

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang 1992/93

Oktober/November 1992

EET 403 - Teori Perhubungan II

Masa : [3 jam]

---

**ARAHAN KEPADA CALON:**

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 4 muka surat bercetak dan LIMA(5) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab SEMUA soalan.

Gambarajah hendaklah dilukis dengan kemas, apabila perlu.  
Anggap data yang berpatutan jika perlu.

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.

1. (a) Tentukan kadar pensampelan minimum yang diperlukan untuk mensampel dan membinakan semula isyarat

$$x(t) = \frac{\sin(6280t)}{(6280t)}$$

(25%)

- (b) Pertimbangkan satu isyarat audio dengan komponen-komponen spektrum terhad kepada jalur frekuensi 300 ke 3300Hz. Anggap bahawa satu kadar pensampelan 8000 sampel/saat digunakan untuk menjana satu isyarat PCM. Anggap juga bahawa nisbah kuasa isyarat puncak ke kuasa hingar pengkuantuman purata di keluaran harus 30dB.

(i) Apakah bilangan minima aras-aras pengkuantuman seragam yang diperlukan, dan apakah bilangan minimum bit persampel yang diperlukan.

(ii) Kirakan lebar jalur sistem (seperti yang ditentukan oleh lob spektrum utama isyarat tersebut) yang diperlukan bagi pengesanan isyarat PCM tersebut.

(50%)

- (c) Anggapkan bahawa '1' yang dihantar sebelum ini mempunyai kekutuban positif, lukiskan bentuk gelombang RZ, AM1, Manchester dan Manchester kebezaan bagi jujukan bit yang berikut.

11001100

(25%)

2. (a) Di dalam Hukum -  $\mu$  pemampatan isyarat analog, apakah yang dimampatkan? Berikan sebab-sebab yang sesuai.

(20%)

- (b) Terangkan bagaimana PRSQ digunakan bagi 'encryption' dan 'decryption' data.

(40%)

- (c) Satu kod 12 bit dimampatkan secara digital menjadi 8 bit.  
LSB = 0.03V. Bagi isyarat analog 1.54V,

- (i) Apakah kod 12 bit tersebut?
- (ii) Apakah kod 8 bit termampat tersebut?
- (iii) Apakah nilai voltan terkod yang diterima?
- (iv) Apakah peratus ralat di dalam penghantaran tersebut?

(40%)

3. (a) Buktikan bahawa entropi adalah maksimum apabila semua keluaran-keluaran sumber mempunyai kebarangkalian yang sama.

(20%)

- (b) Pertimbangkan satu sumber mengeluarkan satu daripada tiga simbol yang mungkin,  $x_1$ ,  $x_2$ , dan  $x_3$ , dengan kebarangkalian masing-masing 0.6, 0.3 dan 0.1 ketika jeda-jeda (intervals) pengisyratan yang berturutan.

- (i) Dapatkan maklumat purata atau entropi bagi keluaran sumber?
- (ii) Jika 1000 simbol/saat dikeluarkan oleh sumber, dapatkan kadar maklumat purata?
- (iii) Apakah kadar maklumat maksimum yang mungkin?

(30%)

- (c) (i) Dapatkan muatan purata dalam bit/saat yang diperlukan untuk menghantar satu isyarat TV hitam dan putih berkebezajelasan tinggi pada kadar 32 gambar/saat jika gambar terdiri daripada  $2 \times 10^6$  unsur gambar, dan 16 aras kecerahan yang berbeza. Semua unsur-unsur gambar dianggap tak bersandar (independent) dan semua aras mempunyai kebarangkalian untuk berlaku yang sama.

- (ii) Bagi TV warna, sistem ini membekalkan tambahan 64 warna yang berbeza. Berapakah tambahan muatan (capacity) sistem diperlukan bagi satu sistem warna dibandingkan dengan sistem hitam putih?

4. (a) Isyarat denyut dwikutub  $S_i(t)$  ( $i = 1, 2$ ), dengan amplitud  $\pm 1V$  diterima dengan kehadiran AWGN yang mempunyai varians  $0.1V^2$ . Tentukan ambang pengesanan optimum (kebarangkalian ralat minima)  $v_0$  bagi pengesanan penuras terpadan jika kebarangkalian 'a priori' adalah (i)  $P(s_1) = 0.5$  (ii)  $P(s_1) = 0.7$  (iii)  $P(s_1) = 0.2$ .

Terangkan kesan kebarangkalian 'a priori' ke atas nilai  $v_0$ .

(50%)

- (b) Kebarangkalian 'a priori' berhubung dengan tujuh simbol satu sumber diskrit tertentu adalah seperti berikut:

$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$
0.38	0.24	0.1	0.1	0.1	0.05	0.03

Tunjukkan bahawa pengkodan Shannon-Fano sumber ini boleh menghasilkan satu kod separa optimum dan sahkan keputusan anda dengan menggunakan kaedah pengkodan Huffman.

(50%)

5. (a) Apakah corak mata? Bagaimanakah ia dipamirkan. Apakah yang boleh ditunjukkannya dan apakah kegunaannya?

(50%)

- (b) Tuliskan nota ringkas mengenai

(i) pembedulan ralat letusan (burst error correction)

(25%)

(ii) AWGN

(25%)