

# 從信號與系統到控制

單元：摺積操作性質 - 4

摺積操作性質 之 分配律 - 連續

授課老師：連 豐 力

# 單元學習目標與大綱

- 瞭解 摺積計算操作 所具備的 分配律原理
- 針對 連續時間信號 的摺積計算操作

# 連續摺積計算操作之分配律

- 分配律 (Distributive)

$$x(t) * h(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau) h(t-\tau) d\tau$$

$$x(t) * (h_1(t) + h_2(t))$$

$$= x(t) * h_1(t) + x(t) * h_2(t)$$

$$(x_1(t) + x_2(t)) * h(t)$$

$$= x_1(t) * h(t) + x_2(t) * h(t)$$

# 連續摺積計算操作之分配律

$$x(t) * h(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau) h(t-\tau) d\tau$$

$$x(t) * (h_1(t) + h_2(t))$$

$$= \int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau) (h_1(t-\tau) + h_2(t-\tau)) d\tau$$

$$= \int_{-\infty}^{+\infty} (x(\tau) h_1(t-\tau) + x(\tau) h_2(t-\tau)) d\tau$$

# 連續摺積計算操作之分配律

$$x(t) * h(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau) h(t-\tau) d\tau$$

$$= \int_{-\infty}^{+\infty} ( x(\tau) h1(t-\tau) + x(\tau) h2(t-\tau) ) d\tau$$

$$= \int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau) h1(t-\tau) d\tau + \int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau) h2(t-\tau) d\tau$$

$$= x(t) * h1(t) + x(t) * h2(t)$$

# 連續摺積計算操作之分配律

$$x(t) * h(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau) h(t-\tau) d\tau$$

$$(x_1(t) + x_2(t)) * h(t)$$

$$= \int_{-\infty}^{+\infty} (x_1(\tau) + x_2(\tau)) h(t-\tau) d\tau$$

$$= \int_{-\infty}^{+\infty} x_1(\tau) h(t-\tau) + x_2(\tau) h(t-\tau) d\tau$$

# 連續摺積計算操作之分配律

$$x(t) * h(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau) h(t-\tau) d\tau$$

$$= \int_{-\infty}^{+\infty} x_1(\tau) h(t-\tau) d\tau + \int_{-\infty}^{+\infty} x_2(\tau) h(t-\tau) d\tau$$

$$= \int_{-\infty}^{+\infty} x_1(\tau) h(t-\tau) d\tau + \int_{-\infty}^{+\infty} x_2(\tau) h(t-\tau) d\tau$$

$$= x_1(t) * h(t) + x_2(t) * h(t)$$

# 摺積計算操作 之 分配律

$$x[n]*h[n] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} x[k] h[n-k]$$

$$x(t)*h(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau) h(t-\tau) d\tau$$

$$x[n] * (h_1[n] + h_2[n]) = x[n] * h_1[n] + x[n] * h_2[n]$$

$$x(t) * (h_1(t) + h_2(t)) = x(t) * h_1(t) + x(t) * h_2(t)$$

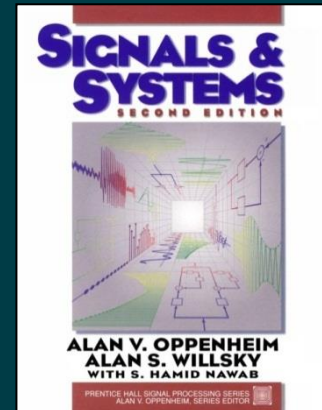
$$(x_1[n] + x_2[n]) * h[n] = x_1[n] * h[n] + x_2[n] * h[n]$$

$$(x_1(t) + x_2(t)) * h(t) = x_1(t) * h(t) + x_2(t) * h(t)$$



# 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/>