

# 國立成功大學

## 115學年度碩士班招生考試試題

編 號：85

系 所：工程科學系

科 目：控制系統

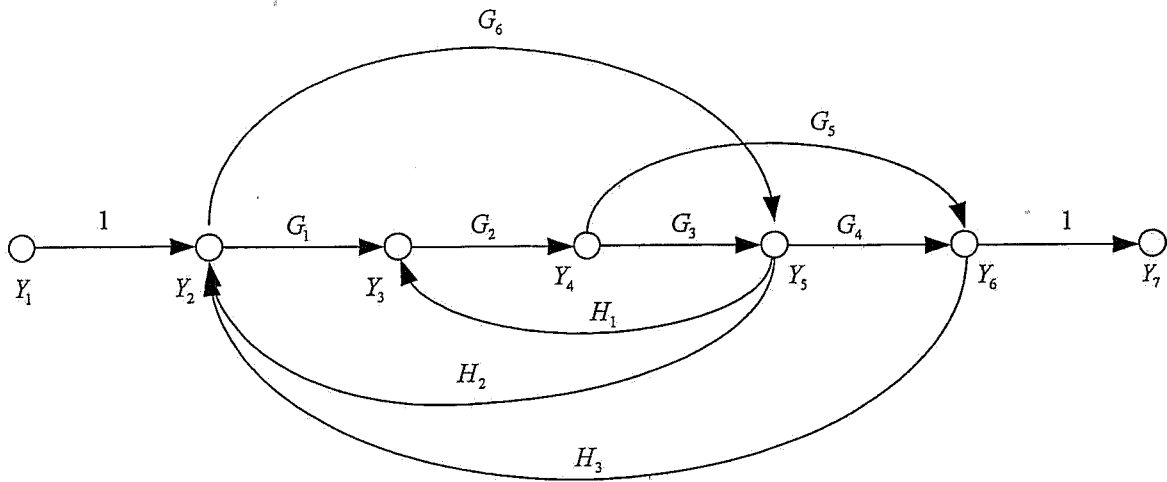
日 期：0204

節 次：第 2 節

注 意：1. 可使用計算機  
2. 請於答案卷(卡)作答，於  
試題上作答，不予計分。

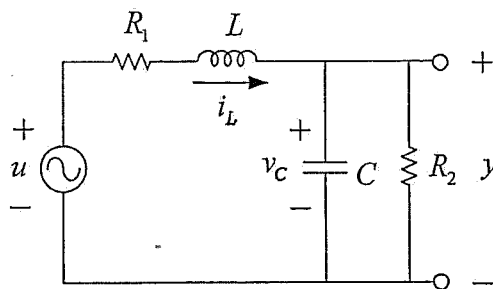
※ 請依題號順序作答

1. (20 分) 考慮下列信號流程圖(signal-flow graph)



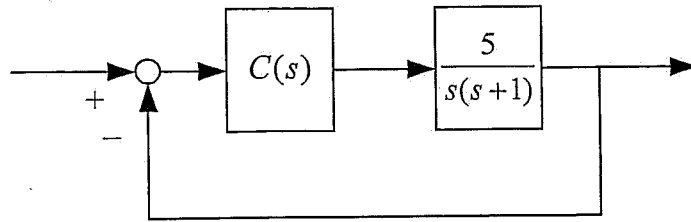
- (1) 求轉移函數  $\frac{Y_2}{Y_1}$ 。(7 分)
- (2) 求轉移函數  $\frac{Y_4}{Y_1}$ 。(6 分)
- (3) 求轉移函數  $\frac{Y_5}{Y_3}$ 。(7 分)

2. (20 分) 考慮下列 RLC 電路



- (1) 以  $v_C$  與  $i_L$  為狀態變數，輸入為電壓  $u$ ，輸出為電壓  $y$ ，寫出此系統之狀態空間表示式。(8 分)
- (2) 繪出此系統之信號流程圖。(6 分)
- (3) 試求輸入到輸出之轉移函數  $\frac{Y(s)}{U(s)}$ 。(6 分)

3. (20 分) 考慮下列回授控制系統



設計相位超前補償器(phase-lead compensator)  $C(s)$ ，使閉迴路系統滿足下列規格：

- 單位斜坡輸入(unit-ramp input)之穩態誤差  $\leq 0.05$ 。
- 相位餘裕(phase margin)  $\geq 45^\circ$ 。

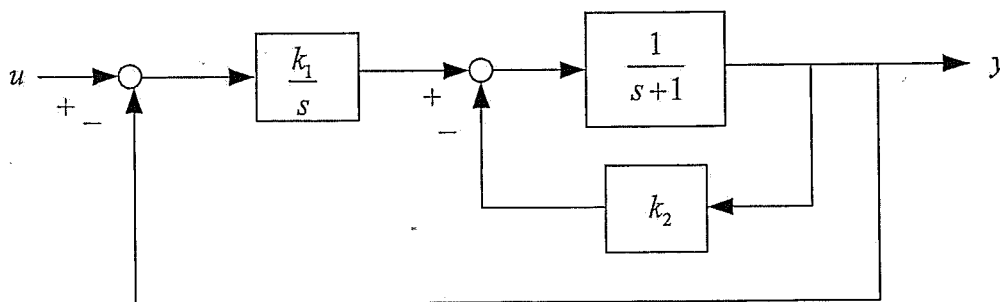
4. (20 分) 令單位回授(unity feedback)系統之開迴路轉移函數如下：

$$G(s) = \frac{(s-1)}{(s+1)(s+2)(s+p)}$$

其中  $p$  為未知常數。

- (1) 試繪出不同  $p$  值時的根軌跡圖 (root locus)。(12 分)
  - (2) 由根軌跡圖決定使閉迴路系統穩定的  $p$  值範圍。(8 分)
- (註：  $x^3 + 3x^2 + 3x - 1 = 0$  的解為  $x = -1.63 \pm 1.0911j, 0.2599$ )

5. (20 分) 考慮下列回授控制系統



- (1) 試求使系統穩定之  $k_1$  與  $k_2$  範圍。(6 分)
- (2) 當輸入為單位斜坡函數(unit-ramp function)時，試求系統之穩態誤差。(6 分)
- (3) 欲使系統輸出之最大超越量(maximum overshoot)為 0 時， $k_1$  與  $k_2$  的值應如何選取?(8 分)