

Họ và tên: Nguyễn Hoàng Dương

Mã SV: B19 DCCN 153

Câu 4:

Có mã $c(15, 7)$, $g(x) = x^8 + x^4 + x^2 + x + 1$

a. Ta có
$$\frac{x^{15} + 1}{g(x)} = x^7 + x^3 + x + 1$$

$$\Rightarrow \left. \begin{aligned} (x^{15} + 1) \bmod g(x) &= 0 \\ \deg g(x) &= 8 < 15 \end{aligned} \right\}$$

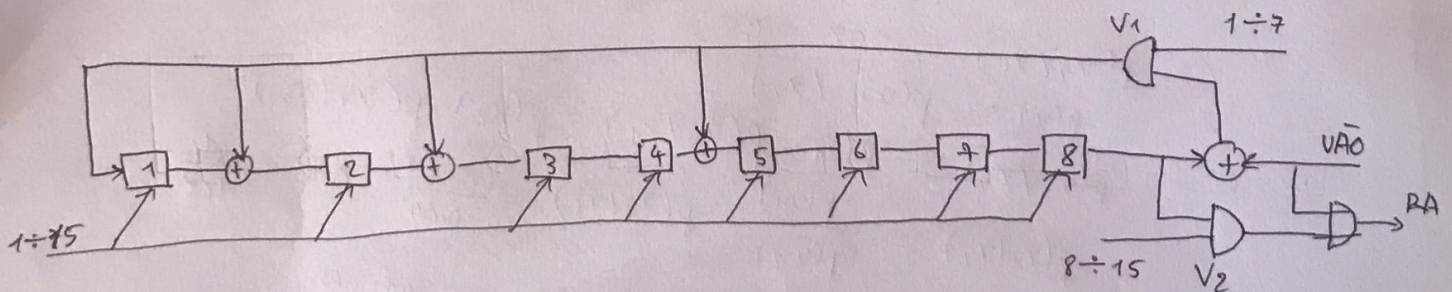
$\Rightarrow g(x)$ có thể là đa thức sinh của mã cyclic $(15, 7)$

b. Có $g(x) = x^8 + x^4 + x^2 + x + 1$

$$\Rightarrow \begin{cases} g_0 = g_1 = g_2 = g_4 = 1 \rightarrow K \text{ đóng} \\ g_3 = g_5 = g_6 = g_7 = 0 \rightarrow K \text{ mở} \end{cases}$$

Số thanh ghi = $n - k = 8$

Số đơn tạo mã:



Nguyên lý hoạt động: Khi 1 bit tín vào từ xung thứ 1 $\rightarrow 7$ sẽ đi theo hướng V_1 , sau mỗi xung các thanh ghi sẽ dịch phải và thay đổi trạng thái ở nhỏ, các đầu mã ra là các đầu thông tin giống với bit tín.

\rightarrow Từ xung 8 $\rightarrow 15$, các thanh ghi dịch phải dài để ra ngoài, đây là các đầu kiểm tra.

\rightarrow Từ mã ra là các đầu mã ngược từ xung 15 $\rightarrow 1$.

c. $m(x) = x^9 + x^2 + x$

Nâng bậc: $x^{n-k} \cdot m(x) = x^8 \cdot (x^9 + x^2 + x) = x^{12} + x^{10} + x^9$

$\Rightarrow r(x) = (x^{n-k} \cdot m(x)) \bmod g(x) = x^9 + x^2 + 1$

$\Rightarrow f(x) = r(x) + x^{n-k} \cdot m(x) = 1 + x^2 + x^9 + x^{10} + x^{12}$

\Rightarrow Từ mã ra tương ứng: 101010000110100

Câu 1: $p_e = 0,01$

a. $p = C_n^m \cdot p_0^m \cdot (1-p_0)^{n-m}$

b. Xác suất nhận được chuỗi 15 bit, trong đó ít hơn 3 bit sai:

$C_{15}^0 \cdot p_0^1 (1-p_0)^{15} + C_{15}^1 \cdot p_0^3 \cdot (1-p_0)^{14} + C_{15}^2 \cdot p_0^2 \cdot (1-p_0)^{13}$

Câu 2:

Gọi x là tin cho biết đó là nam sinh viên

Đặt x_1 là sự kiện gặp được 1 sinh viên trong thành phố

$\Rightarrow p(x_1) = 0,01$

x_2 là sự kiện gặp được 1 thành viên trong thành phố

$\Rightarrow p(x_2) = 0,64$

Có $p(x_2/x_1) = 50\% = 0,5$

$p(x) = p(x_1/x_2)$

$p(x_1/x_2) = p(x_1) \cdot p(x_2/x_1) = p(x_2) \cdot p(x_1/x_2)$

$\Rightarrow p(x_1/x_2) = \frac{p(x_1)}{p(x_2)} \cdot p(x_2/x_1) = \frac{0,01}{0,64} \cdot 0,5 = \frac{1}{128}$

Lượng tin chứa đựng tin biết đó là nam sinh viên:

$I(x) = -\log p(x) = -\log \frac{1}{128} = 7(\text{bit})$

Câu 3:

a. Từ hàng tin để bài:

$$\begin{cases} a_5 = a_1 + a_2 + a_3 \\ a_6 = a_2 + a_3 + a_4 \\ a_7 = a_1 + a_2 + a_4 \\ a_8 = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 \end{cases}$$

Ta có mã sinh G :

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

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

b. Có $d_0 \leq n-k+1 \Rightarrow d_0 \leq 5$. Ta xét mã H :

Nếu $d_0 = 1 \rightarrow$ Loại vì không có cột nào $= 0$

Nếu $d_0 = 2 \rightarrow$ Loại vì không có 2 cột nào $= 0$

Nếu $d_0 = 3 \rightarrow$ có cột (1), (4), (8) có tổng $= 0 \Rightarrow$ thỏa mãn

Vậy $d_0 = 3$

\Rightarrow Số lỗi có thể sửa được là: $\left\lfloor \frac{d_0-1}{2} \right\rfloor = 1$ (lỗi)

c. Xác suất thu sai 1 dấu là α

\Rightarrow xác suất thu đúng 1 dấu tương ứng là $1-\alpha$

\Rightarrow xác suất thu đúng từ mã: $p_d = (1-\alpha)^n = (1-\alpha)^8$

\Rightarrow xác suất thu sai 1 từ mã là:

$$p_s = C_8^1 \cdot (1-p_d) = (1 - (1-\alpha)^8) \cdot 8$$

Vậy xác suất thu sai 1 từ mã là $8 - 8(1-\alpha)^8$