

④ Nguồn

- Định: nói chung ra từ

- Biểu diễn: 1 biến ngẫu nhiên (RV)

- kí hiệu: X, Y, A, B

← $\begin{matrix} \text{tính thống kê} \\ \text{tính hàm ý} \end{matrix}$

- phân loại ← $\begin{matrix} \text{nguồn liên tục (RV liên tục)} \\ \text{nguồn rời rạc (RV rời rạc)} \end{matrix}$

④ Nguồn rời rạc k^0 nhớ (DMS)

- là nguồn rời rạc mà tin này xuất hiện không ảnh hưởng đến xác suất tin khác xuất hiện

- kí hiệu:

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \\ P(x_1) & P(x_2) & \dots & P(x_n) \end{pmatrix}, |X| = N$$

$$\sum_{k=1}^N P(x_k) = 1$$

④ Mã hoá nguồn

- Mục đích: có dạng nguồn thông tin ngắn nhất có thể

- Nguyên tắc

Loại bỏ dư thừa dư \rightarrow lưu biểu diễn (Mã hoá/nén k^0)
 Bỏ đi những thông tin k^0 cần thiết (Mã hoá/nén có tổn hao) \rightarrow tổn hao

④ Mã hoá kênh

- Mục đích: tăng tính tin cậy trong việc truyền thông tin

- Nguyên tắc:

← $\begin{matrix} \text{FEC: forward error correcting} \\ \text{ECC: error code correcting} \end{matrix}$

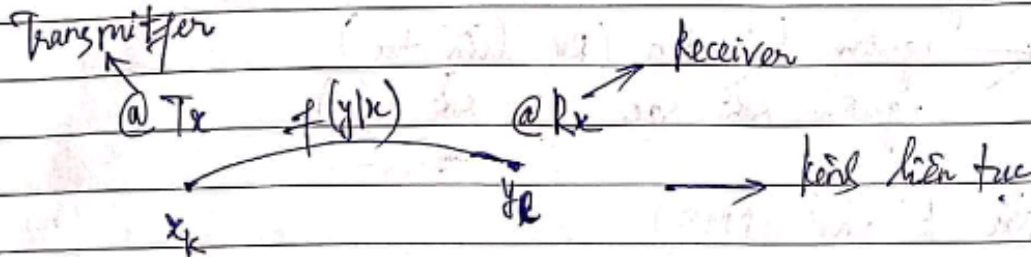
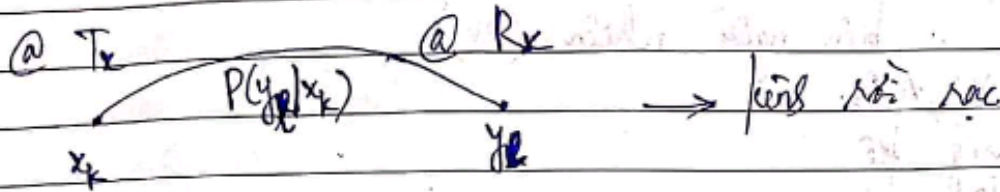
④ Điều chế

Ánh xạ thông tin số \rightarrow sóng mang thích hợp

④ Kênh

- là tập hợp các môi trường vật lý trong đó tín hiệu được truyền đi từ nguồn đến nơi nhận tin

- Biểu diễn:



- Đặc trưng:

I/O
 $P(y_k | x_k)$; $f(y | x)$
 tần số

phân loại

kênh rời rạc	kênh liên tục
*) I/O rời rạc	*) I/O liên tục
*) $P(y_k x_k)$	*) $f(y x)$
*) tần số	*) tần số

⊕ kênh rời rạc thông nhớ (DMC)

$$P(y_k | x_k) = P(y_k | x_1, x_2, \dots, x_k)$$

- Biểu diễn ma trận kênh

$$P = \begin{bmatrix} P(y_1 | x_1) & P(y_2 | x_1) & P(y_3 | x_1) & \dots & P(y_k | x_1) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P(y_1 | x_k) & P(y_2 | x_k) & P(y_3 | x_k) & \dots & P(y_k | x_k) \end{bmatrix}$$

⊕ Tiên đề xác suất

rời rạc

$$\sum_k P(x_k) = 1$$

$$\mu = \sum_k x_k P(x_k) = E(X) = \bar{X}$$

$$\sigma^2 = \sum_k (\mu - x_k)^2 P(x_k)$$

liên tục

$$\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx = 1$$

$$\mu = E(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} x f(x) dx$$

$$\sigma^2 = \int_{-\infty}^{+\infty} (\mu - x)^2 f(x) dx$$

$$P(x_k, y_l) = P(x_k) \cdot P(y_l | x_k) = P(y_l) \cdot P(x_k | y_l)$$

$$P(y_l) = \sum_k P(x_k) \cdot P(y_l | x_k)$$

$$\sum_l P(y_l | x_k) = 1$$

$$\sum_k \sum_l P(x_k, y_l) = 1$$

$$P(x_k | y_l) \neq P(y_l | x_k)$$

$$\bullet X \sim U(\mu; \sigma^2)$$

$$x(t) \in [a, b] \quad (a \neq b)$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & (x \in [a, b]) \\ 0, & \text{trái} \end{cases}$$

$$\bullet X \sim \mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$$

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma} \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

③ Áp dụng

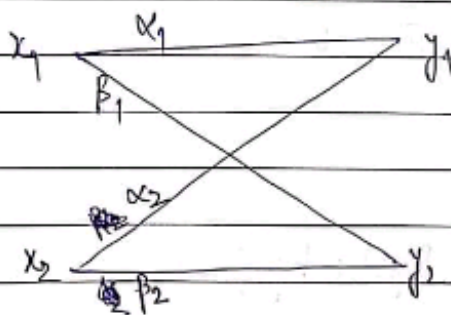
1. Tổng ~~hàng~~ các phần tử trên cùng 1 hàng của ma trận ^{PMC} \bar{P} bằng 1

2. Tổng các nhân của các nhánh xuất phát từ 1 điểm của 1 DMC bằng 1

BSC

@ Tx

@ Rx



TH này $\alpha_1 = \alpha_2$ và $\beta_1 = \beta_2$ do kênh đối xứng

$$\alpha_1 + \beta_1 = P(y_1 | x_1) + P(y_2 | x_1) = 1$$

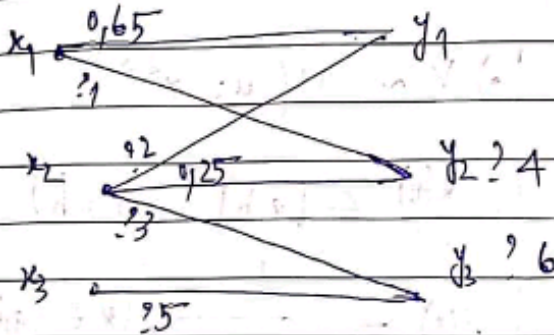
$$\alpha_2 + \beta_2 = P(y_1 | x_2) + P(y_2 | x_2) = 1$$

1) Bài tập vận dụng

Biết

@Tx

@Rx



$$P(x_1) = 1/4$$

$$P(x_2) = 1/3$$

$$P(y_1) = a$$

[?1]

$$\begin{aligned} \text{Do } \sum_{k=1}^3 P(x_k) &= 1 \Rightarrow P(x_1) + P(x_2) + P(x_3) = 1 \\ &\Rightarrow P(x_3) = 1 - 1/4 - 1/3 = 5/12 \end{aligned}$$

$$\text{Do } \sum_k P(y_k | x_k) = 1 \Rightarrow P(y_1 | x_1) + P(y_2 | x_1) + P(y_3 | x_1) = 1$$

$$\Rightarrow P(y_1 | x_1) + P(y_2 | x_1) + P(y_3 | x_1) = 1$$

$$\Rightarrow 0.65 + P(y_2 | x_1) + 0 = 1$$

$$\Rightarrow ?1 = 0.35$$

[?4] Do $P(y_2) = \sum_k P(y_2 | x_k) \cdot P(x_k)$

$$\Rightarrow P(y_2) = P(x_1) \cdot P(y_2 | x_1) + P(x_2) \cdot P(y_2 | x_2) + P(x_3) \cdot P(y_2 | x_3)$$

$$\Rightarrow ?4 = 1/4 \cdot 0.35 + 1/3 \cdot 0.25 + 0$$

$$?4 = 41/240$$

[?6] Do $\sum_l P(y_l) = 1 \Rightarrow P(y_1) + P(y_2) + P(y_3) = 1$

$$\Rightarrow a + 41/240 + ?6 = 1$$

$$\Rightarrow ?6 = 199/240 - a$$

[?2] Do $\sum_k P(x_k) \cdot P(y_l | x_k) = P(y_l)$

Date:

No:

$$P(y_1) = P(x_1) \cdot P(y_1|x_1) + P(x_2) \cdot P(y_1|x_2) + P(x_3) \cdot P(y_1|x_3)$$

$$a = \frac{1}{4} \cdot 0,65 + \frac{1}{3} \cdot ?2$$

$$\Rightarrow ?2 = 3(a - 13/80)$$

$$\boxed{?3} \quad \text{Do } \sum_k P(y_k|x_1) = 1$$

$$\Rightarrow P(y_1|x_1) + P(y_2|x_1) + P(y_3|x_1) = 1$$

$$\Rightarrow ?2 + 0,25 + ?3 = 1$$

$$\Rightarrow ?3 = 1 - 0,25 - 3(a - 13/80)$$

$$\Rightarrow ?3 = 1,2375 - 3a$$

$$\boxed{?5} \quad \sum_k P(y_k|x_3) = 1 \Rightarrow P(y_3|x_3) + P(y_2|x_3) + P(y_1|x_3) = 1$$

$$\Rightarrow ?5 = 1$$

$$\text{Var: } \boxed{?1} = 0,35$$

$$?2 = 3(a - 13/80)$$

$$?4 = 41/240$$

$$?3 = 1,2375 - 3a$$

$$?5 = 1$$

$$?6 = 199/240 - a$$

$$P(x_3) = 1 - P(x_1) - P(x_2)$$

$$= 5/12$$