

從信號與系統到控制

單元：摺積系統定理- 1

摺積操作之下的 非記憶性 系統定理

授課老師：連 豐 力

單元學習目標與大綱

- 瞭解摺積計算操作之下
所衍生出來的系統性質與定理
- 非記憶性
- 可逆性
- 因果性
- 穩定性

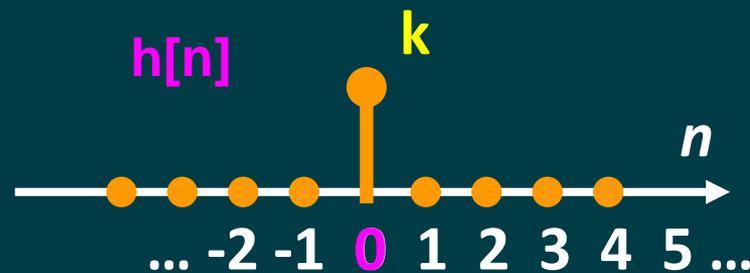
非記憶性的系統

- 非記憶性系統 (Memoryless) 的定義 (Definition)
- 一個所謂的非記憶性系統，
則這個系統的輸出信號只跟當時的輸入信號有關，
也就是，跟其他時間的輸入信號無關。
- 一個電阻：R，輸入是電流：x(t)，輸出是電壓：y(t)
$$y(t) = R x(t)$$

非記憶性的系統

- 非記憶性系統 (Memoryless) 的主要判斷準則
- 如果一個離散的線性非時變的系統，其脈衝響應有下面的關係的話：

$$h[n] = 0, \text{ for } n \neq 0$$



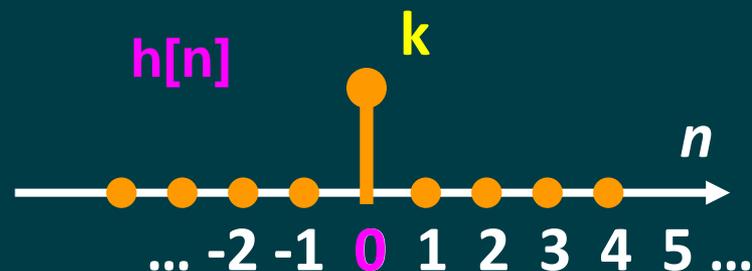
- 則這個系統是非記憶性的系統。

非記憶性的系統

- 脈衝響應：

$$h[n] = 0, \text{ for } n \neq 0$$

$$h[n] = K \delta[n]$$



- 系統摺積計算：

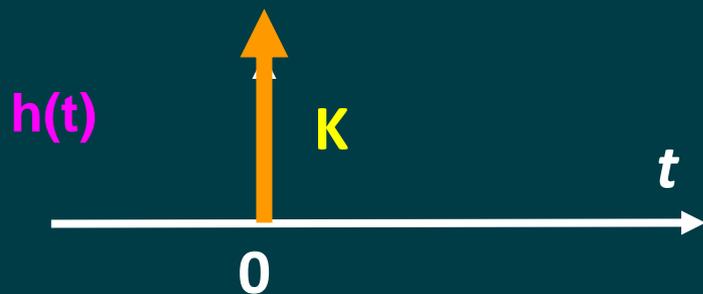
$$\begin{aligned} y[n] &= x[n] * h[n] &= x[n] * K \delta[n] \\ & &= K (x[n] * \delta[n]) &= K x[n] \end{aligned}$$

非記憶性的系統 - 連續

- 脈衝響應：

$$h(t) = 0, \text{ for } t \neq 0$$

$$h(t) = K \delta(t)$$



- 系統摺積計算：

$$\begin{aligned} y(t) &= x(t) * h(t) &= x(t) * K \delta(t) \\ & &= K (x(t) * \delta(t)) &= K x(t) \end{aligned}$$

非記憶性的系統

- 非記憶性系統 (Memoryless) 的定理 (Theory)

- 如果一個線性非時變的系統，
其脈衝響應有下面的關係的話：

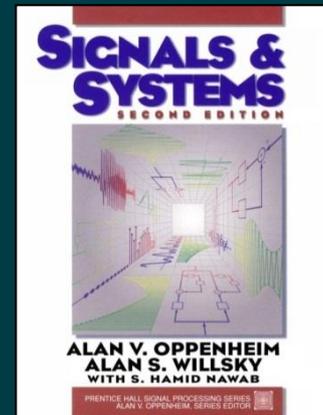
離散： $h[n] = 0, \text{ for } n \neq 0$ 也就是： $h[n] = K \delta[n]$

連續： $h(t) = 0, \text{ for } t \neq 0$ 也就是： $h(t) = K \delta(t)$

- 則這個系統是一個非記憶性的系統。

參考文獻

- Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky, S. Hamid, **Signals & Systems**, Prentice Hall, 2nd Edition, 1997



- **SciLab:**
Open source software for numerical computation
<http://www.scilab.org/>