

甄選職位／類組【代碼】：評價 6 等人員／電機工程【79816】

專業科目 2：控制工程(包括計算機、電子學) *請填寫入場通知書編號：_____

注意：①本試卷為一張單面，共有四大題之非選擇題，各題配分均為 25 分。
 ②限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分。不必抄題但須標示題號。
 ③應考人得自備使用簡易型電子計算機(簡易型電子計算機限僅有數字鍵 0~9 及 +、-、×、÷、√、%、=、□、▶、◀、AC、CE、TAX+、TAX-、GT、MU、MR、MC、MRC、M+、M-、HMS、M/EX 之功能，且不具財務、工程及儲存程式功能)；若應考人於測驗時將不符規定之電子計算機放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科目成績扣 10 分；計算機並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。
 ④答案卷務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

題目一：

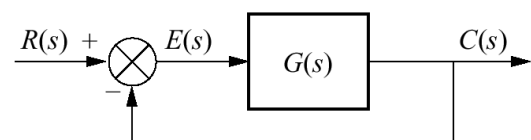
有一以狀態空間描述的系統： $\begin{cases} \dot{\mathbf{x}} = \mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{B}\mathbf{u} \\ \mathbf{y} = \mathbf{C}\mathbf{x} \end{cases}$ ，其中 \mathbf{x} 為狀態變數向量， \mathbf{u} 為輸入變數

向量， \mathbf{y} 為輸出變數向量，且 $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} -3 & -10 & -5 \\ 2 & 15 & 8 \\ -4 & -26 & -14 \end{bmatrix}$ ， $\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ ， $\mathbf{C} = [1 \ 7 \ 3]$ ，則：

- (1)請以拉式轉換(Laplace transformation)將此系統轉換成輸入輸出轉移函數(I/O transfer function)的形式。【9 分】
- (2)請寫出推導過程，判斷此系統的穩定性。【8 分】
- (3)請寫出推導過程，說明此系統的可控制性以及可觀測性。【8 分】

題目二：

有一單位負回授系統如【圖一】所示，其中 $R(s)$ 為輸入信號的拉式轉換， $C(s)$ 為輸出信號的拉式轉換， $G(s) = \frac{1}{(s+5)(s^2+2s+2)}$ 。



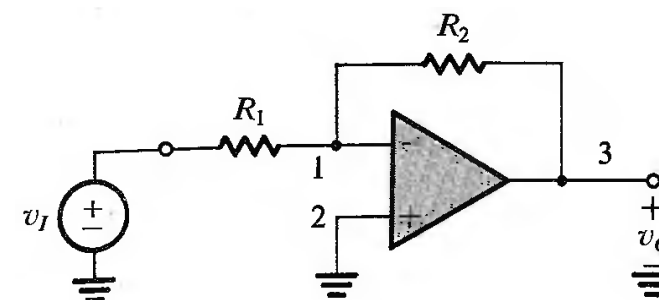
【圖一】

- (1)請繪製 $G(s)$ 的波德圖(Bode diagram)，並請在圖上註明重要的數據。【13 分】
- (2)請從波德圖中研判此閉迴路系統的穩定性。(請說明理由)【12 分】

題目三：

在【圖二】的反相運算放大器(operational amplifier，或 op amp)電路中，若運算放大器的電壓增益為 A ，輸入阻抗為 R_{in} ，輸出阻抗為 R_{out} ，則：

- (1)請將此電路的電壓增益 $A_v = \frac{V_o}{V_i}$ 以 A 、 R_{in} 、 R_{out} 、 R_1 與 R_2 表示。【20 分】
- (2)若 $A=100$ ， $R_{in}=5$ 百萬歐(MΩ)， $R_{out}=100$ 歐(Ω)， $R_1=10$ 千歐(KΩ)， $R_2=100$ 千歐(KΩ)，則 A_v 之值為若干？最終答案請計至有效位數四位。【5 分】



【圖二】

題目四：

- (1)請說明資料結構中的堆疊(stack)如何工作？並舉一應用例說明之。【9 分】
- (2)請解釋何謂鮑率(baud rate)？【8 分】
- (3)請比較硬碟、快閃記憶體(flash memory)與隨機存取記憶體(random access memory)的優點與缺點並說明其個別最適合的應用場合。【8 分】