جامعة مصراته
خريف 2015/2014
الامتحان النهائي لمقرر:معالجة الإشارة الرقمية - هـ كه 402
تاريخ الامتحان:23-03-2015 م
اسم الطالب: ....

كلية الهندسة
القسم:الهندسة الكهربائية
الزمن: ساعتان ونصف
أستاذ المقرر: محمد عبدالرحيم
رقم الطالب: ....

أجب عن جميع الأسئلة التالية مبيناً بالتفصيل جميع خطوات الحل.

السؤال الأول: (12 درجة)

أ) بين ما إذا كانت الإشارات التالية دورية أم لا، وإذا كانت دورية فأوجد دورتها الأساسية.

1- $x(n) = \cos(0.125\pi n)$ 2- $x(n) = \mathrm{Re}\left[e^{jn\pi/12}\right] + \mathrm{Im}\left[e^{jn\pi/18}\right]$

ب) بين ما إذا كان النظام الموصوف بالمعادلة: $y(n) = n.[x(n)]^2$، متغير زمنياً أم لا.

ج) بين ما إذا كان النظام الموصوف بالمعادلة: $y(n) = ax(n) + b$، مستقر أم لا.

السؤال الثاني:(12 درجة)

أ) أوجد تحويل فورير للإشارة المتقطعة زمنياً التالية:

$$x(n) = \alpha^{|n|} \qquad , -1 < \alpha < 1$$

ب) أوجد متسلسلة الخرج للمنظومة التي لها الاستجابة الومضية التالية:

$h(n) = \left(\frac{1}{2}\right)^n u(n)$، وعندما يكون الدخل

$$x(n) = 10 - 5\sin\left(\frac{\pi}{2}n\right) + 20\cos(\pi n) \qquad -\infty < n < \infty$$

السؤال الثالث:(12 درجة)

أ) باستخدام الجمع اللي، أوجد خرج المنظومة ذات الزمن المتقطع التي لها استجابة نبضية $h(n) = (\frac{1}{2})^n u(n)$، ودخل $x(n) = (\frac{1}{3})^n [u(n) - u(n-101)]$

ب) إذا كانت الاستجابة النبضية لنظام LTI المتقطع زمنياً هي: $h(n) = \alpha^n u(n)$. مستخدماً خاصية الالتفاف (الجمع اللي) لتحويل فورير المتقطع، أوجد استجابة النظام إذا كان دخل هذا النظام: $x(n) = \beta^n u(n)$.

السؤال الرابع:(12 درجة)

أوجد حل معادلة الفروق التالية في حالة $n \geq 0$:

$$y(n) + y(n-1) - 6y(n-2) = x(n)$$

عندما يكون الدخل $x(n) = 2^n u(n)$، وبشروط ابتدائية $y(-1) = 1, y(-2) = -1$

السؤال الخامس:(12 درجة)

باستخدام تحويل Z أوجد الاستجابة الومضية الاحادية للمنظومة السببية التالية، ثم اذكر ما إذا كانت هذه المنظومة مستقرة أم لا: $\mathrm{y(n)} = \frac{3}{4}\mathrm{y(n-1)} - \frac{1}{8}\mathrm{y(n-2)} + \mathrm{x(n)}$

انتهت الأسئلة

مع تمنياتي للجميع بالنجاح

$\sum_{n=0}^{N-1} a^n = \frac{1-a^N}{1-a}$	$\sum_{n=0}^{\infty} a^n = \frac{1}{1-a} \quad \lvert a\rvert < 1$
$\sum_{n=0}^{N-1} na^n = \frac{(N-1)a^{N+1} - Na^N + a}{(1-a)^2}$	$\sum_{n=0}^{\infty} na^n = \frac{a}{(1-a)^2} \quad \lvert a\rvert < 1$
$\sum_{n=0}^{N-1} n = \frac{1}{2}N(N-1)$	$\sum_{n=0}^{N-1} n^2 = \frac{1}{6}N(N-1)(2N-1)$

Table 4-1 Common z-Transform Pairs

Sequence	z-Transform	Region of Convergence
$\delta(n)$	1	all z
$\alpha^n u(n)$	$\frac{1}{1-\alpha z^{-1}}$	$\lvert z\rvert > \lvert\alpha\rvert$
$-\alpha^n u(-n-1)$	$\frac{1}{1-\alpha z^{-1}}$	$\lvert z\rvert < \lvert\alpha\rvert$
$n\alpha^n u(n)$	$\frac{\alpha z^{-1}}{(1-\alpha z^{-1})^2}$	$\lvert z\rvert > \lvert\alpha\rvert$
$-n\alpha^n u(-n-1)$	$\frac{\alpha z^{-1}}{(1-\alpha z^{-1})^2}$	$\lvert z\rvert < \lvert\alpha\rvert$
$\cos(n\omega_0)u(n)$	$\frac{1-(\cos\omega_0)z^{-1}}{1-2(\cos\omega_0)z^{-1}+z^{-2}}$	$\lvert z\rvert > 1$
$\sin(n\omega_0)u(n)$	$\frac{(\sin\omega_0)z^{-1}}{1-2(\cos\omega_0)z^{-1}+z^{-2}}$	$\lvert z\rvert > 1$

Table 4-2 Properties of the z-Transform

Property	Sequence	z-Transform	Region of Convergence
Linearity	$ax(n) + by(n)$	$aX(z) + bY(z)$	Contains $R_x \cap R_y$
Shift	$x(n-n_0)$	$z^{-n_0}X(z)$	R_x
Time reversal	$x(-n)$	$X(z^{-1})$	$1/R_x$
Exponentiation	$\alpha^n x(n)$	$X(\alpha^{-1}z)$	$\lvert\alpha\rvert R_x$
Convolution	$x(n) * y(n)$	$X(z)Y(z)$	Contains $R_x \cap R_y$
Conjugation	$x^*(n)$	$X^*(z^*)$	R_x
Derivative	$nx(n)$	$-z\frac{dX(z)}{dz}$	R_x

Note: Given the z-transforms $X(z)$ and $Y(z)$ of $x(n)$ and $y(n)$, with regions of convergence R_x and R_y, respectively, this table lists the z-transforms of sequences that are formed from $x(n)$ and $y(n)$.