

從信號與系統到控制

單元：離散基本信號-2 脈衝函數 與 步階函數

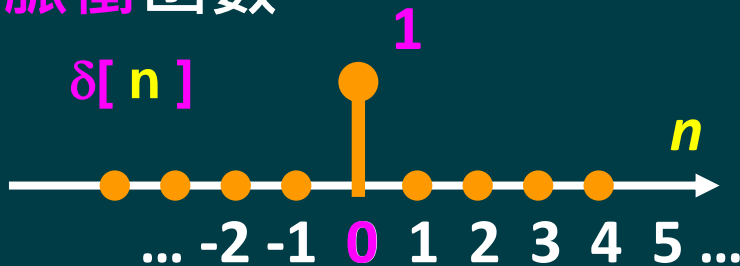
授課老師：連 豐 力

單元學習目標與大綱

- 四種 離散時間 的基本信號：
- 三角函數
- 指數函數
- 脈衝函數
- 步階函數

單位脈衝函數 (Unit Impulse)

- 單位脈衝函數



$$\delta[n] = \begin{cases} 1, & n = 0 \\ 0, & n \neq 0 \end{cases}$$

- 在時間軸平移的單位脈衝函數



$$\delta[n-3] = \begin{cases} 1, & n = 3 \\ 0, & n \neq 3 \end{cases}$$

單位步階函數 (Unit Step)

- 單位步階函數

$$u[n] = \begin{cases} 0, & n < 0 \\ 1, & n \geq 0 \end{cases}$$

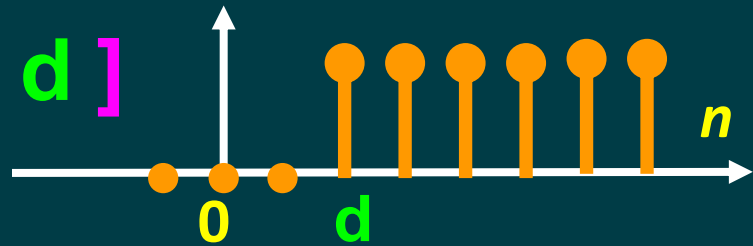
$u[n]$



- 在時間軸平移的單位步階函數

$$u[n - d] = \begin{cases} 0, & n < d \\ 1, & n \geq d \end{cases}$$

$u[n - d]$



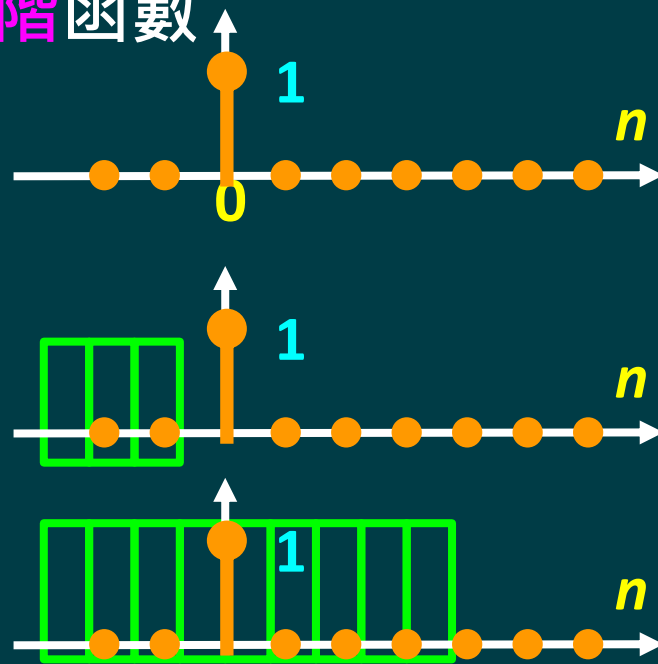
脈衝函數與步階函數的關係

- 單位脈衝函數的總和 是單位步階函數

$$\sum_{m=-\infty}^n \delta[m] = u[n]$$

$$n < 0 = 0$$

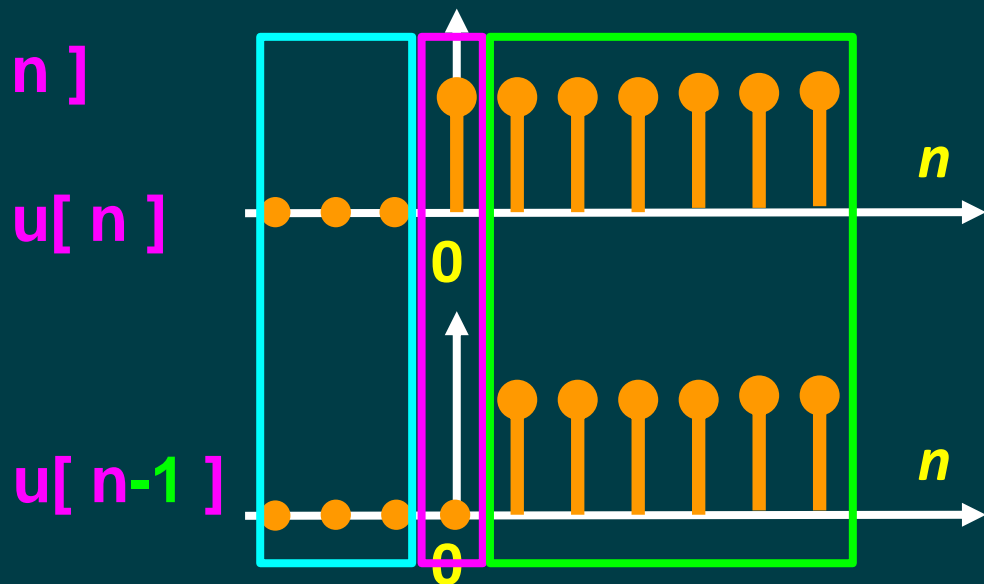
$$n > 0 = 1$$



脈衝函數與步階函數的關係

- 單位步階函數的差分 是單位脈衝函數

$$u[n] - u[n-1] = \delta[n]$$



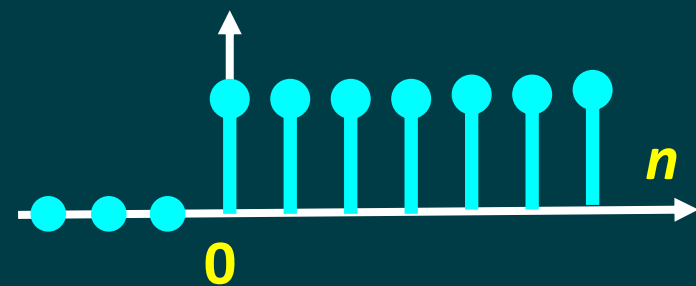
脈衝函數與步階函數的關係

- 單位脈衝函數的總和是單位步階函數

$$\sum_{m=-\infty}^n \delta[m] = u[n]$$



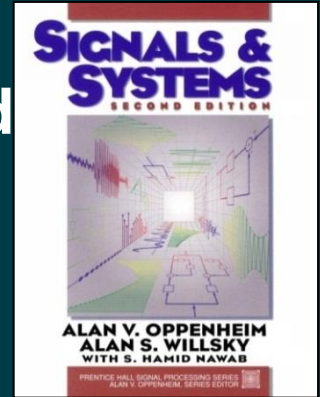
$$u[n] - u[n-1] = \delta[n]$$



- 單位步階函數的差分是單位脈衝函數

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/>