

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang Akademik 2009/2010

November 2009

**EEE 228 – ISYARAT DAN SISTEM**

Masa : 3 Jam

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEMBILAN muka surat beserta Lampiran DUA BELAS muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi ENAM soalan.

Jawab **LIMA** soalan.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sudut sebelah kanan soalan berkenaan.

Jawab semua soalan dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris atau kombinasi kedua-duanya.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai].

1. (a) Satu isyarat diskret masa diberikan oleh persamaan:-

*A discrete-time signal is given by the equation:-*

$$x[n] = u[0.5n + 1] - u[n - 3]$$

Lakarkan isyarat ini.

*Sketch this signal.*

Sekiranya isyarat ini menjadi masukan kepada satu sistem lurus masa tak varian yang mempunyai rangkap langkah diberikan oleh

*If this signal becomes the input to a linear time invariant system with impulse response given by*

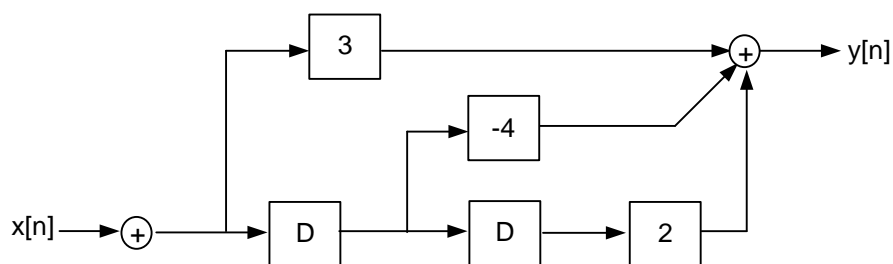
$$h[n] = u[n + 1] - u[n - 4]$$

lakarkan keluaran,  $c[m]$  sistem tersebut untuk  $-4 \leq m \leq 4$

*sketch the output,  $c[m]$  of the system for  $-4 \leq m \leq 4$*

- (b) Dapatkan persamaan kebezaan bagi sistem ditunjukkan dalam Rajah 1.

*Obtain a suitable difference equation for the system shown in Figure 1.*



Rajah 1  
Figure 1

(100%)

...3/-

2. (a) Tentukan sekiranya isyarat di bawah adalah berkala. Sekiranya berkala, carikan kalanya.

*Determine if the signals below are periodic. If periodic, find its period.*

(i)  $y(t) = 2\cos(6t + \pi) + \sin(5t + 2\pi)$

(ii)  $y(t) = e^{j(5t + \pi)}$

(iii)  $y[n] = 8\sin(3\pi n + \pi)$

(iv)  $y[n] = \cos\left(\frac{2\pi n}{10}\right) + \sin\left(\frac{2\pi n}{25}\right) + e^{j\frac{2\pi n}{20}}$

- (b) Klasifikasikan isyarat berikut sebagai isyarat tenaga atau kuasa dan tentukan jumlah tenaga atau purata kuasa dalam setiap kes.

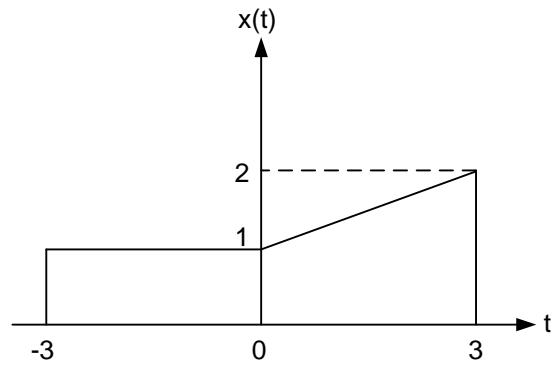
*Classify the following signals as energy or power signals and determine the total energy or the average power in each case.*

(i)  $x(t) = 2\cos(\pi + 60^\circ)$

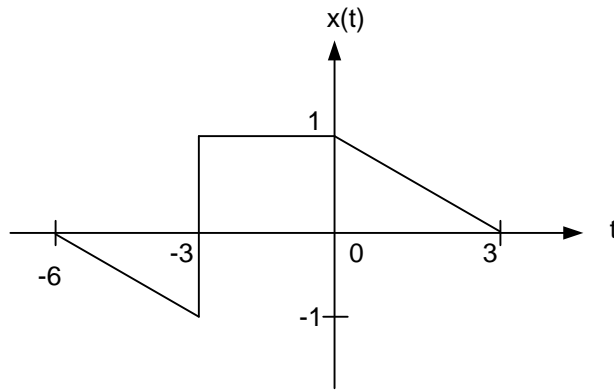
(ii)  $x[n] = \cos(n\pi)$ , for all  $n$

- (c) Lakarkan komponen ganjil dan genap isyarat-isyarat ditunjukkan dalam Rajah 2 di bawah.

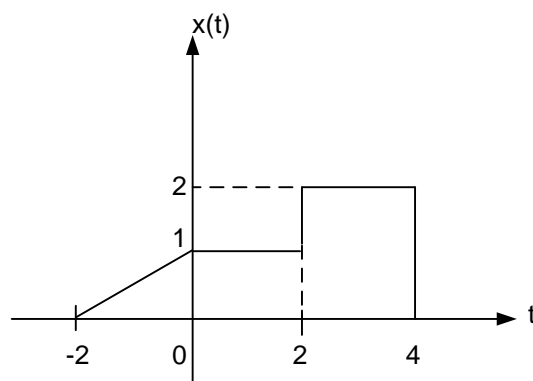
*Sketch the even and odd components of the signals shown in Figure 2 below.*



(i)



(ii)



(iii)

Rajah 2  
Figure 2

(100%)

...5/-

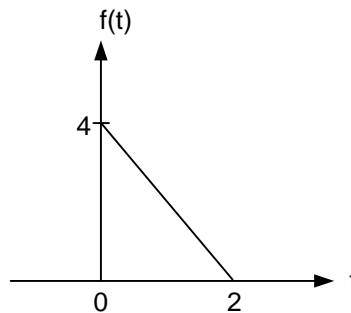
3. Dari isyarat yang ditunjukkan dalam Rajah 3, lakarkan:-  
*From the signal shown in Figure 3, sketch:-*

(i)  $p(t) = 0.5f(t-2) + 0.5f(-t+2)$

(ii)  $q(t) = 0.5f(t+2) + 0.5f(-t)$

Carikan dan lakar integrasi konvolusi,  $y(t) = p(t) * q(t)$ .

*Find and sketch the convolution integral,  $y(t) = p(t) * q(t)$*



Rajah 3  
 Figure 3

(100%)

4. (a) Dengan menggunakan isyarat dimodulat  $f(t)$  dan pembawa  $\cos\omega_{ct}$ , terangkan secara ringkas dan lakarkan blok diagram am bagi

*By using the modulating signal of  $f(t)$  and the carrier of  $\cos\omega_{ct}$ , explain briefly and sketch the general block diagram of*

(i) Proses modulasi.  
*Modulation process.*

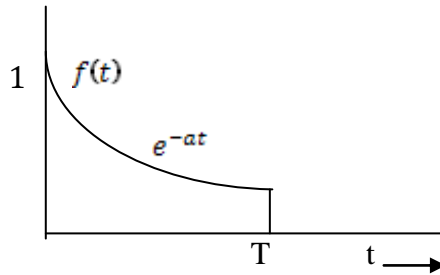
(ii) Proses Demodulasi.  
*Demodulation process.*

(30%)

...6/-

- (b) Menggunakan definisi Jelmaan Fourier, dapatkan Jelmaan Fourier untuk isyarat di dalam Rajah 4.

*Using the definition of Fourier Transform, find the Fourier Transform of the signal in Figure 4.*



Rajah 4  
Figure 4

(30%)

- (c) Isyarat dalam Rajah 5 adalah isyarat termodulat dengan pembawa  $\cos 10t$ . Cari jelmaan Fourier bagi isyarat ini dengan menggunakan ciri-ciri Jelmaan Fourier yang sesuai dan Jadual Jelmaan Fourier. Lakarkan spektrum amplitud dan fasanya.

*The signal in Figure 5 is a modulated signal with carrier  $\cos 10t$ . Find the Fourier transform of this signal using appropriate properties of Fourier Transform and the FT table. Sketch the amplitude and phase spectra of it.*

$$\text{Hint: } f(t) \cos \omega t \Leftrightarrow \frac{1}{2} F(\omega - \omega_0) + F(\omega + \omega_0)$$

Rajah 5  
Figure 5

(40%)

...7/-

5. (a) Tentukan kadar persampelan Nyquist dan tempoh persampelan Nyquist bagi isyarat

*Determine the Nyquist sampling rate and Nyquist sampling interval for the signal*

$$\text{sinc}(100\pi t) + 2\text{sinc}^2(70\pi t)$$

(25%)

- (b) Dengan mengembangkan  
*By expanding*

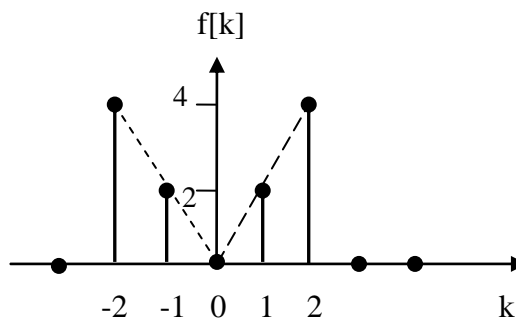
$$F(z) = \frac{z^2}{z - \gamma}$$

Sebagai siri kuasa dalam  $z^{-1}$ , tunjukkan bahawa  
*As a power series in  $z^{-1}$ , show that*

$$f[k] = k\gamma^k u[k] \quad (30\%)$$

- (c) Kira 5 titik  
*Compute the 5-point*

- (i) DFT  
(ii) bagi isyarat IDFT dalam Rajah 6.  
*IDFT for the waveform shown in Figure 6.*



Rajah 6  
Figure 6

Diberikan

Given that

$$F_r = \sum_{k=0}^{N_0-1} f[k] e^{-jr\Omega_0 k}, \quad \Omega_0 = \frac{2\pi}{N_0}$$

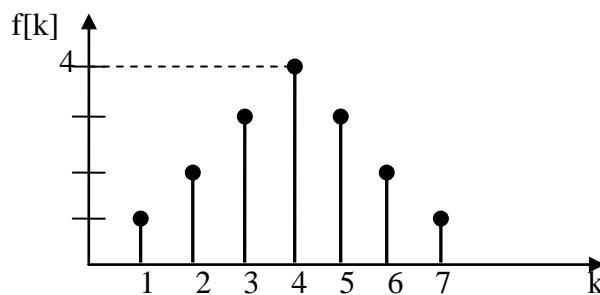
$$f[k] = \frac{1}{N_0} \sum_{r=0}^{N_0-1} F_r e^{jr\Omega_0 k}$$

(45%)

6. (a) Dengan menggunakan definisi jelmaan-z, tunjukkan bahawa  
*Using the definition of z-transform, show that*

$$u[k-m] \Leftrightarrow \frac{z^{-m}}{z^{-1}-1} \quad (25\%)$$

- (b) Cari jelmaan-z bagi isyarat di dalam Rajah 7 di bawah:  
*Find the z-transform of the signal illustrated in Figure 7 below:*



(25%)

Rajah 7  
 Figure 7



(c) (i) Selesaikan

Solve

$$y[k + 2] - 3y[k + 1] + 2y[k] = f[k + 1]$$

Jika

If

$$y[-1] = 2, y[-2] = 3, \text{ and } f[k] = (3)^k u[k]$$

(ii) Cari sambutan keadaan sifar bagi sistem LTID dengan fungsi pindah

*Find the zero-state response of an LTID system with a transfer function*

$$H[z] = \frac{6(5z - 1)}{6z^2 - 5z + 1}$$

*dan masukan  $f[k] = (4)^{-k} u[k]$*

*and the input  $f[k] = (4)^{-k} u[k]$*

(50%)

ooooOoooo