

108年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及
108年特種考試交通事業鐵路人員、退除役軍人轉任公務人員考試試題

考試別：一般警察人員考試

等別：二等考試

類科別：刑事警察人員犯罪分析組

科目：數位訊號處理 (DSP)

考試時間：2 小時

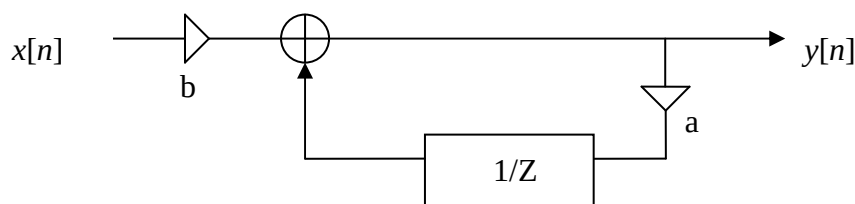
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目得以本國文字或英文作答。

一、考慮圖一的系統方塊圖 (system block diagram)：其中 $|a| < 1$



圖一：系統方塊圖

當輸入 $x[n]$ 分別是以下兩種情形時：(每小題 10 分，共 20 分)

(一) $x[n] = e^{j\omega_0 n}$

(二) $x[n] = e^{j\omega_0 n} \cdot u[n]$ where $u[n]$ is an unit-step function.

請找出輸出 $y[n]$ 。

二、一個 causal and stable system 的線性非時變 (LTI) 系統具有以下的轉換函數：(每小題 10 分，共 20 分)

$$H(Z) = \frac{1 - 2Z^{-1}}{\left(1 - \frac{1}{2}Z^{-1}\right)\left(1 - \frac{1}{3}Z^{-1}\right)}$$

(一)是否可能可以找到另一個 causal 且 stable 的系統， $H_i(Z)$ ，若存在有某 Z 能使 $H(Z)H_i(Z)=1$ ，若是，請找出 $H_i(Z)$ 的收斂區 (region of convergence)。若否，請解釋為什麼？

(二)請找出 impulse response of a causal and stable system $H_A[n]$ ，能使得

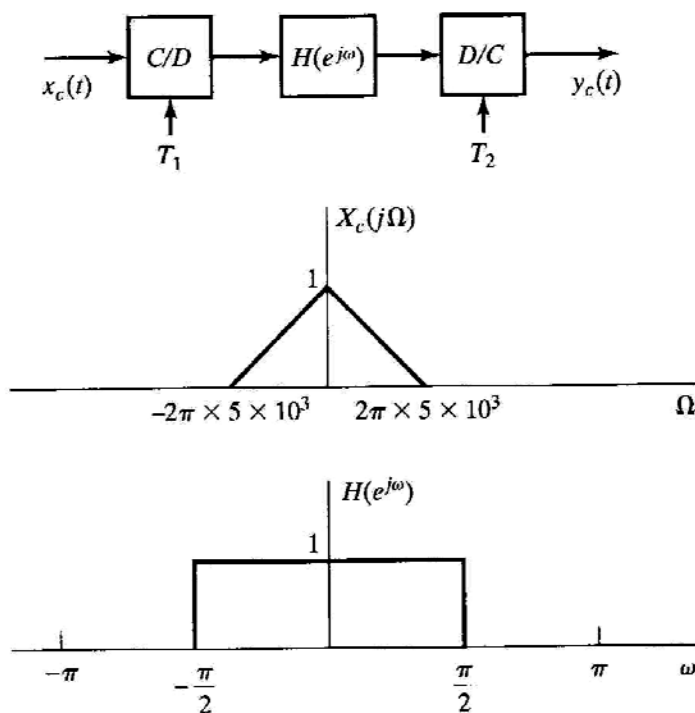
$|H(e^{j\omega})H_A(e^{j\omega})|=1$ ，for all ω 。(提示： $\frac{Z^{-1}-c^*}{1-cZ^{-1}}$ is all pass, which has constant magnitude response for all ω . The $*$ denotes complex conjugation.)

三、何謂奈斯特取樣定理（Nyquist Sampling Theorem）？（20 分）

四、 $X_c(j\Omega)$ 與 $H(e^{j\omega})$ 如圖二的系統所示。請針對下面兩種情況畫出（sketch）並標記（label） $y_c(t)$ 的傅立葉轉換：（每小題 10 分，共 20 分）

(一) $1/T_1 = 2 \cdot 10^4$ ， $1/T_2 = 10^4$

(二) $1/T_1 = 10^4$ ， $1/T_2 = 2 \cdot 10^4$

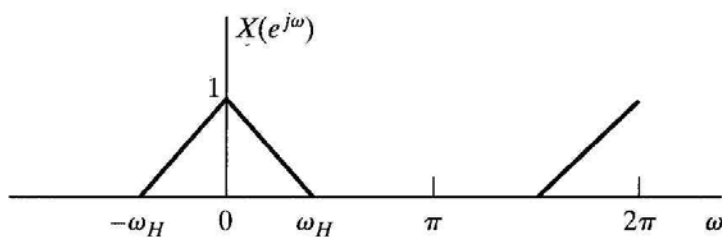


圖二

五、考慮 $x[n]$ ，它的離散時間傅立葉轉換（DTFT）如圖三中所示。

$$x_s[n] = \begin{cases} x[n], & n = Mk, k \in \mathbb{Z} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad \text{and} \quad x_d[n] = x_s[Mn] = x[Mn]$$

當 $M = 3$ 且 $\omega_H = \pi/4$ ，請畫出（sketch） $X_s(e^{j\omega})$ 與 $X_d(e^{j\omega})$ 。（20 分）



圖三