كلية الهندسة ـ جامعة مصراتة

القسم/ الهندسة الكهربائية والالكترونية | فصل الربيع 2014/2103

الزمن/ ساعتان ونصف | الامتحان النهائي | المقرر/ معالجة الاشارة الرقمية

أستاذ المقرر: د. جلال عبدالسيد | التاريخ: 2014\06\17

==

أجب عن جميع الأسئلة الآتية موضحا خطوات الحل

(يسمح باستخدام الحاسوب)

السؤال الأول: (10 درجة)

اذا كانت الاستجابة الومضية تساوي: $h(n) = \left\{ \overset{\downarrow}{1}, 1, 1 \right\}$. اوجد وارسم الاستجابة الترددية لكل من التردد والطور.

استعن بالماتلاب للرسم. (خزن النتائج فقط تحت اسم " السؤال الاول").

السؤال الثاني:(10 درجات)

حدد ما إذا كانت الاشارات التالية دورية ام لا واذا كانت دورية فأوجد العدد الدوري:

i. $x(n) = \cos(0.125\pi n)$

ii. $x(n) = \mathrm{Re}\left[e^{jn\pi/12}\right] + \mathrm{Im}\left[e^{jn\pi/18}\right]$

السؤال الثالث: (15 درجة)

باستخدام تحويل Z اوجد الاستجابة الومضة الاحادية unit impluse response للمنظومة السببية التالية، ثم اذكر ما اذا كانت هذه المنظومة مستقرة ام لا

$$y(n) = \frac{3}{4}y(n-1) - \frac{1}{8}y(n-2) + x(n)$$

السؤال الرابع: (5 درجات)

افرض ان $h(n)$ هي استجابة عينة الوحدة لمنظومة خطية ما. اوجد الاستجابة الترددية اذا كانت:

$$h(n) = \delta(n) + 6\delta(n-1) + 3\delta(n-2)$$

السؤال الخامس: (10 درجات)

اوجد IDFT (Inverse DFT) لعدد 10 نقاط للمتسلسلة التالية:

$$X(k) = \begin{cases} 3 & k = 0 \\ 1 & 1 \le k \le 9 \end{cases}$$

السؤال السادس: (10 درجات)

اوجد التكميه الدائرية (Circular Convolution) للمتسلسلتين التاليتين ذات الاربع نقاط:

$$h(n) = \{h(0)\ h(1)\ h(2)\ h(4)\} = \{1\ \ 0\ \ 1\ \ 1\}$$

$$x(n) = \{x(0)\ x(1)\ x(2)\ x(4)\} = \{0\ \ 1\ \ 2\ \ 3\}$$

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

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 $y(n)$.

Table 2-2 Properties of the DTFT

Property	Sequence	Discrete-Time Fourier Transform
Linearity	$ax(n) + by(n)$	$aX(e^{j\omega}) + bY(e^{j\omega})$
Shift	$x(n - n_0)$	$e^{-jn_0\omega}X(e^{j\omega})$
Time-reversal	$x(-n)$	$X(e^{-j\omega})$
Modulation	$e^{jn\omega_0}x(n)$	$X(e^{j(\omega-\omega_0)})$
Convolution	$x(n) * y(n)$	$X(e^{j\omega})Y(e^{j\omega})$
Conjugation	$x^*(n)$	$X^*(e^{-j\omega})$
Derivative	$nx(n)$	$j\dfrac{dX(e^{j\omega})}{d\omega}$
Multiplication	$x(n)y(n)$	$\dfrac{1}{2\pi}\int_{-\pi}^{\pi} X(e^{j\theta})Y(e^{j(\omega-\theta)})d\theta$

Table 2-1 Some Common DTFT Pairs

Sequence	Discrete-Time Fourier Transform
$\delta(n)$	1
$\delta(n - n_0)$	$e^{-jn_0\omega}$
1	$2\pi\delta(\omega)$
$e^{jn\omega_0}$	$2\pi\delta(\omega - \omega_0)$
$a^n u(n), \quad \lvert a\rvert < 1$	$\dfrac{1}{1 - ae^{-j\omega}}$
$-a^n u(-n - 1), \quad \lvert a\rvert > 1$	$\dfrac{1}{1 - ae^{-j\omega}}$
$(n + 1)a^n u(n), \quad \lvert a\rvert < 1$	$\dfrac{1}{(1 - ae^{-j\omega})^2}$
$\cos n\omega_0$	$\pi\delta(\omega + \omega_0) + \pi\delta(\omega - \omega_0)$

DFT and IDFT formulas

DFT	IDFT
$X[k] \triangleq \sum_{n=0}^{N-1} x[n]e^{-j\frac{2\pi}{N}kn}$	$x[n] = \frac{1}{N}\sum_{k=0}^{N-1} X[k]e^{j\frac{2\pi}{N}kn}.$

تمنياتي بالتوفيق للجميع