
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2006/2007

Jun 2007

EEE 228 – ISYARAT DAN SISTEM

Masa: 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEBELAS** 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.

1. (a) Tunjukkan jelmaan Fourier untuk $rect(t - 5)$ adalah $\text{sinc}\left(\frac{\omega}{2}\right)e^{-j5\omega}$.

Show that the Fourier transform of $rect(t - 5)$ is $\text{sinc}\left(\frac{\omega}{2}\right)e^{-j5\omega}$.

(20 %)

- (b) Tunjukkan penyongsangan jelmaan Fourier untuk $rect\left(\frac{\omega - 10}{2\pi}\right)$ adalah $\text{sinc}(\pi)e^{j10t}$

Show that the inverse Fourier Transform of $rect\left(\frac{\omega - 10}{2\pi}\right)$ is $\text{sinc}(\pi)e^{j10t}$

(20 %)

- (c) Lakarkan isyarat AM $[A+m(t)]\cos\omega_c t$ untuk isyarat segi tiga $m(t)$ seperti Rajah 1 berkadar terus dengan indeks modulasi:

Sketch the AM signal $[A+m(t)]\cos\omega_c t$ for the periodic triangle signal $m(t)$ illustrated in Figure 1 corresponding to the modulation index:

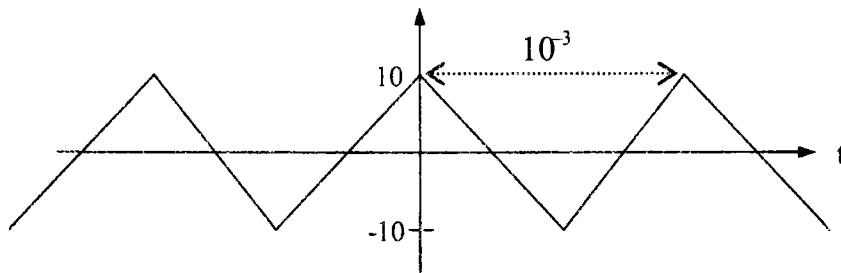
(i) $\mu = 0.5$ (15%)

(ii) $\mu = 1$ (15%)

(iii) $\mu = 2$ (15%)

(iv) $\mu = \infty$. Bagaimana anda kaitkan kes $\mu = \infty$
 $\mu = \infty$. *How do you interpret the case $\mu = \infty$*

(15%)



Rajah 1
Figure 1

2. (a) (i) Satu isyarat $10\cos 2000\pi t + \sqrt{2} \sin 3000\pi t + 2 \cos (5000\pi t + \frac{\pi}{t})$ disampelkan pada 4000 Hz (4000 sample /saat). Cari isyarat yang disampelkan. Adakah kadar penyampelan menyebabkan 'aliasing'? Terangkan.

A signal $10\cos 2000\pi t + \sqrt{2} \sin 3000\pi t + 2 \cos (5000\pi t + \frac{\pi}{t})$ is sampled at a rate of 4000 Hz (4000 samples /second). Find the resulting sampled signal. Does this sampling rate cause any aliasing? Explain.

(20%)

- (ii) Tentukan nilai penyampelan untuk masa T yang boleh digunakan untuk penyampelan isyarat (i) tanpa 'aliasing'.

Determine the maximum sampling interval T that can be used to sample the signal in (i) without aliasing.

(20%)

- (b) (i) Dengan menggunakan kaedah klasik, selesaikan
Using the classical method, solve

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

dengan masukkan $f[k] = (3)^k$ dan bantuan $y[0] = 1, y[1]=3$.
with the input $f[k] = (3)^k$ and auxiliary $y[0] = 1, y[1]=3$.

(30%)

- (ii) Ulangi (i) jika syarat bantuan adalah $y[-1] = y[-2] = 1$.
Repeat (i) if the auxiliary conditions are $y[-1] = y[-2] = 1$.

Hint: Gunakan kaedah berlelar, tentukan $y[0]$ dan $y[1]$.

Hint: Using the iterative method, determine $y[0]$ and $y[1]$.

(30%)

3. (a) Carikan keluaran $y[k]$ pada sistem LTID yang dispesifikasikan melalui persamaan

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

$$2y[k+2] - 3y[k+1] + y[k] = 4f[k+2] - 3f[k+1]$$

jika syarat awal adalah $y[-1] = 0, y[-2]=1$ dan masukan $f[k] = (4)^k u[k]$.
if the initial conditions are $y[-1] = 0, y[-2]=1$ and input $f[k] = (4)^k u[k]$.

(40%)

- (b) Tunjukkan satu kanun, satu lata dan kebolehnyataan selari untuk fungsi pemindahan tersebut:

Show a canonical, a cascade and a parallel realization of the following transfer functions:

(i) $H(z) = \frac{z(3z - 1.8)}{z^2 - z + 0.16}$ (20%)

(ii) $H[z] = \frac{5z + 2.2}{z^2 - z + 0.16}$ (20%)

(iii) $H[z] = \frac{3.8z - 1.1}{(z - 0.2)(z^2 - 0.6z + 0.25)}$ (20%)

4. (a) Hasil tambah isyarat berkala tidak semestinya berkala. Bagaimanapun, hasil tambah isyarat diskret berkala adalah berkala.

The sum of continuous periodic signals is not necessarily periodic. However, the sum of discrete periodic signals is periodic.

Tentukan kenyataan ini. Dalam keadaan bagaimana hasil tambah isyarat berkala adalah berkala?

Justify this statement. Under what condition is the sum of continuous periodic signals periodic?

Adakah isyarat di bawah berkala? Jika ya, carikan kalanya.

Is the following signal periodic? If so, find its period.

$$x(t) = 2 \cos(15t + 30^\circ) + 4 \sin(20t + 60^\circ) + 8 \sin\left(\frac{7}{6}t + 45^\circ\right)$$

(20%)

- (b) Definisikan isyarat langkah dan isyarat dedenyut. Perihalkan hubungan antaranya.

Define the unit step and unit impulse functions. Describe the relationship between them.

(20%)

- (c) Tuliskan persamaan dalam terma isyarat unit langkah, unit rampa dan/atau eksponen bagi isyarat ditunjukkan dalam Rajah 1.

Write an expression in terms of the unit step, unit ramp and/or exponential functions for the signals shown in Figure 1.

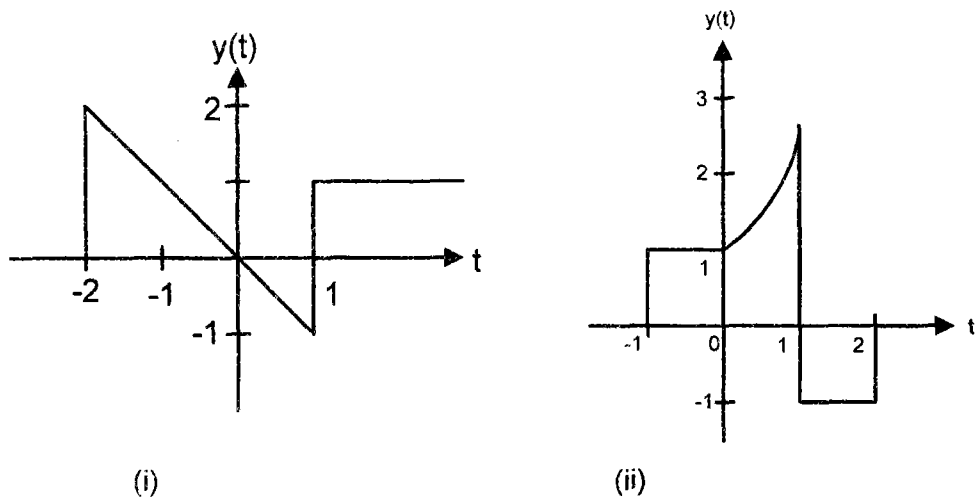


Figure 1
Rajah 1

(30%)

- (d) Cari dan lakar hasil konvolusi bagi isyarat-isyarat ditunjukkan dalam Rajah 2.

Find and sketch the convolution sum of the signals shown in Figure 2.

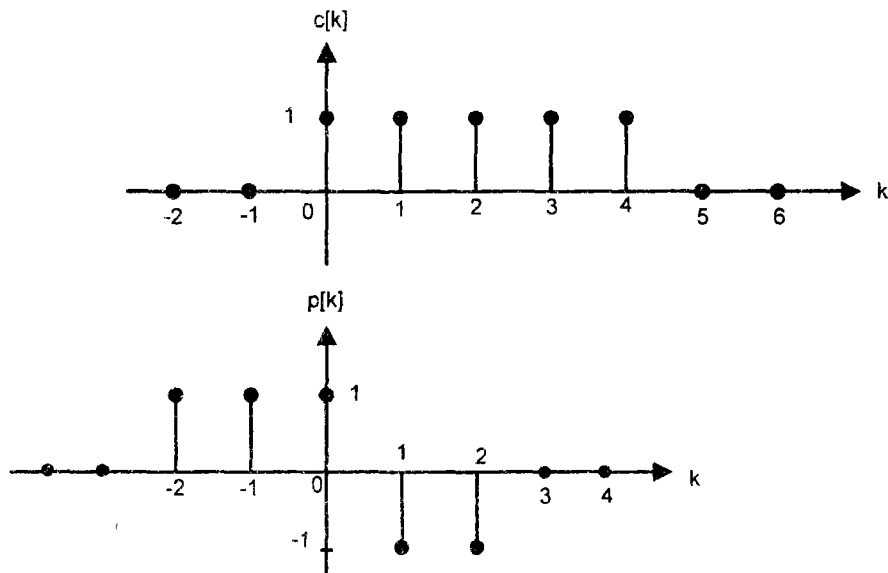
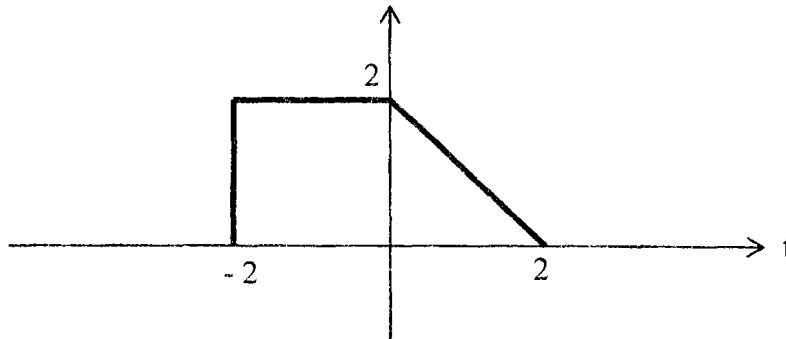


Figure 2

Rajah 2

(30%)

5. (a) Satu isyarat, $x(t)$, ditunjukkan di dalam gambarajah di bawah :
A signal, $x(t)$, is depicted as below :



Lakarkan isyarat-isyarat berikut yang dihasilkan berdasarkan $x(t)$.
Sketch each of the following signals derived from $x(t)$.

- (i) $x(t/2)$
- (ii) $x(2t + 3)$
- (iii) $x(2t) + x(2t + 3)$

(70%)

- (b) Sistem-sistem di bawah mempunyai masukan $x(t)$ atau $x[n]$ dan keluaran $y(t)$ atau $y[n]$ masing-masing. Tentukan sama ada setiap satu adalah kausal, tidak mempunyai ingatan, lurus dan/atau tak-berubah-masa.

The systems below have an input $x(t)$ or $x[n]$ and an output $y(t)$ or $y[n]$, respectively. Determine whether each of them are causal, memoryless, linear and/or time-invariant.

- (i) $y(t) = \cos(x(t))$
- (ii) $y(t) = x(t - 3)$
- (iii) $y(t) = d/dt(x(t))$

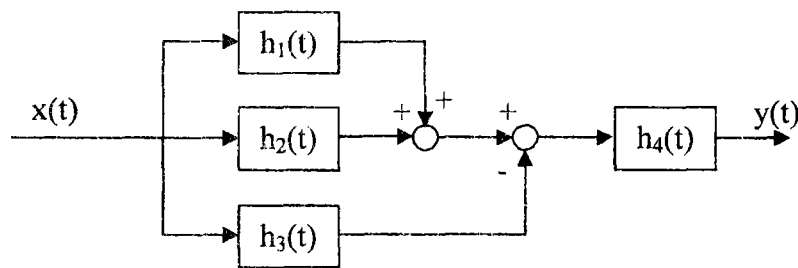
(30%)

...9/-

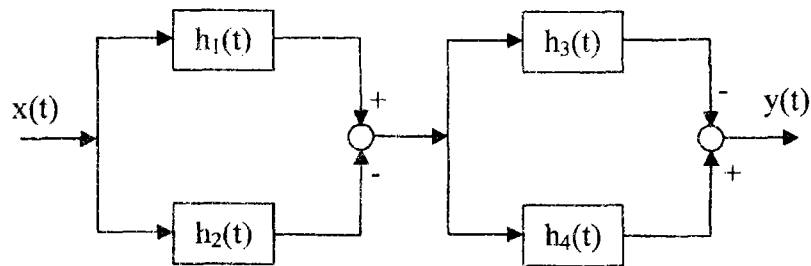
6. (a) Cari expresi untuk sambutan dedenyut menghubungkan masukan, $x(t)$ atau $x[n]$, kepada keluaran, $y(t)$ atau $y[n]$, dalam terma sambutan dedenyut sub-sistem setiap sistem LTI di bawah :

Find the expressions for the impulse response relating the input, $x(t)$ or $x[n]$, to the output, $y(t)$ or $y[n]$, in terms of the impulse response of each of the sub-system for the LTI systems below :

(i)



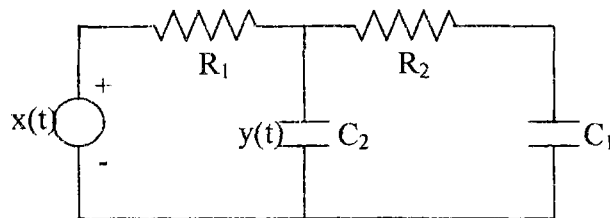
(ii)



(30%)

- (b) Tuliskan persamaan kebezaan yang menghubungkan keluaran, $y(t)$, dengan masukan, $x(t)$, bagi litar di bawah.

Write the differential equation relating the output, $y(t)$, to the input, $x(t)$, of the circuit below.

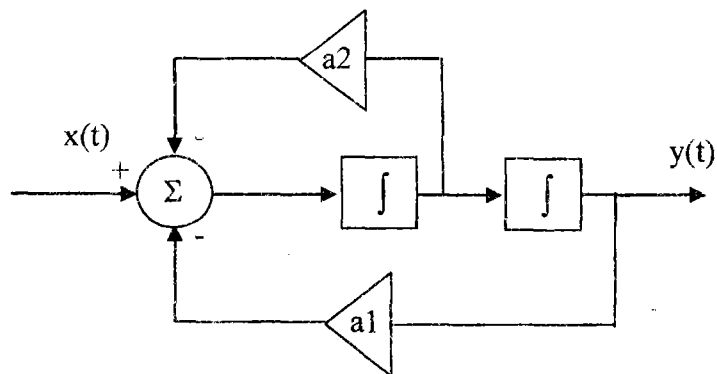


(20%)

- (c) Cari persamaan kebezaan untuk sistem-sistem di bawah yang menghubungkan keluaran dengan masukannya:

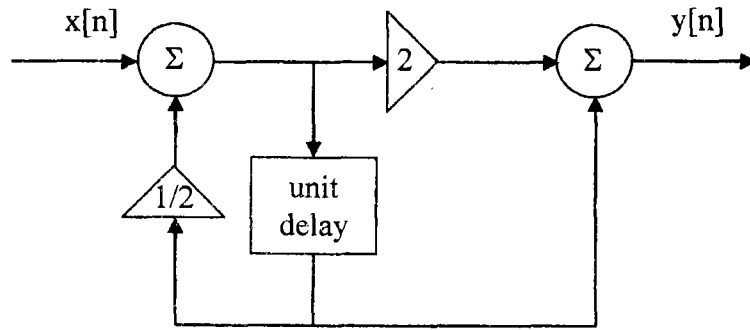
Find the differential/difference equation that relates the input to the output for the systems below:

- (i)



...11/-

(ii)



(50%)

ooo0ooo