

從信號與系統到控制

單元：連續控制-6
用控制 加強 系統的收斂速度

授課老師：連 豊 力

單元學習目標與大綱

- 藉由 改變 系統極點 的位置
- 可以來 加強 一個連續時間系統 收斂速度

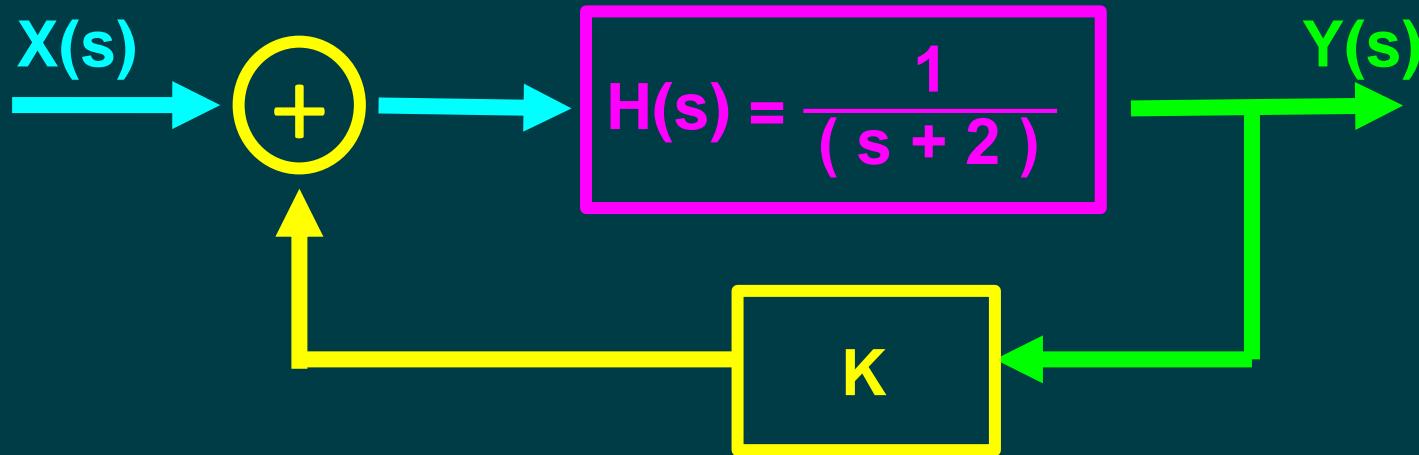
如何改變系統特性 – 加強收斂速度

$$\rightarrow \boxed{H(s) = \frac{1}{(s + 2)}} \rightarrow$$

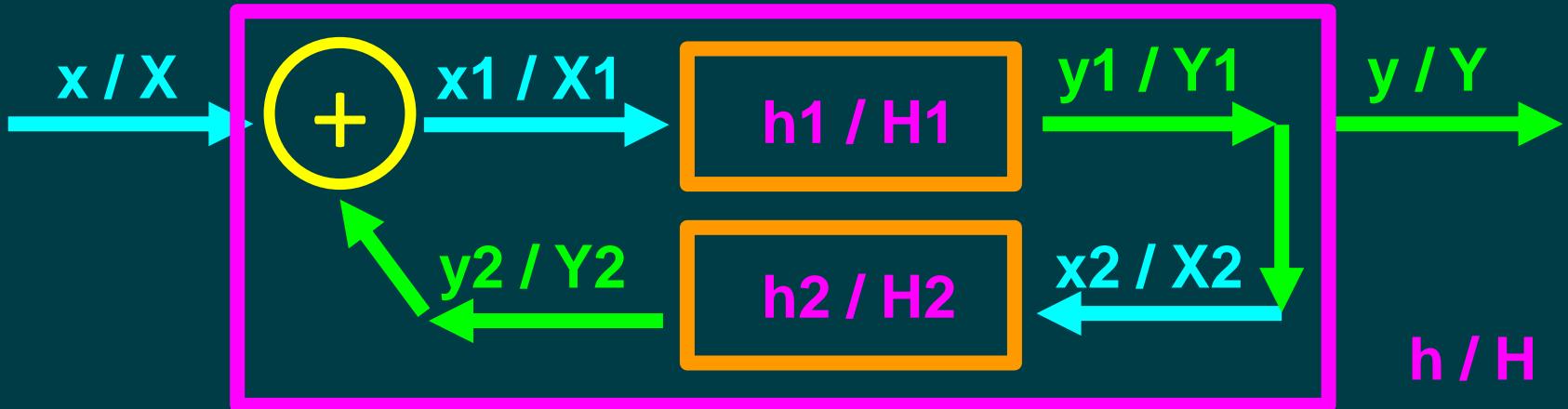
- 極點： $s = -2$
 - 脈衝響應： $h(t) = e^{-2t} u(t)$
 - 如何加強收斂的速度？
 - 也就是，讓 收斂的速度 變得更快一點？
 - 作法：藉由改變系統的極點位置！
- 慢慢收斂的！



如何改變系統特性 – 加強收斂速度



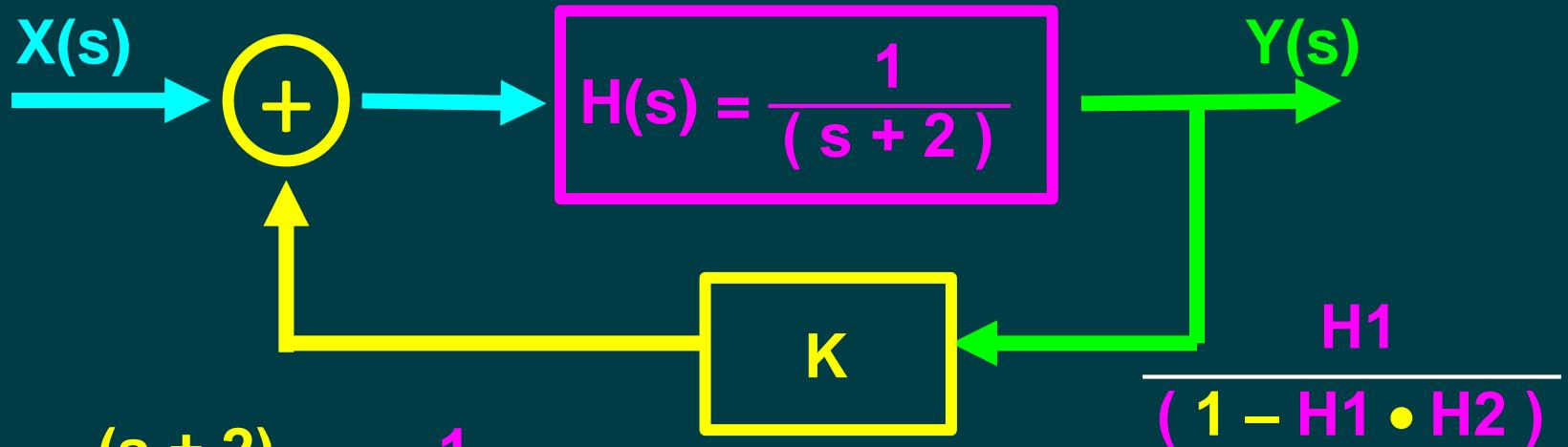
兩個系統的連接 – 迴授



$$Y = \frac{H_1}{(1 - H_1 \cdot H_2)} \cdot X$$

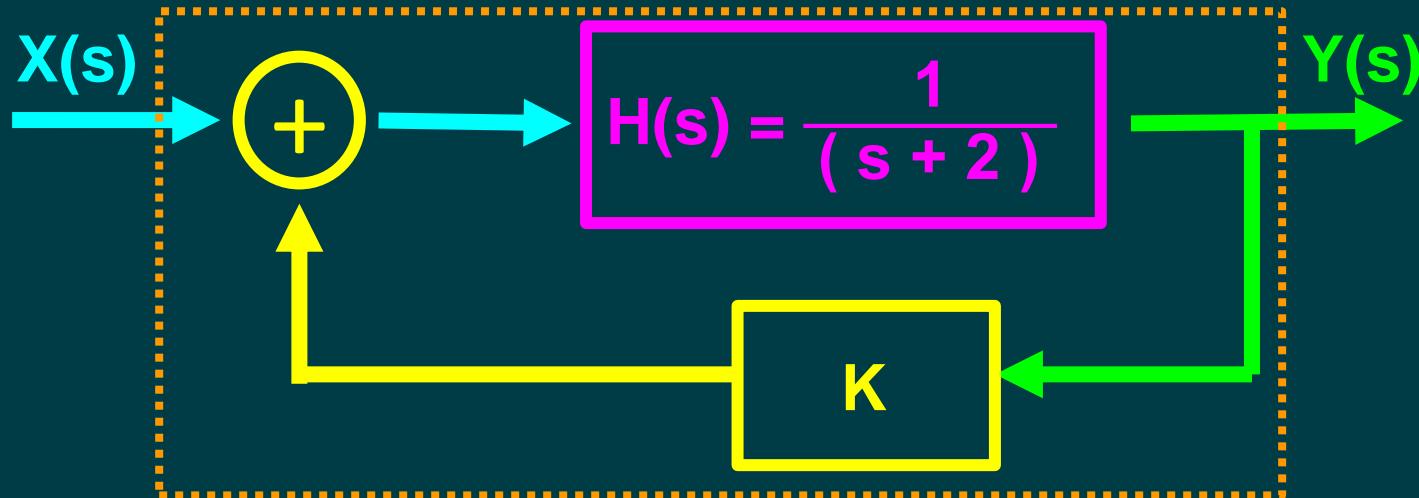
$$H = \frac{H_1}{(1 - H_1 \cdot H_2)}$$

如何改變系統特性 – 加強收斂速度



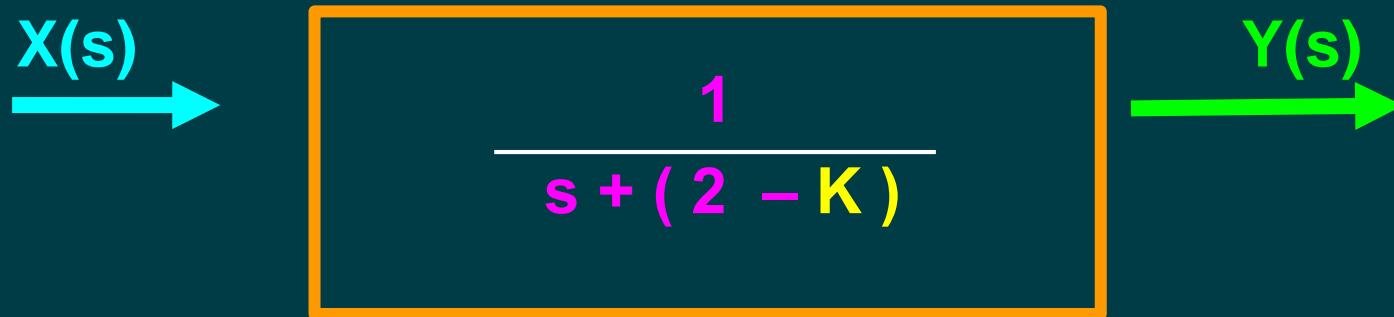
$$\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{(s + 2) \frac{1}{(s + 2)}}{\left(1 - \frac{1}{(s + 2)} \cdot K\right)} = \frac{1}{((s + 2) - K)}$$

如何改變系統特性 – 加強收斂速度



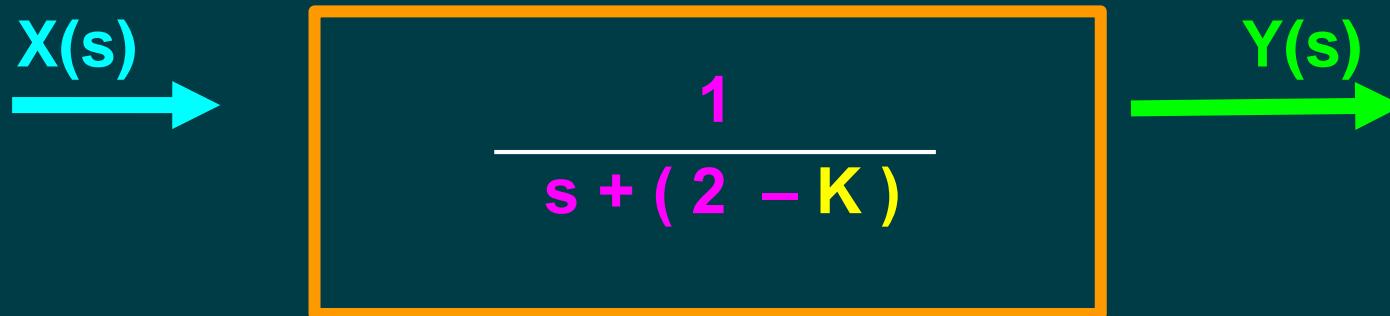
$$\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{1}{s + (2 - K)}$$

如何改變系統特性 – 加強收斂速度



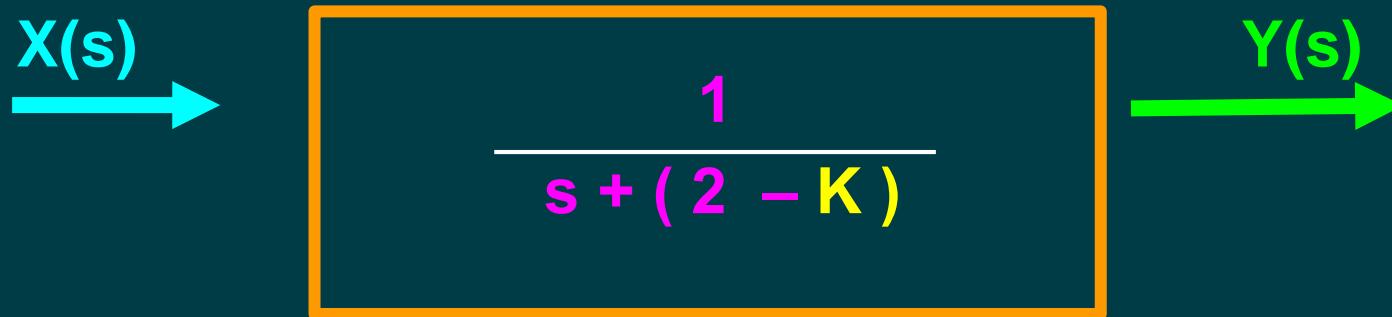
$$\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{1}{s + (2 - K)}$$

如何改變系統特性 – 加強收斂速度



- 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 – 加強收斂速度



- 極點： $s = -2 + K$

- 脈衝響應：

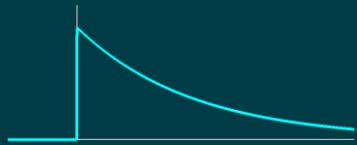
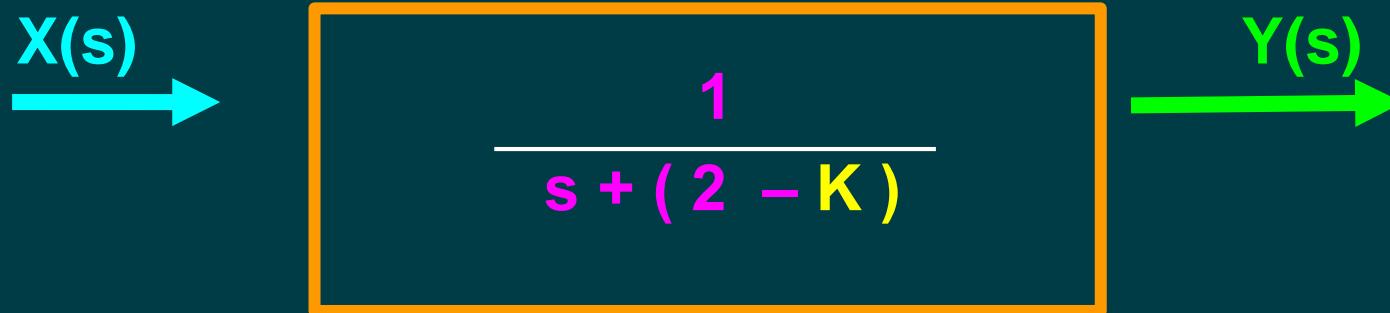
$$h(t) = e^{(-2+K)t} u(t)$$

- 例如： $K = -4$

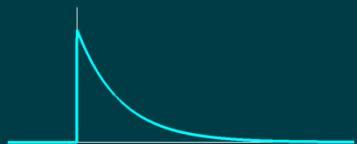
$$h(t) = e^{(-6)t} u(t)$$

- 極點： $s = -6$

如何改變系統特性 – 加強收斂速度

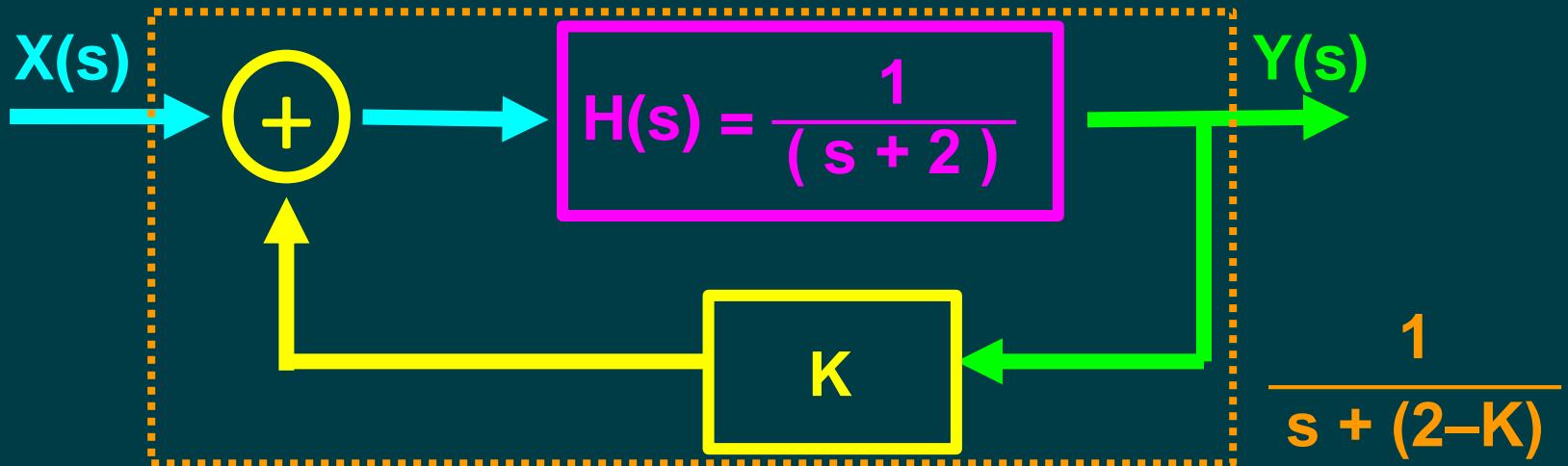


慢慢收斂的 ! $h(t) = e^{(-2+K)t} u(t)$



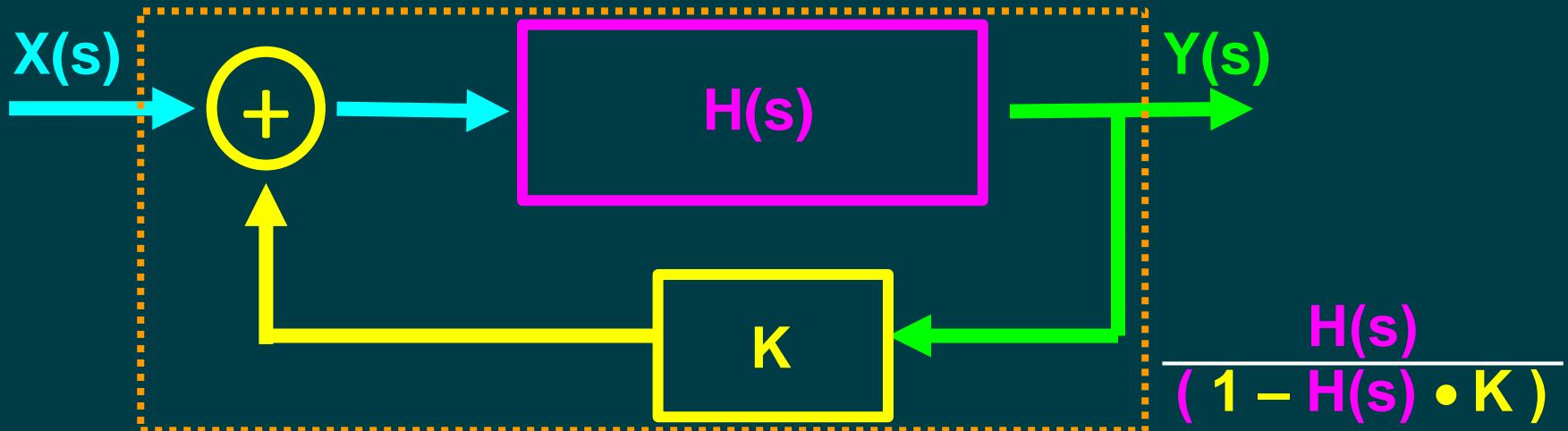
快快收斂的 ! $h(t) = e^{(-6)t} u(t)$

用迴授控制來改變系統特性



- 極點 : $s = -2$ $h(t) = e^{-2t} u(t)$ 慢慢收斂 !
 - $K = -4$
- 極點 : $s = -6$ $h(t) = e^{-6t} u(t)$ 快快收斂 !

用迴授控制來改變系統特性



- 改變系統特性 – 加強 收斂的速度
- 改變系統特性 – 把 發散的 改變成 收斂的

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/>

