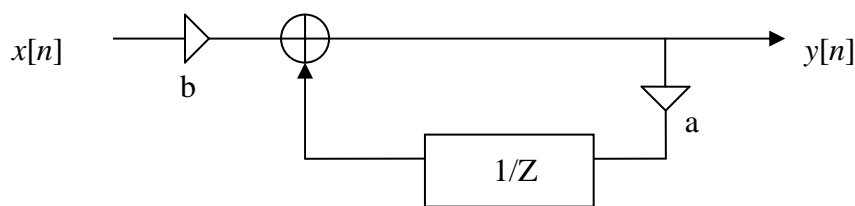


考試別：一般警察人員考試
等別：二等考試
類科別：刑事警察人員犯罪分析組
科目：數位訊號處理 (DSP)
考試時間：2 小時

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

$$\left|H(e^{j\omega})H_A(e^{j\omega})\right|=1, \text{ for all } \omega. \text{ (提示：} \frac{Z^{-1} - c^*}{1 - cZ^{-1}} \text{ is all pass, which has}$$

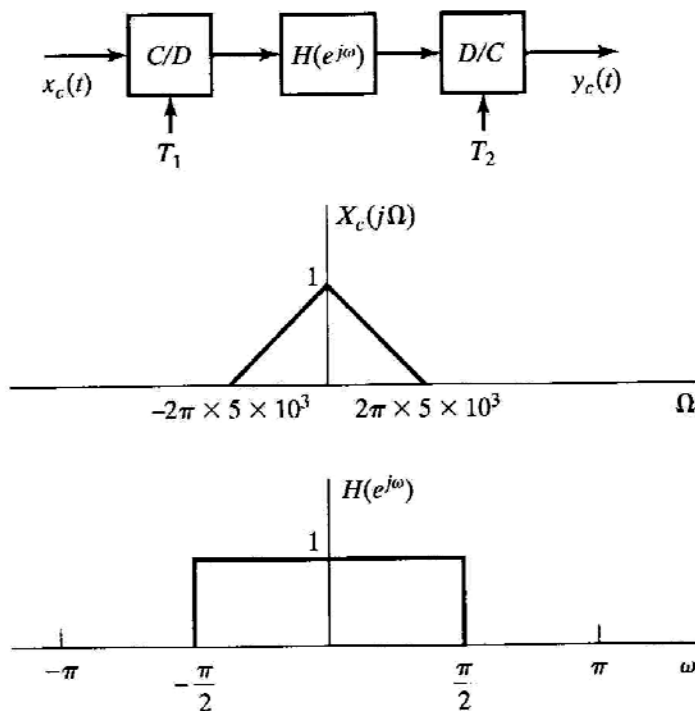
constant magnitude response for all ω . The $*$ denotes complex conjugation.)

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

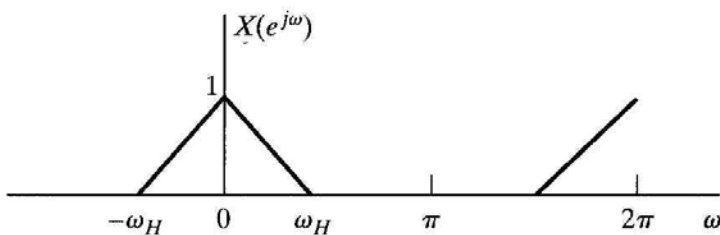


圖二

五、考慮 $x[n]$ ，它的離散時間傅立葉轉換 (DTFT) 如圖三中所示。

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

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