

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester I

Sidang 1987/88

EET 303 - Teori Perhubungan I

Tarikh : 6 November 1987

Masa : 9.00 pagi - 12.00 tengahari

(3 Jam)

ARAHAN KEPADA CALON :

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 9 muka surat berserta 1 lampiran yang bercetak dan ENAM (6) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab SOALAN 1 dan mana-mana TIGA (3) soalan lain.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

Jawab kesemua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

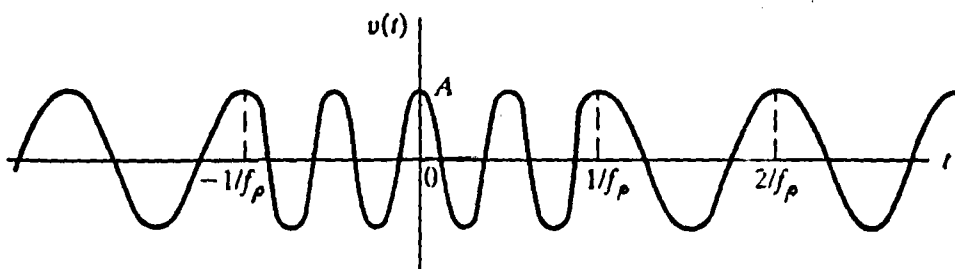
Jadual Jelmaan Fourier dilampirkan bersama-sama kertas soalan ini.

...2/-

1. (a) Rajah 1 menunjukkan suatu bentuk gelombang $v(t)$.
Frekuensi isyarat sinusoidal ini ialah f_p kecuali di dalam jeda $-\frac{1}{f_p} < t < \frac{1}{f_p}$ yang mana frekuensinya adalah $2f_p$.

Ungkapkan $v(t)$ dengan menggunakan tatatanda woodward dan dapatkan spektrumnya $v(f)$ menerusi kaedah jelmaan Fourier.

(30%)



Rajah 1

- (b) Di dalam penghantaran maklumat, pemodulatan digunakan untuk menjaga isyarat pembawa maklumat yang bersesuaian dengan ciri-ciri saluran penghantaran. Senarai serta huraikan empat faedah yang praktikal yang didapati daripada penggunaan pemodulatan.

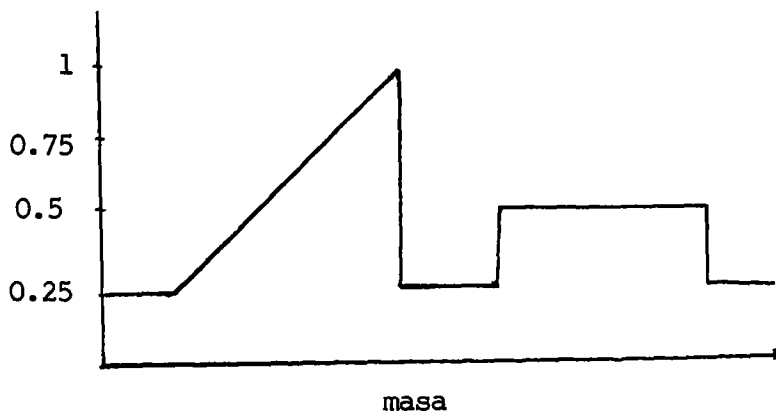
(20%)

...3/-

(c) Lakarkan bentuk-bentuk gelombang termodulat untuk suatu pembawa kosinus yang telah dimodulatkan oleh gelombang Rajah 2 untuk skim-skim pemodulatan yang berikut:-

- (i) amplitud sampul
- (ii) fasa
- (iii) frekuensi

(30%)



Rajah 2

(d) Pilih suatu skim pemodulatan yang sesuai untuk penggunaan-penggunaan yang berikut (Beri sebab-sebab anda) :-

- i) Penghantaran data daripada sebuah satelit melalui saluran radio yang bising ; satelit mempunyai kuasa yang terhad.

(5%)

- ii) Penghantaran suara secara multipleks melalui kabel sepaksi ; tujuan asas ialah untuk menghantar isyarat seberapa banyak yang boleh melalui suatu kabel tunggal.

(5%)

...4/-

iii) Perhubungan titik ke titik (jarak dekat, satu saluran) melalui sepasang dawai terpiuh.

(5%)

iv) Rakaman muzik kualiti tinggi pada pita menggunakan sebuah perakam yang mempunyai lebar jalur dari 500 Hz hingga 50 kHz.

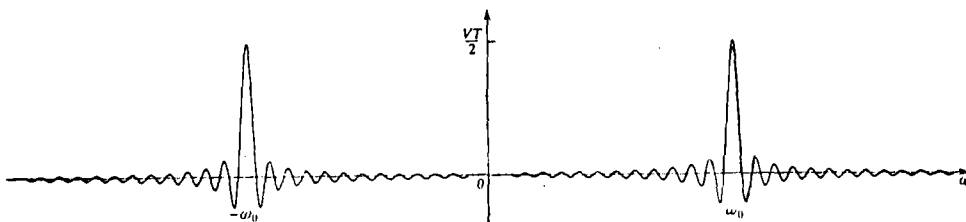
(5%)

2. Bincangkan kepentingan-kepentingan siri Fourier dan jelmaan Fourier di dalam analisis isyarat perhubungan.

(20%)

Rajah 3 menunjukkan spektrum bagi suatu isyarat perhubungan. Dengan menggunakan kaedah-kaedah jelmaan Fourier dan pelinggaran, dapatkan suatu perwakilan masa bagi isyarat ini. Terangkan penyelesaian anda dengan jelas.

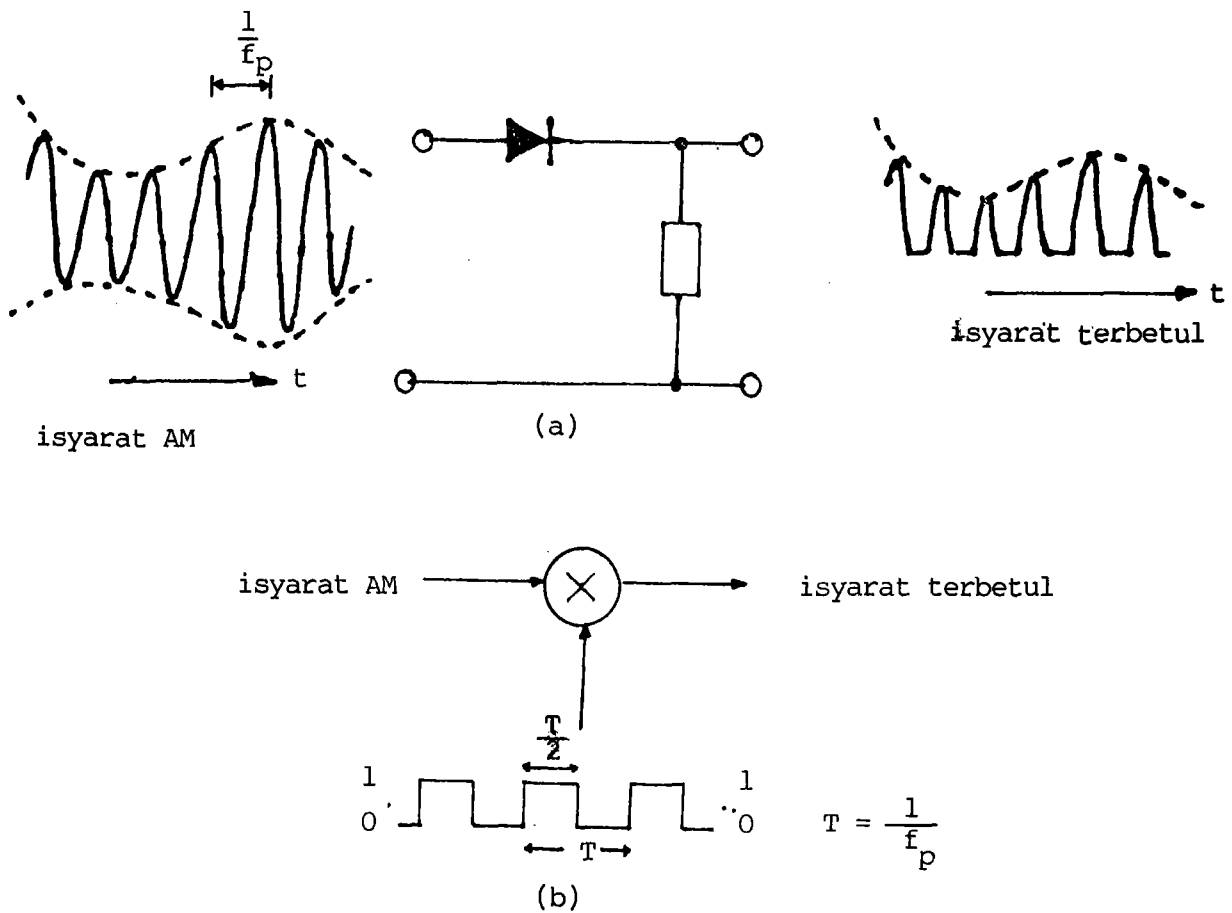
(40%)



Rajah 3

...5/-

Suatu pembetul gelombang setengah (half-wave rectifier) yang ditunjukkan di Rajah 4a dapat digunakan untuk pengesanan isyarat AM sampul. Dengan menggunakan model pembetul yang ditunjukkan (Rajah 4b) berikan keterangan spektrum bagi proses-proses yang terlibat. Anda harus menggunakan tatatanda Woodward dan kaedah domain frekuensi untuk jawapan anda.



Rajah 4

(40%)

...6/-

3. Terangkan proses yang berlaku di dalam pemodulatan amplitud sampul. Takrifkan juga indeks pemodulatan. Huraikan dua kaedah yang digunakan untuk pengesanan isyarat AM sampul.

(60%)

Arus antena bagi sebuah pemancar sebaran am AM adalah 11A setelah pembawa dimodulatkan oleh suatu gelombang sinus audio dengan indeks pemodulatan 40%. Arus ini meningkat kepada 12 A apabila pembawa dimodulat dengan serentak oleh gelombang sinus audio yang kedua. Dapatkan indeks pemodulatan yang disebabkan oleh gelombang kedua itu.

(40%)

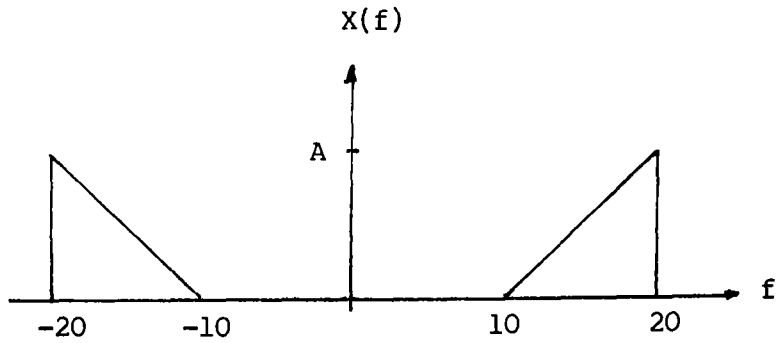
4. Huraikan dengan jelas sistem-sistem tersampel yang unggul dan yang praktik. Nyatakan tiga perbezaan besar yang terdapat, dan berikan langkah-langkah yang perlu diambil bagi kes praktik.

(60%)

Suatu isyarat laluan jalur yang mempunyai spektrum seperti yang ditunjukkan di Rajah 5 disampel secara unggul. Lakarkan spektrum isyarat spektrum isyarat tersampel apabila frekuensi persampelan $f_s = 20, 30$ dan 40 Hz. Nyatakan sama ada isyarat asal boleh diduplikatkan untuk setiap kes. Sekiranya boleh, bagaimanakah isyarat asal diduplikatkan?

(40%)

...7/-



Rajah 5

5. Berikan suatu model untuk pengesanan isyarat FM dan tunjukkan bagi sistem FM ini bahawa hubungan di antara nisbah isyarat ke bising pascapengesanan (SNR_0) dan nisbah pembawa input ke bising (SNR_i) adalah seperti berikut:-

$$SNR_0 = 6D^2 (1 + D) \overline{m^2} SNR_i$$

di mana D ialah nisbah sisihan dan $\overline{m^2}$ ialah nilai min kuasa dua bagi isyarat utusan. Nyatakan dengan jelas sebarang andaian yang dibuat. Bincangkan mengenai kesahihan analisis anda untuk nisbah-nisbah pembawa input ke bising yang rendah.

(50%)

Sebuah sistem FM mempunyai ciri-ciri yang berikut:-

Sisihan puncak frekuensi seketika	50 kHz
Lebar jalur mesej	10 kHz
Nisbah puncak ke min bagi utusan	12 dB
Ketumpatan spektrum kuasa bising pada input penerima, η	1 pw/Hz

...8/-

Anggarkan:

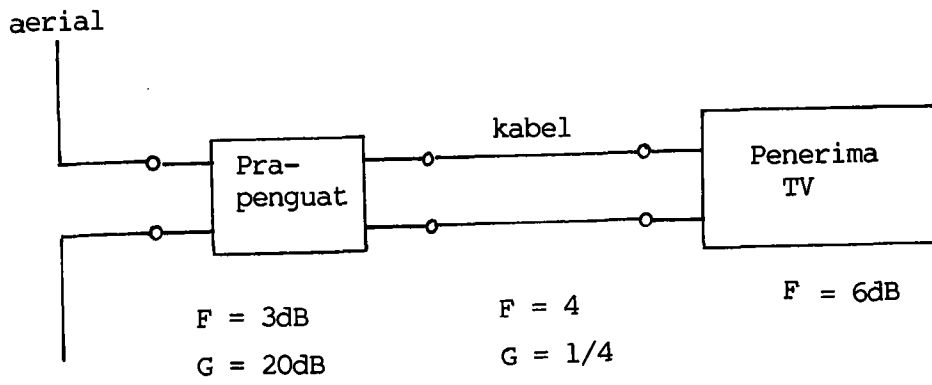
- (i) Lebar jalur pemancaran yang diperlukan daripada peraturan Carson. (10%)
- (ii) Kuasa terterima yang diperlukan (di titik yang sama seperti η) untuk menentukan suatu nisbah isyarat ke bising pascapengesanan ≥ 40 dB. Andaikan bahawa pra-penekanan tidak digunakan. (40%)
6. Terbitkan angka bising keseluruhan bagi 2 penguat yang berkaskad; masing-masing mempunyai angka bising F_1 dan F_2 , dan untung kuasa G_1 dan G_2 . F_1 dan F_2 adalah angka-angka bising yang dirujuk kepada aras bising yang sama. (50%)

Pertimbangkan suatu sistem penerimaan isyarat televisyen yang ditunjukkan di Rajah 6. Angka bising dan untung kuasa bagi setiap bahagian juga diberikan.

Dapatkan angka bising keseluruhan bagi sistem tersebut. Nisbah kuasa isyarat ke bising yang paling baik bagi aerial ialah 53 dB. Dengan ini, dapatkan nisbah isyarat ke bising bagi sistem penerima ini.

(50%)

...9/-



Rajah 6

-oooOooo-

JELMAAN FOURIER

	Keterangan	Fungsi	Jelmaan
1	Takrif	$g(t)$	$G(f) = \int_{-\infty}^{\infty} g(t)e^{-j2\pi ft} dt$
2	Penskalaan	$g(t/T)$	$ T \cdot G(fT)$
3	Anjakan Masa	$g(t - T)$	$G(f) \cdot e^{-j2\pi fT}$
4	Anjakan Frekuensi	$g(t) \cdot e^{j2\pi Ft}$	$G(f - F)$
5	Tasrif Kompleks	$g^*(t)$	$G^*(-f)$
6	Terbitan Masa	$\frac{d^n}{dt^n} \cdot g(t)$	$(j2\pi f)^n \cdot G(f)$
7	Terbitan Spektrum	$(-j2\pi t)^n \cdot g(t)$	$\frac{d^n}{df^n} \cdot G(f)$
8	Kesalingan	$G(t)$	$g(-f)$
9	Kelelurusan	$A \cdot g(t) + B \cdot h(t)$	$A \cdot G(f) + B \cdot H(f)$
10	Pendaraban	$g(t) \cdot h(t)$	$G(f) * H(f)$
11	Pelingkaran	$g(t) * h(t)$	$G(f) \cdot H(f)$
12	Fungsi Delta	$\delta(t)$	1
13	Pemalar	1	$\delta(f)$
14	Fungsi Segiempat	$\text{rect}(t) = \begin{cases} 1, & t < \frac{1}{2} \\ 0, & t > \frac{1}{2} \end{cases}$	$\text{sinc}(f) = \frac{\sin \pi f}{\pi f}$
15	Fungsi Sinc	$\text{sinc}(t)$	$\text{rect}(f)$
16	Fungsi Langkah Unit	$u(t) = \begin{cases} 1, & t > 0 \\ 0, & t < 0 \end{cases}$	$\frac{1}{2} \delta(f) - \frac{j}{2\pi f}$
17	Fungsi Signum	$\text{sgn}(t) = \begin{cases} 1, & t > 0 \\ -1, & t < 0 \end{cases}$	$-\frac{j}{\pi f}$
18	Eksponen Menurun Dua Sisi	$e^{- t }$	$\frac{2}{1 + (2\pi f)^2}$
19	Eksponen Menurun Satu Sisi	$e^{- t } \cdot u(t)$	$\frac{1 - j2\pi f}{1 + (2\pi f)^2}$
20	Fungsi Gaussian	$e^{-\pi t^2}$	$e^{-\pi f^2}$
21	Fungsi Berulang	$\text{rep}_T [g(t)] = g(t) * \text{rep}_T [\delta(t)]$	$\left \frac{1}{T} \right \cdot \text{comb}_{\frac{1}{T}} [G(f)] = G(f) \cdot \left \frac{1}{T} \right \text{rep}_{\frac{1}{T}} [\delta(f)]$
22	Fungsi Tersampel	$\text{comb}_T [g(t)] = g(t) \cdot \text{rep}_T [\delta(t)]$	$\left \frac{1}{T} \right \text{rep}_{\frac{1}{T}} [G(f)] = G(f) * \left \frac{1}{T} \right \text{rep}_{\frac{1}{T}} [\delta(f)]$