
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2005/2006

November 2005

MSS 317 – Teori Pengekodaan

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TIGA** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **semua ENAM** soalan.

...2/-

1. (a) Biar $C = \{0001, 0110, 0111, 0000\}$ suatu kod (*code*) yang digunakan dalam suatu saluran yang kebarangkalian ralatnya (*error probability*) ialah $p = 0.10$. Cari kebarangkalian pemancaran berjaya (*probabilities of successful transmission*) bagi setiap kata kod (*codeword*) dalam C .

[50 markah]

- (b) Biar C ialah suatu kod linear (*linear code*) yang digunakan dalam suatu saluran yang kebarangkalian ralatnya ialah p . Berikut ialah suatu siri nyahkod piawai terpadam (*Deleted standard decoding array*),

C	\underline{O}	v_2	\dots	v_s	\underline{OH}
$C + w_1$	w_1	$v_2 + w_1$	\dots	$v_s + w_1$	$w_1 H$
$C + w_2$	w_2	$v_2 + w_2$	\dots	$v_s + w_2$	$w_2 H$
\vdots	\vdots	\vdots	\dots	\vdots	\vdots
$C + w_t$	w_t	$v_2 + w_t$	\dots	$v_s + w_t$	$w_t H$

- (i) Jelaskan bagaimana anda boleh melakukan proses nyahkod (*decoding proses*) dengan menggunakan siri nyahkod piawai terpadam di atas.
- (ii) Tunjukkan kebarangkalian pemancaran berjaya (*probabilities of successful transmission*) bagi v_i ialah $\sum_{i=1}^t p^{wt(w_i)} (1-p)^{n-wt(w_i)}$.

[50 markah]

2. (a) Diberi $G = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}_{4 \times 9}$

ialah matrik penjana (*generating matrix*) bagi suatu kod linear C (*linear code C*). Cari matrik semakan pariti (*parity check matrix*) H bagi C . Jelaskan mengapa H yang anda perolehi ialah suatu matrik semakan pariti.

[50 markah]

(b) Diberi $G = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}_{4 \times 9}$ suatu matrik atas Z_3 yang

merupakan suatu matrik penjana bagi suatu kod linear atas Z_3 . Cari matrik semakan pariti H bagi C . Jelaskan mengapa H yang anda perolehi ialah suatu matrik semakan pariti.

[50 markah]

...3/-

3. Bina suatu medan terhingga (*finite field*) yang mempunyai 16 unsur. [120 markah]

4. (a) Bina suatu kod $-(3,9,2)$ ($(3,9,2)$ -code) atas Z_3 . [50 markah]

(b) Biar $q = p^a$ dengan p ialah suatu nombor perdana (*prime number*) Gunakan teknik pembinaan anda di bahagian (a) untuk tunjukkan $A_q(3,2) = q^2$. [70 markah]

5. (a) Biar $C = \{0000, 1122, 2211\}$ suatu kod (*code*) atas Z_3 .
 (i) Adakah C suatu kod kitaran (*cyclic code*)? Jelaskan.
 (ii) Adakah C setara (*equivalent*) dengan suatu kod kitaran? Jelaskan. [50 markah]

(b) Diberi suatu polinomial $x^7 + 1$ atas Z_2 boleh difaktorkan dalam bentuk polinomial tak terturun (*irreducible polynomial*) seperti berikut :

$$x^7 + 1 = (x+1)(x^3 + x + 1)(x^3 + x^2 + 1).$$

Berikan semua polinomial penjana (*generating polynomial*) yang mungkin bagi kod kitaran (*cyclic code*) yang panjangnya (*length*) 7. [40 markah]

(c) Berikan 3 parameter utama (n, M, d) mengenai kod (*code*) $C = \langle x^3 + x + 1 \rangle$. [50 markah]

6. Di bawah ialah suatu rekabentuk $-(1,11,5,5,2)$ ($(11,11,5,5,2)$ - design). Gunakannya untuk membina suatu kod $-(11,24,5)$ ($(11,24,5)$ - code) atas Z_2

$$\begin{aligned} & \{1,3,4,5,9\} \quad , \quad \{2,4,5,6,10\} \quad , \quad \{1,2,6,9,11\}, \\ & \{1,4,6,7,8\} \quad , \quad \{2,5,7,8,9\} \quad , \\ & \{4,7,9,10,11\} \quad , \quad \{1,5,8,10,11\} \quad , \\ & \{1,2,3,7,10\} \quad , \quad \{2,3,4,8,11\} \quad , \\ & \{3,5,6,7,11\} \quad , \quad \{3,6,8,9,10\} \quad , \end{aligned}$$

[120 markah]

-ooo0ooo-