

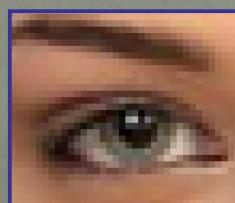
1. NHẬP MÔN XỬ LÝ ẢNH

❖ Các khái niệm cơ bản

Xử lý ảnh số là lĩnh vực khoa học tương đối mới mẻ và được quan tâm nhiều hiện nay. Ứng dụng cơ bản của xử lý ảnh là **nâng cao chất lượng** hình ảnh và **nén ảnh** cũng như video số với mục đích lưu trữ hoặc truyền qua các hệ thống truyền dẫn hình ảnh. Các vấn đề cập tới:

- 1- Giới thiệu khái niệm cơ bản về ảnh số và xử lý video số, xác định ranh giới của lĩnh vực xử lý ảnh;
- 2- Giới thiệu các ứng dụng quan trọng của xử lý ảnh trong một số lĩnh vực khoa học;
- 3- Xác định các giai đoạn cơ bản trong quá trình xử lý ảnh;
- 4- Giới thiệu các thành phần của hệ thống xử lý ảnh tổng quát.

- Hình ảnh tĩnh có thể được biểu diễn bởi hàm hai chiều $f(x,y)$, x và y là tọa độ không gian phẳng (2 chiều).
- Khi xét ảnh "**đen-trắng**", giá trị hàm f tại một điểm được xác định bởi tọa độ (x,y) được gọi là **độ chói (mức xám)** của ảnh tại điểm này.
- Nếu x, y, f là rời rạc, chúng ta có **ảnh số**. Ảnh số được tạo ra bởi một số hữu hạn các **điểm ảnh**, mỗi điểm ảnh nằm tại một tọa độ nhất định và có 1 giá trị nhất định. Một điểm ảnh trong một ảnh còn được gọi là một **pixel**.



- Xử lý ảnh số là quá trình biến đổi ảnh số trên máy tính (PC). Ứng dụng quan trọng nhất của xử lý ảnh là biến đổi tính chất của ảnh số nhằm tạo ra **cảm nhận** về sự gia tăng chất lượng hình ảnh quang học trong hệ thống thị giác.

- Mắt người chỉ cảm nhận được sóng điện từ có bước sóng hạn chế trong vùng nhìn thấy được, trong khi đó "ảnh" có thể được tạo ra bởi **các nguồn bức xạ có phổ rộng hơn**, từ sóng vô tuyến tới tia gamma. **Ví dụ:** ảnh do sóng siêu âm hoặc tia X tạo ra.

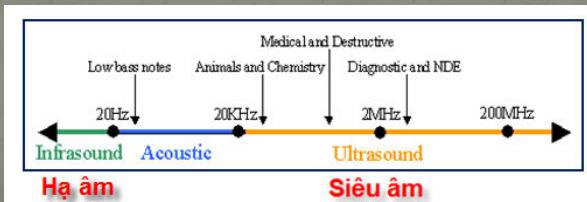
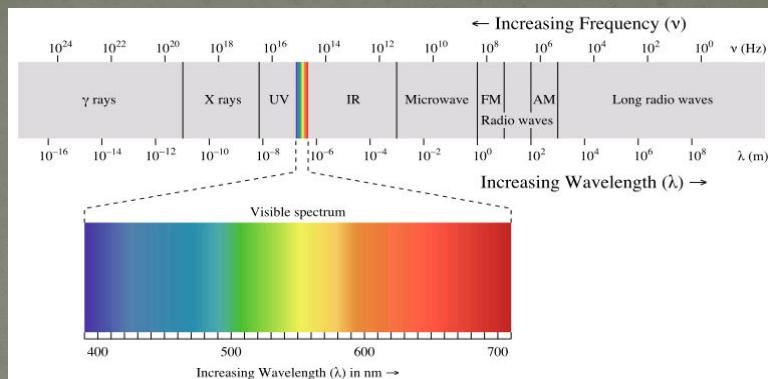


- Nhiều hệ thống xử lý ảnh có thể tương tác với những "ảnh" nêu trên, vì vậy trên thực tế, lĩnh vực xử lý ảnh có phạm vi tương đối rộng, và liên quan tới nhiều lĩnh vực khoa học khác.



➤ Có thể tạm phân biệt các hệ thống xử lý ảnh theo mức độ phức tạp của thuật toán xử lý như sau:

1. **Xử lý ảnh mức thấp:** đó là các quá trình biến đổi đơn giản như thực hiện các bộ lọc nhằm khử nhiễu trong ảnh, tăng độ tương phản hay độ nét của ảnh. Trong trường hợp này, tín hiệu đưa vào hệ thống xử lý và tín hiệu ở đầu ra là ảnh quang học.
2. **Xử lý ảnh mức trung:** quá trình xử lý phức tạp hơn, thường được sử dụng để phân lớp, phân đoạn ảnh, xác định và dự đoán biên ảnh, nén ảnh để lưu trữ hoặc truyền phát. Đặc điểm của các hệ thống xử lý ảnh mức trung là tín hiệu đầu vào là hình ảnh, còn tín hiệu đầu ra là các thành phần được tách ra từ hình ảnh gốc, hoặc luồng dữ liệu nhận được sau khi nén ảnh.
3. **Xử lý ảnh mức cao:** là quá trình phân tích và nhận dạng hình ảnh. Đây cũng là quá trình xử lý được thực hiện trong hệ thống thị giác của con người.

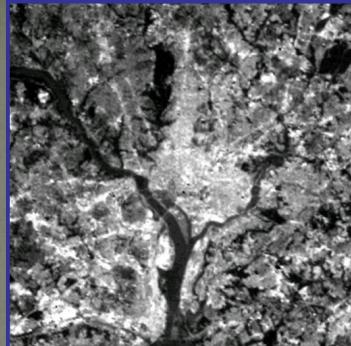


❖ Linh vực ứng dụng kỹ thuật xử lý ảnh

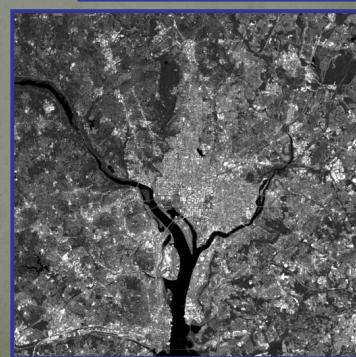
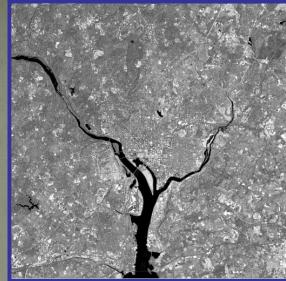
➤ **Trong y học** các thuật toán xử lý ảnh cho phép biến đổi hình ảnh được tạo ra từ nguồn bức xạ X-ray hay nguồn bức xạ siêu âm thành hình ảnh quang học trên bề mặt film x-quang hoặc trực tiếp trên bề mặt màn hình hiển thị. Hình ảnh các cơ quan chức năng của con người sau đó có thể được xử lý tiếp để nâng cao độ tương phản, lọc, tách các thành phần cần thiết (chụp cắt lớp) hoặc tạo ra hình ảnh trong không gian ba chiều (siêu âm 3 chiều), ảnh màu v.v.



- **Trong lĩnh vực địa chất**, hình ảnh nhận được từ vệ tinh có thể được phân tích để xác định cấu trúc bề mặt trái đất. Kỹ thuật làm nổi đường biên (image enhancement) và khôi phục hình ảnh (image restoration) cho phép nâng cao chất lượng ảnh vệ tinh và tạo ra các bản đồ địa hình 3-D với độ chính xác cao.
- **Trong ngành khí tượng học**, ảnh nhận được từ hệ thống vệ tinh theo dõi thời tiết cũng được xử lý, nâng cao chất lượng và ghép hình để tạo ra ảnh bề mặt trái đất trên một vùng rộng lớn, qua đó có thể thực hiện việc dự báo thời tiết một cách chính xác hơn.
- Ngoài ra: dựa trên các kết quả phân tích ảnh vệ tinh tại các khu vực đông dân cư còn có thể dự đoán quá trình tăng trưởng dân số, tốc độ ô nhiễm môi trường cũng như các yếu tố ảnh hưởng tới môi trường sinh thái.

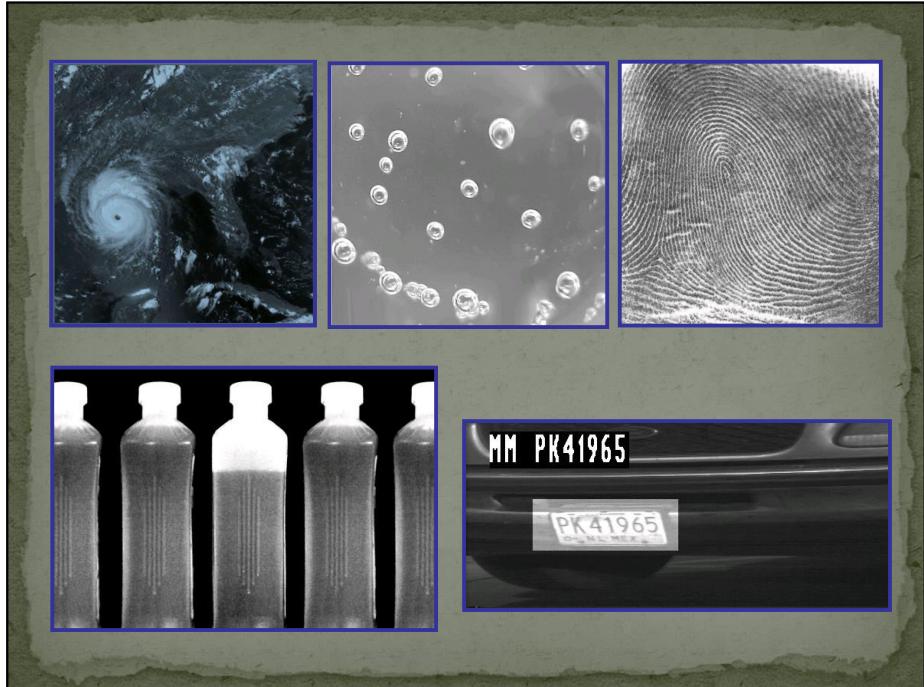


Ảnh bề mặt trái đất thu được từ hai camera khác nhau



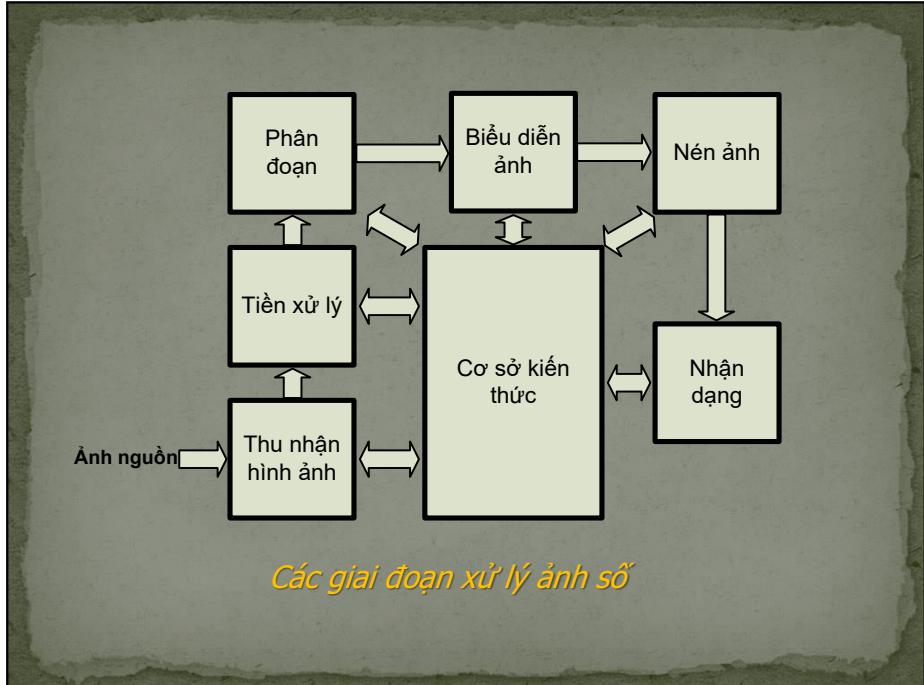
Thiết bị thu hình nhạy cảm với vật thể bức xạ các tia trong miền hồng ngoại sẽ cho ra những bức ảnh trong đó vật thể có nhiệt độ thấp sẽ được phân biệt rõ ràng so với vật thể có nhiệt độ cao hơn.

- Xử lý ảnh ứng dụng trong các **hệ thống quản lý chất lượng** và số lượng hàng hóa trong các dây truyền tự động. Ví dụ như hệ thống phân tích ảnh để phát hiện bọt khí bên vật thể đúc bằng nhựa, phát hiện các linh kiện không đạt tiêu chuẩn trong quá trình sản xuất hoặc hệ thống đếm sản phẩm thông qua hình ảnh nhận được từ camera quan sát
- Xử lý ảnh còn được sử dụng rộng rãi trong **lĩnh vực hình sự** và **các hệ thống bảo mật** hoặc kiểm soát truy cập: quá trình xử lý ảnh với mục đích nhận dạng vân tay hay khuôn mặt cho phép phát hiện nhanh các đối tượng nghi vấn cũng như nâng cao hiệu quả hệ thống bảo mật cá nhân cũng như kiểm soát ra vào.
- Xử lý ảnh trong hệ thống **tự động nhận dạng**, nhận dạng mục tiêu quân sự, máy nhìn công nghiệp trong các hệ thống điều khiển tự động, **nén ảnh tĩnh**, ảnh động để lưu và truyền trong mạng viễn thông v.v.



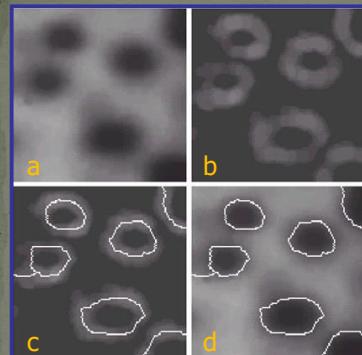
❖ Các giai đoạn chính trong xử lý ảnh

- > **Thu nhận hình ảnh:** đây là giai đoạn đầu tiên và quan trọng nhất trong toàn bộ quá trình xử lý ảnh. Ảnh nhận được tại đây chính là ảnh gốc để đưa vào xử lý tại các giai đoạn sau, trường hợp ảnh gốc có chất lượng kém hiệu quả của các bước xử lý tiếp theo sẽ bị giảm. Thiết bị thu nhận có thể là các ôn ghi hình chân không (vidicon, plumbicon v.v.) hoặc thiết bị cảm biến quang điện bán dẫn CCD (Charge-Coupled Device).
- > **Tiền xử lý ảnh:** giai đoạn xử lý tương đối đơn giản nhằm nâng cao chất lượng ảnh để trợ giúp cho các quá trình xử lý nâng cao tiếp theo, ví dụ: tăng độ tương phản, làm nổi đường biên, khử nhiễu v.v.



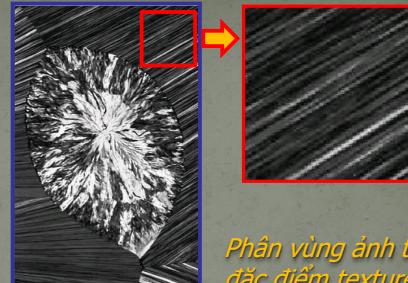
➤ **Phân đoạn, phân vùng:** là quá trình tách hình ảnh thành các phần hoặc vật thể riêng biệt. Nếu thực hiện tách quá chi tiết thì bài toán nhận dạng các thành phần được tách ra trở nên phức tạp, còn ngược lại nếu quá trình phân đoạn được thực hiện quá thô hoặc phân đoạn sai thì kết quả nhận dạng sẽ không chính xác.

➤ **Biểu diễn và mô tả:** Các vật thể sau khi phân đoạn có thể được mô tả dưới dạng chuỗi các điểm ảnh tạo nên ranh giới một vùng, hoặc tập hợp tất cả các điểm ảnh nằm trong vùng đó. Phương pháp mô tả thông qua ranh giới vùng thường được sử dụng khi cần tập trung sự chú ý vào hình dạng bên ngoài của chi tiết ảnh như độ cong, các góc cạnh v.v. Một vùng ảnh có thể được mô tả dựa trên đặc tính bên trong của nó: miền đồng nhất, đặc điểm đường đường vân (texture).

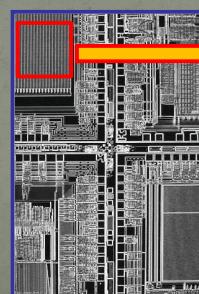


Phân vùng ảnh theo miền đồng nhất

- a- Ảnh các vết loang
- b- Ảnh đạo hàm
- c- Đường khoanh vùng trên ảnh (b)
- d- phân vùng trên ảnh gốc



Phân vùng ảnh theo đặc điểm texture



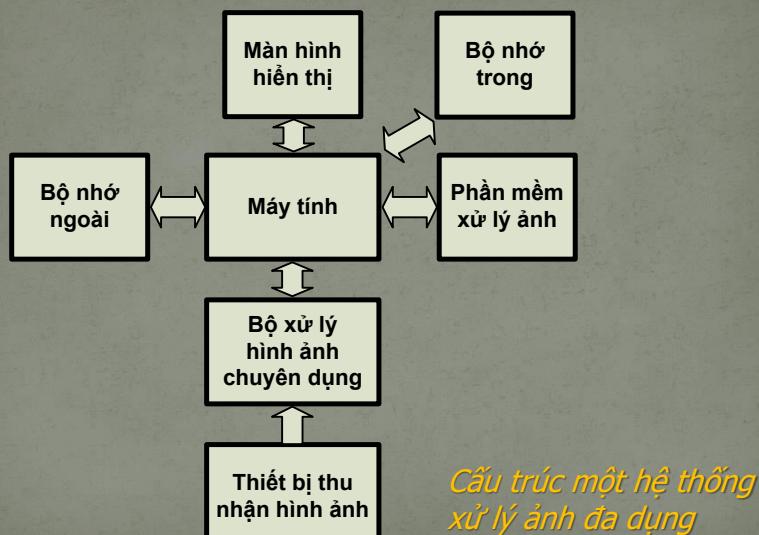
➤ **Nén ảnh** - bao gồm các biện pháp giảm thiểu dung lượng bộ nhớ cần thiết để lưu trữ hình ảnh, hay giảm băng thông kênh truyền, cần thiết để truyền tín hiệu hình ảnh số.

➤ **Nhận dạng:** là quá trình phân loại vật thể dựa trên cơ sở các chi tiết mô tả vật thể đó (ví dụ các phương tiện giao thông có trong ảnh).

Quá trình xử lý nêu trên được thực hiện dưới sự giám sát và điều khiển dựa trên **cơ sở kiến thức** về lĩnh vực xử lý ảnh. **Ví dụ:** vị trí vùng ảnh nơi có những thông tin cần quan tâm, mục đích thu nhỏ vùng tìm kiếm hoặc danh sách tất cả những hư hỏng có thể gặp trong quá trình kiểm soát chất lượng thành phẩm.

Cơ sở kiến thức còn sử dụng để thực hiện việc điều khiển tương tác giữa các modules.

❖ Các phần tử của hệ thống xử lý ảnh số



> **Thiết bị thu nhận hình ảnh:** là thiết bị biến đổi quang-điện, cho phép biến đổi hình ảnh quang học thành tín hiệu điện dưới dạng analog hay trực tiếp dưới dạng số. Có nhiều dạng cảm biến cho phép làm việc với ánh sáng nhìn thấy hoặc hồng ngoại. Hai loại thiết bị biến đổi quang – điện chủ yếu thường được sử dụng là đèn ghi hình điện tử và chip CCD (Charge Couple Device – linh kiện ghép điện tích).

Đèn hình Vidicon áp dụng dụng *nguyên lý hiệu ứng quang điện trong và nguyên lý tích lũy điện tích*.

Linh kiện biến đổi quang điện bán dẫn

CCD (charge-coupled device)

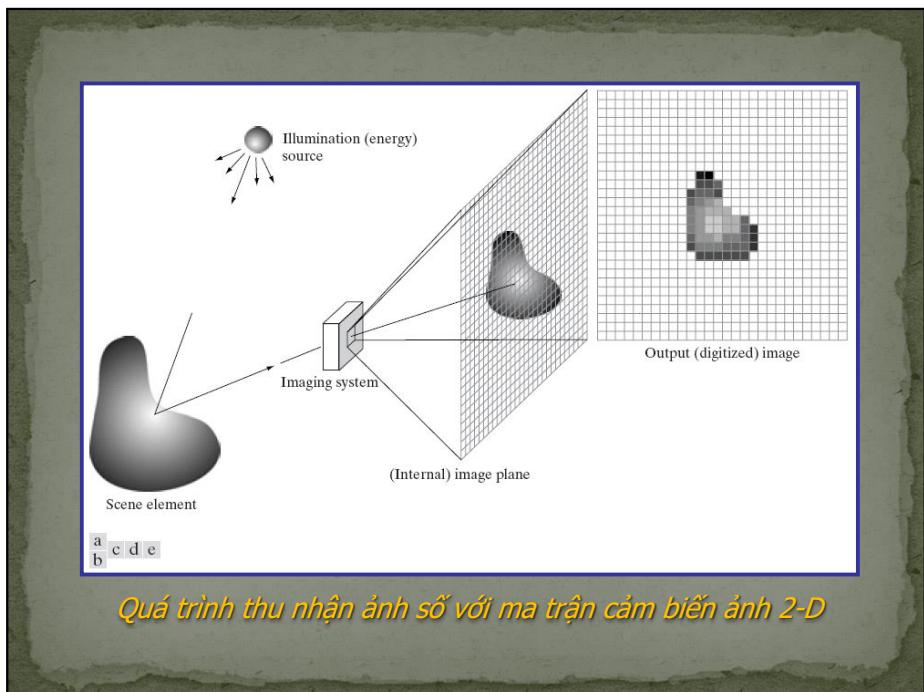
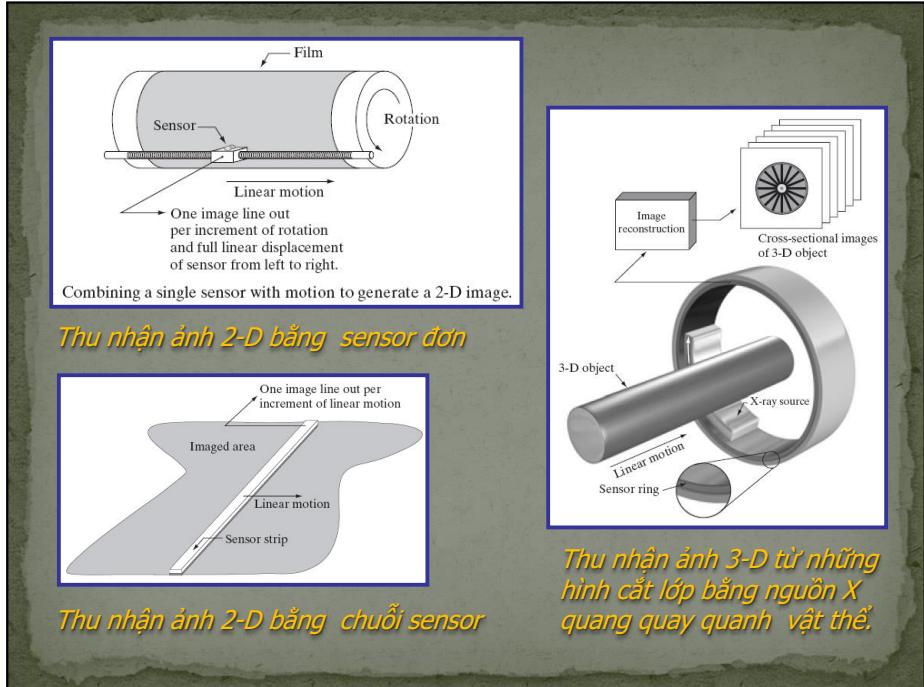
Chip CCD là ma trận các tụ điện bán dẫn MOS (Metal-Oxide-Semiconductor) có lớp nền bán dẫn cảm quang.

Những ưu điểm chính của linh kiện CCD:

- Quá trình phân tích hình ảnh trong CCD đơn giản, không cần hệ thống hội tụ và quét tia cồng kềnh, phức tạp như ở ống ghi hình điện tử.
- Khả năng làm việc với tốc độ cao (hàng trăm MHz).
- Điện áp nguồn nuôi thấp, mức tiêu thụ nhỏ, không mất thời gian (nung nóng catốt) và năng lượng đốt tim đèn.
- Khả năng chịu rung động và độ bền cao (ít bị lão hóa).
- Hầu như không chịu tác động của từ trường tự do.
- Gọn nhỏ.

Các nhược điểm chủ yếu:

- Độ phân giải của chip CCD sử dụng trong máy ghi hình (ghi hình ảnh động) còn thấp.
- Tỷ lệ chíp hỏng còn cao



➢ **Bộ nhớ trong và ngoài** trong các hệ thống xử lý ảnh số thường có dung lượng rất lớn dùng để lưu trữ ảnh tĩnh và động dưới dạng số. Ví dụ, để lưu một ảnh số đen trắng kích thước 1024x1024 điểm, mỗi điểm được mã hóa bằng 8 bits cần bộ nhớ ~1MB. Để lưu một ảnh màu không nén, dung lượng bộ nhớ phải tăng lên gấp 3.

➢ Bộ nhớ số trong hệ thống xử lý ảnh có thể chia làm 3 loại:

1. Bộ nhớ đệm trong máy tính để lưu ảnh trong quá trình xử lý. Bộ nhớ này phải có khả năng ghi/đọc rất nhanh (ví dụ 25 hình/s);
2. Bộ nhớ ngoài có tốc độ truy cập tương đối nhanh, dùng để lưu thông tin thường dùng. Các bộ nhớ ngoài có thể là ổ cứng, thẻ nhớ flash v.v..
3. Bộ nhớ ngoài dùng để lưu trữ dữ liệu, có dung lượng lớn, tốc độ truy cập nhỏ: CD-ROM, DVD-R, máy in phun, in laser v.v.

➢ **Bộ xử lý ảnh chuyên dụng:**

- Xử dụng chip xử lý ảnh chuyên dụng, có khả năng thực hiện nhanh các lệnh chuyên dùng trong xử lý ảnh. Cho phép thực hiện các quá trình xử lý ảnh như lọc, làm nổi đường bao, nén và giải nén video số v.v.. Trong bộ xử lý ảnh thường tích hợp bộ nhớ đệm có tốc độ cao.

➢ **Màn hình hiển thị:**

- Hệ thống biến đổi điện - quang hay **đèn hình** (đèn trắng cũng như màu) có nhiệm vụ biến đổi tín hiệu điện có chứa thông tin của ảnh (tín hiệu video) thành hình ảnh trên màn hình. Có hai dạng display được sử dụng rộng rãi là **đèn hình CRT** (Cathode-Ray Tube) và màn hình tinh thể lỏng **LCD** (Liquid Crystal Display).

➢ **Máy tính**

- có thể là máy tính để bàn cũng như siêu máy tính có chức năng điều khiển tất cả các bộ phận chức năng trong hệ thống xử lý ảnh số.

❖ **Ảnh tương tự**

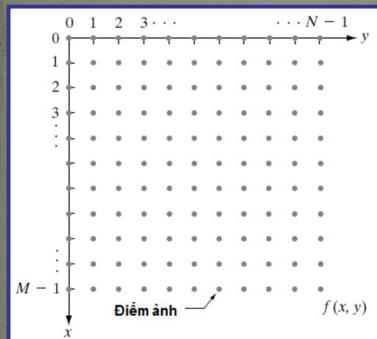
➢ Như đã đề cập tới ở phần trên, ảnh có thể biểu diễn bằng hàm 2 chiều $f(x, y)$. Giá trị hàm f tại điểm có tọa độ không gian (x, y) là độ chói (mức xám) của điểm ảnh (x, y) . Độ chói của các điểm của ảnh đen-trắng nằm trong phạm vi nhất định từ L_{\min} tới L_{\max} . Nếu ảnh được tạo ra bởi quá trình vật lý thì giá trị các điểm ảnh sẽ tỷ lệ thuận với năng lượng của nguồn bức xạ, ví dụ năng lượng sóng điện từ, khi đó hàm $f(x, y)$ khác không và hữu hạn: $0 < f(x, y) < \infty$

➢ Giá trị độ lớn (độ sáng) của điểm ảnh đen-trắng (x_0, y_0) được gọi là mức xám hay độ chói của ảnh tại điểm này:

$L(x_0, y_0)$; độ chói nằm trong khoảng $L_{\min} < l < L_{\max}$ - được gọi là thang xám. Thường, mức xám nhỏ nhất được quy về mức **0** (mức đen), còn mức trắng sẽ tương ứng với giá trị độ chói lớn nhất là mức **1**.

❖ Biểu diễn ảnh số

- Ảnh số là tập các điểm ảnh rời rạc được sắp xếp theo cột và hàng. Tọa độ của các điểm ảnh (x, y) là rời rạc. Gốc tọa độ nằm tại góc trên bên trái, trên cùng của ảnh.



$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,N-1) \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \dots & f(M-1,N-1) \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} a_{0,0} & a_{0,1} & \dots & a_{0,N-1} \\ a_{1,0} & a_{1,1} & \dots & a_{1,N-1} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{M-1,0} & a_{M-1,1} & \dots & a_{M-1,N-1} \end{bmatrix}$$

- Biểu diễn ảnh số như ma trận kích thước $M \times N$; Mỗi phần tử của ma trận được gọi là 1 điểm ảnh (image element hay pixel).

- Đối với ảnh số, giá trị M và N phải là số nguyên dương. Số lượng mức xám có thể gán cho 1 điểm ảnh L thường được lựa chọn sao cho $L = 2^k$, k là số nguyên dương.
- Như vậy, số lượng bits được sử dụng để biểu diễn 1 ảnh số sẽ được xác định theo công thức: $b = M \times N \times k$
- Ví dụ: ảnh số hiển thị trên màn hình VGA có kích thước 640×480 điểm, số lượng các mức xám là 256 (8 bits/mẫu) có thể được lưu lại trong bộ nhớ có kích thước bằng:

$$b = 640 \times 480 \times 8 = 2457600 \text{ bits}$$

❖ Tín hiệu video

- Mô hình toán học của tín hiệu hình ảnh động (video) là các hàm phân bố **độ chói L** , **sắc màu λ** , và **độ bão hòa màu p** trong không gian và thời gian:

$$L = f_L(x, y, z, t); \lambda = f_\lambda(x, y, z, t); p = f_p(x, y, z, t)$$

- Hệ thống truyền hình hiện nay là **hệ thống truyền hình phẳng**, do đó khi truyền đi các ảnh đen trắng, phân bố độ chói sẽ là hàm ba chiều: $L = f_L(x, y, t)$

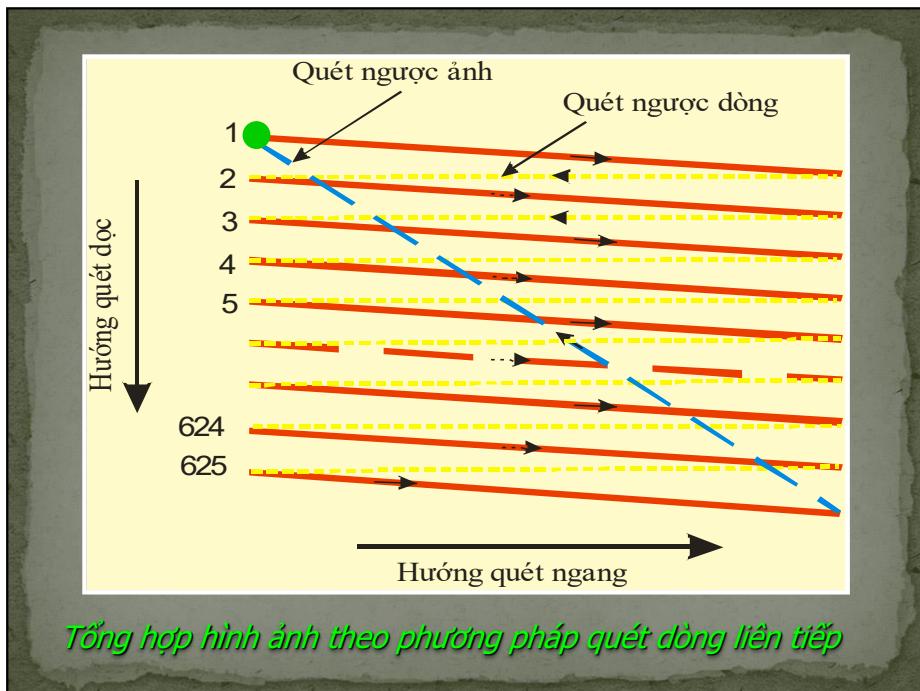
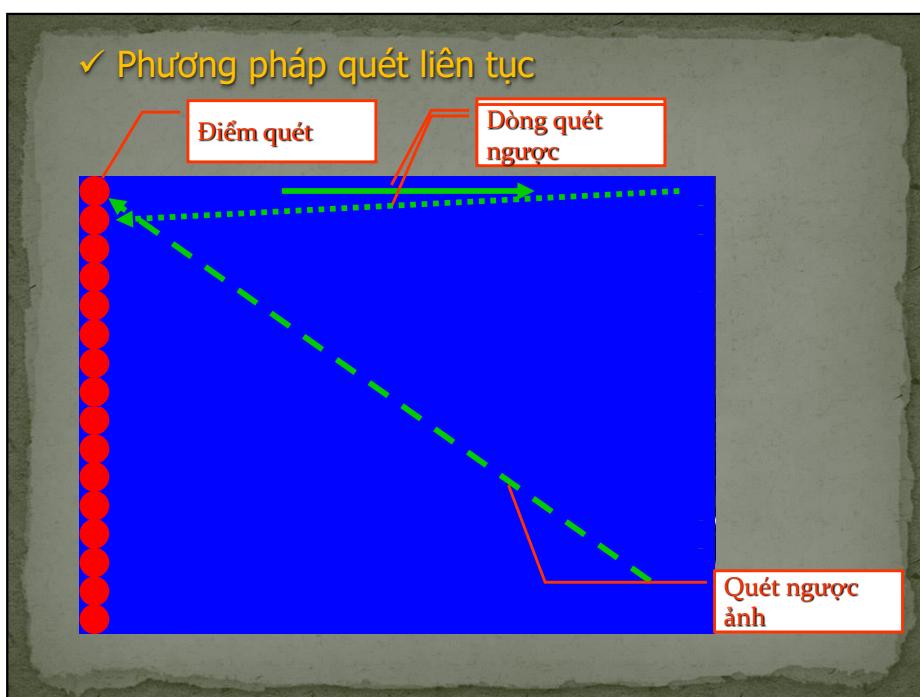
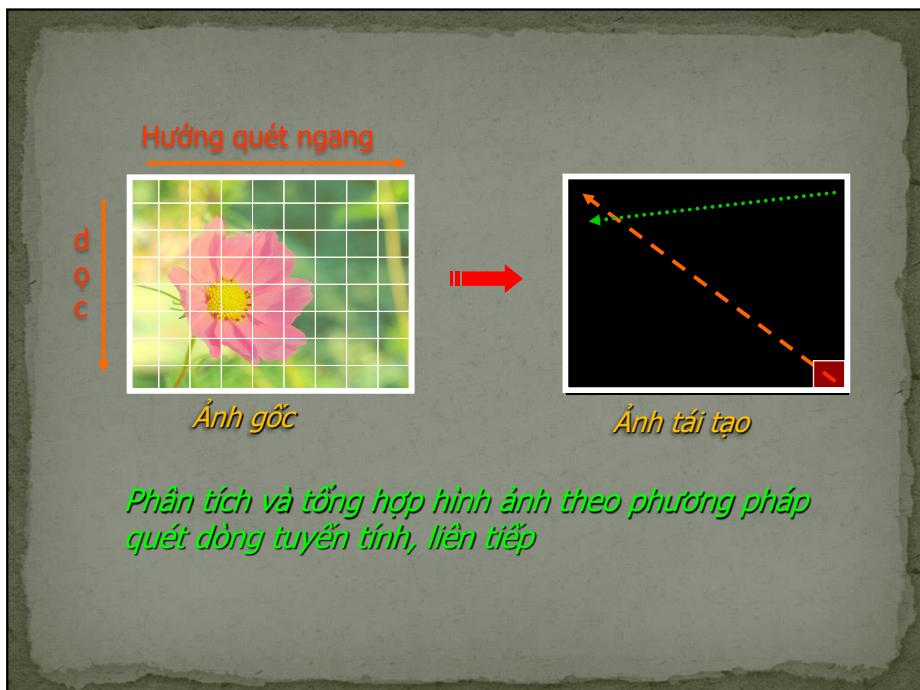
- Hình ảnh động biến đổi thành **tín hiệu video** dựa trên 2 nguyên tắc chính là **rời rạc hình ảnh** (trong không gian và thời gian) và **quét hình**. Rời rạc hình ảnh trong không gian là phương pháp chia nhỏ hình ảnh ra thành một số hữu hạn các thành **phản tử** rời rạc.



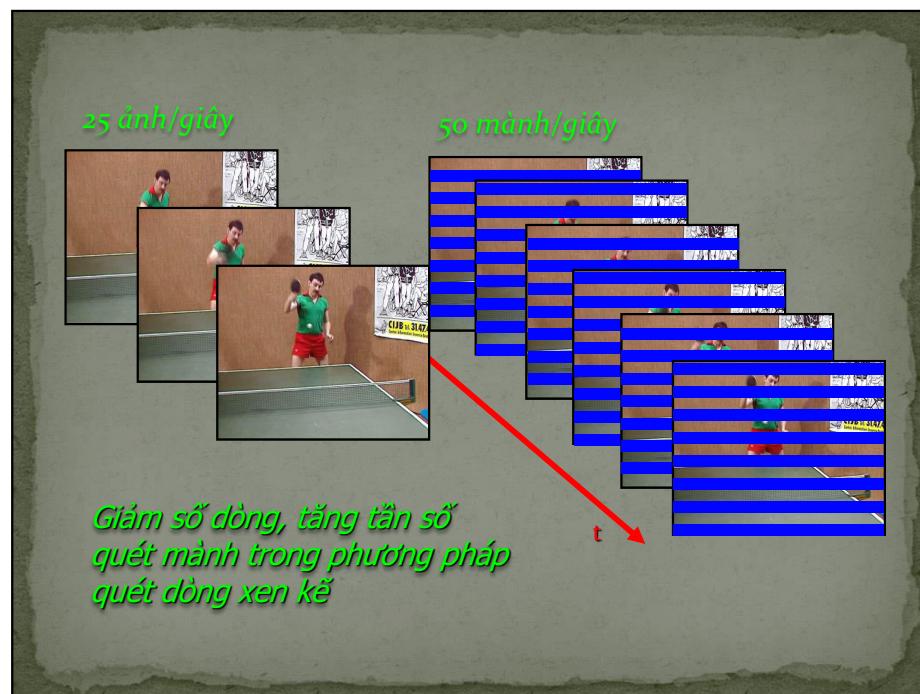
- Nguyên tắc **quét hình** là quá trình **truyền lần lượt** theo thời gian từng phần tử hình ảnh. Nguyên tắc này dựa trên đặc điểm lưu ảnh của mắt người.
- Để **truyền một hình ảnh tĩnh**, ta "chiếu" lần lượt, với tốc độ cao, tất cả các phần tử của một ảnh tĩnh lên màn hình, vào đúng vị trí tương đương của các phần tử đó như trong hình ảnh đã được truyền đi. Quá trình truyền lần lượt các phần tử của ảnh gọi là **quá trình quét (scanning) ảnh**.
- Để **truyền ảnh động**, ta "chiếu" nhiều ảnh tĩnh liên tiếp theo phương pháp trên với tần số tương đối lớn (trên 10 hình/giây), mỗi ảnh chứa một pha của hình ảnh chuyển động. **Tần số ảnh** được lựa chọn để đáp ứng hai yêu cầu:
 1. Tạo cảm giác về quá trình chuyển động liên tục của ảnh;
 2. Ảnh động tái tạo trên màn hình không bị chớp.

- Trong các hệ truyền hình đại chúng, tần số được chọn là 25 (hoặc 30) ảnh/giây. Khi quét theo **phương pháp xen kẽ**, người ta chia ảnh thành 2 mành, trong mành đầu tiên sẽ được truyền đi các dòng lẻ 1, 3, 5 ..., trong mành tiếp theo truyền đi các dòng chẵn 2, 4, 6 ...

<img alt="A diagram illustrating temporal aliasing. It shows a sequence of frames of a person playing ping pong. A red arrow points from the text 'Rời rạc hình ảnh trong miền thời gian' to the frames. The frames are labeled with time steps t1, t2, t3, t4, t5, t6, t7, t8, t9, t10, t11, t12, t13, t14, t15, t16, t17, t18, t19, t20, t21, t22, t23, t24, t25, t26, t27, t28, t29, t30, t31, t32, t33, t34, t35, t36, t37, t38, t39, t40, t41, t42, t43, t44, t45, t46, t47, t48, t49, t50, t51, t52, t53, t54, t55, t56, t57, t58, t59, t60, t61, t62, t63, t64, t65, t66, t67, t68, t69, t70, t71, t72, t73, t74, t75, t76, t77, t78, t79, t80, t81, t82, t83, t84, t85, t86, t87, t88, t89, t90, t91, t92, t93, t94, t95, t96, t97, t98, t99, t100, t101, t102, t103, t104, t105, t106, t107, t108, t109, t110, t111, t112, t113, t114, t115, t116, t117, t118, t119, t120, t121, t122, t123, t124, t125, t126, t127, t128, t129, t130, t131, t132, t133, t134, t135, t136, t137, t138, t139, t140, t141, t142, t143, t144, t145, t146, t147, t148, t149, t150, t151, t152, t153, t154, t155, t156, t157, t158, t159, t160, t161, t162, t163, t164, t165, t166, t167, t168, t169, t170, t171, t172, t173, t174, t175, t176, t177, t178, t179, t180, t181, t182, t183, t184, t185, t186, t187, t188, t189, t190, t191, t192, t193, t194, t195, t196, t197, t198, t199, t200, t201, t202, t203, t204, t205, t206, t207, t208, t209, t210, t211, t212, t213, t214, t215, t216, t217, t218, t219, t220, t221, t222, t223, t224, t225, t226, t227, t228, t229, t229, t230, t231, t232, t233, t234, t235, t236, t237, t238, t239, t239, t240, t241, t242, t243, t244, t245, t246, t247, t248, t249, t249, t250, t251, t252, t253, t254, t255, t256, t257, t258, t259, t259, t260, t261, t262, t263, t264, t265, t266, t267, t268, t268, t269, t270, t271, t272, t273, t274, t275, t275, t276, t277, t278, t279, t279, t280, t281, t282, t283, t284, t285, t285, t286, t287, t288, t289, t289, t290, t291, t292, t293, t293, t294, t295, t296, t296, t297, t298, t299, t299, t300, t301, t302, t303, t303, t304, t305, t306, t306, t307, t308, t309, t309, t310, t311, t311, t312, t313, t313, t314, t315, t315, t316, t317, t317, t318, t319, t319, t320, t321, t321, t322, t323, t323, t324, t325, t325, t326, t327, t327, t328, t329, t329, t330, t331, t331, t332, t333, t333, t334, t335, t335, t336, t337, t337, t338, t339, t339, t340, t341, t341, t342, t343, t343, t344, t345, t345, t346, t347, t347, t348, t349, t349, t350, t351, t351, t352, t353, t353, t354, t355, t355, t356, t357, t357, t358, t359, t359, t360, t361, t361, t362, t363, t363, t364, t365, t365, t366, t367, t367, t368, t369, t369, t370, t371, t371, t372, t373, t373, t374, t375, t375, t376, t377, t377, t378, t379, t379, t380, t381, t381, t382, t383, t383, t384, t385, t385, t386, t387, t387, t388, t389, t389, t390, t391, t391, t392, t393, t393, t394, t395, t395, t396, t397, t397, t398, t399, t399, t400, t401, t401, t402, t403, t403, t404, t405, t405, t406, t407, t407, t408, t409, t409, t410, t411, t411, t412, t413, t413, t414, t415, t415, t416, t417, t417, t418, t419, t419, t420, t421, t421, t422, t423, t423, t424, t425, t425, t426, t427, t427, t428, t429, t429, t430, t431, t431, t432, t433, t433, t434, t435, t435, t436, t437, t437, t438, t439, t439, t440, t441, t441, t442, t443, t443, t444, t445, t445, t446, t447, t447, t448, t449, t449, t450, t451, t451, t452, t453, t453, t454, t455, t455, t456, t457, t457, t458, t459, t459, t460, t461, t461, t462, t463, t463, t464, t465, t465, t466, t467, t467, t468, t469, t469, t470, t471, t471, t472, t473, t473, t474, t475, t475, t476, t477, t477, t478, t479, t479, t480, t481, t481, t482, t483, t483, t484, t485, t485, t486, t487, t487, t488, t489, t489, t490, t491, t491, t492, t493, t493, t494, t495, t495, t496, t497, t497, t498, t499, t499, t500, t501, t501, t502, t503, t503, t504, t505, t505, t506, t507, t507, t508, t509, t509, t510, t511, t511, t512, t513, t513, t514, t515, t515, t516, t517, t517, t518, t519, t519, t520, t521, t521, t522, t523, t523, t524, t525, t525, t526, t527, t527, t528, t529, t529, t530, t531, t531, t532, t533, t533, t534, t535, t535, t536, t537, t537, t538, t539, t539, t540, t541, t541, t542, t543, t543, t544, t545, t545, t546, t547, t547, t548, t549, t549, t550, t551, t551, t552, t553, t553, t554, t555, t555, t556, t557, t557, t558, t559, t559, t560, t561, t561, t562, t563, t563, t564, t565, t565, t566, t567, t567, t568, t569, t569, t570, t571, t571, t572, t573, t573, t574, t575, t575, t576, t577, t577, t578, t579, t579, t580, t581, t581, t582, t583, t583, t584, t585, t585, t586, t587, t587, t588, t589, t589, t590, t591, t591, t592, t593, t593, t594, t595, t595, t596, t597, t597, t598, t599, t599, t600, t601, t601, t602, t603, t603, t604, t605, t605, t606, t607, t607, t608, t609, t609, t610, t611, t611, t612, t613, t613, t614, t615, t615, t616, t617, t617, t618, t619, t619, t620, t621, t621, t622, t623, t623, t624, t625, t625, t626, t627, t627, t628, t629, t629, t630, t631, t631, t632, t633, t633, t634, t635, t635, t636, t637, t637, t638, t639, t639, t640, t641, t641, t642, t643, t643, t644, t645, t645, t646, t647, t647, t648, t649, t649, t650, t651, t651, t652, t653, t653, t654, t655, t655, t656, t657, t657, t658, t659, t659, t660, t661, t661, t662, t663, t663, t664, t665, t665, t666, t667, t667, t668, t669, t669, t670, t671, t671, t672, t673, t673, t674, t675, t675, t676, t677, t677, t678, t679, t679, t680, t681, t681, t682, t683, t683, t684, t685, t685, t686, t687, t687, t688, t689, t689, t690, t691, t691, t692, t693, t693, t694, t695, t695, t696, t697, t697, t698, t699, t699, t700, t701, t701, t702, t703, t703, t704, t705, t705, t706, t707, t707, t708, t709, t709, t710, t711, t711, t712, t713, t713, t714, t715, t715, t716, t717, t717, t718, t719, t719, t720, t721, t721, t722, t723, t723, t724, t725, t725, t726, t727, t727, t728, t729, t729, t730, t731, t731, t732, t733, t733, t734, t735, t735, t736, t737, t737, t738, t739, t739, t740, t741, t741, t742, t743, t743, t744, t745, t745, t746, t747, t747, t748, t749, t749, t750, t751, t751, t752, t753, t753, t754, t755, t755, t756, t757, t757, t758, t759, t759, t760, t761, t761, t762, t763, t763, t764, t765, t765, t766, t767, t767, t768, t769, t769, t770, t771, t771, t772, t773, t773, t774, t775, t775, t776, t777, t777, t778, t779, t779, t780, t781, t781, t782, t783, t783, t784, t785, t785, t786, t787, t787, t788, t789, t789, t790, t791, t791, t792, t793, t793, t794, t795, t795, t796, t797, t797, t798, t799, t799, t800, t801, t801, t802, t803, t803, t804, t805, t805, t806, t807, t807, t808, t809, t809, t810, t811, t811, t812, t813, t813, t814, t815, t815, t816, t817, t817, t818, t819, t819, t820, t821, t821, t822, t823, t823, t824, t825, t825, t826, t827, t827, t828, t829, t829, t830, t831, t831, t832, t833, t833, t834, t835, t835, t836, t837, t837, t838, t839, t839, t840, t841, t841, t842, t843, t843, t844, t845, t845, t846, t847, t847, t848, t849, t849, t850, t851, t851, t852, t853, t853, t854, t855, t855, t856, t857, t857, t858, t859, t859, t860, t861, t861, t862, t863, t863, t864, t865, t865, t866, t867, t867, t868, t869, t869, t870, t871, t871, t872, t873, t873, t874, t875, t875, t876, t877, t877, t878, t879, t879, t880, t881, t881, t882, t883, t883, t884, t885, t885, t886, t887, t887, t888, t889, t889, t890, t891, t891, t892, t893, t893, t894, t895, t895, t896, t897, t897, t898, t899, t899, t900, t901, t901, t902, t903, t903, t904, t905, t905, t906, t907, t907, t908, t909, t909, t910, t911, t911, t912, t913, t913, t914, t915, t915, t916, t917, t917, t918, t919, t919, t920, t921, t921, t922, t923, t923, t924, t925, t925, t926, t927, t927, t928, t929, t929, t930, t931, t931, t932, t933, t933, t934, t935, t935, t936, t937, t937, t938, t939, t939, t940, t941, t941, t942, t943, t943, t944, t945, t945, t946, t947, t947, t948, t949, t949, t950, t951, t951, t952, t953, t953, t954, t955, t955, t956, t957, t957, t958, t959, t959, t960, t961, t961, t962, t963, t963, t964, t965, t965, t966, t967, t967, t968, t969, t969, t970, t971, t971, t972, t973, t973, t974, t975, t975, t976, t977, t977, t978, t979, t979, t980, t981, t981, t982, t983, t983, t984, t985, t985, t986, t987, t987, t988, t989, t989, t990, t991, t991, t992, t993, t993, t994, t995, t995, t996, t997, t997, t998, t999, t999, t1000, t1001, t1001, t1002, t1003, t1003, t1004, t1005, t1005, t1006, t1007, t1007, t1008, t1009, t1009, t1010, t1011, t1011, t1012, t1013, t1013, t1014, t1015, t1015, t1016, t1017, t1017, t1018, t1019, t1019, t1020, t1021, t1021, t1022, t1023, t1023, t1024, t1025, t1025, t1026, t1027, t1027, t1028, t1029, t1029, t1030, t1031, t1031, t1032, t1033, t1033, t1034, t1035, t1035, t1036, t1037, t1037, t1038, t1039, t1039, t1040, t1041, t1041, t1042, t1043, t1043, t1044, t1045, t1045, t1046, t1047, t1047, t1048, t1049, t1049, t1050, t1051, t1051, t1052, t1053, t1053, t1054, t1055, t1055, t1056, t1057, t1057, t1058, t1059, t1059, t1060, t1061, t1061, t1062, t1063, t1063, t1064, t1065, t1065, t1066, t1067, t1067, t1068, t1069, t1069, t1070, t1071, t1071, t1072, t1073, t1073, t1074, t1075, t1075, t1076, t1077, t1077, t1078, t1079, t1079, t1080, t1081, t1081, t1082, t1083, t1083, t1084, t1085, t1085, t1086, t1087, t1087, t1088, t1089, t1089, t1090, t1091, t1091, t1092, t1093, t1093, t1094, t1095, t1095, t1096, t1097, t1097, t1098, t1099, t1099, t1100, t1101, t1101, t1102, t1103, t1103, t1104, t1105, t1105, t1106, t1107, t1107, t1108, t1109, t1109, t1110, t1111, t1111, t1112, t1113, t1113, t1114, t1115, t1115, t1116, t1117, t1117, t1118, t1119, t1119, t1120, t1121, t1121, t1122, t1123, t1123, t1124, t1125, t1125, t1126, t1127, t1127, t1128, t1129, t1129, t1130, t1131, t1131, t1132, t1133, t1133, t1134, t1135, t1135, t1136, t1137, t1137, t1138, t1139, t1139, t1140, t1141, t1141, t1142, t1143, t1143, t1144, t1145, t1145, t1146, t1147, t1147, t1148, t1149, t1149, t1150, t1151, t1151, t1152, t1153, t1153, t1154, t1155, t1155, t1156, t1157, t1157, t1158, t1159, t1159, t1160, t1161, t1161, t1162, t1163, t1163, t1164, t1165, t1165, t1166, t1167, t1167, t1168, t1169, t1169, t1170, t1171, t1171, t1172, t1173, t1173, t1174, t1175, t1175, t1176, t1177, t1177, t1178, t1179, t1179, t1180, t1181, t1181, t1182, t1183, t1183, t1184, t1185, t1185, t1186, t1187, t1187, t1188, t1189, t1189, t1190, t1191, t1191, t1192, t1193, t1193, t1194, t1195, t1195, t1196, t1197, t1197, t1198, t1199, t1199, t1200, t1201, t1201, t1202, t1203, t1203, t1204, t1205, t1205, t1206, t1207, t1207, t1208, t1209, t1209, t1210, t1211, t1211, t1212, t1213, t1213, t1214, t1215, t1215, t1216, t1217, t1217, t1218, t1219, t1219, t1220, t1221, t1221, t1222, t1223, t1223, t1224, t1225, t1225, t1226, t1227, t1227, t1228, t1229, t1229, t1230, t1231, t1231, t1232, t1233, t1233, t1234, t1235, t1235, t1236, t1237, t1237, t1238, t1239, t1239, t1240, t1241, t1241, t1242, t1243, t1243, t1244, t1245, t1245, t1246, t1247, t1247, t1248, t1249, t1249, t1250, t1251, t1251, t1252, t1253, t1253, t1254, t1255, t1255, t1256, t1257, t1257, t1258, t1259, t1259, t1260, t1261, t1261, t1262, t1263, t1263, t1264, t1265, t1265, t1266, t1267, t1267, t1268, t1269, t1269, t1270, t1271, t1271, t1272, t1273, t1273, t1274, t1275, t1275, t1276, t1277, t1277, t1278, t1279, t1279, t1280, t1281, t1281, t1282, t1283, t1283, t1284, t1285, t1285, t1286, t1287, t1287, t1288, t1289, t1289, t1290, t1291, t1291, t1292, t1293, t1293, t1294, t1295, t1295, t1296, t1297, t1297, t1298, t1299, t1299, t1300, t1301, t1301, t1302, t1303, t1303, t1304, t1305, t1305, t1306, t1307, t1307, t1308, t1309, t1309, t1310, t1311, t1311, t1312, t1313, t1313, t1314, t1315, t1315, t1316, t1317, t1317, t1318, t1319, t1319, t1320, t1321, t1321, t1322, t1323, t1323, t1324, t1325, t1325, t1326, t1327, t1327, t1328, t1329, t1329, t1330, t1331, t1331, t1332, t1333, t1333, t1334, t1335, t1335, t1336, t1337, t1337, t1338, t1339, t1339, t1340, t1341, t1341, t1342, t1343, t1343, t1344, t1345, t1345, t1346, t1347, t1347, t1348, t1349, t1349, t1350, t1351, t1351, t1352, t1353, t1353, t1354, t1355, t1355, t1356, t1357, t1357, t1358, t1359, t1359, t1360, t1361, t1361, t1362, t1363, t1363, t1364, t1365, t1365, t1366, t1367, t1367, t1368, t1369, t1369, t1370, t1371, t1371, t1372, t1373, t1373, t1374, t1375, t1375, t1376, t1377, t1377, t1378, t1379, t1379, t1380, t1381, t1381, t1382, t1383, t1383, t1384, t1385, t1385, t1386, t1387, t1387, t1388, t1389, t1389, t1390, t1391, t1391, t1392, t1393, t1393, t1394, t1395, t1395, t1396, t1397, t1397, t1398, t1399, t1399, t1400, t1401, t1401, t1402, t1403, t1403, t1404, t1405, t1405, t1406, t1407, t1407, t1408, t1409, t1409, t1410, t1411, t1411, t1412, t1413, t1413, t1414, t1415, t1415, t1416, t1417, t1417, t1418, t1419, t1419, t1420, t142



✓ Phương pháp quét xen kẽ



❖ Tín hiệu video

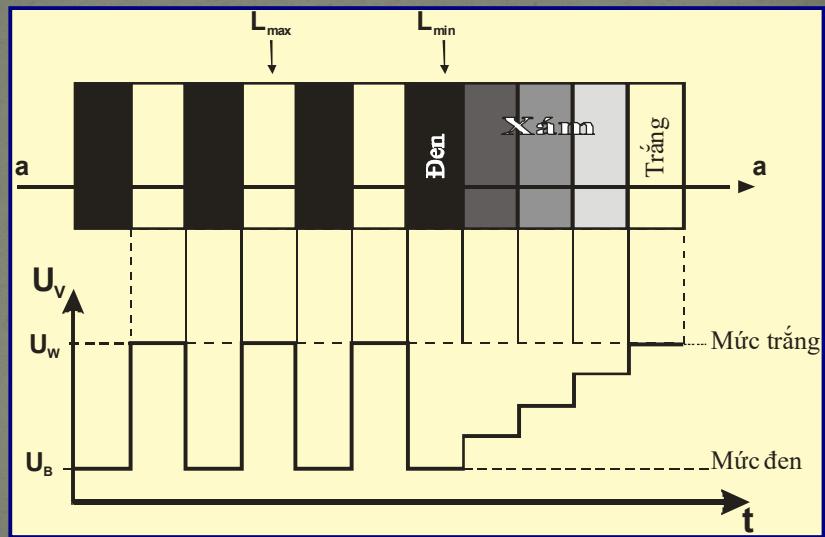
Tín hiệu truyền hình đầy đủ bao gồm các thành phần:

- Tín hiệu đồng bộ dòng và mành
- Tín hiệu xóa
- **Tín hiệu video** (mang tin tức về hình ảnh)

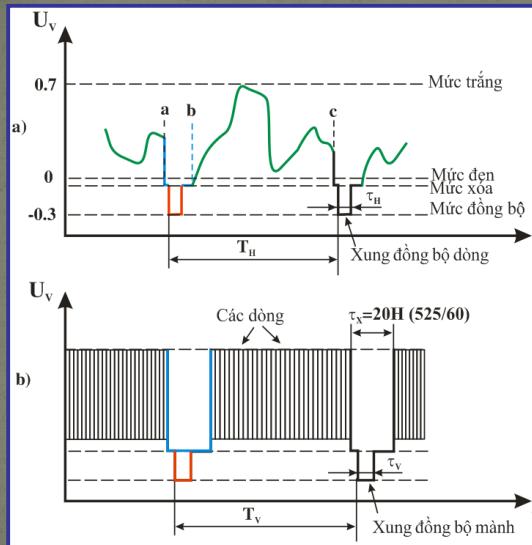
Tín hiệu đồng bộ là chuỗi xung chữ nhật được truyền đi tại thời điểm bắt đầu một dòng hay một mành. Tín hiệu đồng bộ cho phép thực hiện tổng hợp tín hiệu ở máy thu đồng bộ và đồng pha với quá trình phân tích ảnh ở đầu phát.

Tín hiệu xóa dạng xung dùng để tắt tia quét dòng và ảnh trong thời gian quét ngược. Biên độ xung xóa phải nằm dưới mức đen để đảm bảo tắt hoàn toàn tia điện tử ở đèn hình trong thời gian quét ngược

Tín hiệu video là thành phần mang tin tức về hình ảnh



Quá trình hình thành tín hiệu video



- Mức trắng chuẩn ~0.7V;
- Mức đen chuẩn ~0V;
- Các mức xám từ 0 ~0.7V;
- Mức xoá nằm thấp hơn mức đen 0..7%;
- Mức xung đồng bộ, những xung này nằm dưới xung xoá, có cực tính âm -0.3V;

$$f_h = 15750 \text{ Hz}$$

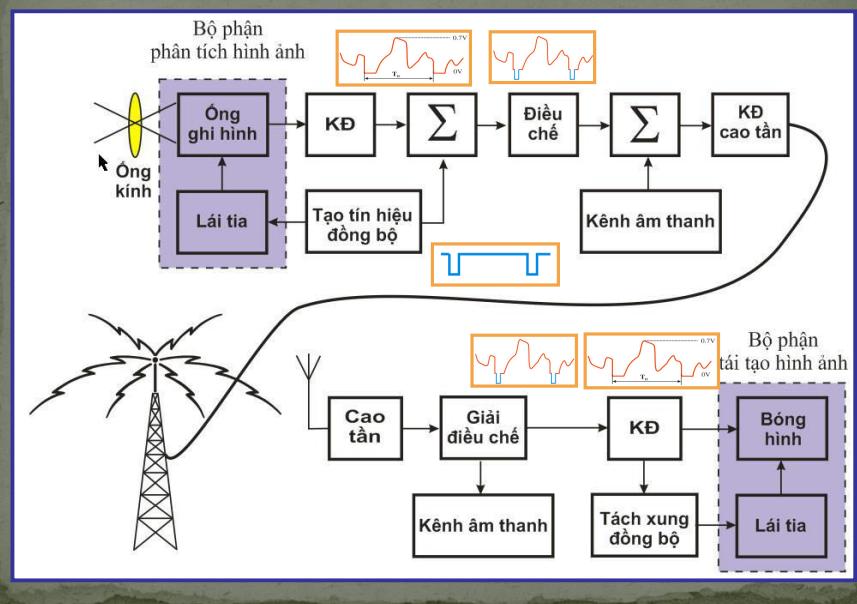
$$T_h = 64 \text{ ms}$$

$$t_h = 4.7 \mu\text{s}$$

$$t_{xh} = 10.7 \mu\text{s}$$

$$t_{xh} = 20H$$

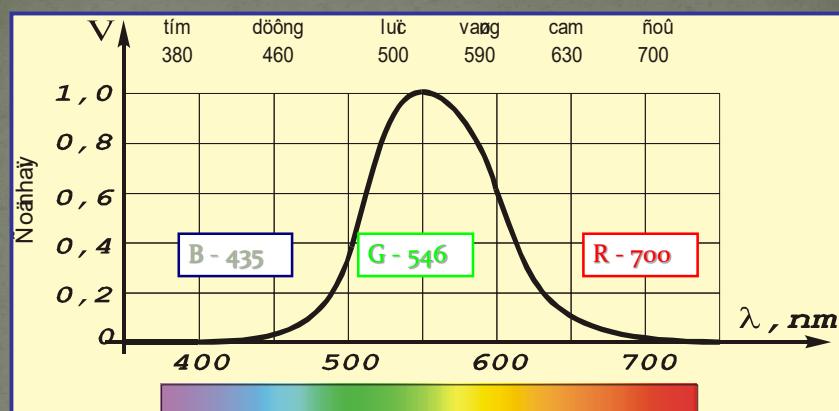
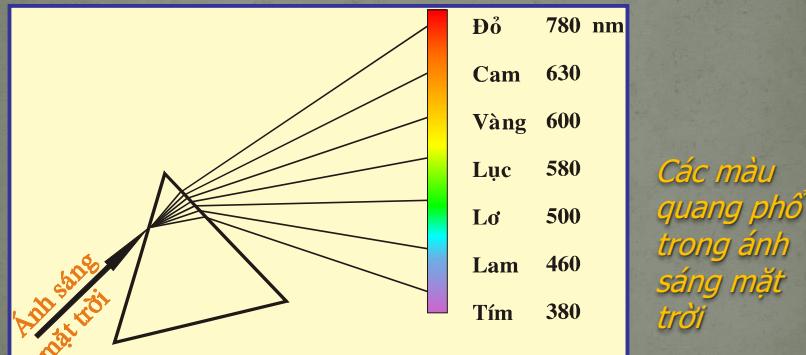
Nguyên lý truyền hình đen trắng



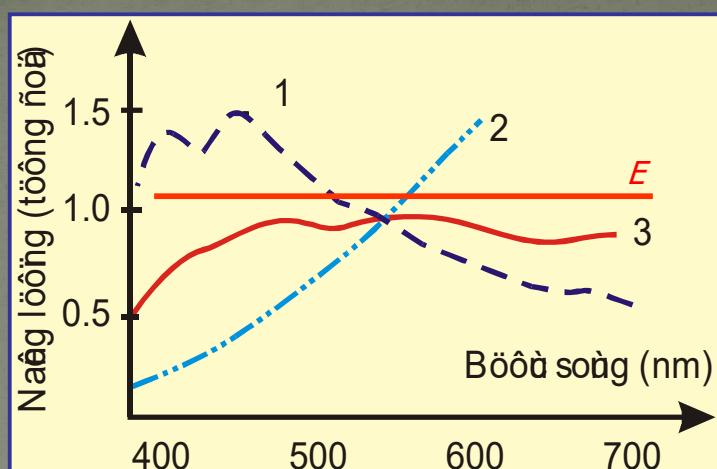
❖ Ánh sáng, màu sắc và hình ảnh

▪ Ánh sáng và các thông số đặc trưng

Ánh sáng là các sóng điện từ có bước sóng từ 380 nm đến 780nm



Mắt có độ nhạy cảm không đồng đều đối với các tia bức xạ có bước sóng khác nhau



Đồ thị phân bố công suất của các nguồn bức xạ

- 1- Bầu trời phía bắc
- 2- Đèn điện
- 3- Mặt trời
- 4- Nguồn sáng đằng nắng E

Quang thông của nguồn sáng là phần năng lượng bức xạ có ích (cảm nhận được bằng mắt):

$$F = K \int_{370}^{780} V(\lambda) \rho(\lambda) \cdot d\lambda \quad (\text{Lumen})$$

$V(\lambda)$ - hàm đáp ứng phổ của mắt người

K - hệ số tỷ lệ giữa quang thông và công suất bức xạ. $K = 683 \text{ lumen/watt}$



Bóng đèn sợi tóc có thường có hệ số phát sáng là $8 - 15 \text{ lumen/watt}$, khi công suất bóng là $P=100 \text{ watt}$, quang thông của đèn là $800-1500 \text{ lumen}$.



Để có hình ảnh đủ độ chói trên màn hình $6x8m$, quang thông của đèn chiếu phải đạt là 8000 lumen

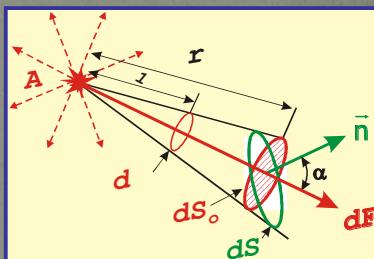
Độ sáng I đặc trưng cho khả năng phát sáng của nguồn sáng theo một hướng nhất định.

$$I = \frac{dF}{d\Omega} \quad (\text{candela})$$

$$d\Omega = \frac{dS}{r^2} \quad (\text{steradian})$$

dF – quang thông truyền qua góc khối $d\Omega$.

Bề mặt được chiếu sáng dS bởi nguồn điểm A

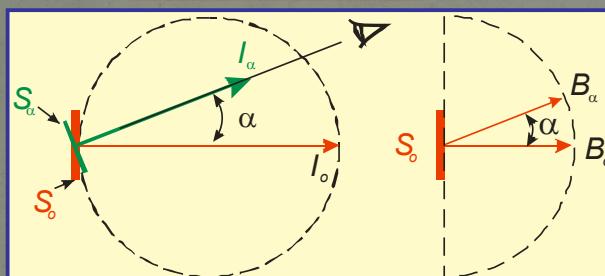


Bóng đèn sợi tóc công suất $P=100 \text{ watt}$, $F \approx 800 \div 1500 \text{ lumen}$ cho độ sáng trung bình là:

$$I_{tb} = \frac{F_{\alpha}}{4\pi} = \frac{800 \div 1500}{4\pi} = 60 \div 120 \text{ candela}$$

Độ chói L là mật độ độ sáng trên bề mặt *phát sáng*

$$L_0 = \frac{I_0}{S} \quad (\text{candel / m}^2)$$



Độ chói của bề mặt phát sáng theo luật Lambert

$$S_\alpha = S_0 \cos \alpha$$

$$I_\alpha = I_0 \cos \alpha$$

$$L_\alpha = \frac{I_\alpha}{S_0 \cos \alpha}$$

$$L_\alpha = \frac{I_\alpha}{S_\alpha} = \frac{I_0 \cos \alpha}{S_0 \cos \alpha} = \frac{I_0}{S_0} = L_0$$

Vật phát sáng	Độ chói (cd/m^2)
Màn hình chiếu phim	10-30
Bóng hình TV	100-400
Màn hình Plazma, LCD	400-800
Sợi tóc đèn chiếu sáng	$5 \cdot 10^6 - 10^7$
Mặt trời	$1.5 \cdot 10^9$



> Nguồn sáng

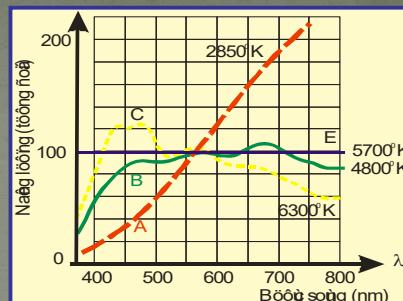
Nguồn sơ cấp là nguồn sáng do các vật thể tự phát ra ánh sáng.



- Nguồn sáng chuẩn **A** có nhiệt độ màu 2850 K
- Nguồn sáng chuẩn **C** có nhiệt độ màu 6500 K
- Nguồn sáng đằng nắng **E** có nhiệt độ màu 5700 K



Nguồn thứ cấp là nguồn sáng do vật thể phản xạ ánh sáng rời từ nguồn sáng khác hay là nguồn sáng nhận được sau khi đi qua một vật thể nào đó.





Cảm nhận về màu sắc phụ thuộc vào nguồn sáng