

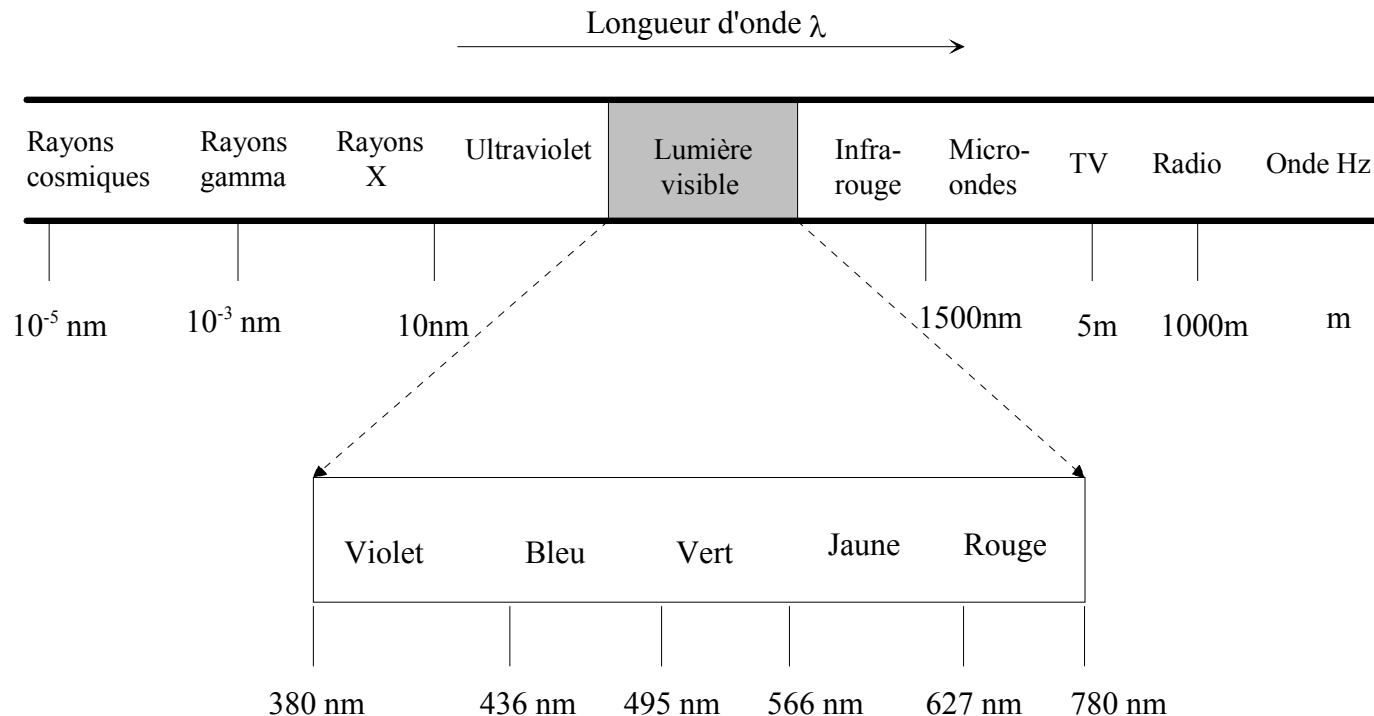
XỬ LÝ ẢNH

Chương 2

Quá trình hình thành ảnh và biểu diễn ảnh

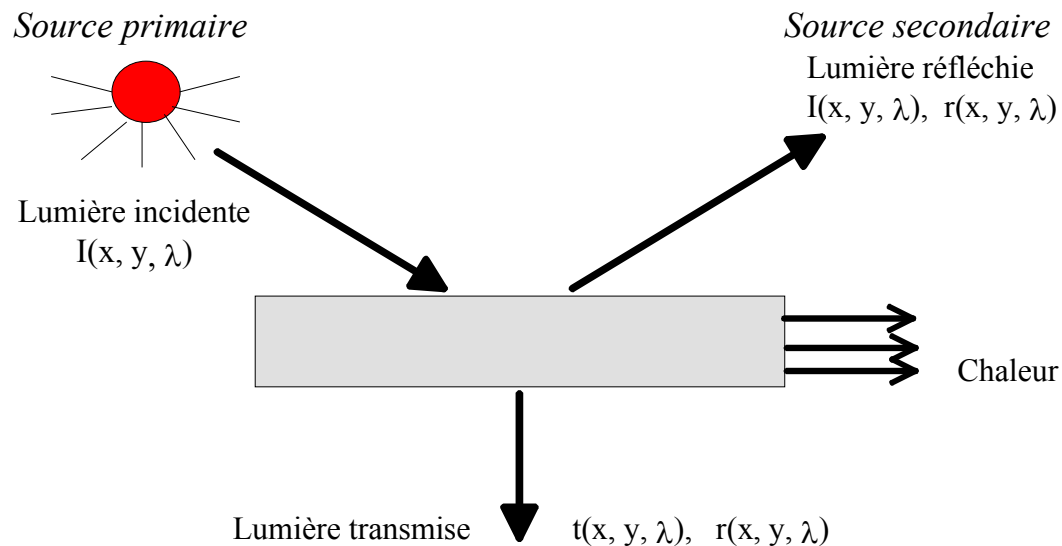
Hình thành ảnh tự nhiên và cảm nhận ảnh

Ánh sáng và sóng điện từ

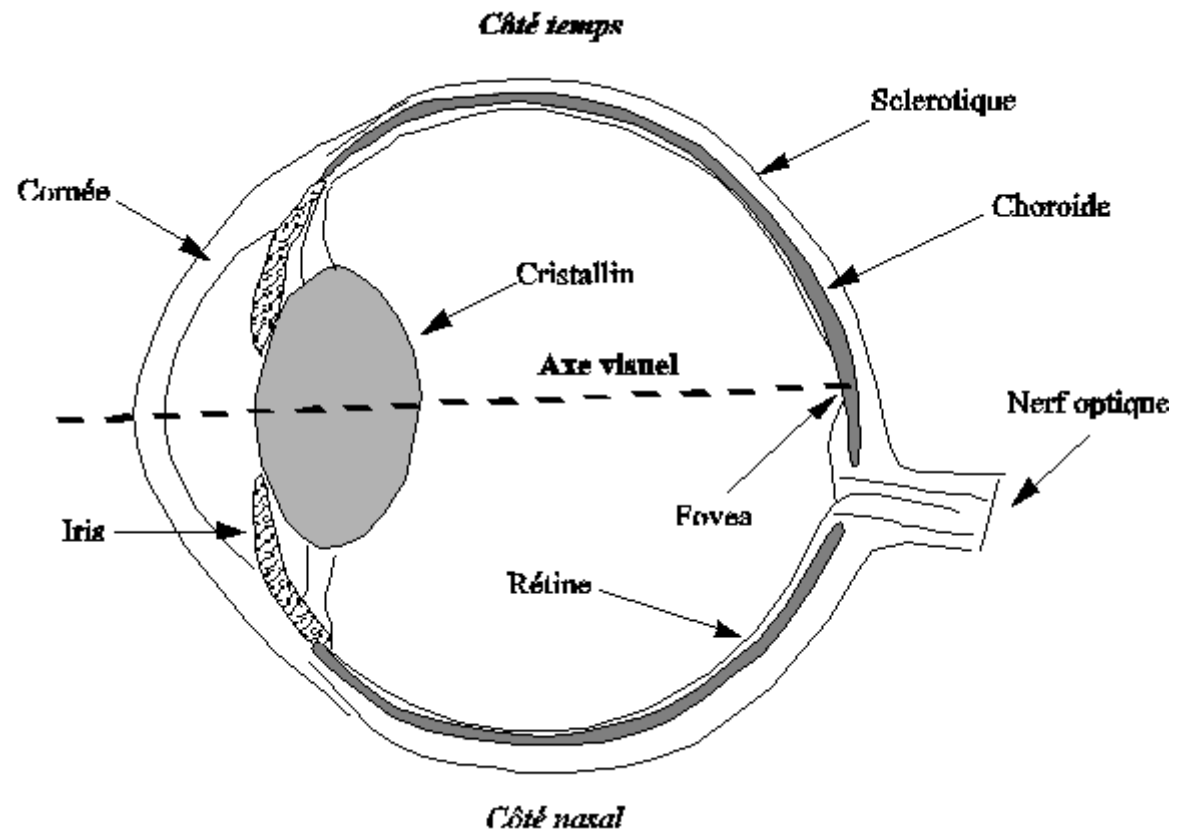


Hình thành ảnh tự nhiên

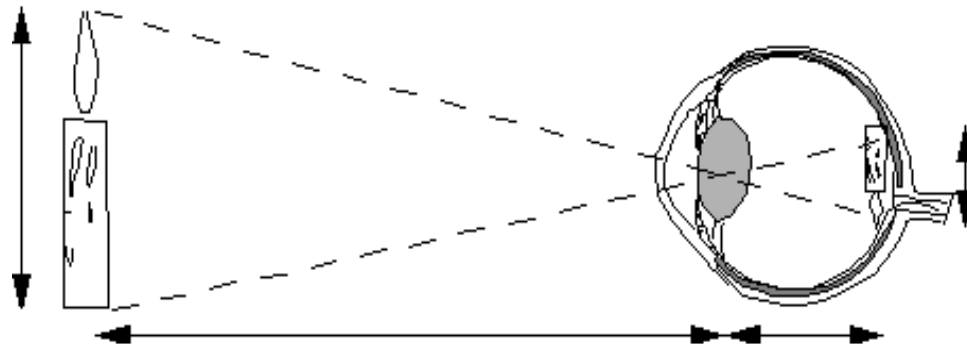
Đối tượng được chiếu sáng: hấp thụ và phản xạ ánh sáng



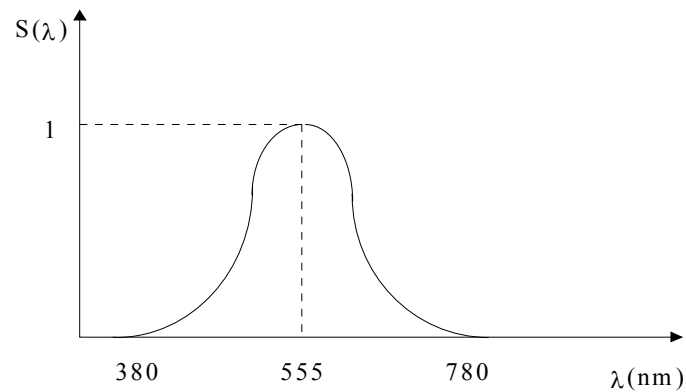
Cấu tạo của mắt



Quá trình hình thành ảnh trong mắt



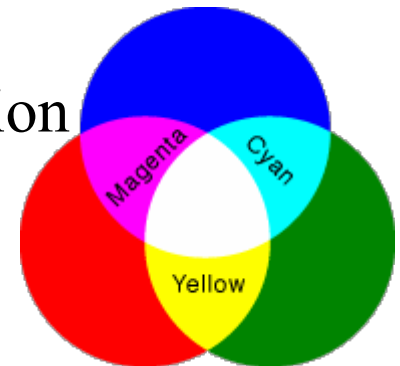
Độ nhạy cảm phổ của mắt



Màu sắc và biểu diễn màu

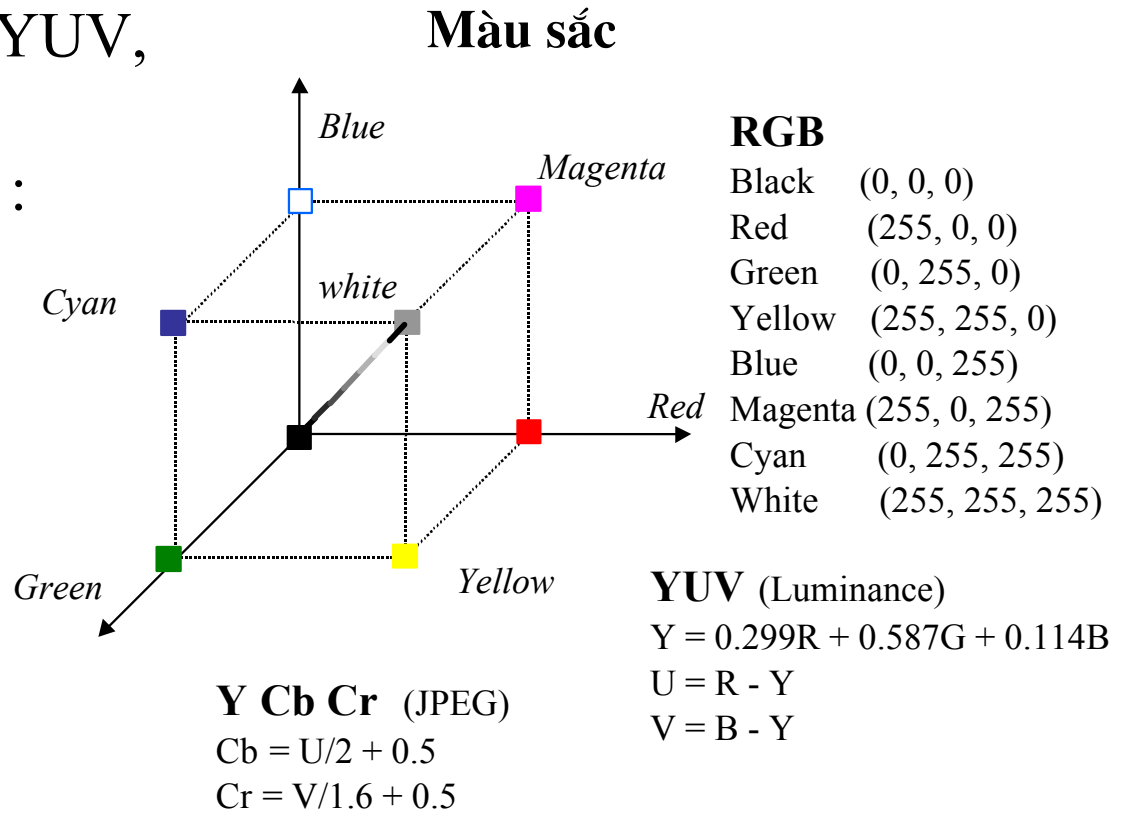
- Khái niệm về màu sắc và cảm thụ màu
- Cảm thụ khách quan, cảm thụ chủ quan
- Tổng hợp màu: Một màu bất kỳ là sự tổng hợp từ 3 màu cơ bản
- Hai phương pháp tổng hợp
 - Tổng hợp bằng phép cộng thông lượng : RGB
 - Tổng hợp bằng phép trừ phổ : YCM

Colors:
combination
of RGB



Màu sắc và không gian biểu diễn

- Không gian biểu diễn màu và hệ tọa độ màu: RGB, YUV, TLS, XYZ,
- Các hệ màu theo chuẩn : PAL, SECAM, NTSC
- Các kỹ thuật thông thường xử lý màu sắc

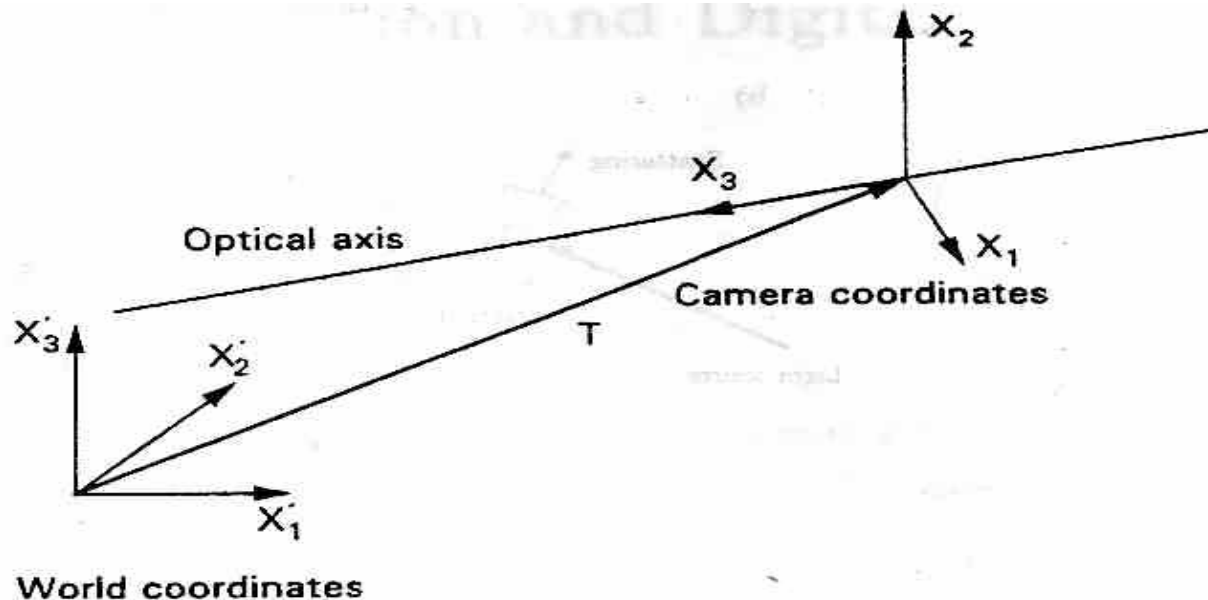


Cảm nhận ảnh

- Ba khả năng cảm nhận ảnh của thị giác
 - Cảm thụ về cường độ độ sáng, độ chói
 - Cảm thụ về độ sắc màu
 - Cảm nhận về độ bão hòa màu
- Độ nhạy cảm phổ của mắt
- Cảm nhận ảnh và biểu diễn ảnh
 - Cảm nhận ảnh đơn màu,
 - Cảm nhận ảnh màu

Tạo ảnh bằng camera

- Phép chiếu từ thế giới thực trong không gian 3 chiều vào không gian 2 chiều mặt phẳng ảnh.



Tạo ảnh bằng camera

Các hệ tọa độ

- Các hệ tọa độ
 - Tọa độ tuyệt đối: Tọa độ điểm trong thế giới thực (x, y, z)
 - Tọa độ camera: Tọa độ biểu diễn điểm ảnh trong hệ thống camera (x', y', z') với điểm nhìn đặt tại tâm
 - Tọa độ hình chiếu điểm ảnh trong mặt phẳng ảnh (x, y)
 - Tọa độ điểm ảnh số (i, j)
- Quá trình tạo ảnh bằng camera, quá trình thu nhận ảnh thực hiện phép chiếu chuyển đổi hệ tọa độ từ hệ tọa độ tuyệt đối sang hệ tọa độ điểm ảnh trên mặt phẳng ảnh.

Tạo ảnh bằng camera

Các mô hình

- Các mô hình thu nhận cảnh, đơn camera
 - Camera cố định, vật thể cố định : Chụp ảnh tĩnh
 - Camera cố định, vật thể chuyển động: chuỗi ảnh động
 - Camera chuyển động, vật thể cố định: chuỗi ảnh động
 - Camera chuyển động, vật thể chuyển động: chuỗi ảnh động
- Thu nhận cảnh stereo, nhiều camera
- Phép chiếu nhiều tia, khôi phục ảnh, dựng ảnh từ các hình chiếu

Biểu diễn ảnh số

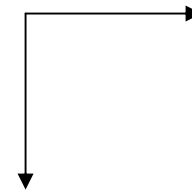
1							
2							
M							

Ma trận số liệu ảnh số

Ảnh 2D số

$$f(x,y) \Rightarrow F(i,j) \text{ ou } F(m,n)$$

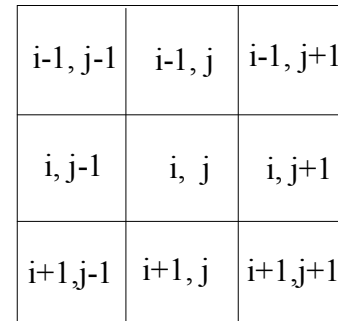
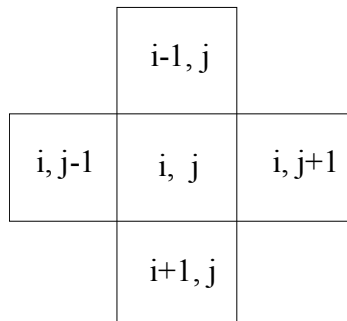
Ma trận các điểm ảnh



Chiều biểu diễn tọa độ điểm

Biểu diễn ảnh số

	1	2	...					N
1	9	7	1	1	1	2	2	1
2	8	9	9	7	1	1	1	1
	7	8	9	7	1	2	1	1
	8	9	9	9	9	1	1	2
	8	9	9	7	7	2	1	3
	9	9	9	9	8	2	2	1
	9	9	8	8	7	1	2	1
M	8	9	8	6	5	1	1	3



Quan hệ lân cận các điểm ảnh số

Các mô hình biểu diễn ảnh

- **Mô hình tất định**

- Ảnh liên tục : hàm liên tục hai biến của độ sáng, độ chói
 - . Ảnh đơn màu (ảnh độ chói) : $f(x,y)$
 - . Ảnh màu : $f_1(x,y)$, $f_2(x,y)$, $f_3(x,y)$
 - . Ảnh đa phổ (n băng tần số) : $f_1(x,y)$, ..., $f_n(x,y)$
- Ảnh số (dạng bitmap) : ma trận số liệu $F(i,j)$ hay $X(m,n)$, biểu diễn mức xám của pixel tại tọa độ i,j . Quan hệ lân cận các điểm ảnh

- **Mô hình ngẫu nhiên**

Các tham số ngẫu nhiên theo tập hợp và theo thời gian: hàm phân bố mật độ xác suất, giá trị trung bình, hàm tương quan, ma trận tương quan, ma trận hiệp biến (hiệp phương sai)

- **Các loại ảnh số**

Ảnh đa mức xám (8 bit/p), ảnh nhị phân (1 bit/p), ảnh màu (24 bit/p), ảnh đa phổ, ảnh màu đa phổ

Tín hiệu tất định, tín hiệu ngẫu nhiên

Tín hiệu tất định (Deterministic Signal)

Tín hiệu bao gồm các giá trị được xác định từ trước

- Ví dụ: Tín hiệu hình sin với chu kỳ là hằng số, các tín hiệu mô phỏng

Tín hiệu ngẫu nhiên (Random)

Tín hiệu bao gồm tập hợp các giá trị của biến ngẫu nhiên (RV), là các thể hiện của quá trình ngẫu nhiên

- Ví dụ: các tín hiệu thu âm nhạc, tiếng nói, ảnh, video

Lý thuyết xác suất (Probability Theory)

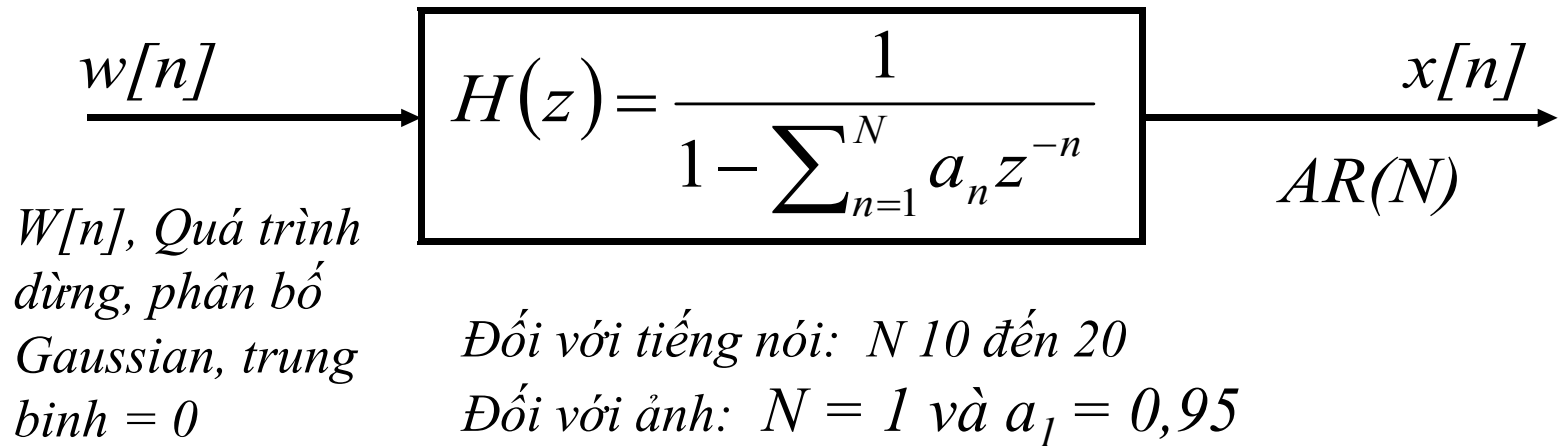
Nghiên cứu các sự kiện ngẫu nhiên, quá trình ngẫu nhiên

Các công cụ toán: nghiên cứu và xử lý quá trình ngẫu nhiên

Tín hiệu số: kết quả số hóa tín hiệu liên tục

Tín hiệu số: các giá trị thể hiện của biến ngẫu nhiên rời rạc.

Mô hình tín hiệu ngẫu nhiên



$$X(z) = H(z)W(z) = \frac{W(z)}{1 - \rho z^{-1}} \Leftrightarrow X(z) = W(z) + \rho z^{-1} X(z)$$

AR(1)

$$\Leftrightarrow X(z) - \rho z^{-1} X(z) = W(z)$$

$$\Leftrightarrow x[n] = w[n] + \rho x[n-1]$$

Xử lý tín hiệu ngẫu nhiên

cơ sở toán và công cụ

Xác suất và Hàm phân bố mật độ xác suất của biến ngẫu nhiên
 X (Probability Density Function - PDF) $f_X(x)$

$$P[x_1 \leq X \leq x_2] = \int_{x_1}^{x_2} f_X(x) dx$$

Các dạng hàm PDF: Uniform PDF, Gaussian PDF, Laplacian PDF
Biến ngẫu nhiên rời rạc X : PDF của X = Histogram của X

Quá trình dừng, ổn định theo nghĩa rộng

Các tham số thống kê của biến ngẫu nhiên

Kỳ vọng, mô men bậc 1: giá trị trung bình.

Mô men bậc 2: giá trị trung bình bình phương, phương sai.

Tương quan: hàm tương quan, ma trận tương quan, tương quan chéo, hiệp phương sai, hàm PDF hỗn hợp các quá trình ngẫu nhiên.

Các tiêu chí xử lý: độc lập thống kê, giải tương quan, trực giao.

Các độ đo độ tương tự hay độ sai khác

$$L_2 \text{ - norm error : } MSE = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} E\left(\left|X_i - \hat{X}_i\right|^2\right)$$

$$L_1 \text{ - norm error : } MAD = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} E\left(\left|X_i - \hat{X}_i\right|\right)$$

$$L_\infty \text{ - norm error : } MaxError = \max_i \left\{E\left(\left|X_i - \hat{X}_i\right|\right)\right\}$$

$$PSNR = 10 \log_{10} \frac{M^2}{MSE};$$

M = maximum peak - to - peak value