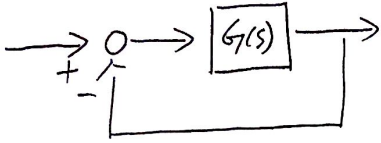


2018 控制理論期末考 (June 25, 2018)

請依題序作答, 否則不予計分。總分110分。

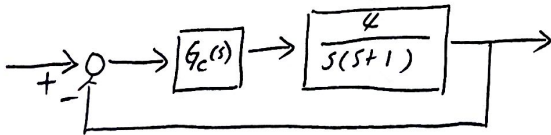
## 1. 考慮下列回授系統



$$\text{令 } M(s) = \frac{G(s)}{1 + G(s)}$$

(a) 依上列符號定義何謂  $M$  圓? (2分)(b) 試問  $M$  圓之用途為何? (3分)(c) 試証當  $|M(j\omega)| = M, M \neq 1$  時 $M$  圓之圓心為  $(\frac{M^2}{M^2-1}, 0)$  (10分) $M$  圓之半徑為  $\frac{M}{M^2-1}$ 

## 2. 考慮下列回授控制系統



利用 Bode plot 設計方法設計 phase

leading controller  $G_c(s)$ , 使得閉迴

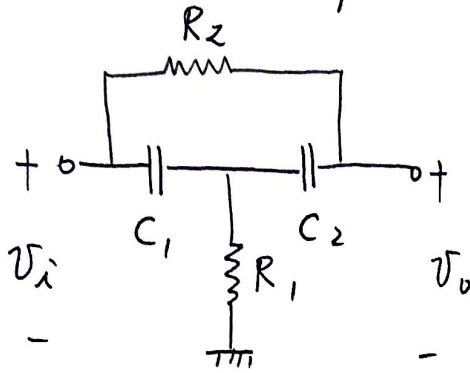
路系統滿足下列規格:

①  $e_{ss}/ramp \leq 5\%$

②  $PM \geq 45^\circ$  (20分)

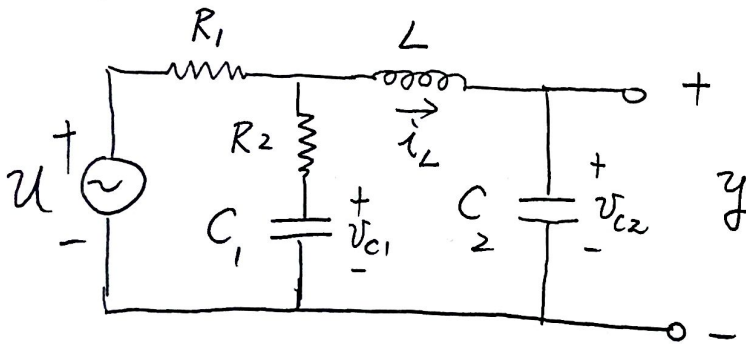
## 3. 同上一題, 試利用 root locus 設計方法設計 phase lag controller. (20分)

## 4 Notch compensator



- (a) 求  $\frac{V_o}{V_i} = ?$  (10分)  
 (b) 繪出其 Bode plot。 (5分)  
 (c) 試問其在控制上有何用途? (5分)

## 5. 考慮下列電路



以  $V_{c1}$ ,  $V_{c2}$ ,  $i_L$  為狀態變數,  $u$  為輸入電壓,  $y$  為輸出電壓, 試寫出此系統之狀態空間表示式。 (15分)

6. (a) 令  $A = \begin{bmatrix} \alpha_1 & 0 \\ 0 & \alpha_2 \end{bmatrix}$

試証  $e^{At} = \begin{bmatrix} e^{\alpha_1 t} & 0 \\ 0 & e^{\alpha_2 t} \end{bmatrix}$  (5分)

(b) 令  $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & -2 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ , 求  $e^{At} = ?$  (8分)

$$(c) \quad \dot{x} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} u$$

$$y = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} u$$

$$\text{求 } \frac{Y(s)}{U(s)} = ? \quad (7 \text{ 分})$$