

IMAGE PROCESSING WARM UP

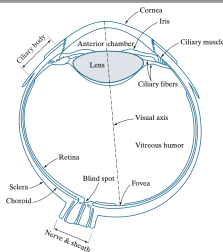
NGUYỄN HẢI TRIỀU¹

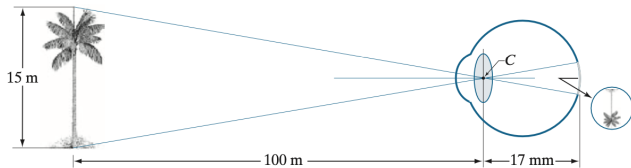
¹Bộ môn Kỹ thuật phần mềm,
Khoa Công nghệ thông tin, Trường ĐH Nha Trang

NhaTrang, December 2023

- 1 Sự tiếp thu ảnh của mắt
- 2 Ánh sáng và quang phổ điện từ
- 3 Số hoá ảnh

- Thấu kính (Lens) tập trung ánh sáng từ đối tượng vào võng mạc (Retina)
- Võng mạc được che phủ bởi các tế bào cảm thụ ánh sáng, gồm: các tế bào hình nón (6-7 million) và các tế bào hình que (75-150 million)
- Các tế bào hình nón tập trung quanh hố mắt và rất nhạy cảm với màu sắc
- Các tế bào hình que lan rộng hơn ra ngoài và rất nhạy cảm với các mức thấp của ánh sáng





Hình 1: Minh họa khi mắt nhìn cây cọ. Điểm C là tiêu điểm của thấu kính.

- Cơ bên trong mắt có thể được sử dụng để thay đổi hình dạng của thấu kính, cho phép chúng ta tập trung vào đối tượng gần hay xa.
- Một ảnh tập trung vào võng mạc sẽ kích thích các tế bào hình que và hình nón và sẽ gửi tín hiệu đến não.

Phân biệt và thích ứng độ sáng

- Hệ thống thị giác của con người có thể cảm nhận được 10^{10} mức cường độ sáng khác nhau (The range of light intensity levels).
- Tuy nhiên, tại mỗi thời điểm, chúng ta chỉ có thể phân biệt một số lượng nhỏ hơn nhiều - gọi là thích ứng độ sáng (brightness adaptation)
- Độ sáng cảm nhận được của một vùng liên quan đến cường độ sáng của vùng xung quanh nó

- 1 Sự tiếp thu ảnh của mắt
- 2 Ánh sáng và quang phổ điện từ
- 3 Số hoá ảnh

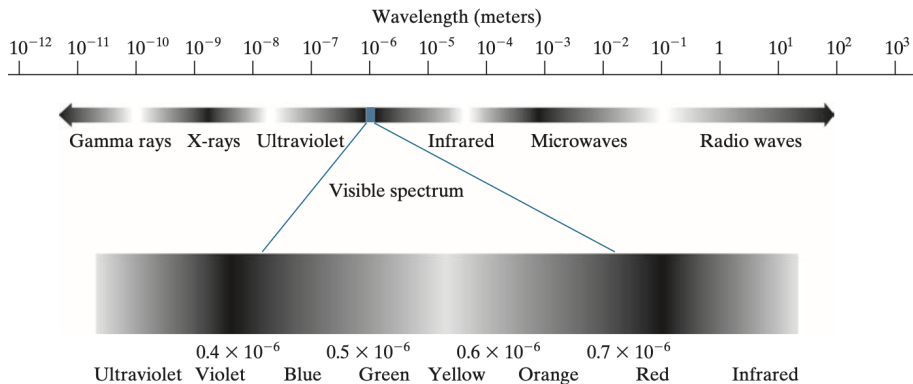
Ánh sáng

Ánh sáng chỉ là một phần của phổ điện từ mà mắt người có thể cảm nhận được.

Phổ điện từ

Có thể được biểu diễn dưới dạng bước sóng, tần số, hoặc năng lượng.

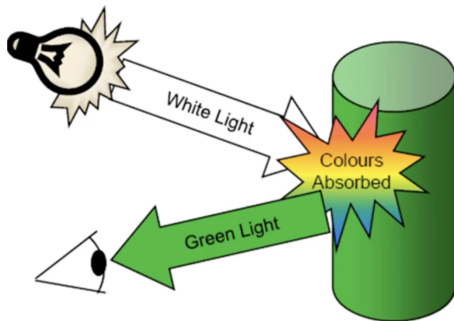
- Bước sóng (Wavelength) λ và tần số (frequency) f có quan hệ với nhau bằng biểu thức $\lambda = c/f$, với c là vận tốc ánh sáng ($\approx 3 \times 10^8$)
- Năng lượng: the energy of the various components of the electromagnetic spectrum is given by the expression $E = hf$, where h is Planck's constant. A commonly used unit of energy is the electron-volt.



Hình 2: Thang đo phổ điện từ theo bước sóng.

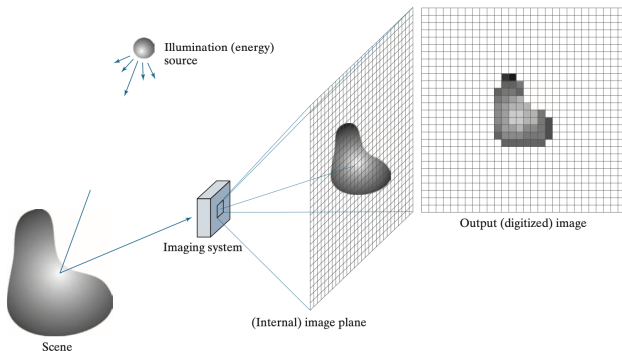
Nhận biết màu của mắt

Màu mà mắt nhận thức được do ánh sáng phản xạ lên đối tượng.



Hình 3: Ví dụ mắt thu được màu xanh: Ánh sáng trắng (ánh sáng tự nhiên) chiếu vào đối tượng thì hầu hết các bước sóng bị hấp thụ, chỉ có ánh sáng có bước sóng biểu thị màu.

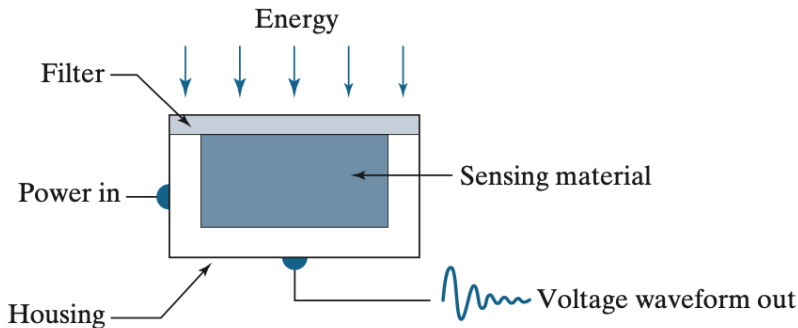
Hình ảnh được tạo ra bằng cách chiếu sáng một cảnh vật và hấp thụ năng lượng phản xạ bởi các đối tượng trong cảnh vật đó.



Hình 4: Ví dụ về việc thu được ảnh kỹ thuật số thông qua hệ thống các cảm biến ảnh (array sensors) của một cảnh vật được chiếu bằng một nguồn sáng.

Cấu trúc của một phần tử cảm biến

Năng lượng thu về sẽ nằm trên các vật liệu cảm biến, tương ứng với kiểu năng lượng và tạo ra điện áp.

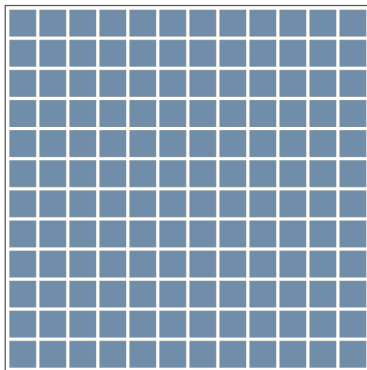


Hình 5: Ví dụ về một phần tử cảm biến ảnh (A SINGLE SENSING ELEMENT), cảm biến có nhiệm vụ hấp thụ ánh sáng và chuyển năng lượng ánh sáng thành điện áp.

Tập các cảm biến được sắp xếp để thu nhận ảnh. Thông thường các cảm biến có thể được sắp xếp theo hàng hoặc mảng.



Bố trí cảm biến theo hàng

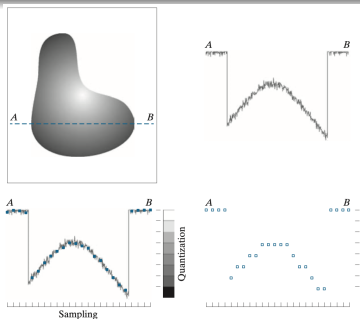


Bố trí cảm biến theo mảng

Hình 6: Bố trí các cảm biến có thể theo dòng hoặc mảng để thu được được ảnh số.

- 1 Sự tiếp thu ảnh của mắt
- 2 Ánh sáng và quang phổ điện từ
- 3 Số hoá ảnh

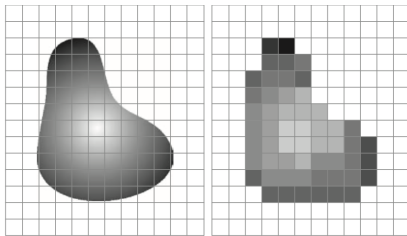
- Lấy mẫu là ghi các giá trị hình ảnh rời rạc (x, y) thông qua quá trình biến tín hiệu liên tục thành tín hiệu rời rạc.
- Lượng tử hóa là quá trình chuyển tín hiệu tương tự liên tục (sau khi lấy mẫu) thành biểu diễn số của tín hiệu này.



Hình 7: Ví dụ minh họa lấy mẫu đường AB và lượng tử hoá nó: (a) Continuous image. (b) A scan line showing intensity variations along line AB in the continuous image. (c) Sampling and quantization. (d) Digital scan line.

Hình 7

- The samples are shown as small blue squares superimposed on the function of intensity level.
- The values of the samples still span (vertically) a continuous range of intensity values. Thus, the intensity values also must be converted (quantized) into discrete quantities.
- The continuous intensity levels are quantized by assigning one of the eight values of vertical gray bar to each sample.



Hình 8: Xấp xỉ của một ảnh thực tế.

Tài liệu tham khảo

 Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods

Digital Image Processing (2018), Fourth Edition, Global Edition, Pearson.