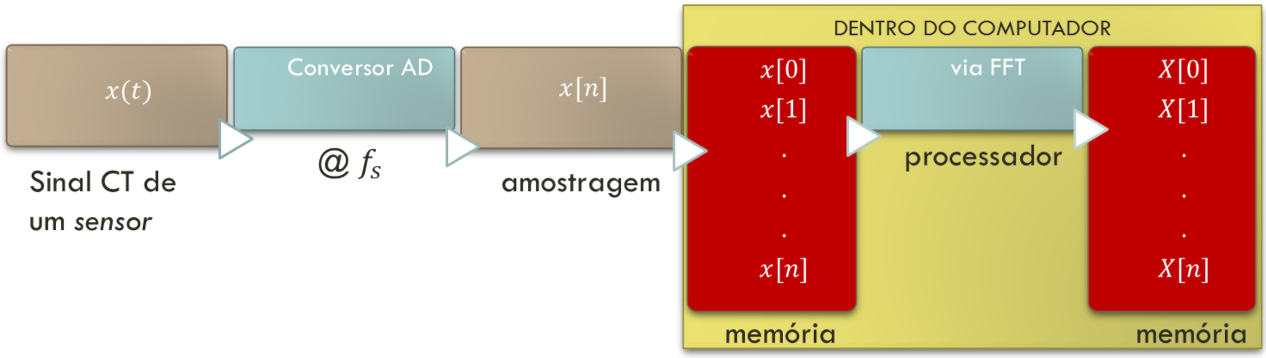
Eles são permutáveis entre si, isto é, nenhuma informação é perdida na mudança de um domínio para outro.

São pontos de vista complementares. Isso leva a uma compreensão completa e clara do comportamento de um sistema dinâmico de engenharia.

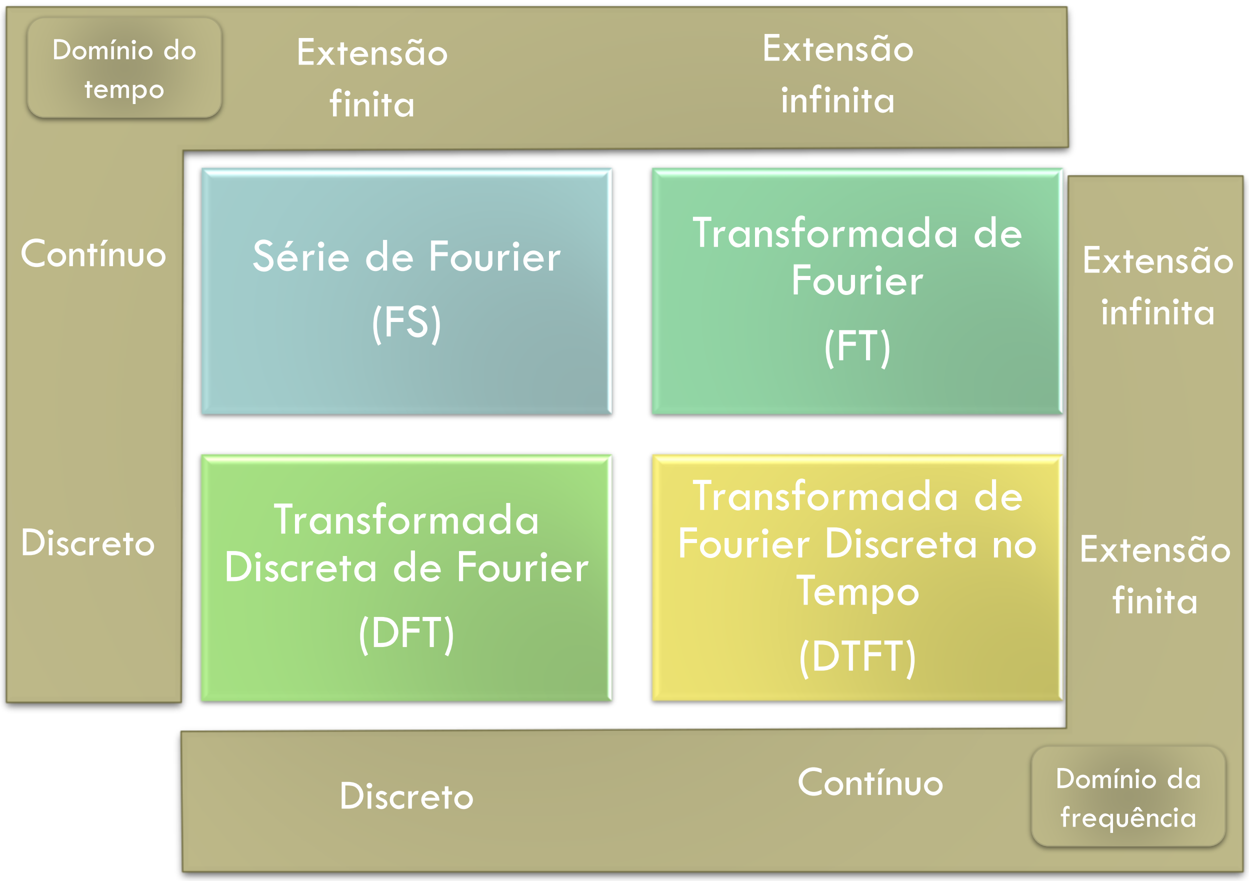
Descrevemos o que acontece no **domínio do tempo** como **temporal** e no **domínio da frequência** como **espectral**.



O que queremos no estudo de análise de sinais?



Resumo dos quatro casos



Série de Fourier (FS)

Para $x(t)$ de duração T, onde $\omega_0 = \frac{2\pi}{T}$.

$$\begin{aligned} x(t):& \quad 0 \le t \le T \\ X[k]:& \quad k = \ldots, -2, -1, 0, 1, 2, \ldots \end{aligned}$$

$$X[k] = \frac{1}{T} \int_{t=0}^{T} x(t)\, e^{-jk\omega_0 t} dt$$

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} X[k]\, e^{jk\omega_0 t}$$

Transformada de Fourier (FT)

$$\begin{aligned} x(t):& \quad -\infty < t < \infty \\ X(\omega):& \quad -\infty < \omega < \infty \end{aligned}$$

$$X(\omega) = \int_{t=-\infty}^{\infty} x(t)\, e^{-j\omega t} dt$$

$$x(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{\omega=-\infty}^{\infty} X(\omega)\, e^{j\omega t} d\omega$$

Transformada Discreta de Fourier (DFT)

Para $x[n]$ de dimensão N, onde $\omega_0 = \frac{2\pi}{N}$.

$$\begin{aligned} x[n]:& \quad n = 0, 1, \ldots, N-1 \\ X[k]:& \quad k = 0, 1, \ldots, N-1 \end{aligned}$$

$$X[k] = \sum_{n=0}^{N-1} x[n]\, e^{-jk\omega_0 n}$$

$$x[n] = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X[k]\, e^{jk\omega_0 n}$$

Transformada de Fourier Discreta no Tempo (DTFT)

$$\begin{aligned} x[n]:& \quad n = \ldots, -2, -1, 0, 1, 2, \ldots \\ X(\omega):& \quad -\pi \le \omega \le \pi \end{aligned}$$

$$X(\omega) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x[n]\, e^{-j\omega n}$$

$$x[n] = \frac{1}{2\pi} \int_{\omega=-\pi}^{\pi} X(\omega)\, e^{j\omega n} d\omega$$