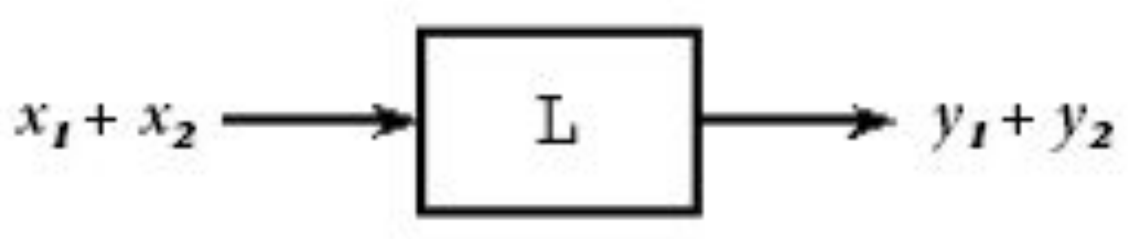
Sistemas LTI e convolução

Fabio Irigon Pereira

Sistemas LTI (Linear Time-Invariant)

Possuem ambas as características:

- Linearidade (soma de duas entradas provoca a soma das saídas).
- A mesma entrada gera a mesma saída, independentemente de quando o sistema é usado.



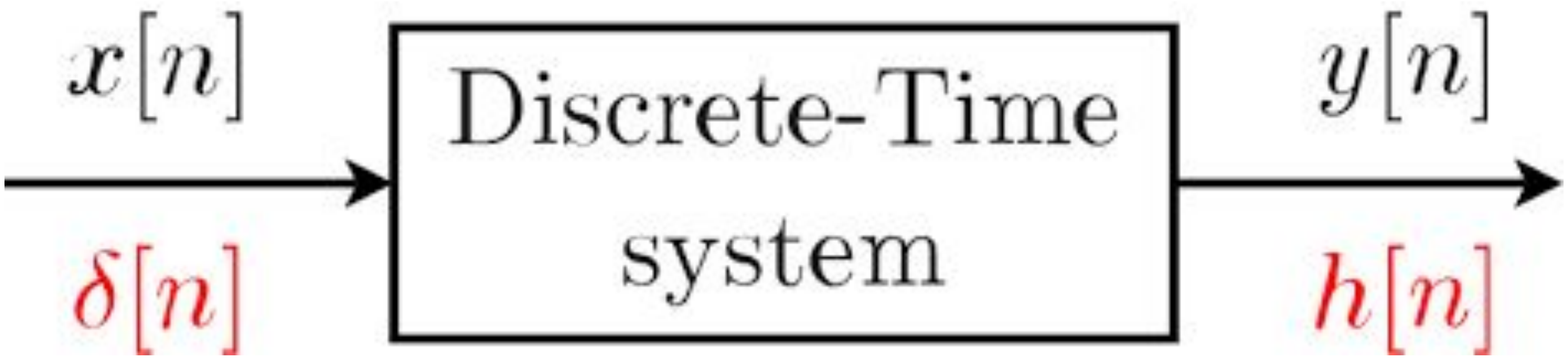
Onde y_1 é a saída para o sinal x_1 e y_2 é a saída para o sinal x_2.

Sistemas LTI

Sistemas LTI tem uma característica que facilita muito a análise: conceito de **superposição**.

Quebrar o sinal de entrada em componentes mais simples.

Resposta ao impulso



A resposta ao impulso (h[n]) é a saída do sistema para uma entrada igual a um impulso (**δ**[n]).

Respostas de sistemas com resposta finita.

Quando a resposta ao impulso é finita, podemos calcular a saída a partir da sobreposição de respostas ao impulso deslocadas no tempo e multiplicadas pela amplitude da entrada.

Respostas de sistemas com resposta finita.

Quando a resposta ao impulso é finita, podemos calcular a saída a partir da sobreposição de respostas ao impulso deslocadas no tempo e multiplicadas pela amplitude da entrada.

ex: considere $x[n] = [1, -2]$

A saída será a soma da saída para a primeira entrada ($h[n]$) mais a soma da segunda entrada ($-2.h[n-1]$).

Convolução

Essa operação de soma de saídas deslocadas no tempo é chamada de convolução.

$$(f * g)[n] = \sum_{m=-M}^{M} f[n-m]g[m].$$

Convolução

Método da tabela: x[n] = [1, $\underline{2}$, 3], h[n] = [$\underline{-1}$, 2, 2]

×	1	2	3
-1	-1	-2	-3
2	2	4	6
2	2	4	6

Convolução

Método da tabela: x[n] = [1, $\underline{2}$, 3], h[n] = [$\underline{-1}$, 2, 2]

×	1	2	3
-1	-1	-2	-3
2	2	4	6
2	2	4	6

y[n] = [-1, $\underline{-2}$+2, -3+4+2, 6+4, 6]
y[n] = [-1, $\underline{0}$, 3, 10, 6]