
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2010/2011

November 2010

EEE 228 – ISYARAT DAN SISTEM

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEPULUH muka surat beserta Lampiran DUA BELAS mukasurat 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 soalan diberikan di sudut sebelah kanan soalan berkenaan.

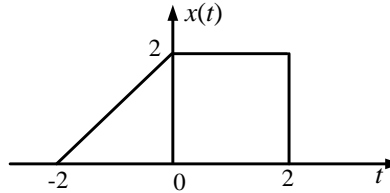
Jawab semua soalan di dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris atau kombinasi keduanya.

“Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.”

“In the event of any discrepancies, the English version shall be used.”

1. (a) Satu isyarat $x(t)$ ditunjukkan seperti di rajah 1.

A signal $x(t)$ is shown in figure 1.



Rajah 1

Figure 1

Lakar dan labelkan setiap isyarat berikut:

Sketch and label each of the following signals:

(i) $x(t) = 2t + 4$

(20%)

(ii) $x(t) = \text{rect}\left(\frac{t-1}{2}\right)$

(20%)

- (b) Setiap isyarat $x(t)$ boleh diungkapkan sebagai $x(t) = x_e(t) + x_o(t)$; di mana $x_e(t)$ dan $x_o(t)$ adalah bahagian isyarat genap dan ganjil. Tunjukkan bahawa

Any signal $x(t)$ can be expressed as $x(t) = x_e(t) + x_o(t)$; where $x_e(t)$ and $x_o(t)$ are even and odd part of the signal. Show that

$$i) x_e(t) = \frac{1}{2} [x(t) + x(-t)] \quad ii) x_o(t) = \frac{1}{2} [x(t) - x(-t)]$$

Tentukan bahagian genap dan ganjil bagi isyarat $x(t)$ di dalam rajah 1 dan plotkan syarat tersebut

Find the even and odd part of signal $x(t)$ shown in Figure 1 and plot them.

(60%)

...3/-

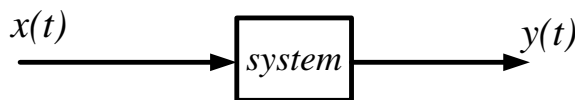
2. (a) Tentukan samada sistem berikut adalah

Determine whether the following system is

i) kausal
causal

ii) masa-tidak bersandar
time-invariant

iii) stabil
stable



Rajah 2

Figure 2

$y(t) = \cos(2t) \sin(2t)$. Masukan $x(t)$ adalah terhad.

$y(t) = \cos(2t) \sin(2t)$. Input $x(t)$ is bounded.

(30%)

(b) Sambutan denyut bagi satu sistem LTI diberi sebagai $h(t) = \delta(t+3)$. Apakah yang akan terjadi terhadap keluaran, $y(t)$ jika masukan $x(t) = \exp(-3t)$?

Impulse response of an LTI system is given by $h(t) = \delta(t+3)$. What will be the output, $y(t)$ for the input $x(t) = \exp(-3t)$?

(30%)

- (c) Lukis gambar rajah simulasi bagi sistem LTI dengan ditunjukkan daripada persamaan kebezaan berikut

Draw the simulation diagram of the LTI system described by the following differential equation

$$\frac{d^3 y(t)}{dt^3} - 3 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 2 \frac{dy(t)}{dt} + 3y(t) = 2 \frac{dx(t)}{dt} - x(t)$$

(40%)

3. (a) Tentukan persamaan Fourier pekali bersiri bagi isyarat berikut:

Find the exponential Fourier series coefficients of the following signal:

$$x(t) = 10 + 3\cos(\omega t) + 5\cos(2\omega t + 30^\circ) + 4\sin(\omega t)$$

(30%)

- (b) Nyatakan samada mana-mana isyarat berikut mewakili ungkapan Fourier atau tidak. Jika ya, kemudian nyatakan simetrinya (genap/ganjil/ganjil separa-gelombang) bagi isyarat berikut:

Determine whether any of the following signals represents a Fourier expression or not. If yes then also determine the symmetry (even/odd/half-wave odd) of the signal:

(i) $x(t) = 3 + 2\cos(\omega t) + 2e^{j3\omega t} + 2e^{-j3\omega t}$ di mana, frekuensi asas = ω_0

$x(t) = 3 + 2\cos(\omega_0 t) + 2e^{j3\omega_0 t} + 2e^{-j3\omega_0 t}$ where, fundamental frequency = ω_0

(ii) $y(t) = \sin(4t) + (1 + 2j)\cos(4t + 30^\circ)$ di mana, $\omega_0 = 1$

$y(t) = \sin(4t) + (1 + 2j)\cos(4t + 30^\circ)$ where, $\omega_0 = 1$

(40%)

...5/-

- (c) Gunakan teorem Parseval untuk menentukan jumlah kuasa bagi isyarat berkala berikut:

Apply Parseval's theorem to find the amount of power of the periodic signal:

$$x(t) = 3 + 5\cos(2t + 30^\circ) + 2\sin(4t - 10^\circ)$$

(30%)

4. (a) Dengan menggunakan definisi Jelmaan Fourier, cari jelmaan Fourier bagi isyarat segi empat berikut:

By using the definition of Fourier Transform (FT), find the Fourier Transform of a rectangular pulse signal.

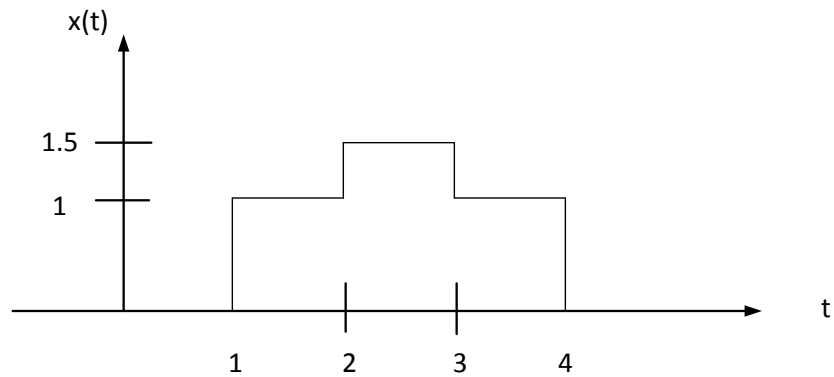
(20 %)

- (b) (i) Senaraikan empat ciri-ciri Jelmaan Fourier.

List out four properties of Fourier Transform.

- (ii) Dengan menggunakan ciri-ciri kelinearan dan lengahan masa, cari jelmaan Fourier bagi isyarat $x(t)$ di dalam Rajah 3.

By applying the FT linearity and time-shift property, find the FT of signal $x(t)$ shown in Figure 3.



Rajah 3

Figure 3

(30 %)

(c) Terangkan secara ringkas tentang:

Explain briefly what is:

(i) Proses modulasi dan demodulasi

Modulation and demodulation process

(ii) Teori persampelan

The sampling theorem

(20%)

- (d) Cari nilai minimum frekuensi persampelan yang boleh digunakan untuk mendapatkan sampel isyarat berikut.

Find the minimum sampling frequency that can be used to obtain samples of the signal.

(30 %)

5. (a) Bagi isyarat jalur tapak berikut, cari

For the following baseband signal, find:

- (i) Lakarkan spektrum $m(t)$.

Sketch the spectrum of $m(t)$.

- (ii) Lakarkan spektrum isyarat DSB-SC,

Sketch the spectrum of the DSB-SC signal,

- (iii) Kenalpasti spektra jalur tapak atas (USB) dan jalur tapak bawah (LSB).

Identify the upper sideband (USB) and lower sideband (LSB) spectra.

(25 %)

- (b) Cari keluaran $y[k]$ bagi system LTID yang dinyatakan bagi persamaan:

Find the output $y[k]$ of an LTID system specified by the equation:

Jika keadaan awal

If the initial condition

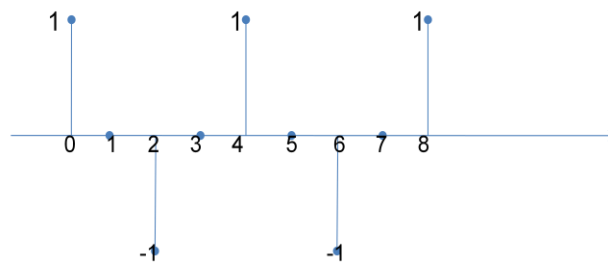
dan masukan

and input

(30 %)

- (c) Cari jelmaan Fourier diskret (DFT) dan jelmaan songsang Fourier diskret (IDFT) bagi isyarat dalam Rajah 4 berikut:

Find the Discrete Fourier Transform (DFT) and Inverse-Discrete Fourier Transform (IDFT) for the signal in Figure 4 below:



Rajah 4

Figure 4

Diberi

Given that

—

—

(45 %)

6. (a) Dengan menggunakan jelmaan-z di dalam jadual yang sesuai, tunjukkan bahawa:

By using the z-transform in the appropriate table, show that :

— —

(30 %)

- (b) (i) Cari jelmaan-z songsang fungsi berikut dengan menggunakan pengembangan siri kuasa.

Find the inverse z-transform of the function using a power series expansion.

- (ii) Dapatkan empat ungkapan pertama bagi $y[n]$.

Find the first four terms of $y[n]$.

(25 %)

- (c) Cari sambutan keadaan kosong bagi sistem LTID dengan fungsi pindah.

Find the zero state response of LTID system with transfer function

Dan masukan
And the input

(45 %)

ooooOoooo

LAMPIRAN

APPENDIX