

從信號與系統到控制

單元：連續控制-5

用控制 讓 發散系統 變成 收斂系統

授課老師：連 豐 力

單元學習目標與大綱

- 藉由 改變 系統極點 的位置
- 讓一個 發散的系統 變成 收斂的系統

如何改變系統特性 – 發散 變 收斂

$$\longrightarrow \boxed{H(s) = \frac{1}{(s - 2)}} \longrightarrow$$

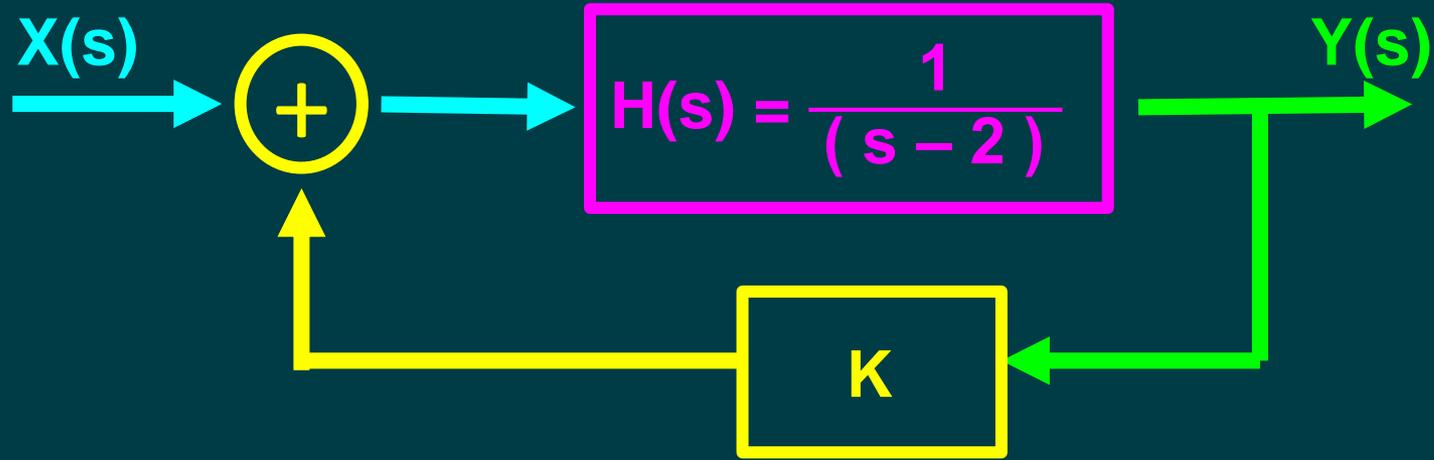
- 極點： $s = 2$
- 脈衝響應：
- 如何改變系統的特性？
- 讓發散的特性變成收斂的特性？
- 作法：藉由改變系統的極點位置！

$$h(t) = e^{2t} u(t)$$

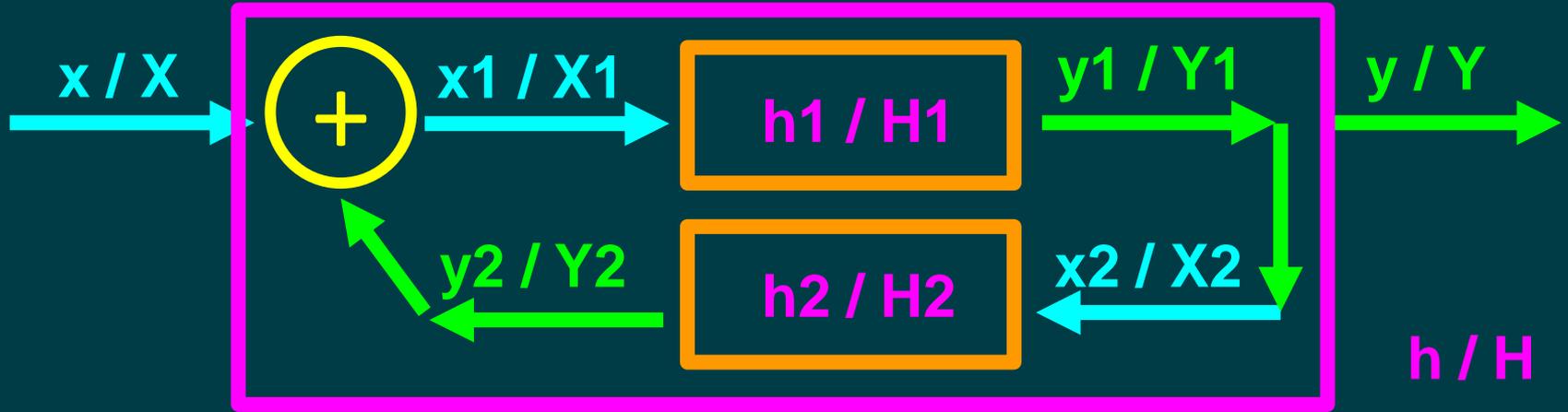
發散的！



如何改變系統特性 – 發散 變 收斂



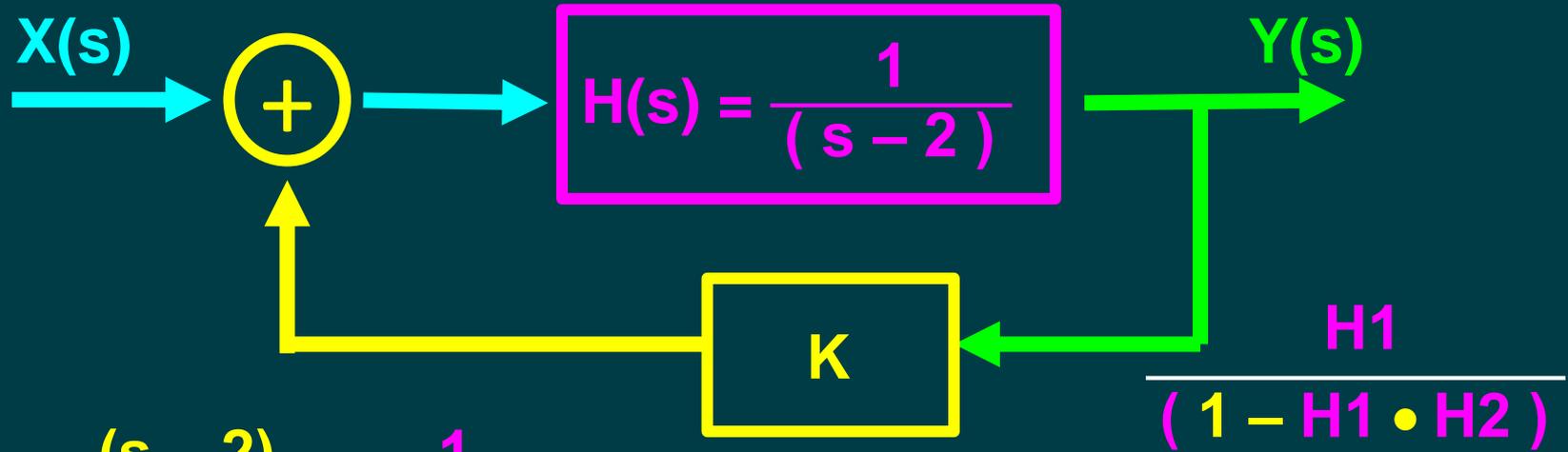
兩個系統的連接 – 迴授



$$Y = \frac{H1}{(1 - H1 \cdot H2)} \cdot X$$

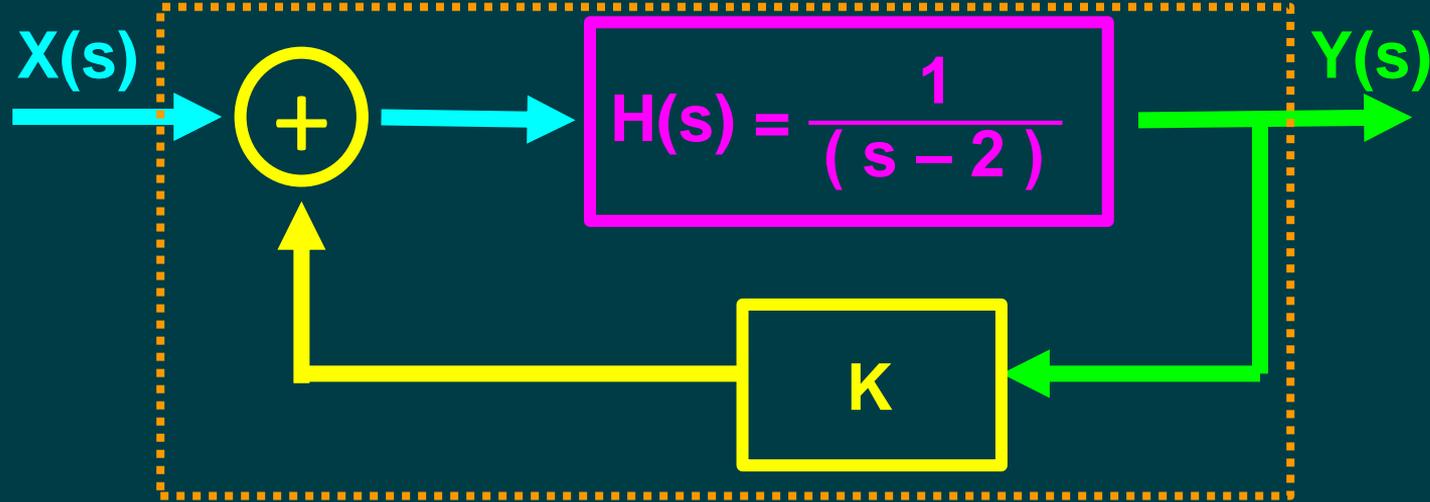
$$H = \frac{H1}{(1 - H1 \cdot H2)}$$

如何改變系統特性 – 發散 變 收斂



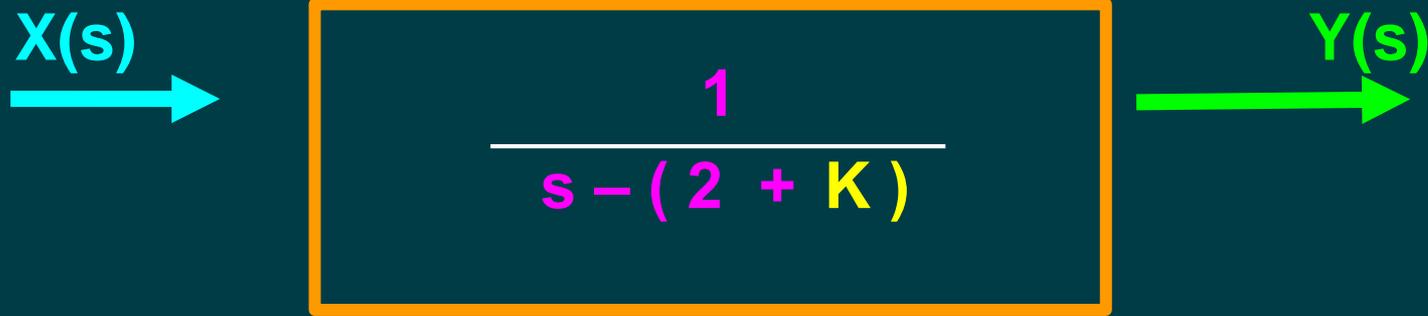
$$\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{(s-2) \cdot \frac{1}{(s-2)}}{\left(1 - \frac{1}{(s-2)} \cdot K\right)} = \frac{1}{((s-2) - K)}$$

如何改變系統特性 – 發散 變 收斂



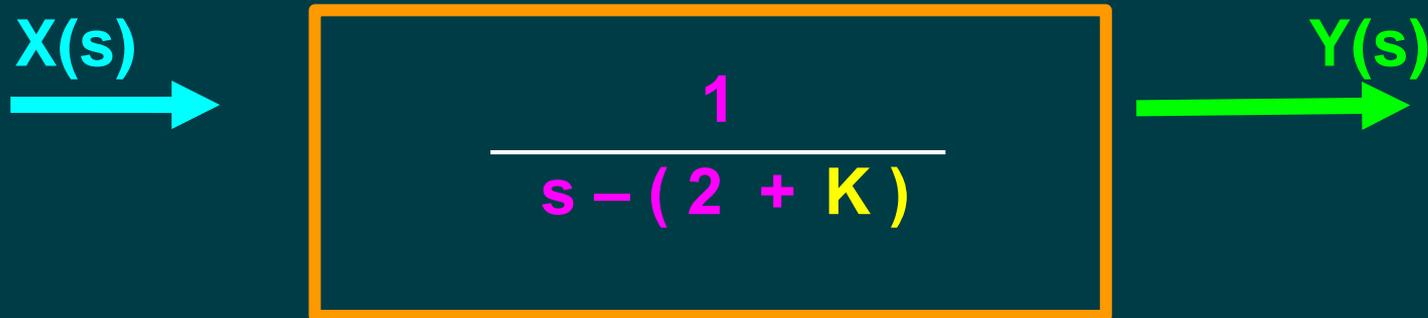
$$\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{1}{s - (2 + K)}$$

如何改變系統特性 – 發散 變 收斂



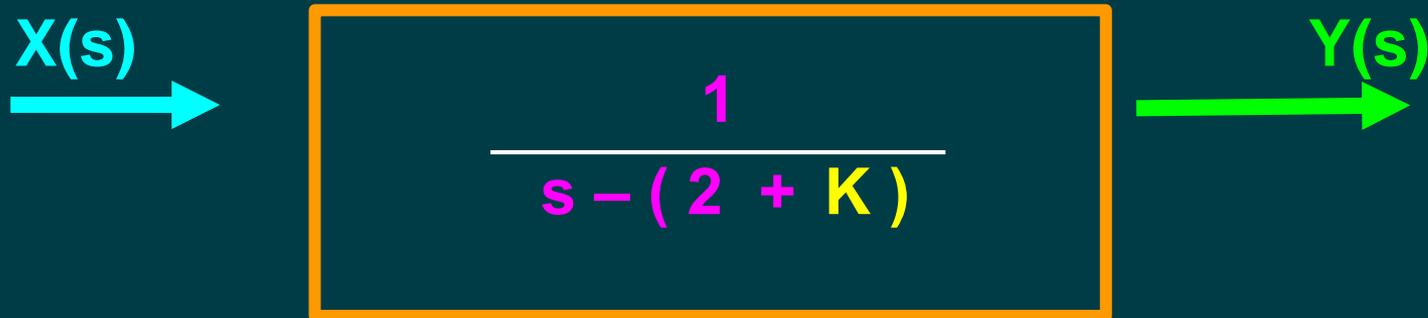
$$\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{1}{s - (2 + K)}$$

如何改變系統特性 – 發散 變 收斂



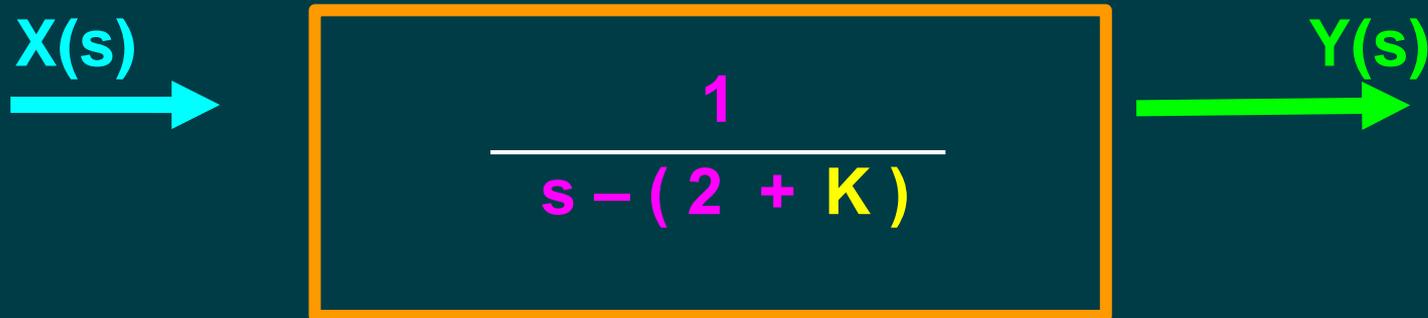
- 極點： $s = 2 + K$
- 脈衝響應： $h(t) = e^{(2 + K)t} u(t)$
- 所以，可以藉由選擇 K 的數值，
- 來改變極點的位置，以及脈衝響應的特性

如何改變系統特性 – 發散 變 收斂

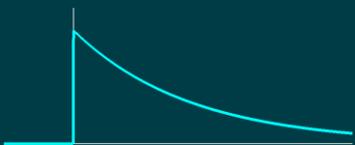


- 極點： $s = 2 + K$
- 脈衝響應： $h(t) = e^{(2 + K)t} u(t)$
- 例如： $K = -5$
- 極點： $s = -3$ $h(t) = e^{(-3)t} u(t)$

如何改變系統特性 – 發散 變 收斂

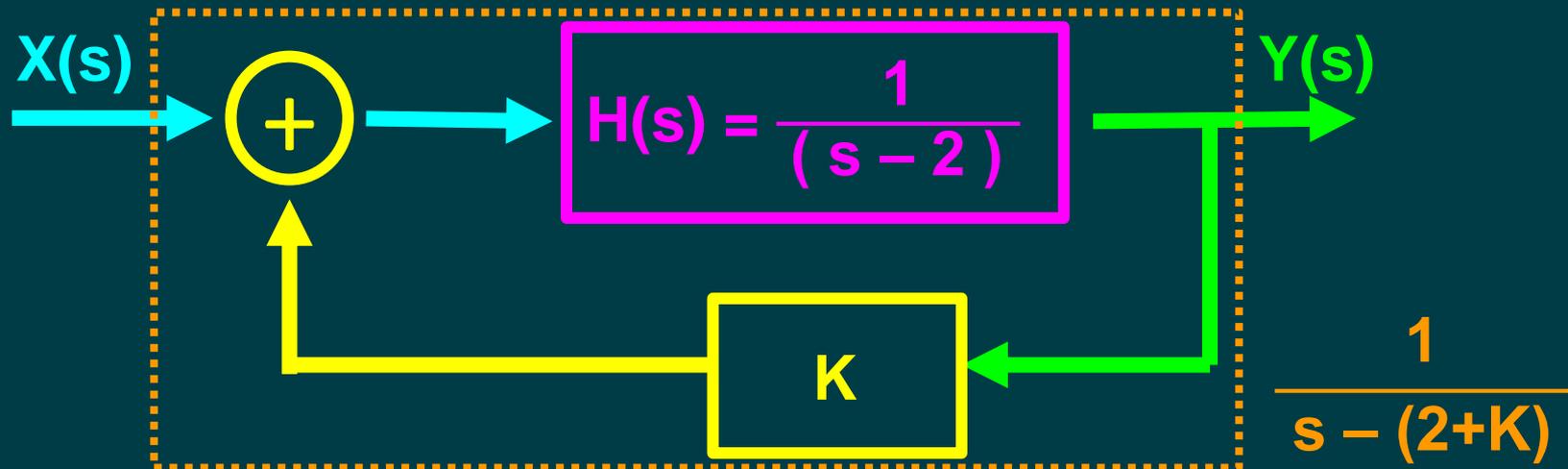


發散的！ $h(t) = e^{(2 + K)t} u(t)$



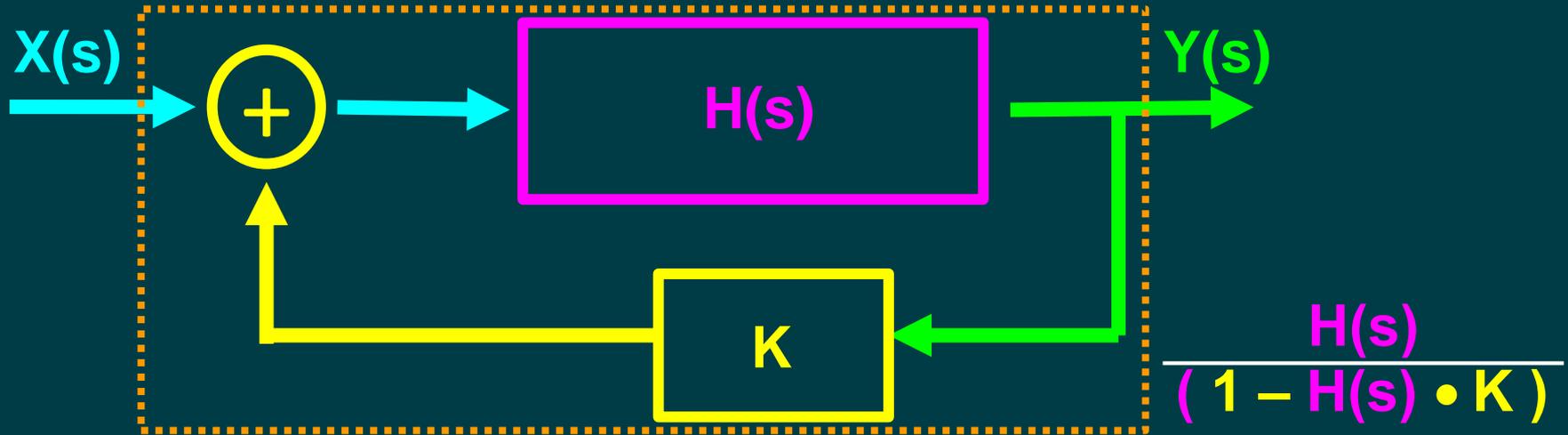
收斂的！ $h(t) = e^{-3t} u(t)$

用迴授控制來改變系統特性



- 極點： $s = 2$ $h(t) = e^{2t} u(t)$ 發散的！
 - $K = -5$
- 極點： $s = -3$ $h(t) = e^{-3t} u(t)$ 收斂的！

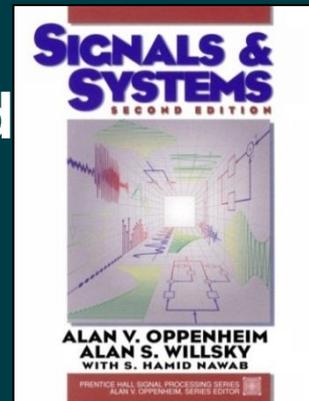
用迴授控制來改變系統特性



- 改變系統特性 – 把發散的改變成收斂的
- 改變系統特性 – 加強收斂的速度

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/>