

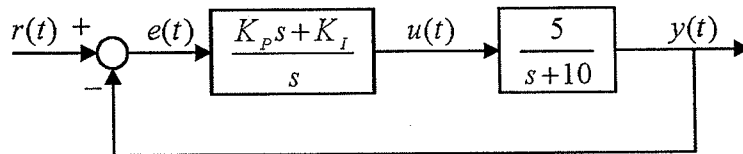
國立臺灣海洋大學 101 學年度研究所碩士班暨碩士在職專班入學考試試題

考試科目：自動控制

系所名稱：機械與機電工程學系碩士班機電控制組

1. 答案以橫式由左至右書寫。2. 請依題號順序作答。

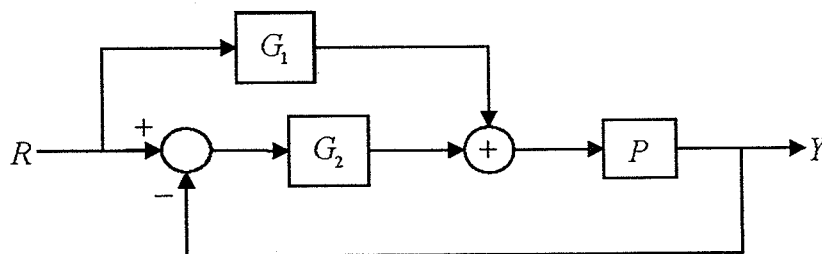
1. 考慮一控制系統方塊圖如圖(一)所示，假設其所有初始訊號皆為 0，且其閉迴路轉移函數定義為 $T(s) = \frac{Y(s)}{R(s)}$ 。其中， $R(s)$ 、 $Y(s)$ 分別為輸入訊號 $r(t)$ 與輸出訊號 $y(t)$ 之拉氏轉換； $e(t)$ 、 $u(t)$ 、 $y(t)$ 則分別為誤差、控制與輸出訊號。請回答下列問題：
- 若要讓該閉迴路系統之特徵方程式具有重根 -25 ，則控制器參數 K_p 、 K_I 應分別設計成多少？ (10%)
 - 接(a)小題，當 $r(t) = 125t$ 時，系統之穩態誤差為多少？ (10%)
 - 接(a)小題，當 $r(t) = 625t$ 時，系統之穩態誤差為多少？ (10%)



圖(一)

2. 考慮一線性系統，其方塊圖如圖(二)所示，請回答下列問題：

- 若定義該系統之閉迴路轉移函數為 $T = \frac{Y}{R}$ ，則請以 P 、 G_1 與 G_2 等之關係式來表示 T 。 (10%)
- 若欲使該系統之閉迴路轉移函數 $\frac{Y}{R} = 1$ ，則前饋補償器 G_1 須滿足何條件？ (10%)
- 求靈敏度 S_p^T 。 (10%)



圖(二)

3. 請以 Routh-Hurwitz 準則判斷可使下列方程式所有根皆位於複數平面左半面的 K 值範圍 (假設 $K \in \mathbf{R}$)。

(a) $(s^2 - 9) + K(s + 1) = 0$ (5%)

(b) $(s^3 + s^2 + s + 1) + K(s^2 + s - 2) = 0$ (5%)

4. 若某一單輸入單輸出的線性非時變(LTI)系統表示如下：

$$\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{b}u, \quad y = \mathbf{c}\mathbf{x}$$

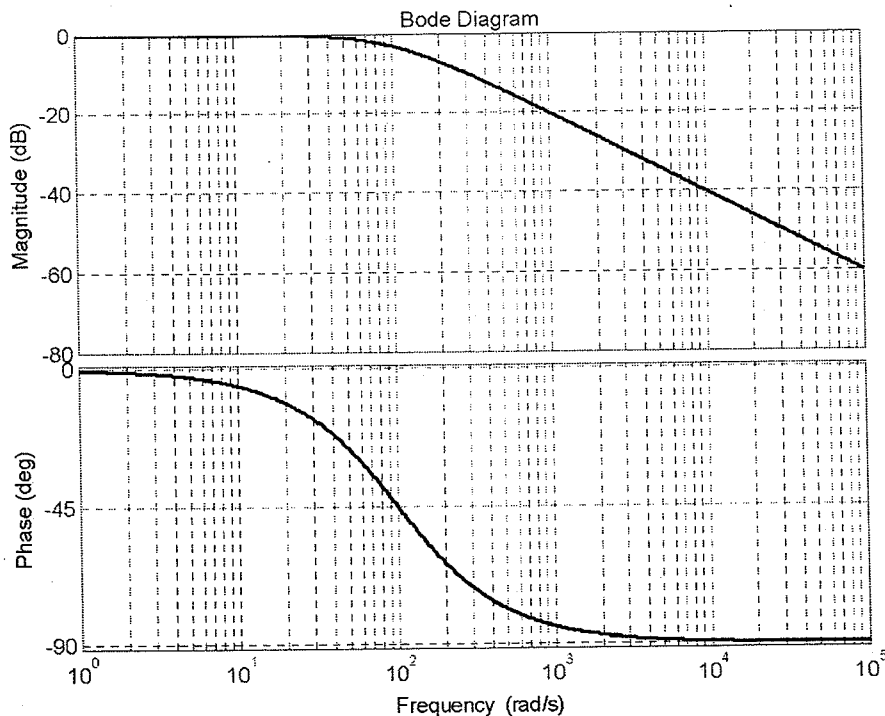
其中 \mathbf{x} 為系統的狀態向量，且

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{c} = [c_1 \quad c_2]$$

(a) 請問該系統需滿足何種條件方為完全狀態可控制？ (10%)

(b) 請問該系統需滿足何種條件方為完全狀態可觀測？ (10%)

5. 一低通濾波器之 Bode diagram 如圖(三)所示。若輸入訊號 $u(t) = 2 \cos(t) - 0.3 \sin(10000t)$ 時，請由該圖直接估測其近似之穩態輸出訊號 $y_{ss}(t)$ 。 (10%)



圖(三)