

الاختبار الثاني في مقياس معالجة الإشارة

I. لتكن دالة تحويل النظام المتقطع $H(z)$ حيث

$$H(z) = \frac{z+0.5}{z^2 - \frac{3}{5}z + \frac{2}{25}}$$

(1) أوجد الاستجابة النبضية لهذا النظام

(2) أدرس استقرار النظام بطريقتين مختلفتين

II. يعطى مخرج نظام خطي متقطع مدخله وحدة درجية $u[n]$ بالعلاقة

$$y[n] = \left(\frac{1}{3}\right)^n u[n] + \left(\frac{1}{4}\right)^n u[n] + u[n]$$

(1) أوجد معادلة الفروق

(2) مثل النظام بمخطط التدفق

III. أحسب تحويل فورييه المتقطعة DFT للإشارتين

$$x_1[n] = a^n \quad 0 \leq n \leq N-1$$

$$x_2[n] = (0.8)^n \cos(4n) u[n]$$

IV. إذا كانت الإشارة المتقطعة $x[n]$ معرفة بـ $x[n] = \{1, -2, 4, 3, -1, 2\}$ حيث

$-2 \leq n \leq 3$. أحسب قيم الإشارتين المواليتين

$$y[n] = 3x[n+1] + x[n-3] - 2x[n]$$

$$c[n] = x[n] * x[-n]$$

سلم التقييط

I- 6 نقاط

II- 6 نقاط

III- 3 نقاط

IV- 5 نقاط

$$X[k] = \sum_{n=0}^{N-1} a \exp(j2\pi \frac{kn}{N}) \quad - III$$

متتالية جيبية صيغة صيغة الأول 1 وأساسها

$$X_1[k] = 1 \cdot \frac{1 - (a \cdot \exp(j2\pi \frac{k}{N}))^{N+1}}{1 - a \exp(j2\pi \frac{k}{N})} \quad (1)$$

$$X_2[k] = \sum_{n=0}^{\infty} (0,8)^n \cos(4n) \exp(j2\pi \frac{kn}{N})$$

$$X_2[k] = \sum_{n=0}^{\infty} (0,8)^n \left[\frac{e^{j4n} + e^{-j4n}}{2} \right] e^{-j2\pi \frac{kn}{N}}$$

$$= \frac{1}{2} \sum_{n=0}^{\infty} (0,8)^n e^{-j(2\pi \frac{kn}{N} - 4n)} + \frac{1}{2} \sum_{n=0}^{\infty} (0,8)^n e^{-j(2\pi \frac{kn}{N} + 4n)}$$

$$= \frac{1}{2} \left(\frac{1}{1 - 0,8 \exp(-j(2\pi \frac{k}{N} - 4))} + \frac{1}{1 - 0,8 \exp(-j(2\pi \frac{k}{N} + 4))} \right)$$

$$y[n] = 3x[n+1] + x[n-3] - 2x[n] \quad IV$$

n	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
3x[n+1]	3	-6	12	9	-3	6	0	0	0	0
x[n-3]	0	0	0	0	1	-2	4	3	-1	2
-2x[n]	0	-2	4	-8	-6	2	-4	0	0	0

$$y[n] = \{3, -8, 16, 1, -8, 6, 0, 3, -1, 2\}$$

$$-3 \leq n \leq 6 \quad (3)$$

$$z[n] = x[n] * x[-n]$$

$$= \{2, -5, 13, 0, -3, 35, 3, 0, 13, -5, 2\}$$

$$-5 \leq n \leq 5 \quad (2)$$

signal / صحیح الاشارة

$$H(z) = \frac{z + 1/2}{z^2 - \frac{3}{5}z + \frac{2}{25}} \quad (1-I)$$

$$H(z) = \frac{A_1}{z - z_1} + \frac{A_2}{z - z_2}$$

$$z_1 = \frac{1}{5} \quad z_2 = \frac{2}{5} \quad A_1 = \frac{-7}{2} \quad A_2 = \frac{9}{2}$$

$$H(z) = z^{-1} \left[\frac{-7/2}{1 - \frac{1}{5}z^{-1}} + \frac{9/2}{1 - \frac{2}{5}z^{-1}} \right]$$

$$h[n] = \left(\frac{-7}{2} \left(\frac{1}{5} \right)^{n-1} + \frac{9}{2} \left(\frac{2}{5} \right)^{n-1} \right) u[n]$$

* (e) جذور دالة التحويل داخل الدائرة الواحدة

= نظام مستقر (1)

$$\sum_{n=0}^{\infty} |h[n]| = \sum_{n=0}^{\infty} \left| \frac{-7}{2} \left(\frac{1}{5} \right)^{n-1} + \frac{9}{2} \left(\frac{2}{5} \right)^{n-1} \right|$$

$$\leq \sum_{n=0}^{\infty} \left(\left| \frac{-7}{2} \right| \left(\frac{1}{5} \right)^{n-1} + \left| \frac{9}{2} \right| \left(\frac{2}{5} \right)^{n-1} \right)$$

$$\frac{7}{2} \frac{1}{1 - \frac{1}{5}} + \frac{9}{2} \frac{1}{1 - \frac{2}{5}}$$

$$\Rightarrow \sum_{n=0}^{\infty} |h[n]| < \infty \Rightarrow \text{نظام مستقر}$$

$$y[n] = \left(\frac{1}{3} \right)^n u[n] + \left(\frac{1}{4} \right)^n u[n] + u[n] \quad - II$$

$$Y(z) = \frac{1}{1-z} \left[\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + 1 \right]$$

$$Y(z) = \frac{1}{1 - \frac{1}{3}z^{-1}} + \frac{1}{1 - \frac{1}{4}z^{-1}} + \frac{1}{1 - z^{-1}}$$

$$X(z) = \frac{1}{1 - z^{-1}} \quad (3)$$

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{3 - \frac{19}{6}z^{-1} + \frac{2}{3}z^{-2}}{1 - \frac{7}{12}z^{-1} + \frac{1}{12}z^{-2}}$$

$$y[n] = 3x[n] - \frac{19}{6}x[n-1] + \frac{2}{3}x[n-2] + \frac{7}{12}y[n-1] - \frac{1}{12}y[n-2] \quad (2)$$

