

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1994/95

Oktober - November 1994

EEE 434 - Perhubungan Digit

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON :

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA (5)** muka surat bercetak dan **ENAM (6)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab mana-mana **LIMA (5)** soalan sahaja.

Gambarajah yang kemas hendaklah dilukis apabila perlu. Anggapkan data-data yang sesuai, jika perlu.

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

Jawab semua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

- 1 (a) Bezakan antara pengesanan koheren dan tak koheren yang digunakan dalam teknik-teknik modulan digital.
(20%)
- (b) Lukis gambarajah blok bagi pemancar PSK perduaan dan penerima PSK perduaan koheren.
(30%)
- (c) Satu sistem FSK menghantar data perduaan pada kadar 2.5×10^6 bit per saat. Semasa penghantaran, Hingar Gaussian Putih dengan min sifar dan ketumpatan spektra kuasa 10^{-20} watt per Hertz ditambah kepada isyarat. Dengan ketiadaan hingar, amplitud gelombang sinus yang diterima bagi digit 1 atau 0 adalah 1 mikrovolt. Tentukan kebarangkalian purata bagi ralat simbol, dengan menganggap pengesanan adalah koheren.
(50%)
- 2 (a) Apakah penuras terpadan? Di mana dan kenapa ia digunakan? Senaraikan sifat-sifat penuras terpadan.
(50%)
- (b) Satu jujukan perduaan 10 10 11 000 dihantar melalui satu saluran bising menggunakan DPSK, dengan menganggap bit mula adalah 1. Disebabkan oleh saluran yang bising, terjadi ralat di bit keempat jujukan perduaan yang terbina semula di keluaran penerima. Tunjukkan bahawa bit selepas itu dalam jujukan tersebut adalah juga ralat iaitu ralat-ralat dalam penerima DPSK berlaku berpasangan.
(50%)
- 3 (a) Satu kod aljabar (7, 4) dengan 4 bit perkataan utusan dan 3 bit semakan kesetarafan (parity check bits) mempunyai matriks semakan kesetarafan yang berikut:

$$[H] = \begin{bmatrix} 1110100 \\ 1101010 \\ 1011001 \end{bmatrix}$$

...3/-



- (i) Tentukan perkataan-perkataan kod yang berpadanan dengan 16 perkataan utusan yang mungkin.
- (ii) Tentukan jarak kod.

(40%)

- (b) Satu sumber perduaan mempunyai kebarangkalian simbol $2/3$ dan $1/3$. Simbol-simbol dihantar pada kadar 1000 per saat. Saluran boleh menerima simbol-simbol perduaan pada kadar 950 per saat

- (i) Adakah mungkin, dengan pengekodan yang sesuai, untuk menghantar keluaran sumber melalui saluran?
- (ii) Jika jawapan (i) adalah ya, dapatkan kod yang membolehkannya.

(60%)

- 4. (a) Satu siri blok utusan 12 bit akan dihantar melalui satu talian data menggunakan CRC bagi pengesanan ralat. Satu polinomial penjana 110101 adalah digunakan.

Pertimbangkan satu perkataan utusan 1101 0011 0111 bagi menggambarkan yang berikut:-

- (i) Proses penjanaan jujukan semak blok (BCS)
- (ii) Proses penyemakan jujukan semak blok (BCS)

(40%)

- (b) Satu pengekod konvolusi mempunyai satu daftar anjak dengan dua flip-flop, tiga penambah modulo-2 dan satu pemultipleks keluaran. Polinomial penjana pengekod tersebut adalah seperti berikut.

$$g_1(D) = 1 + D^2$$

$$g_2(D) = 1 + D$$

$$g_3(D) = 1 + D + D^2$$

- (i) Lukiskan gambarajah blok pengekod konvolusi daftar anjak tersebut
- (ii) Bina gambarajah trellis

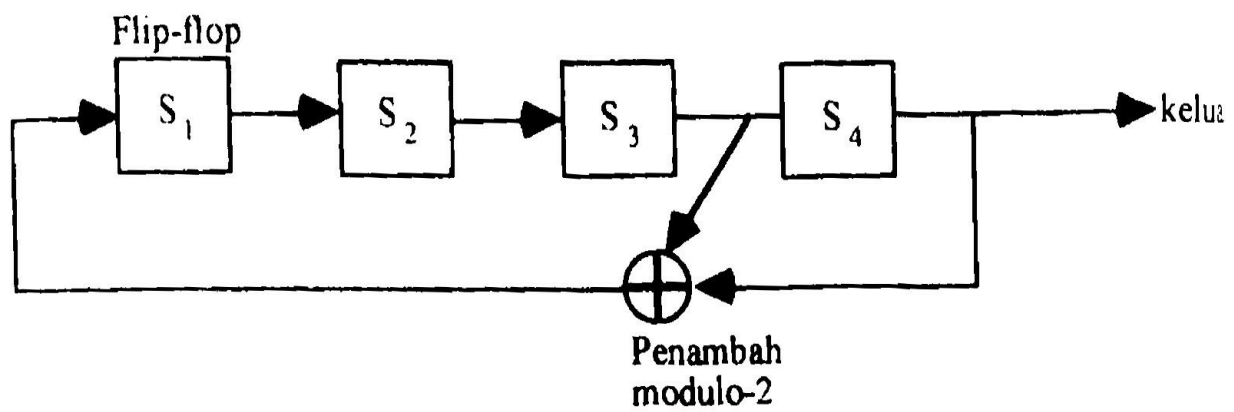
4/-



(iii) Dapatkan jujukan keluaran pengekod yang dihasilkan oleh polinomial utusan $W(D) = 1 + D^2 + D^3 + D^4 + D^6$

(60%)

- 5 (a) Pertimbangkan satu penjana jujukan pseudo-hingar menggunakan daftar anjak suapbalik empat peringkat seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1. Keadaan mula daftar adakah 1000.
- (i) Apakah panjang jujukan PN?
 - (ii) Apakah jujukan PN keluaran?
 - (iii) Sahkan sifat baki dan sifat lari (run property) jujukan PN.
 - (iv) Kira dan plot fungsi autokorelasi jujukan PN yang dihasilkan oleh daftar anjak ini.



Rajah 1

(50%)

- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan gandaan pemrosesan sistem spektrum tersebar (spread spectrum system)?

Satu sistem perhubungan spektrum tersebar mempunyai parameter-parameter berikut:-

kadar bit maklumat $T_b = 4.095$ msaat

Tempoh chip PN $T_c = 1$ μ saat.

...5/-

- (i) Kirakan gandaan pemprosesan sistem tersebut
- (ii) Apakah panjang daftar anjak suapbalik bagi penjanaan jujukan PN yang dikehendaki

(50%)

- 6 (a) Jelaskan bagaimana PRSQ digunakan bagi 'encryption' dan 'decryption' data. Kenapalah skim ini sangat berkesan?

(60%)

- (b) Tuliskan nota ringkas tentang yang berikut:

- (i) teknik-teknik modulatan M-array (20%)
- (ii) pembetulan ralat letusan (burst) (20%)

