

100年公務人員特種考試一般警察人員考試、  
100年公務人員特種考試警察人員考試及  
100年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：20330

全一頁

等 別：二等一般警察人員考試  
類 科：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)禁止使用電子計算器。

(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。

一、若一線性非時變系統之輸入  $x[n]$  與輸出  $y[n]$  之關係如下列差分方程式

$$y[n] - \frac{1}{2}y[n-1] = x[n] + \frac{1}{3}x[n-1]$$

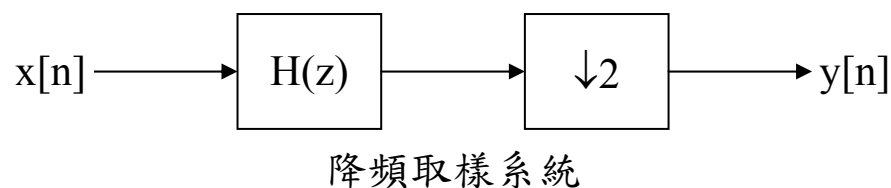
(一)試求此系統脈衝響應  $h[n]$  之傅立葉轉換  $H(e^{j\omega})$ 。(10 分)

(二)若輸入訊號為一白雜訊 (white noise) 訊號，其自我相關函數 (autocorrelation function)  $\phi_{xx}[n] = \sigma_x^2 \delta[n]$ ，請表示出輸出訊號  $y[n]$  之自我相關函數  $\phi_{yy}[n]$  之頻率響應  $\phi_{yy}(e^{j\omega})$ 。(10 分)

二、請計算離散訊號  $x[n] = (-\frac{1}{5})^n u[n] - (\frac{1}{3})^n u[-n-1]$  之  $z$  轉換及其  $z$  平面上收斂範圍，並繪出 zero 及 pole 點之位置。(20 分)

三、請繪出八點  $x[0] \sim x[7]$  decimation-in-time 之快速傅立葉轉換 (FFT) 之 Flow Graph。(20 分)

四、如圖為降頻取樣系統，輸入訊號  $x[n]$ ，其  $z$  轉換表示為  $X(z)$ ，試求輸出訊號  $y[n]$  之  $z$  轉換  $Y(z)$ 。(20 分)



五、(一)已知對一維離散訊號  $\mathbf{x} = [x_0, x_1, \dots, x_3]^T$  之離散餘弦轉換 (Discrete Cosine Transform)

公式為  $X_k = \sum_{n=0}^3 x_n \cos\left[\frac{\pi}{4}\left(n + \frac{1}{2}\right)k\right]$ ,  $k=0, 1, 2, 3$ 。此運算式可表示為線性轉換

$\mathbf{y} = \mathbf{A}^T \mathbf{x}$ ，請表示出線性轉換矩陣  $\mathbf{A}$ 。(10 分)

(二)給予一影像訊號  $\mathbf{I} = \begin{bmatrix} X_{00} & \cdots & X_{03} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{30} & \cdots & X_{33} \end{bmatrix}$ ，請利用(一)小題的線性轉換矩陣  $\mathbf{A}$  表示影像

訊號  $\mathbf{I}$  之二維離散餘弦轉換。(10 分)