

從信號與系統到控制

單元：信號函數操作-2 週期性信號

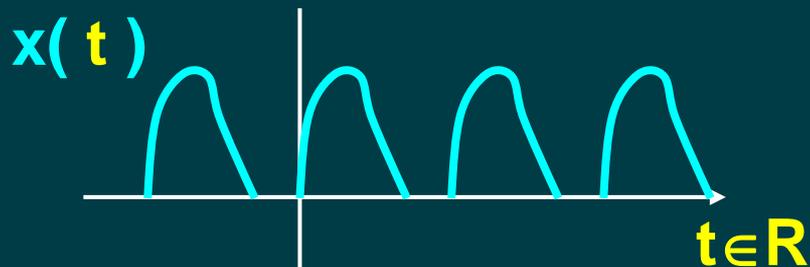
授課老師：連 豐 力

單元學習目標與大綱

- 介紹具有重複出現的週期性信號
- 週期性與不是週期性信號的範例

週期信號的函數

- 連續週期 (CT Periodic)



- 離散週期 (DT Periodic)



$$x(t + T) = x(t) \quad \text{for } T > 0 \quad \text{and} \quad \text{all values of } t$$

$$x[n + N] = x[n] \quad \text{for } N > 0 \quad \text{and} \quad \text{all values of } n$$

週期信號的平移

$$x(t + T) = x(t) \quad \text{for } T > 0 \quad \text{and all values of } t$$

$$X[n + N] = x[n] \quad \text{for } N > 0 \quad \text{and all values of } n$$

- 一個週期信號在時間軸上，平移了 T 或 N 之後，
這個信號的外型是不變的
- 一個週期信號平移了 $T, 2T, 3T \dots$ 或 $N, 2N, 3N \dots$ 之後，
這個信號的外型也是不變的
- 最小的 T 或 N ，叫做基本週期值，記做： T_0 或 N_0

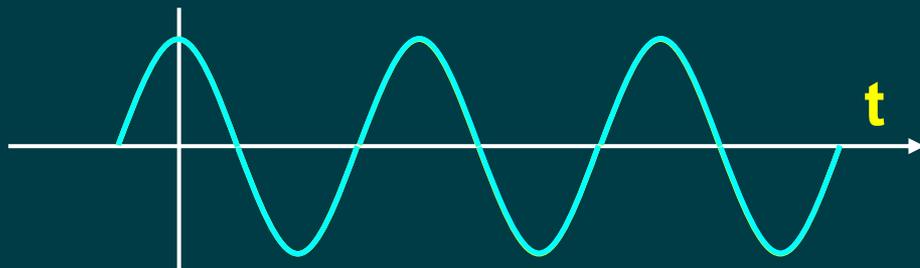
範例 - 三角函數

$$x(t) = \cos(t)$$

$$x(t + T) = \cos(t + T)$$

$$= \cos(t)$$

$$= x(t)$$



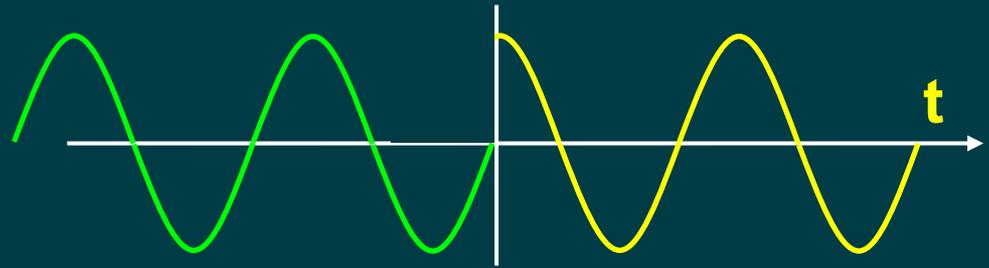
- 週期性信號 (Periodic Signal)

範例 - 三角函數

$$x(t) = \begin{cases} \cos(t), & \text{if } t > 0 \\ \sin(t), & \text{if } t < 0 \end{cases}$$

$$x(t + T) \neq x(t)$$

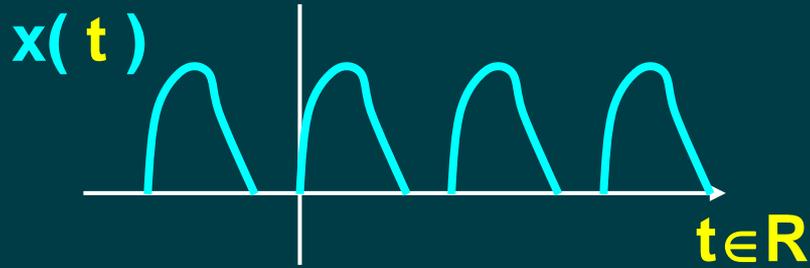
for $T > 0$ and all values of t



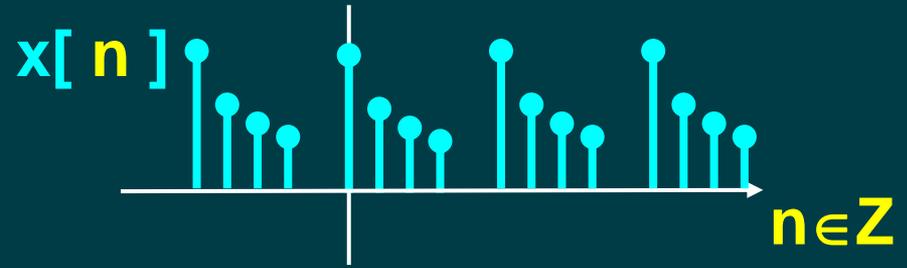
- 不是週期性信號 (Not Periodic Signal)

週期性信號的基本定義

- 連續週期 (CT Periodic)



- 離散週期 (DT Periodic)

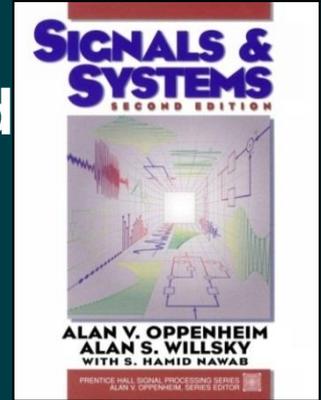


$$x(t + T) = x(t) \quad \text{for } T > 0 \quad \text{and all values of } t$$

$$x[n + N] = x[n] \quad \text{for } N > 0 \quad \text{and all values of } n$$

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/>