

106年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及106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

代號：20230

全一頁

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)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、考慮移動平均濾波器 (moving average filter)：  $y[n] = \frac{1}{N_1 + N_2 + 1} \sum_{k=-N_1}^{N_2} x[n-k]$ ，其中  $x[n]$

與  $y[n]$  分別為輸入與輸出訊號， $N_1$  與  $N_2$  為正整數。

(一)證明該濾波器之頻率響應 (Frequency response) 可表示為：(10 分)

$$H(e^{j\omega}) = \frac{1}{N_1 + N_2 + 1} \frac{\sin[\omega(N_1 + N_2 + 1)/2]}{\sin(\omega/2)} e^{-j\omega(N_2 - N_1)/2}$$

(二)假設  $N_1=0$  且  $N_2=4$ ，求在頻率響應的大小  $|H(e^{j\omega})|$  為零時，對應在 0 到  $2\pi$  間之  $\omega$  值。

(10 分)

二、考慮線性不隨時變系統(LTI)，若其輸入  $x[n]=u[n]$ ，輸出  $y[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} u[n+1]$ 。

(一)求該系統脈衝響應之 z 轉換  $H(z)$ ，及其在 z 平面上收斂範圍，並繪出 zero 及 pole 點之位置。(15 分)

(二)求該系統脈衝響應  $h[n]$ 。(5 分)

三、圖 P3 為升降頻取樣系統，輸入訊號  $x[n]$  之傅立葉轉換 (Fourier transform) 為  $X(e^{j\omega})$ ，系統頻率響應為  $H(e^{j\omega})$ ， $L$  與  $M$  為正整數。求輸出訊號  $y[n]$  之傅立葉轉換  $Y(e^{j\omega})$ 。

(20 分)

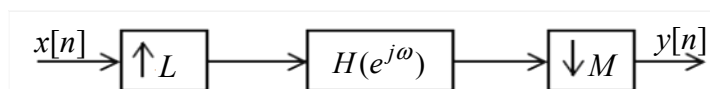


圖 P3

四、當離散傅立葉轉換(DFT) $X[k]$ 的長度  $N$  為偶數，請證明其反向離散傅立葉轉換 (IDFT) $x[n]$ ，可以表示為具半數負指標的和，即下列等式成立。(20 分)

$$x[n] = \frac{1}{N} \sum_{k=-N/2}^{N/2-1} X[k] e^{j(2\pi/N)kn}$$

五、考慮常係數差分方程式 (Difference equation) 定義為  $y[n] - ay[n-1] - x[n] = 0$ 。假設  $x[n] = K\delta[n]$ ，輔助條件  $y[-1] = c$ ，其中  $a, K, c$  為任意常數。求該差分方程式的解  $y[n]$ 。

(20 分)