

系所組別： 系統及船舶機電工程學系丁組

考試科目： 自動控制

考試日期： 0307，節次： 2

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

1、已知一狀態空間方程式為

$$X(k+1) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -2 \end{bmatrix} X(k) + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} U(k)$$

$$y(k) = [1 \ 0] X(k)$$

假設狀態向量  $X(k)$  無法量度，設計一漸近狀態估測器，其特性根設定在  $-0.75, -2$ 。

- (a) 估測狀態值趨近實際狀態值之速率？(5%)
- (b) 試設計此估測器(10%)

2、如圖 1 所示，試求下列問題

- (a) 轉移函數  $C(z)/R(z)$ 。(10%)
- (b)  $T=1$  秒時，單位步階輸入的輸出響應。(5%)
- (c) 在(b)中輸出的最終值。(5%)

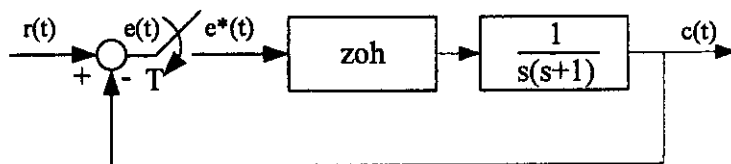


圖 1 數位控制系統

3、如圖 2 所示，為一回授控制系統圖，系統參數為

$$T=0.1; \quad J=0.01; \quad K_i=10$$

- (a) 設  $T_d=0$  時，輸入  $\theta_r(t)=t u_s(t)$ ， $K$  和  $K_i$  值對穩態誤差有何影響？(5%)
- (b) 設  $\theta_r=0$  時， $T_d= u_s(t)$ ， $K$  和  $K_i$  值對穩態誤差有何影響？(5%)
- (c) 設  $K_i=0.01$  時，試求當  $T_d$  為單位步階函數時， $\theta_c(t)$  的最小穩態值及相對應  $K$  值；假設  $\theta_r=0$  時，試由暫態觀點說明用此  $K$  值系統能否操作。(5%)
- (d) 若系統工作的  $K$  值如(c)，求特性方程式的複根實部為  $-2.5$  時的  $K_i$  值，並求出此三根。(5%)

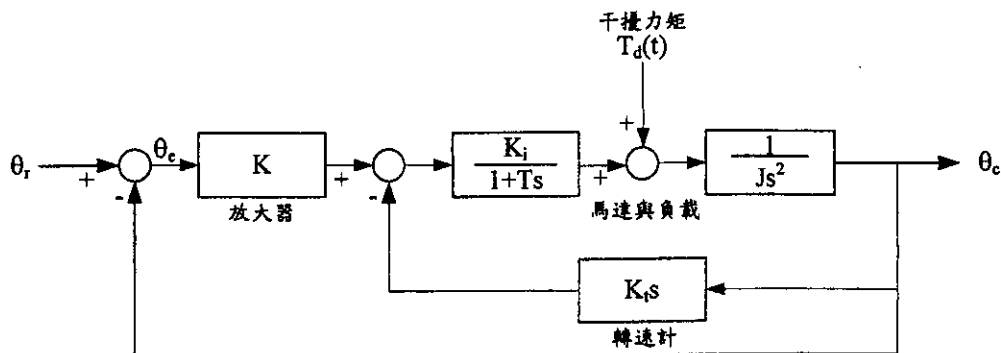


圖 2 回授控制系統圖

(背面仍有題目,請繼續作答)

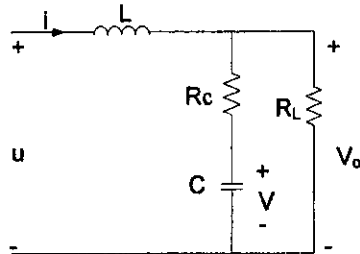
系所組別： 系統及船舶機電工程學系丁組

考試科目： 自動控制

考試日期： 0307，節次： 2

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

4、試就下列線性電路系統求其狀態方程式與輸出方程式，請以矩陣方程式表示之，並以狀態變數  $X^T = (x_1, x_2) = (i, v)$ ，輸出變數  $y = V_o$ ，輸入  $u$  為表示電壓源。(10%)



5、如圖 3 為標準回授控制系統，其特性方程式為： $s^2 + (K - 2)s + (2K - 3) = 0$ ，試求  
 (a) 系統的  $G(s)$  轉移函數 (8%)  
 (b) 使用奈式穩定準則(Nyquist stability criterion)，試求在閉迴路系統穩定時其  $K$  值之範圍。(12%)

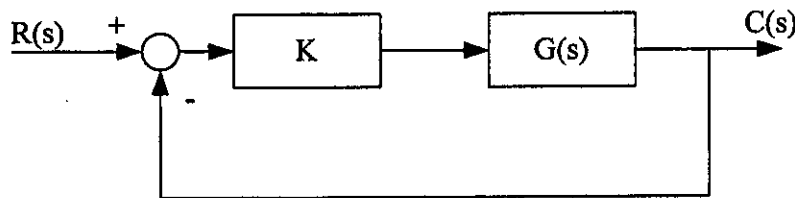


圖 3 標準回授控制系統方塊圖

6、考慮下列動態系統，

$$\dot{X} = \begin{bmatrix} 0 & 20.6 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$y = [0 \quad 1]X$$

試設計一觀測器(observer)，使得觀察器誤差極點為  $-1.8 \pm j2.4$ ，並寫出觀測器動態方程式。(15%)