

TRƯỜNG ĐẠI HỌC THĂNG LONG
MÔN THI: LÝ THUYẾT THÔNG TIN VÀ MÃ HÓA
Thời gian: **90 phút**
Đề 1

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

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

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

- 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	0.21	0.18	0.15	0.14	0.12	0.10	0.06	0.04

- 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 $C(7,4)$:

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

- 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: $v = (1001011)$.

Câu 4: Cho mã Cyclic $C(7, 4)$ với đa thức $g(x) = 1 + x^2 + x^3$.

- 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 $u = (1011)$ 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 $g(x) = 1 + x + x^3$. Hãy giải mã cho các vector nhận sau (nếu có thể):

$$v_1 = (0101101)$$

$$v_2 = (0111011)$$