

Xử lý ảnh số và video số

Tuần 2: Khái niệm cơ bản về ảnh số và video số

TS. Lý Quốc Ngọc



KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

2. Khái niệm cơ bản về ảnh số và video số

2.1. Cơ chế tiếp nhận và hiển thị hình ảnh

2.2. Mô hình màu và hàm ảnh

2.3. Quan hệ không gian giữa các điểm ảnh

2.4. Các đặc trưng cơ bản của ảnh số

2.1. Cơ chế tiếp nhận và hiển thị hình ảnh

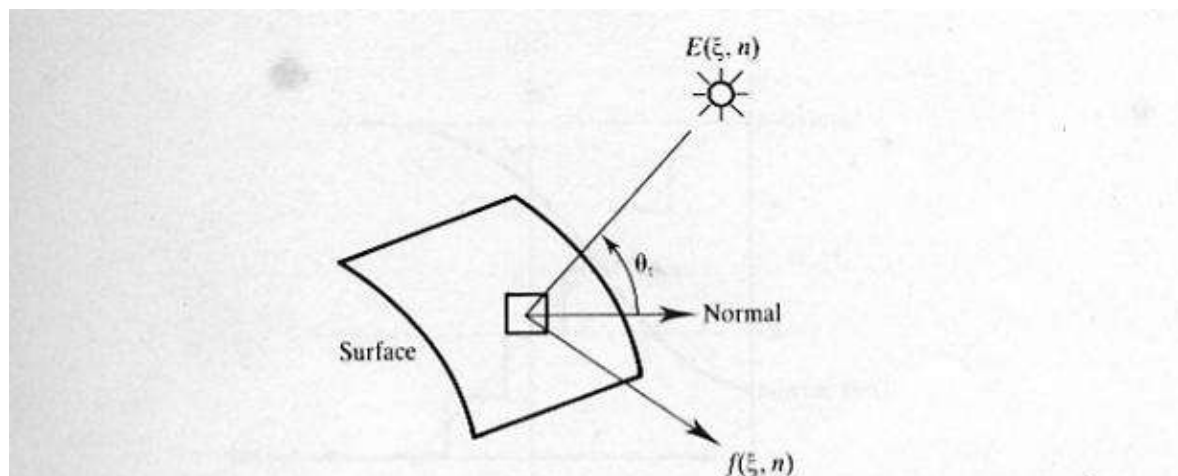


Figure 1.3.1 Reflection of light on an object surface.



Figure 1.3.2 Model of a digital image formation system.

2.1. Cơ chế tiếp nhận và hiển thị hình ảnh

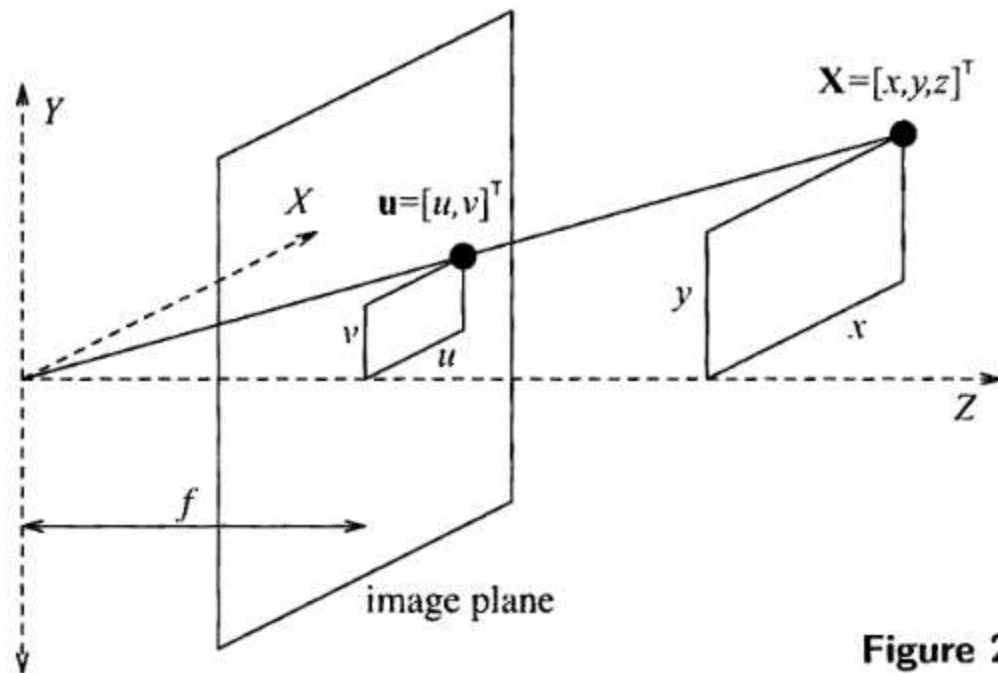
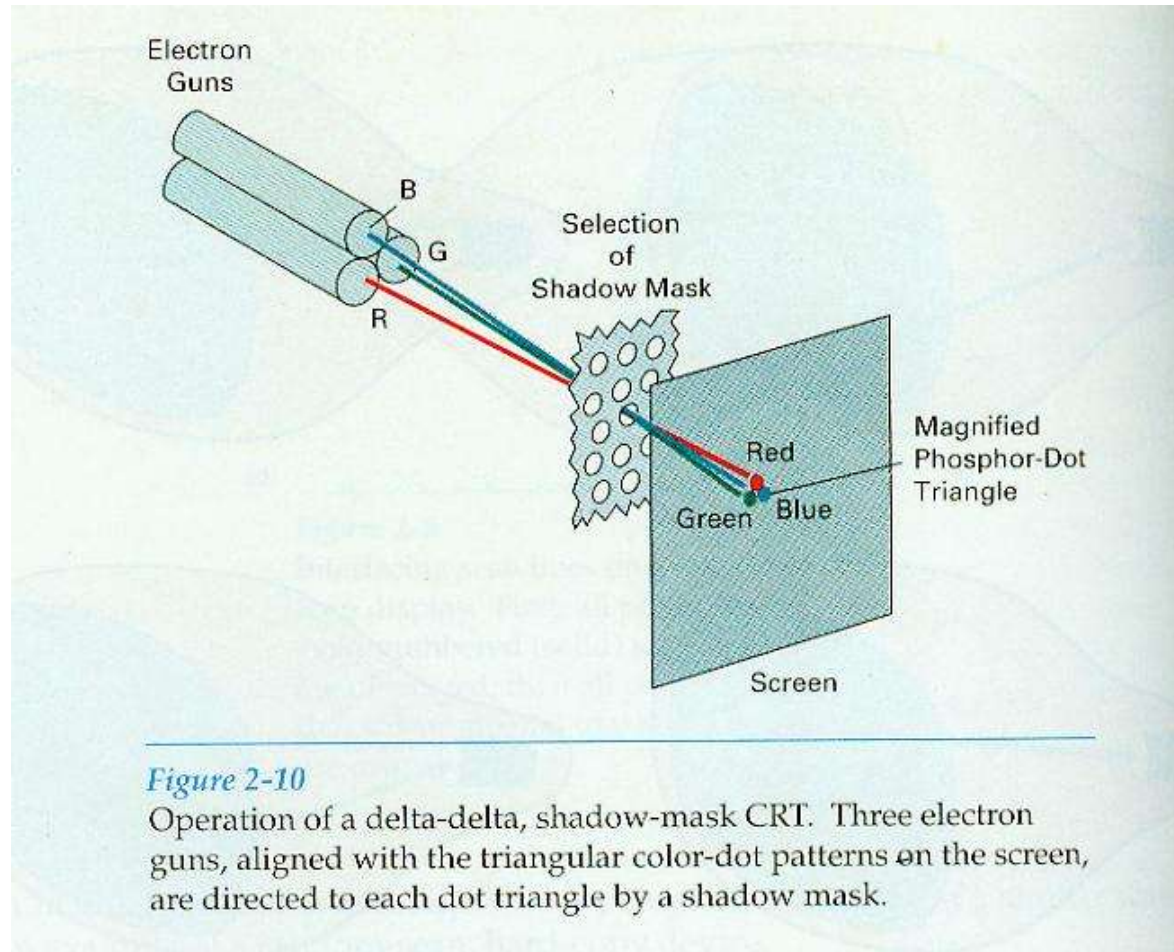
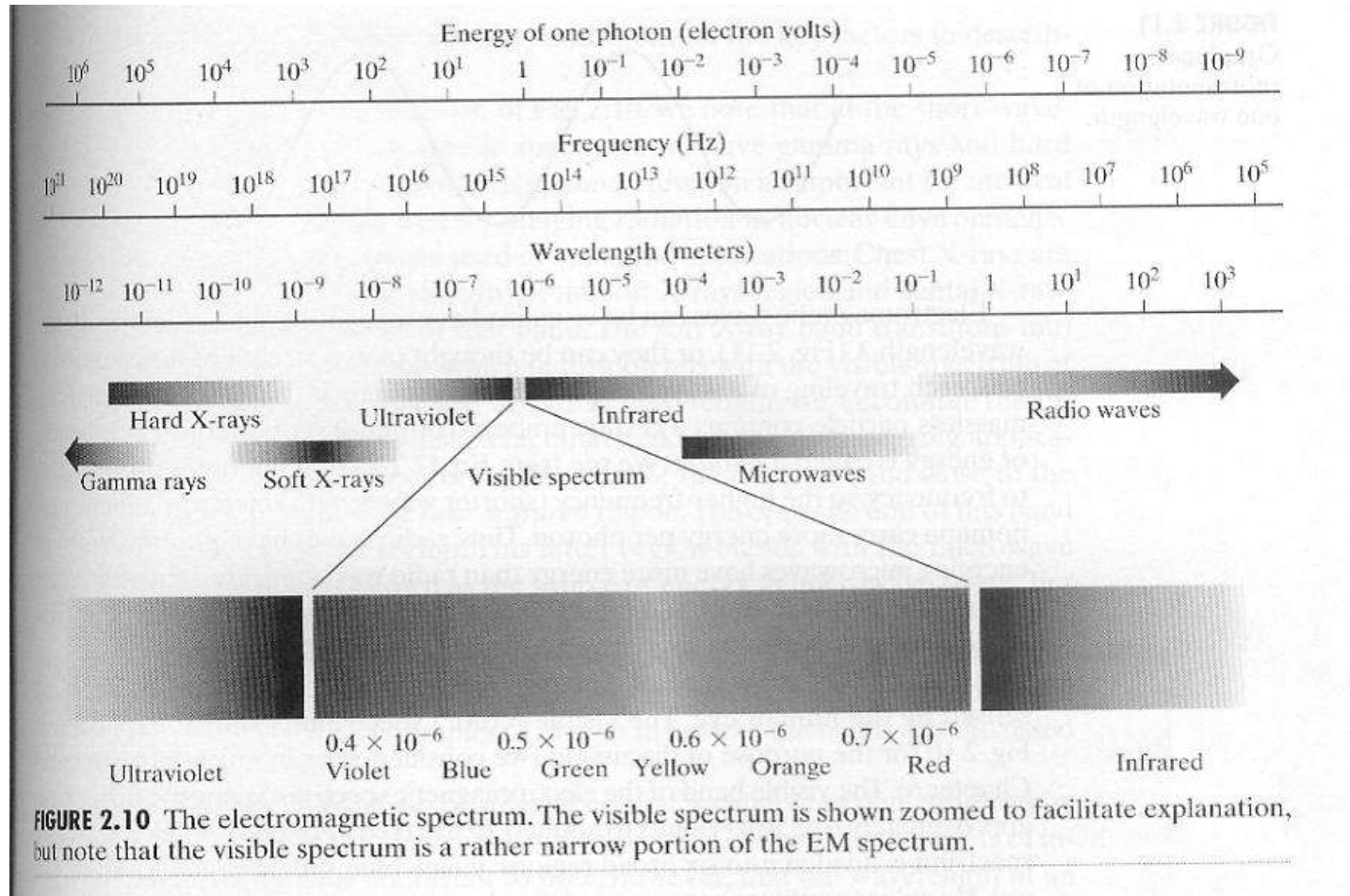


Figure 2.1: Perspective projection geometry.

2.1. Cơ chế tiếp nhận và hiển thị hình ảnh



2.1. Cơ chế tiếp nhận và hiển thị hình ảnh



2.2. Hàm ảnh và Mô hình màu

2.2.1. Hàm ảnh

2.2.2. Mô hình màu RGB

2.2.3. Mô hình màu HVS

2.2. Hàm ảnh và Mô hình màu

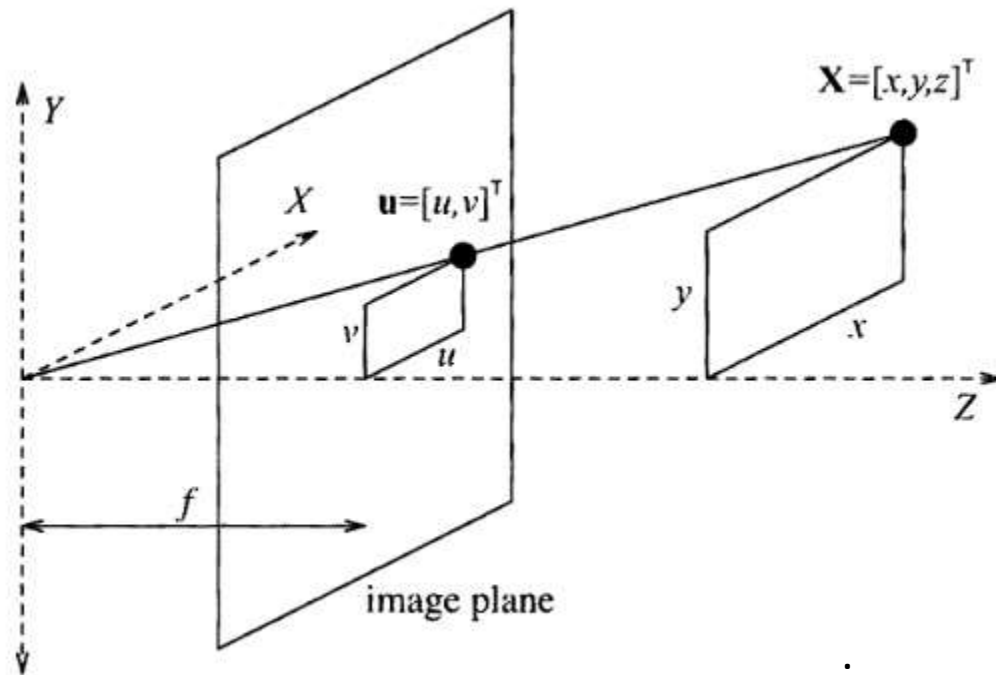
2.2.1. Hàm ảnh

◆ Hàm ảnh liên tục

- Giá trị hàm ảnh tương ứng với độ sáng tại các điểm ảnh.
- Ảnh trên võng mạc hay TV camera sensor là ảnh hai chiều. Gọi ảnh hai chiều mang thông tin độ sáng là ảnh độ sáng (intensity image).
- Ảnh độ sáng là kết quả của phép chiếu phối cảnh ảnh ba chiều .

2.2. Hàm ảnh và Mô hình màu

2.2.1. Hàm ảnh



$$u = \frac{x f}{z}, \quad v = \frac{y f}{z}.$$

Perspective projection geometry.

2.2. Hàm ảnh và Mô hình màu

2.2.1. Hàm ảnh

◆ Hàm ảnh số hóa

- Hàm ảnh đơn phổ là ánh xạ f được xác định:

$$f : [0..M - 1] \times [0..N - 1] \rightarrow [0..L - 1]$$

M, N là số điểm ảnh theo chiều ngang, dọc của ảnh.
L là số mức xám của ảnh.

2.2. Hàm ảnh và Mô hình màu

2.2.1. Hàm ảnh

◆ Hàm ảnh số hóa

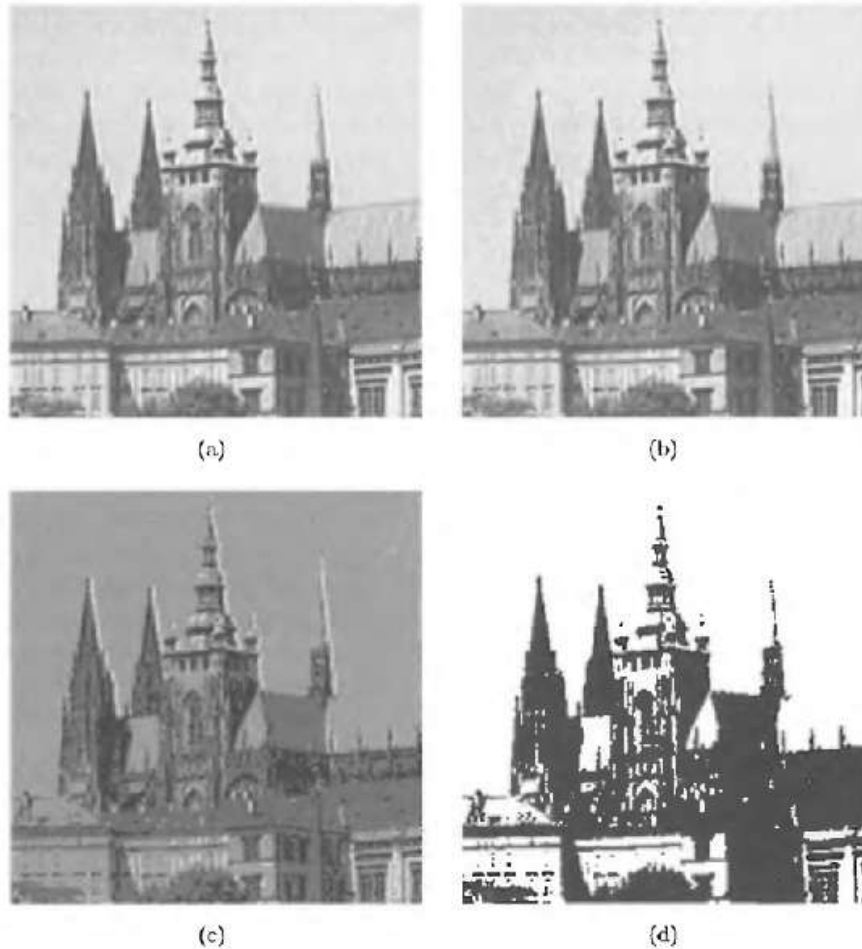
- Hàm ảnh đa phổ là ánh xạ f_{MUL} được xác định:

$$f_{MUL}(x, y) = \{f_1(x, y), f_2(x, y), \dots, f_n(x, y)\}$$

$f_i(x, y)$ là hàm đơn phổ,

2.2. Hàm ảnh và Mô hình màu

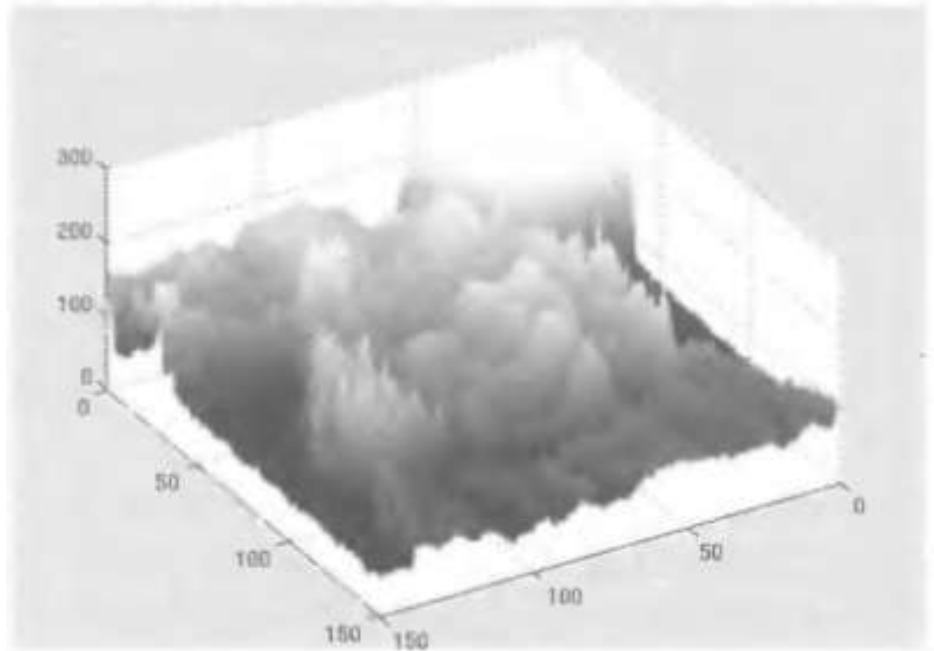
2.2.1. Hàm ảnh



Hình 2.2. Brightness levels. (a) 64. (b) 16. (c) 4. (d) 2.

2.2. Hàm ảnh và Mô hình màu

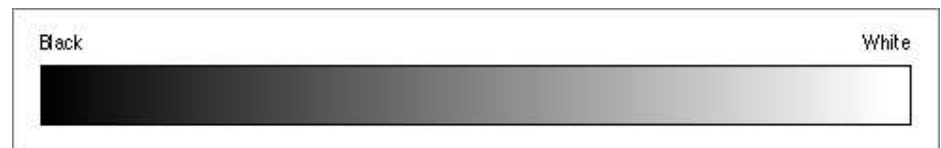
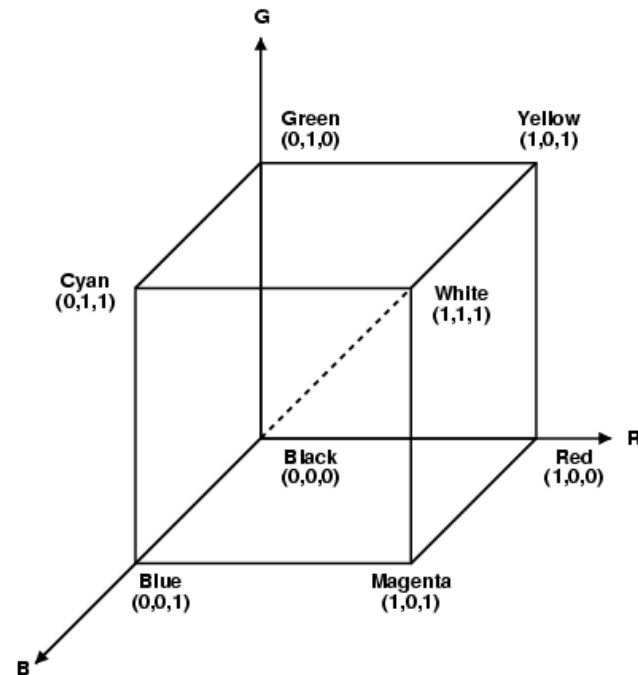
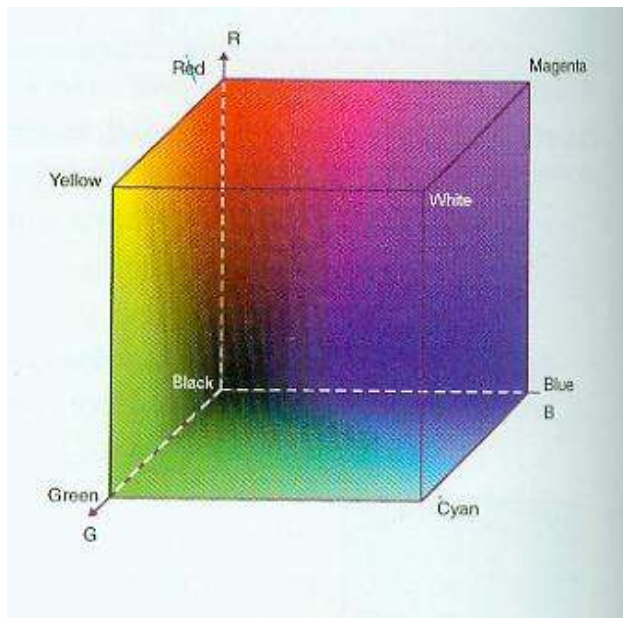
2.2.1. Hàm ảnh



2.2. Hàm ảnh và Mô hình màu

2.2.2. Hệ màu RGB

Giá trị màu tại điểm ảnh gồm bộ ba giá trị (R,G,B),
 $R, G, B \in [0..255]$.

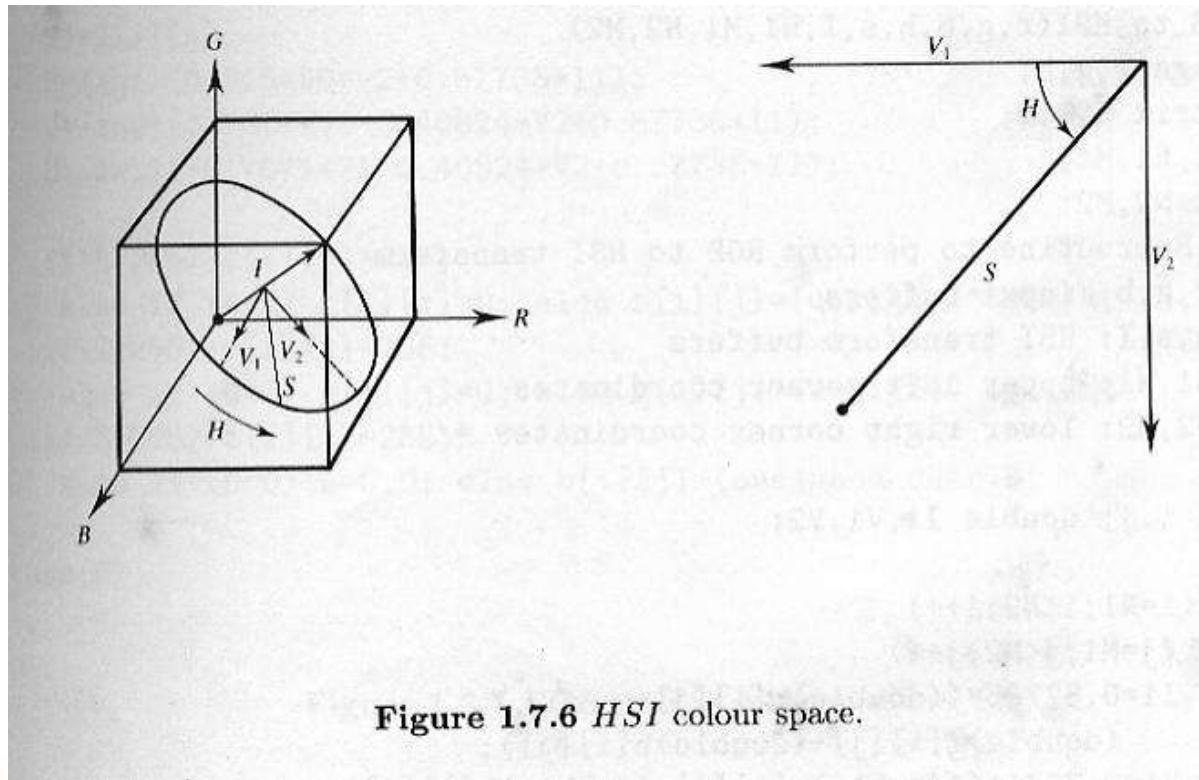


2.2. Hàm ảnh và Mô hình màu

2.2.3. Hệ màu HSV (Hue, Saturation, Value)

Giá trị màu tại điểm ảnh gồm bộ ba giá trị (H,S,V).

$H \in [0..360)$. $S, V \in [0..1]$.



2.2. Hàm ảnh và Mô hình màu

2.2.3. Hệ màu HSV (Hue, Saturation, Value)

RGB \rightarrow HSV

$$\begin{bmatrix} V \\ V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sqrt{3}/3 & \sqrt{3}/3 & \sqrt{3}/3 \\ 0 & 1/\sqrt{2} & -1/\sqrt{2} \\ 2/\sqrt{6} & -1/\sqrt{6} & -1/\sqrt{6} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad \begin{aligned} H &= \tan^{-1}(V_2/V_1) \\ S &= \sqrt{V_1^2 + V_2^2} \end{aligned}$$

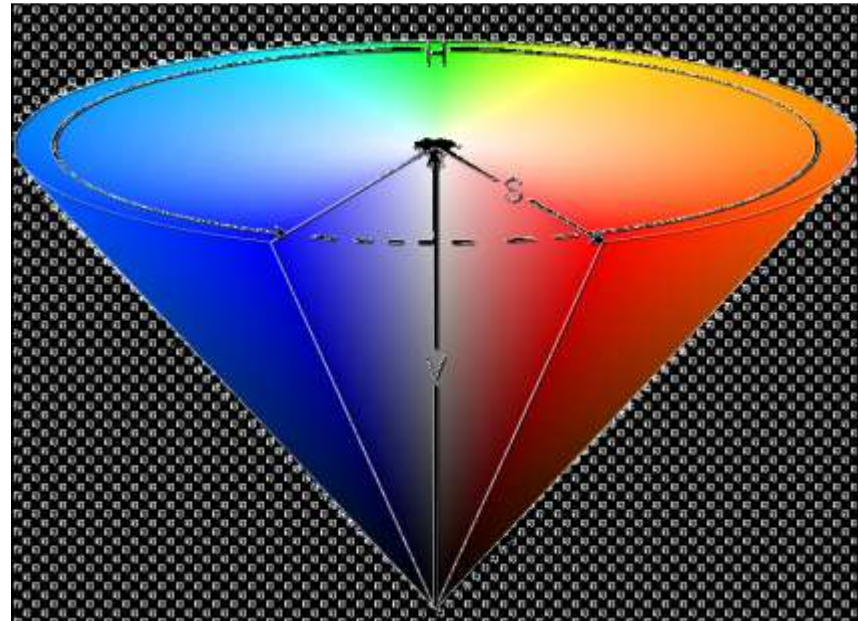
HSV \rightarrow RGB

$$\begin{aligned} V_1 &= S \cos H \\ V_2 &= S \sin H \end{aligned}$$

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sqrt{3}/3 & 0 & 2/\sqrt{6} \\ \sqrt{3}/3 & 1/\sqrt{2} & -1/\sqrt{6} \\ \sqrt{3}/3 & -1/\sqrt{2} & -1/\sqrt{6} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V \\ V_1 \\ V_2 \end{bmatrix}$$

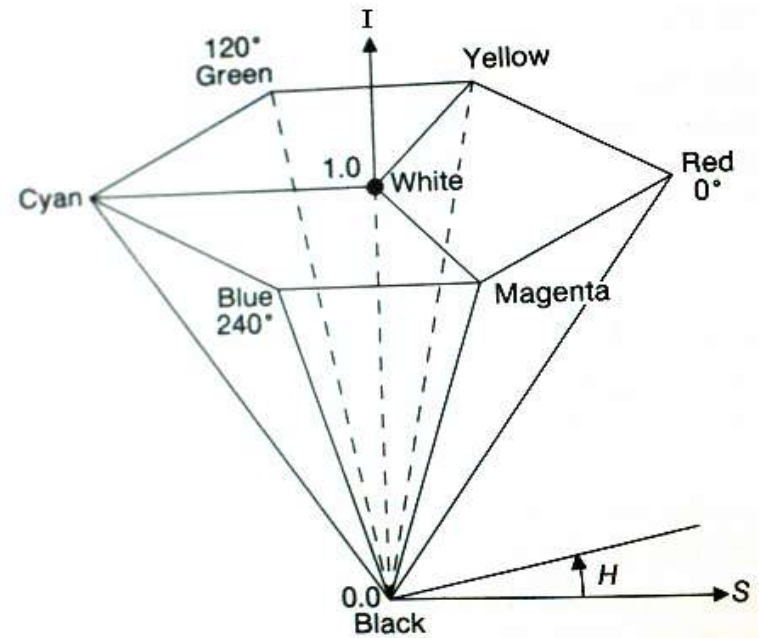
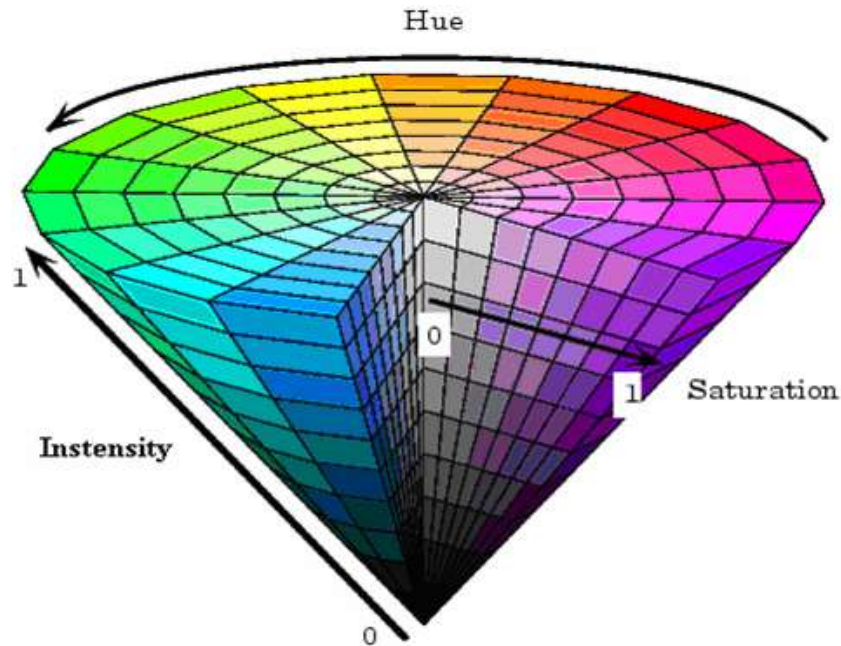
2.2. Hàm ảnh và Mô hình màu

2.2.3. Hệ màu HSV (Hue, Saturation, Value)



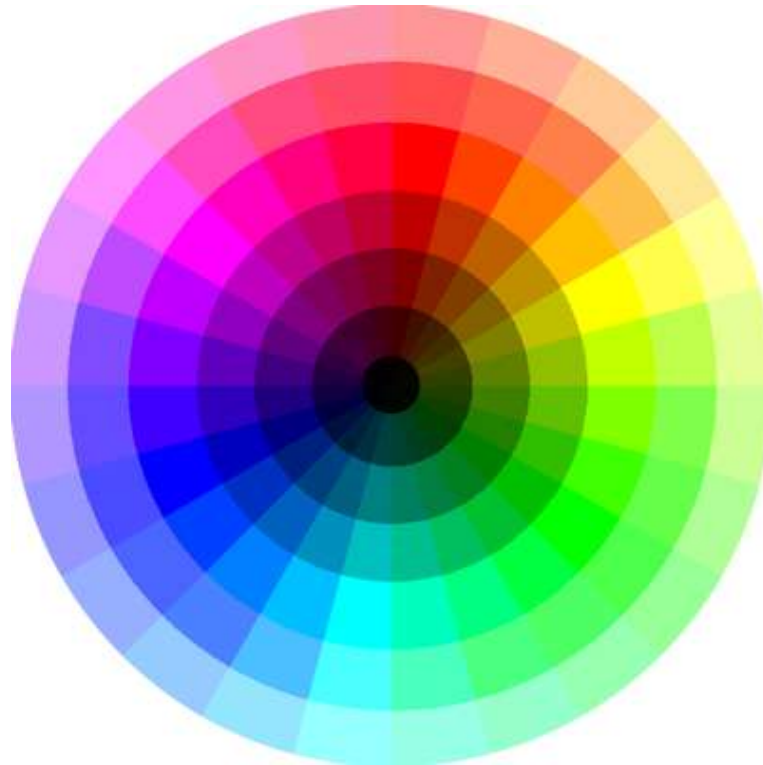
2.2. Hàm ảnh và Mô hình màu

2.2.3. Hệ màu HSV (Hue, Saturation, Value)



2.2. Hàm ảnh và Mô hình màu

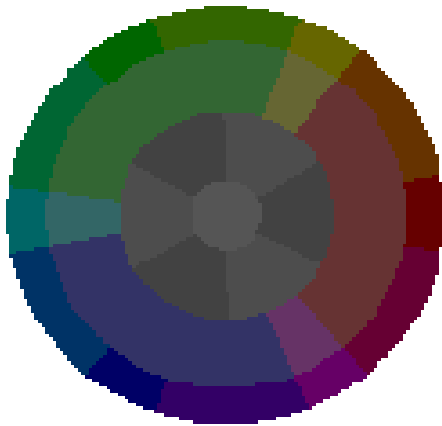
2.2.3. Hệ màu HSV (Hue, Saturation, Value)



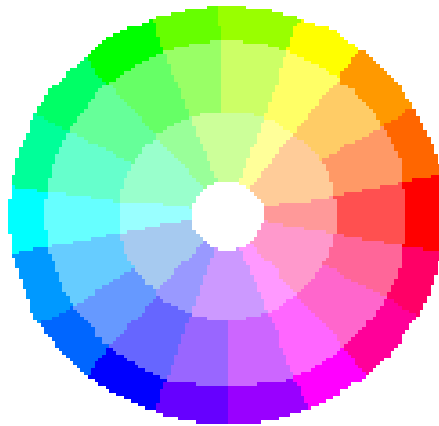
2.2. Hàm ảnh và Mô hình màu

2.2.3. Hệ màu HSV (Hue, Saturation, Value)

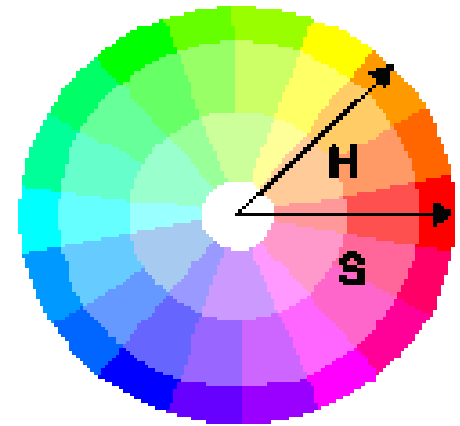
$I=0.33$



$I=0.67$



$I=1$



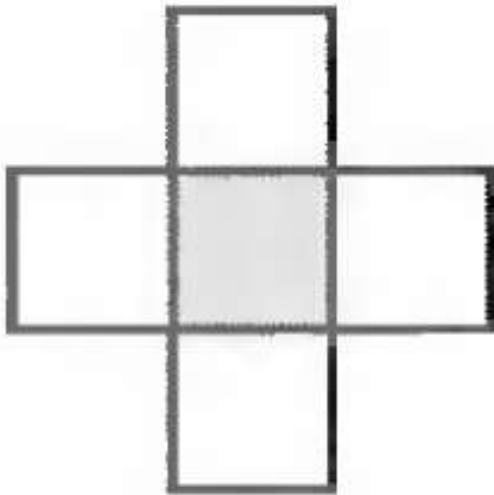
2.3. Quan hệ không gian giữa các điểm ảnh

2.3.1. Lân cận điểm ảnh

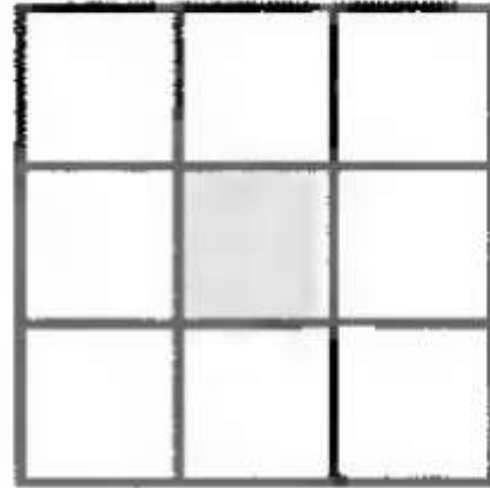
2.3.2. Khoảng cách giữa các điểm ảnh

2.3. Quan hệ không gian giữa các điểm ảnh

2.3.1. Lân cận điểm ảnh



(a) 4-neighborhood



(b) 8-neighborhood

2.3. Quan hệ không gian giữa các điểm ảnh

2.3.2. Khoảng cách giữa các điểm ảnh

$$d(p, q) = \left(\sum_{i=1}^n |p_i - q_i|^r \right)^{1/r},$$

p_i, q_i Là tọa độ thứ i của điểm p, q

