

TRƯỜNG ĐẠI HỌC THĂNG LONG  
**MÔN THI: LÝ THUYẾT THÔNG TIN VÀ MÃ HÓA**  
Thời gian: **90 phút**  
Đề 2

**Câu 1:** Cho kênh thông tin có phân phối đồng thời của nguồn X và đầu ra Y như sau:

$$P(X = 0, Y = 0) = P(X = 1, Y = 1) = 1/3$$

$$P(X = 0, Y = 1) = P(X = 1, Y = 0) = 1/6$$

- a, Hãy viết ma trận kênh.
- b, Tính  $H(X), H(Y), H(X|Y), H(Y|X)$ .
- c, Tính khả năng thông qua của kênh trên.

**Câu 2:** Cho nguồn X có phân phối xác suất như sau:

X	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$
$p_x$	0.23	0.19	0.18	0.16	0.10	0.07	0.06	0.01

- a, Lập mã Shannon-Fanô và mã Huffman cho nguồn trên.
- b, Tính độ hiệu quả của các mã vừa lập được.

**Câu 3:** Cho ma trận sinh của mã tuyến tính  $C(7, 4)$ :

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

- a, Hãy viết phương trình mã và giải mã của phép mã với ma trận sinh trên.
- b, Lập ma trận kiểm tra cho mã trên.
- c, Kiểm tra và sửa sai(nếu có) cho vector nhận:  $v = (1011001)$ .

**Câu 4:** Cho mã Cyclic  $C(7, 4)$  với đa thức  $g(x) = 1 + x + x^3$ .

- a, Chỉ ra rằng  $g(x)$  có thể dùng làm ma trận sinh cho mã trên.
- b, Tính đa thức kiểm tra  $H(x)$  tương ứng với  $g(x)$ .
- c, Mã tin  $u = (1101)$  bằng mã Cyclic hệ thống và không hệ thống với đa thức sinh  $g(x)$  trên.

**Câu 5:** Cho mã Cyclic  $C(7, 4)$  với đa thức sinh  $g(x) = 1 + x^2 + x^3$ . Hãy giải mã cho các vector nhận sau (nếu có thể):

$$v_1 = (1001011)$$

$$v_2 = (1100101)$$