

# 從信號與系統到控制

單元：系統元素性質 - 6

系統性質 – 非時變

授課老師：連 豐 力

# 單元學習目標與大綱

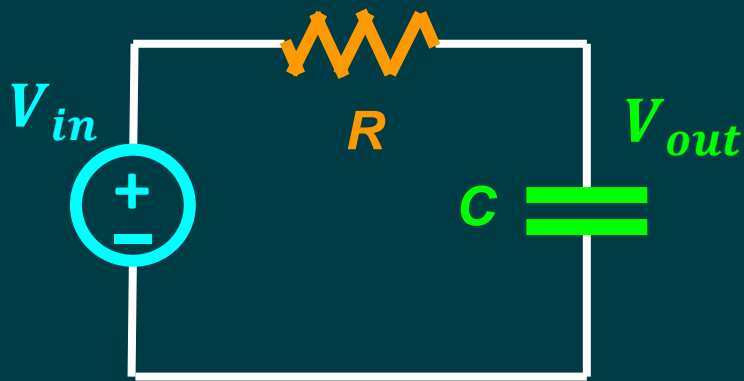
- 瞭解系統的性質：
  - 非記憶性
  - 可逆性
  - 因果性
  - 穩定性
  - 非時變
  - 線性

# 非時變系統

- 非時變的系統 (Time-Invariant) 的定義 (Definition)
- 一個系統對於輸入信號的影響或表現，
- 跟什麼時候輸入此信號的時間點無關，
- 僅僅跟此輸入信號作用此系統的時間長短有關。

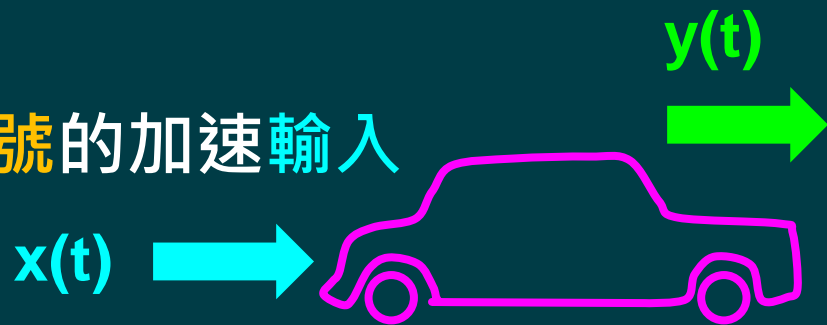
# 非時變系統

- 舉例來說：對於一個電路：
- 現在此時，輸入一個三角信號電壓所產生出來的輸出，
- 跟一個小時後，輸入同樣的三角信號，所產生的輸出，
- 如果是一模一樣的話，
- 則稱為非時變的系統



# 非時變系統

- 另外，針對汽車加速的例子：
- 今天，採用了一個指數信號的加速輸入所產生出來的車速輸出
- 明天，採用了同樣的指數信號的加速輸入所產生出來的車速輸出
- 如果是一模一樣的話，則稱為非時變的系統



# 非時變系統

- 簡單來說，就是：



# 範例一

$$y(t) = \sin[x(t)]$$

$$\begin{aligned} x_1(t) &\longrightarrow \text{Sys} \longrightarrow y_1(t) = \sin[x_1(t)] \\ & & & y_1(t-d) = \sin[x_1(t-d)] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x_2(t) &\longrightarrow \text{Sys} \longrightarrow y_2(t) = \sin[x_2(t)] \\ &= x_1(t-d) & & = \sin[x_1(t-d)] \end{aligned}$$

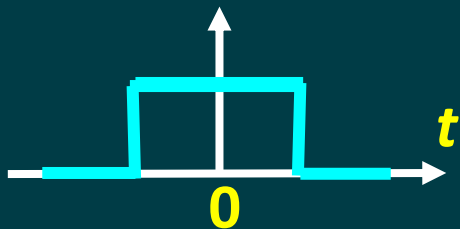
- 這是一個 非時變系統

$$y_2(t) = y_1(t-d)$$

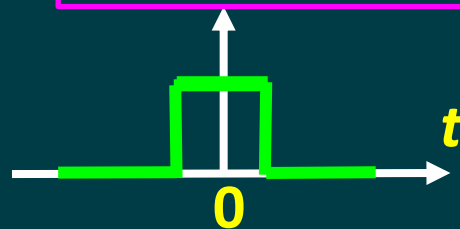
## 範例二

$$y(t) = x(2t)$$

$x_1(t)$

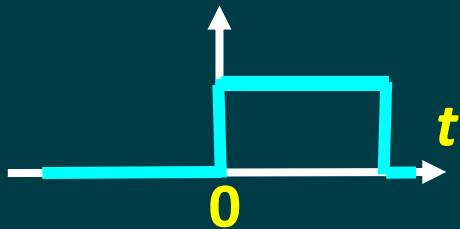


$y_1(t)$

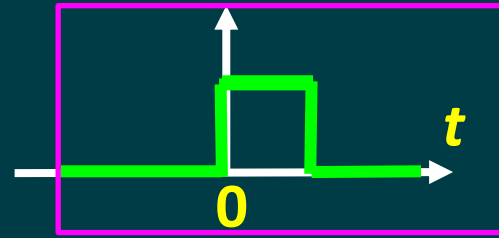


$x_2(t) =$

$x_1(t-2)$



$y_2(t)$



- 時變系統 (Time-Varying)

$$y_2(t) \neq y_1(t-2)$$



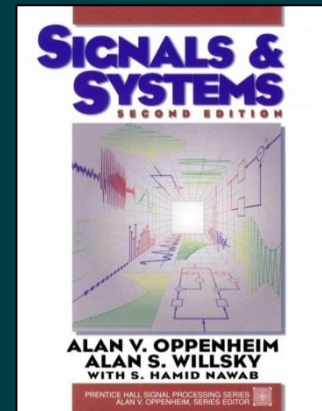
# 非時變系統

- 總結來說：



# 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/>