

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1988/89

EET 403 Teori Perhubungan II

Tarikh: 27 Oktober 1988

Masa: 2.15 petang - 5.15 petang
(3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 6 muka surat berserta Lampiran (1 muka surat) bercetak dan TUJUH (7) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan.

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.

...2/-

1. Nyatakan teorem persampelan.

(20%)

Terbitkan ungkapan-ungkapan dan persembahkan secara bergambar operasi mensampel satu isyarat jalur dasar apabila isyarat persampelan ialah satu jujukan (a) dedenyut (b) denyut lebar terhingga dan (c) dedenyut yang diikuti oleh satu litar sampel dan tahan. Apakah implikasi keputusan-keputusan ini bagi sistem PCM?

(80%)

2. Jelaskan maksud 'bising pengkuantuman'. Tunjukkan bahawa bagi suatu sistem PCM lurus, bising ini adalah berkadar dengan δ^2 dan δ adalah jeda pengkuantuman.

(50%)

Suatu isyarat $f(t) = 3 \cos 500t + 10 \cos 700t + 14 \cos 1000t$ dikuantumkan secara seragam menggunakan PCM 10-bit. Jika kadar persampelan Nyquist digunakan, dapatkan nisbah isyarat-ke-bising pengkuantuman.

(50%)

3. Bincangkan perbezaan-perbezaan utama di antara kod blok dan kod pelinggaran (convolutional).

(20%)

...3/-

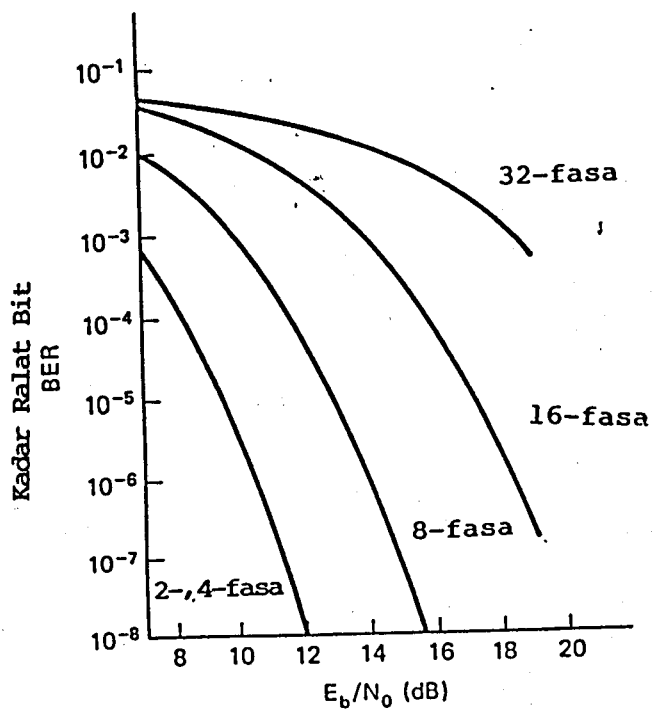
Matriks H bagi satu kod blok (6, 3) adalah seperti diberikan di bawah. Dapatkan kesemua perkataan kod bagi kod ini.

$$H = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Jika suatu blok utusan (111) telah dihantar dan salah diterima sebagai (110), tunjukkan bagaimana ralat ini boleh dikesan.

(40%)

Pemodulatan BPSK digunakan untuk menghantar data kod blok (15, 11) pada kadar 4800 bit/saat. Nisbah isyarat-ke-bising (SNR) yang diterima ialah 9.6 dB. Apakah kebarangkalian ralat bit dan ralat utusan? Hubungan di antara kadar ralat bit (BER) dan SNR diberikan di dalam Rajah 1.



(40%)

Rajah 1 Nisbah Isyarat-ke-Bising

...4/-

4. Jelaskan maksud 'turas sepadan' dan tunjukkan bahawa bagi suatu turas sedemikian

$$H(f) = \frac{k X^*(f) e^{-j\omega T}}{G_n(f)}$$

k ialah suatu nilai tetap,

$h(t)$ ialah fungsi sambutan turas, $x(t)$ ialah isyarat masukan tanpa bising dan $G_n(f)$ ialah kuasa bising. Adalah diketahui bahawa bagi semua fungsi $f(x)$ dan $g(x)$.

$$\int \{f(x)g(x)\}^2 dx \leq \int f^2(x) dx \int g^2(x) dx$$

dan persamaan berlaku apabila dan hanya apabila $f(x) = k g^*(x)$.

(60%)

Jika satu isyarat $f(t) = A$ bagi $0 \leq t \leq T$, di dalam bising putih dengan ketumpatan spektrum $\frac{N_0}{2}$ melalui turas di atas, apakah nisbah isyarat-ke-bising keluaran?

(40%)

5. Satu deretan denyut berkutub NRZ dimodulatkan oleh satu jujukan perduaan rawak yang sama kebarangkalian. Setiap denyut adalah sama ada pada $+A$ atau $-A$ bagi keseluruhan masa digit. Dapatkan spektrum kuasa isyarat yang terhasil. Bandingkan spektrum ini dengan spektrum-spektrum isyarat-isyarat terkod AMI dan duoperduaan (duobinary).

(60%)

...5/-

Suatu isyarat denyut dwikutub 1-volt pada kadar 1 kbps melalui satu saluran yang memiliki ciri-ciri unggul turas laluan rendah dan berfrekuensi potongan 4 kHz. Bising bernilai 10^{-5} W/Hz ditambahkan ke dalam saluran. Dapatkan kebarangkalian ralat apabila menggunakan penerima yang mensampel di tengah-tengah setiap jeda.

(40%)

6. Terbitkan ungkapan-ungkapan bagi swa-maklumat atau maklumat diri dan entropi sumber suatu sumber maklumat.

(40%)

Satu sumber maklumat menghantar maklumat daripada satu set lapan maklumat yang mempunyai kebarangkalian a priori berlaku seperti berikut,

Utusan	Kebarangkalian Berlaku
A	0.25
B	0.25
C	0.2
D	0.15
E	0.08
F	0.04
G	0.02
H	0.01

...6/-

Bina kod perduaan berlelembihan rendah yang boleh digunakan untuk menghantar utusan daripada sumber ini dan hitungkan kecekapannya. Bandingkan keputusan tersebut dengan pengkodan perduaan biasa yang menggunakan 3 bit per utusan.

(60%)

7. Terangkan kaedah-kaedah penyahmodulatan bagi (a) isyarat ASK perduaan (b) isyarat FSK perduaan dan (c) isyarat PSK perduaan.

(50%)

Terbitkan ungkapan-ungkapan kebarangkalian ralat bagi setiap isyarat di atas apabila pengesanan lekitan (coherent) digunakan dan isyarat-isyarat itu diiringi oleh bising Gauss jalur-terhad yang berkuasa min N .

(50%)

- oooOooo -

Jadual 1 : Fungsi Ralat

x	Erf(x)	Erfc(x)	x	Erf(x)	Erfc(x)
0	0	1	0.05	0.056	0.944
0.10	0.112	0.888	0.15	0.168	0.832
0.20	0.223	0.777	0.25	0.276	0.724
0.30	0.329	0.671	0.35	0.379	0.621
0.40	0.428	0.572	0.45	0.475	0.525
0.50	0.521	0.479	0.55	0.563	0.437
0.60	0.604	0.396	0.65	0.642	0.358
0.70	0.678	0.322	0.75	0.711	0.289
0.80	0.742	0.258	0.85	0.771	0.229
0.90	0.797	0.203	0.95	0.821	0.179
1.00	0.843	0.157	1.05	0.862	0.138
1.10	0.880	0.120	1.15	0.896	0.104
1.20	0.910	0.0901	1.25	0.923	0.0768
1.30	0.934	0.0659	1.35	0.944	0.0564
1.40	0.952	0.0481	1.45	0.960	0.0400
1.50	0.966	0.0338	1.55	0.972	0.0284
1.60	0.976	0.0238	1.65	0.980	0.0199
1.70	0.984	0.0156	1.75	0.987	0.0128
1.80	0.989	0.0105	1.85	0.991	8.53×10^{-3}
1.90	0.993	6.91×10^{-3}	1.95	0.994	5.57×10^{-3}
2.00	0.995	4.59×10^{-3}	2.05	0.996	3.68×10^{-3}
2.10	0.997	2.93×10^{-3}	2.15	0.998	2.33×10^{-3}
2.20	0.998	1.84×10^{-3}	2.25	0.999	1.44×10^{-3}
2.30	0.999	1.13×10^{-3}	2.35	0.999	8.80×10^{-4}
2.40	0.999	6.82×10^{-4}	2.45	0.999	5.26×10^{-4}
2.50	1.000	4.03×10^{-4}	2.55	1.000	3.08×10^{-4}
2.60	1.000	2.34×10^{-4}	2.65	1.000	1.77×10^{-4}
2.70	1.000	1.33×10^{-4}	2.80	1.000	7.46×10^{-5}
2.90	1.000	4.09×10^{-5}	3.00	1.000	2.20×10^{-5}
3.10	1.000	1.16×10^{-5}	3.20	1.000	6.00×10^{-6}
3.30	1.000	3.06×10^{-6}	3.40	1.000	1.52×10^{-6}
3.50	1.000	7.43×10^{-7}	3.60	1.000	3.56×10^{-7}
3.70	1.000	1.67×10^{-7}	3.80	1.000	7.70×10^{-8}
3.90	1.000	3.48×10^{-8}	4.00	1.000	1.54×10^{-8}
4.10	1.000	6.70×10^{-9}	4.20	1.000	2.86×10^{-9}
4.30	1.000	1.19×10^{-9}	4.40	1.000	4.89×10^{-10}
4.50	1.000	1.97×10^{-10}	4.60	1.000	7.75×10^{-11}
4.70	1.000	3.00×10^{-11}	4.80	1.000	1.14×10^{-11}
4.90	1.000	4.22×10^{-12}	5.00	1.000	1.54×10^{-12}