
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2016/2017 Academic Session

December 2016 / January 2017

EEE 228/3 – SIGNAL AND SYSTEM
[ISYARAT DAN SISTEM]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please check that this examination paper consists of **ELEVEN (11)** pages of printed material and **TWELVE (12)** pages of Appendices before you begin the examination. English version from page **TWO (2)** to page **SIX (6)** and Malay version from page **SEVEN (7)** to page **ELEVEN (11)**.

*Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEBELAS (11)** muka surat beserta **DUA BELAS (12)** mukasurat lampiran bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini. Versi Bahasa Inggeris daripada muka surat **DUA (2)** sehingga muka surat **ENAM (6)** dan versi Bahasa Melayu daripada muka surat **TUJUH (7)** sehingga muka surat **SEBELAS (11)**.*

Instructions: This question paper consists of **SIX (6)** questions. Answer **FIVE (5)** questions. All questions carry the same marks.

[Arahan: Kertas soalan ini mengandungi **ENAM (6)** soalan. Jawab **LIMA (5)** soalan. Semua soalan membawa jumlah markah yang sama]

Answer to any question must start on a new page.

[Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baharu].

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

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

ENGLISH VERSION :-

1. (a) Show that the sum of two discrete periodic signals is periodic, whereas the sum of two continuous periodic signals is not necessarily periodic. Under what condition is the sum of two continuous periodic signals periodic? (20 marks)

Are the following signals periodic? If so, find its period.

- (i)
- (ii)

(20 marks)

- (b) Determine if the equation defined by

Is

- (i) memoryless
- (ii) causal
- (iii) time invariant
- (iv) linear

(20 marks)

- (c) Sketch the even and odd components of the following discrete time function.

(40 marks)

2. (a) Define the unit step function and unit impulse function. What is the relationship between unit step function and unit impulse function? (20 marks)

- (b) The signal in Figure 2(b) is zero except as shown. Write an expression in terms of unit step function for this signal.

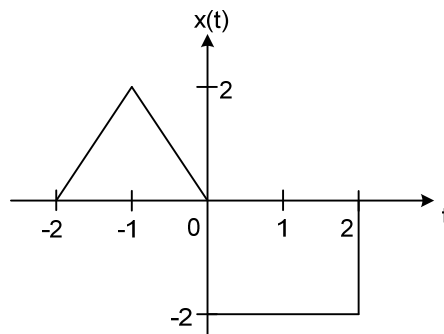


Figure 2(b)

(20 marks)

- (c) From the signal shown in Figure 2(b), plot . (20 marks)
- (d) Using the sliding tape method, obtain and sketch the convolution sum of the signals shown in Figure 2(d).

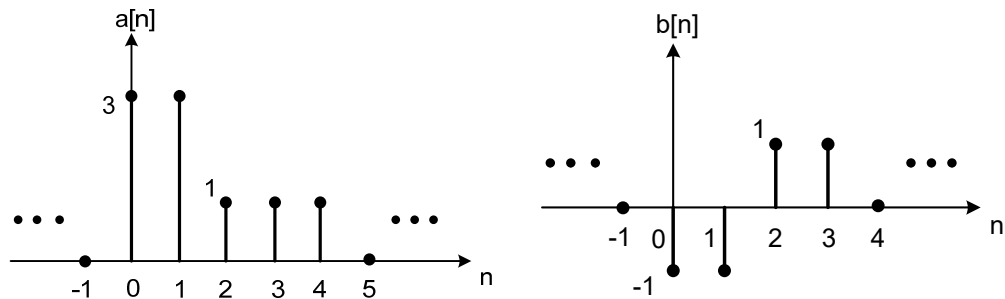


Figure 2(d)

(40 marks)

3. Consider a discrete LTI system described by the difference equation below:-

- (a) Draw the block diagram for this system. (20 marks)
- (b) Is the system causal? Why? (10 marks)
- (c) Determine the impulse response, $h[n]$, for the system. (40 marks)
- (d) Suppose that the system input, $x[n]$, is zero for all values except that given below.

Express the output, $y[n]$, as a function of n and calculate the output for $n = -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5$.

(30 marks)

4. (a) Find the symmetry of the following signals in Figure 4(a)i and 4(a)ii. Also comment on the exponential Fourier coefficients, C_0 and C_n on the existence of [even/odd, real/imaginary/complex] function.

(i)

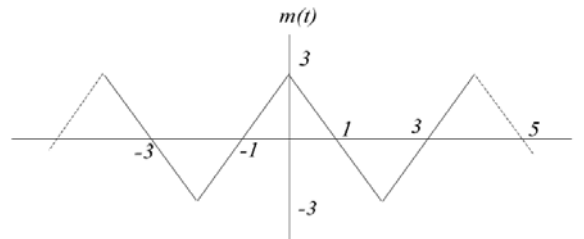


Figure 4(a)i

(ii)

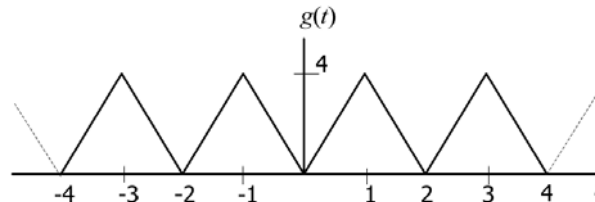


Figure 4(a)ii

(40 marks)

- (b) Sketch the signal for all t and find the trigonometric Fourier series, $\varphi(t)$ to represent $f(t)$ over the interval (-.

(30 marks)

- (c) Explain briefly what is:

- (i) Modulation and demodulation process
- (ii) The sampling theorem
- (iii) Nyquist rate

(30 marks)

5. (a) By using the definition of Fourier Transform (FT), derive the FT of . (20 marks)
- (b) By using the Fourier Transform (FT) table and properties, find the FT of these functions:
- (i) (20 marks)
- (ii) (20 marks)
- (c) By using Fourier Transform, determine the system response of the given differential equation

Where

(40 marks)

6. (a) For the following function,
- (i) Find the inverse z-transform
- (ii) Evaluate each $x[n]$ in part (i) for the first nonzero values.
- (iii) Verify the results in (ii) by using power series expansion method (25 marks)

(b) Solve

Where

(35 marks)

- (c) Determine the 4-point DFT (Discrete Fourier Transform) and IDFT (Inverse Discrete Fourier Transform) of the given signal

By the definition of N-point DFT, the $X(k)$ for $0 \leq k \leq N-1$ is given by

Whereas the IDFT,

(40 marks)

-oooOOooo-

VERSI BAHASA MELAYU :-

1. (a) *Tunjukkan bahawa hasil tambah dua isyarat diskret berkala adalah berkala, manakala hasil tambah dua isyarat berterusan berkala tidak semestinya berkala. Apakah syarat bagi hasil tambah dua isyarat berterusan berkala menjadi berkala?*

(20 markah)

Adakah isyarat-isyarat berikut berkala? Jika ya, carikan nilai pekala tersebut.

- (i)
(ii)

(20 markah)

- (b) *Tentukan jika persamaan yang didefinisikan oleh*

adalah

- (i) *tiada memori*
(ii) *kausal*
(iii) *masa tidak varian*
(iv) *lelurus*

(20 markah)

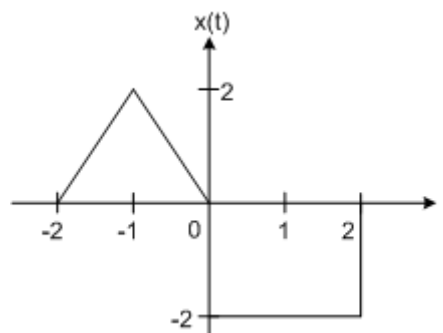
- (c) *Lakarkan komponen-komponen genap dan ganjil bagi fungsi masa diskret berikut:-*

(40 markah)

2. (a) *Definasikan fungsi langkah unit dan fungsi dedenyut unit. Apakah hubungkait antara fungsi unit langkah dan fungsi unit dedenyut?*

(20 markah)

- (b) *Isyarat ditunjukkan dalam Rajah 2(b) adalah sifar pada $t = 0$ kecuali yang ditunjukkan. Tuliskan ungkapan dalam sebutan fungsi unit langkah bagi isyarat tersebut.*



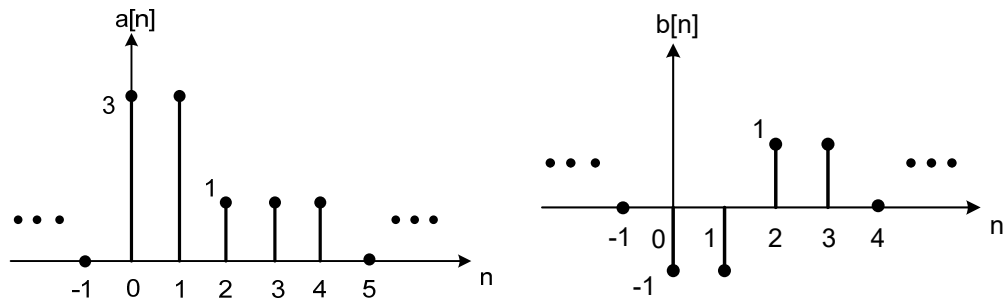
Rajah 2(b)

(20 markah)

(c) Dari isyarat ditunjukkan dalam Rajah 2(b), plot .

(20 markah)

(d) Menggunakan kaedah pita gelangсар, dapatkan dan lakarkan jumlahan pelingkarан, bagi isyarat-isyarat ditunjukkan di Rajah 2(d).



Rajah 2(d)

(40 markah)

3. Pertimbangkan sistem LTI diskret diperihalkan oleh persamaan kebedaan di bawah:-

(a) Lukiskan gambarajah blok bagi sistem ini.

(20 markah)

(b) Adakah sistem tersebut kausal? Mengapa?

(10 markah)

(c) Tentukan sambutan dedenyut, , bagi sistem tersebut.

(40 markah)

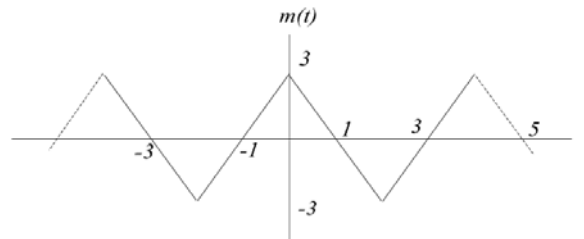
(d) Andainya kemasukan sistem tersebut, adalah sifar bagi semua nilai kecuali yang diberikan di bawah.

Ungkapkan keluaran, sebagai fungsi dan kirakan keluaran bagi .

(30 markah)

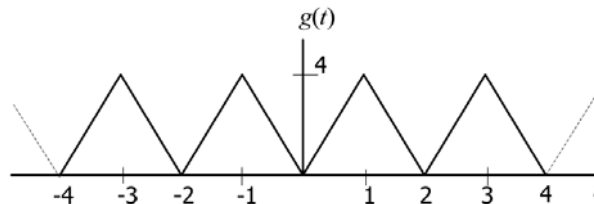
4. (a) Cari simetri bagi isyarat-isyarat berikut dalam Rajah 4(a)i dan 4(a)ii. Komen tentang pekali eksponensial Fourier, C_0 and C_n dan kewujudan fungsi (genap, ganjil, nyata/kompleks).

(i)



Rajah 4(a)i

(ii)



Rajah 4(a)ii

(40 markah)

- (b) Lakarkan isyarat bagi semua t dan cari trigonometri siri Fourier $\phi(t)$ bagi mewakili $f(t)$ bagi julat (-.

(30 markah)

- (c) Terangkan secara ringkas tentang:

- (i) Proses modulasi dan demodulasi
- (ii) Teori persampelan
- (iii) Kadar Nyquist

(30 markah)

5. (a) Dengan menggunakan definisi Jelmaan Fourier, terbitkan FT bagi .
(20 markah)
- (b) Dengan menggunakan jadual Jelmaan Fourier dan ciri-cirinya, cari FT bagi fungsi-fungsi berikut:
- (i)
(20 markah)
- (ii)
(20 markah)
- (c) Dengan menggunakan jelmaan Fourier, tentukan sistem sambutan bagi persamaan pembezaan berikut:
- di mana
(40 markah)
6. (a) Bagi fungsi berikut,
- (i) Cari jelmaan songsang z
- (ii) Nilaikan setiap $x[n]$ dalam bahagian (i) bagi 3 nilai pertama bukan sifar
- (iii) Tentusahkan keputusan dalam (ii) dengan menggunakan kaedah pengembangan siri kuasa
(25 markah)
- (b) Selesaikan

Di mana
(35 markah)
- (c) Tentukan 4 nilai Jelmaan Fourier Diskret (DFT) dan Jelmaan Fourier Diskret (IDFT) bagi isyarat berikut

Dengan definisi titik N DFT, $X(k)$ for $0 \leq k \leq N-1$ diberi oleh

Di mana IDFT,

(40 markah)

-oooOOooo-