



TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
50 NĂM XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN

KHOA CÔNG NGHỆ HÓA HỌC
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ IN
ĐỖ KHÁNH VÂN



Xử lý ảnh bằng kỹ thuật số



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
Khoa Công nghệ Hóa học
Bộ môn Công nghệ In

Đỗ Khánh Vân

XỬ LÝ ẢNH BẰNG KỸ THUẬT SỐ

Bài giảng cho sinh viên ngành Công nghệ In



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
Hà Nội

$\frac{60-6C9.5}{KHKT-05}$ 6-358-04

LỜI MỞ ĐẦU

Mục đích của tập bài giảng này là cung cấp cho sinh viên ngành Công nghệ In một lượng kiến thức cơ bản, để sinh viên từ đó có cơ sở tìm hiểu sâu hơn về các kỹ thuật chế bản cho in.

Chế bản là một mắt xích quan trọng trong kỹ thuật in. Chế bản bao trùm nhiều giai đoạn, từ khi xuất bản phẩm chỉ là những ý tưởng phác thảo cho tới khi ta nhìn thấy được chúng thể hiện trên giấy. Chế bản lôi cuốn sự tham gia của một số chuyên gia thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau, như họa sĩ thiết kế, tạo mẫu, các kỹ thuật viên ngành in... Chất lượng của sản phẩm chế bản có ảnh hưởng sâu sắc tới chất lượng của xuất bản phẩm cũng như những sai hỏng của chế bản có ảnh hưởng lớn tới giá thành và thời gian hoàn thành sản phẩm cuối cùng.

Với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ thông tin, ngày nay chế bản sử dụng kỹ thuật số với sự trợ giúp của máy tính đã chiếm lĩnh và thay thế hoàn toàn chế bản theo các phương thức truyền thống. Để nắm bắt được kỹ thuật này, chúng ta, những người hoạt động trong ngành In nói chung và trong lĩnh vực chế bản nói riêng không chỉ cần đến sự hiểu biết về công nghệ in mà còn rất cần kiến thức về tin học, về máy tính để làm chủ hệ thống thiết bị mà ta sử dụng.

Một trong các nhiệm vụ quan trọng nhất của chế bản là xử lý ảnh và xử lý màu. Tập bài giảng này sẽ chuyển tải đến cho các em những khái niệm cơ bản nhất về các hệ thống ảnh, các phần mềm chuyên dụng để xử lý từng loại ảnh và các thiết bị mà ta sẽ làm việc. Công nghệ thông tin phát triển mạnh mẽ và nhanh chóng. Các thiết bị có thể cũ đi và thay đổi thế hệ khác, các phần mềm có thể phát triển cải tiến mới ... nhưng những nguyên tắc cơ sở này chắc rằng sẽ lâu thay đổi hơn. Nắm vững nguyên tắc, liên tục học hỏi những thông tin cập nhật - đó là điều mỗi chúng ta nên làm.

Tác giả

Chương I

GIỚI THIỆU VỀ KỸ THUẬT ĐỒ HỌA MÁY TÍNH

1.1. MỘT SỐ KHÁI NIỆM VỀ KỸ THUẬT ĐỒ HỌA MÁY TÍNH (COMPUTER GRAPHICS)

1.1.1. Kỹ thuật đồ họa máy tính

Kỹ thuật đồ họa máy tính (computer graphics) là một lĩnh vực khoa học nghiên cứu, xây dựng và tập hợp các công cụ (mô hình lý thuyết và phần mềm) khác nhau để tạo lập, xử lý, biến cải, lưu trữ và xuất ra các mô hình và hình ảnh của đối tượng, sự vật hiện tượng khác nhau trong cuộc sống, sản xuất và nghiên cứu. Các mô hình và hình ảnh này có thể là các kết quả thu được từ những lĩnh vực khác nhau của rất nhiều ngành khoa học, bao gồm nhiều thể loại và dạng rất phong phú.

Thuật ngữ kỹ thuật đồ họa máy tính được đề xuất bởi nhà khoa học Mỹ William Fetter vào năm 1960. Khi đó ông đang nghiên cứu xây dựng mô hình buồng lái máy bay cho hãng Boeing (Mỹ) dựa trên hình ảnh ba chiều của người phi công trong buồng lái của máy bay. Đây là phương pháp mới nhất thời đó và thể hiện nhiều khả năng vượt trội trong thiết kế. Fetter đặt tên phương pháp này là Computer Graphics - Đồ họa máy tính.

1.1.2. Hệ thống kỹ thuật đồ họa tương tác (interactive computer graphics)

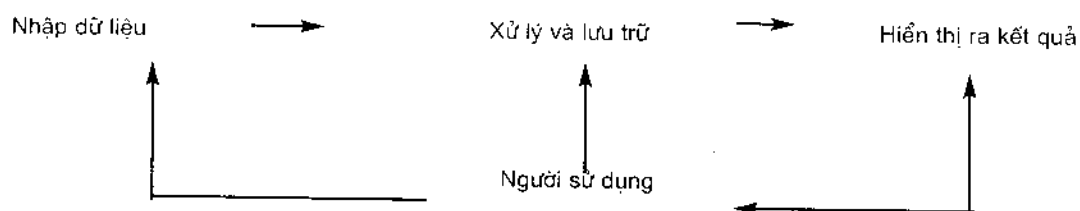
Một hệ thống sử dụng kỹ thuật đồ họa tương tác là một hệ thống gồm ba giai đoạn trong quá trình xử lý thông tin:

Nhập dữ liệu

Xử lý dữ liệu và lưu trữ

Xuất dữ liệu

Trong hệ thống này ngoài các thiết bị đầu vào để nhập dữ liệu, các thiết bị máy tính chứa các chương trình xử lý dữ liệu đã được nhập vào, các thiết bị xuất dữ liệu còn có sự tham gia của màn hình. Màn hình ngoài việc đóng vai trò như một thiết bị xuất, trong suốt thời gian của quá trình xử lý thông tin, các thông tin và dữ liệu được hiển thị trên màn hình tùy theo yêu cầu của người sử dụng. Các thông tin được hiển thị trực quan, người sử dụng có thể theo dõi và thay đổi chúng một cách tương tác (interactive). Những thay đổi này ngay lập tức được hệ thống ghi nhận và xử lý.



Hình 1.1 : Sơ đồ hệ thống kỹ thuật đồ họa tương tác.

Kết quả của xử lý sau cùng lại được hiển thị ngay trên màn hình để báo cáo với người sử dụng. Nếu đạt được mong muốn, người sử dụng có thể xuất dữ liệu, lưu trữ chúng lại. Nếu không đạt được mong muốn, anh ta có thể tiếp tục ra các lệnh cần thiết để hệ thống xử lý tiếp. Như vậy người sử dụng có được sự giao tiếp tương tác với hệ thống ở tất cả các giai đoạn từ đầu vào cho tới đầu ra.

1.2. CÁC KỸ THUẬT ĐỒ HỌA MÁY TÍNH

Theo phương pháp xử lý các dữ liệu trong hệ thống đồ họa máy tính mà người ta phân chia thành hai kiểu kỹ thuật đồ họa;

Kỹ thuật đồ họa vectơ (Geometry-Based Graphics).

Kỹ thuật đồ họa điểm (Sampled-Based Graphics).

1.2.1. Kỹ thuật đồ họa vectơ

Kỹ thuật đồ họa vectơ còn gọi là đồ họa hướng đối tượng, xây dựng các mô hình, hình ảnh dưới dạng các miêu tả toán học. Sau đó dựa trên các mô hình hình học đã được miêu tả này để thực hiện các quá trình tô màu nhằm hiển thị từng điểm của đối tượng thực. Như vậy chỉ cần lưu trữ các mô tả toán học và các thuộc tính tương ứng của nó mà không cần lưu trữ toàn bộ các điểm của đối tượng hay hình ảnh. Ngoài ra hình ảnh có thể được thể hiện từ nhiều điểm và góc quan sát khác nhau dựa trên cùng một mô hình mẫu duy nhất.

Hình ảnh đồ họa được miêu tả bằng các hàm toán học có thể được thay đổi kích thước, thay đổi tỷ lệ co giãn mà không bị méo. Trong quá trình xử lý ta có thể thay đổi hay biên tập lại từng phần hình học cơ sở của mô hình hình học, sau đó thực hiện lại quá trình tô màu và hiển thị để theo dõi kết quả.

Sử dụng kỹ thuật đồ họa vectơ rất thuận lợi cho thiết kế kiến trúc, thiết kế tạo hình ảnh trên máy tính, thiết kế nội thất và nhiều ứng dụng khác mà độ chính xác và khả năng thay đổi tỷ lệ quan trọng hơn là các hiệu ứng nghệ thuật. Đồ họa vectơ còn cung cấp khả năng quan sát đối tượng là hình ảnh, mô hình hay sự vật ở nhiều góc độ khác nhau một cách dễ dàng nhờ thay đổi góc quan sát.

1.2.2. Kỹ thuật đồ họa điểm

Kỹ thuật đồ họa điểm còn gọi là đồ họa bitmap hay đồ họa ảnh xạ bit, xây dựng các mô hình, hình ảnh, đối tượng thông qua tập hợp các điểm gọi là các pixel (khái niệm chi tiết về pixel xin trình bày ở phần sau). Kỹ thuật này cho phép tạo ra, thay đổi thuộc tính hay xóa đi các pixel tạo nên đối tượng, qua đó tạo ra được các hình ảnh nghệ thuật với sắc thái tinh tế hay biên tập, xử lý và nâng cao chất lượng hình ảnh, đối tượng.

Có hai phương pháp để tạo ra các pixel:

- Sử dụng các chương trình ứng dụng cho phép tạo ra từng pixel một dựa trên các thuyết mô phỏng để xây dựng đối tượng hay hình ảnh.
- Từ các đối tượng hình ảnh thực đã có tiến hành rời rạc hóa, biến đổi tượng thành một tập hợp pixel, sau đó biên tập và xử lý chúng bằng các chương trình ứng dụng.

Bằng kỹ thuật đồ họa điểm ta có thể thay đổi thuộc tính, sửa đổi, xử lý từng điểm riêng biệt để thay đổi từng phần hay toàn bộ hình ảnh, đối tượng. Các pixel có thể được sao chép và mang sang đối tượng, hình ảnh khác. Tuy vậy các thao tác xử lý như co giãn đối tượng, vận méo là rất hạn chế vì làm giảm chất lượng hình ảnh. So với đồ họa vectơ, chất lượng hình đồ họa điểm bị phụ thuộc vào độ phân giải được quy định cho nó. Nếu hiển thị chữ được thiết kế bằng kỹ thuật đồ họa điểm có thể trông thấy rõ các đường chéo bị viền răng cưa do được tạo ra bởi các pixel có hình vuông. Giãn rộng đồ hình làm chữ bị lùn và béo, co hẹp lại sẽ làm cho các bit dồn vào nhau gây hiệu ứng đen kịt.

Đồ họa điểm chiếm nhiều chỗ trong bộ nhớ, khả năng xử lý hạn chế hơn và khi xử lý tốn nhiều thời gian hơn.

1.2.3. Kỹ thuật hiển thị

Kỹ thuật hiển thị ngày càng phát triển do yêu cầu giao diện giữa máy tính và người sử dụng ngày càng phải tiện lợi. Sau đây là một số giai đoạn phát triển của kỹ thuật hiển thị:

** Kỹ thuật hiển thị bằng ký tự:*

Đây là thời kỳ đầu tiên, cho phép người sử dụng giao tiếp với máy tính thông qua các lệnh dưới dạng text. Để mã hóa những phương thức hiển thị khác nhau người ta phải sử dụng những ký tự mã hóa đặc biệt. Tất cả các chương trình và phần mềm đều đơn nhiệm. Đây là thời kỳ những năm 1980, khi ta sử dụng hệ điều hành MS-DOS và phần mềm soạn thảo văn bản BKED chạy trên MS-DOS. Thiết bị trợ giúp giao tiếp là bàn phím.

** Kỹ thuật hiển thị vectơ:*

Kỹ thuật này cho phép hiển thị text, các đường thẳng và các mô hình đơn giản.

Vẫn giao tiếp với người sử dụng thông qua các dòng lệnh dạng text, ngoài ra còn thông qua các phím nóng, các menu. Hệ điều hành đơn nhiệm hoặc đa nhiệm.

** Kỹ thuật hiển thị ảnh:*

Kỹ thuật này cho phép hiển thị các cửa sổ, trên các cửa sổ chính, người sử dụng có thể tạo ra, xác định vị trí, thay đổi kích thước của những vùng gọi là cửa sổ con, các biểu tượng, các dòng text. Người sử dụng vẫn có thể giao tiếp với máy tính thông qua các dòng lệnh, nhưng đặc biệt đã xuất hiện giao diện đồ họa, người sử dụng tiến hành nhiều hoạt động nhờ các thiết bị trợ giúp giao tiếp như chuột, bảng và bút điện tử. Với giao diện đồ họa (Graphical User Interface) người sử dụng ra lệnh bằng chọn và nhấn menu. Khi dùng biểu tượng có ưu điểm là kích thước không gian nó chiếm nhỏ hơn nhiều so với dùng văn bản để mô tả cùng chức năng, ngoài ra người sử dụng nếu bất đồng về ngôn ngữ cũng không gặp trở ngại gì. Ta có thể làm việc với nhiều dạng tài liệu khác nhau cùng lúc.

Phương thức WYSIWYG (What you see is what you get – Bạn nhìn thấy gì là bạn có cái đó) đã được đưa ra trở nên hoàn thiện hơn. Môi trường sử dụng đa nhiệm. Xuất hiện mạng máy tính với phương thức hoạt động phân phối chia sẻ tài nguyên một cách hợp lý.

** Các kỹ thuật hiển thị tiên tiến khác:*

Kỹ thuật tiên tiến cho phép hiển thị và tương tác hình ảnh ba chiều. Các thao tác để xử lý đối tượng được xây dựng nhanh mạnh hơn. Môi trường làm việc đa nhiệm

1.3. PHÂN LOẠI KỸ THUẬT ĐỒ HỌA

Kỹ thuật đồ họa có thể được phân loại theo nhiều tiêu chí khác nhau.

1.3.1. Phân loại theo hệ tọa độ được sử dụng

** Kỹ thuật đồ họa hai chiều*

Máy tính sử dụng hệ tọa độ phẳng trong xử lý đối tượng. Có ứng dụng trong lĩnh vực xử lý ảnh hai chiều như ảnh chụp, ảnh in. Hình ảnh hai chiều tĩnh là dạng tốt để truyền dữ liệu, thông tin.

** Kỹ thuật đồ họa ba chiều*

Máy tính sử dụng hệ tọa độ ba chiều trong xử lý, kiến tạo ảnh hay mô hình. Kỹ thuật này đòi hỏi nhiều tính toán phức tạp hơn so với kỹ thuật đồ họa hai chiều. Có ứng dụng nhiều trong các lĩnh vực thiết kế kỹ xảo hoạt hình và nghệ thuật. Với hình ảnh động, đối tượng có thể chuyển động, xoay, người quan sát có thể thấy ảnh ở nhiều góc độ từ bên ngoài và bên trong. Có thể thay đổi được hình dạng, co giãn, màu sắc và các thuộc tính khác của hình ảnh để tạo ra thế giới trừu tượng.

I.3.2. Phân loại theo mục đích xử lý dữ liệu

** Kỹ thuật nhận dạng ảnh*

Những ảnh đã có sẵn được phân loại theo các tiêu chí được xác định trước. Sử dụng các thuật toán để chọn lọc thành một tập hợp ảnh gốc, lưu lại trong một thư viện ảnh. Căn cứ vào thư viện này người ta xây dựng các thuật giải phân tích và tổ hợp ảnh.

Quá trình nhận dạng thường đi sau quá trình trích chọn các đặc tính của đối tượng. Có hai kiểu mô tả đối tượng

Mô tả theo tham số.

- Mô tả theo cấu trúc

Người ta còn áp dụng kỹ thuật nhận dạng thành công với nhiều đối tượng khác nhau như nhận dạng vân tay, nhận dạng chữ bao gồm cả chữ đánh máy hay chữ viết tay và các ký tự khác... Kỹ thuật này có thể thay thế cho việc đánh máy tài liệu, làm tăng tốc độ và chất lượng của thông tin được máy tính xử lý.

** Kỹ thuật tổng hợp ảnh*

Các đối tượng được mô tả bằng cảnh trí, căn cứ vào các thuộc tính của vật liệu và sử dụng các hiệu ứng ánh sáng để xử lý các cảnh trí nhằm thu được hình ảnh.

Bằng máy tính người ta tạo ra không chỉ những hình ảnh, đối tượng của thế giới thực mà cả các vật trừu tượng và các hình ảnh tổng hợp giữa thực và ảo. Kỹ thuật này tìm thấy ứng dụng trong việc tạo ra kỹ xảo điện ảnh, nghệ thuật.

** Kỹ thuật xử lý ảnh*

Từ các ảnh mẫu thực trong cuộc sống, sử dụng nhiều kỹ thuật phức tạp như khôi phục, tăng cường chất lượng theo các tiêu chí định sẵn tùy mục đích sử dụng. Dữ liệu đầu ra cho ảnh thực của đối tượng sau xử lý. Kỹ thuật này tìm thấy ứng dụng trong công tác chế bản cho in ấn. Với các thiết bị đầu ra là các máy in khác nhau, mỗi loại có thể sử dụng những phương thức khác nhau để tái hiện ảnh, người sử dụng phải tìm được phương thức xuất ảnh ra thích hợp với từng phương thức tái hiện ảnh nhằm đạt được chất lượng cao nhất cho ảnh in.

** Trợ giúp thiết kế (các hệ CAD/CAM)*

(CAD: Computer-Aided Design; CAM: Computer-Aided Manufacture)

Đây là một trong những ứng dụng chính của đồ họa tương tác ba chiều.

Sử dụng máy tính và các chương trình trợ giúp thiết kế như môi trường để thiết kế các hàng mẫu công nghiệp và các hệ thống khác nhau: thiết kế kiến trúc, chế tạo thiết bị, hệ thống điện, mạng điện thoại, hệ thống điện tử, hệ thống cáp quang, thiết kế ô tô, máy bay, tàu thủy...

Chương trình ứng dụng CAD là chương trình đồ hình và tính toán nhiều, yêu

cầu có máy tính nhanh và mạnh, các màn hình có độ phân giải cao. Các chương trình CAD có các thủ tục phân tích thống kê tính vi nhằm trợ giúp cho các kỹ sư tối ưu hóa các ứng dụng của họ và nhiều thư viện các ký hiệu phong phú. Phần mềm CAD dùng trong máy tính cá nhân thường pha lẫn chương trình đồ họa vectơ với khả năng co giãn kích thước chính xác theo hai chiều hay ba chiều. Có thể tạo hình những chi tiết phức tạp, với đánh giá khi quan sát từ nhiều góc độ. Công việc xử lý chiếu sáng, tô màu đối tượng và tạo bóng sẽ hoàn tất làm cho chi tiết được thiết kế rất thực.

** Đồ họa minh họa*

Kỹ thuật này bao gồm nhiều công cụ cho phép hiển thị các số liệu thí nghiệm một cách trực quan, dựa trên các mẫu đồ thị hoặc thuật toán có sẵn. Ứng dụng này còn được dùng để tóm lược các dữ liệu liên quan đến lĩnh vực thống kê, tài chính, kinh tế, toán học khác để giúp cho việc quản lý, nghiên cứu có hiệu quả. Sử dụng ứng dụng này để làm các thuyết minh, báo cáo sẽ rất hiệu quả vì cách trình bày đẹp, sáng sủa và cô đọng. Các dịch vụ công cộng như tra cứu, hướng dẫn lựa chọn... cũng sử dụng ứng dụng này.

Với mục đích biên soạn làm tài liệu cho những đối tượng hoạt động trong ngành công nghệ in, trong phạm vi cuốn sách này chúng tôi xin chỉ trình bày một trong các lĩnh vực của kỹ thuật đồ họa máy tính: Xử lý ảnh và chế bản điện tử cho ngành công nghệ in.

CÁC HỆ THỐNG CHẾ BẢN

Khái niệm về một hệ thống chế bản bao hàm tất cả các yếu tố cần thiết của một tiêu chuẩn hiện đại nhằm đáp ứng được việc sản xuất ra các bản in thỏa mãn yêu cầu của thị trường. Ngoài yếu tố người làm việc có kỹ năng thì vị trí quan trọng thuộc về các máy tính cá nhân và các thiết bị điện tử khác. Trong hệ thống chế bản hiện đại, đặc biệt là hệ thống chế bản phục vụ cho in bao bì, công việc chủ yếu được thực hiện nhờ máy tính. Tính ưu việt của hệ thống luôn được chú ý.

II.1. SƠ LƯỢC LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG NGHỆ CHẾ BẢN TỪ KHI CÓ SỰ TRỢ GIÚP CỦA MÁY. HỆ THỐNG CHẾ BẢN “ĐÓNG” VÀ “MỞ”

Chế bản điện tử hình ảnh trở nên có thể nhờ sự ra đời của các máy tách màu và sửa màu vào những năm 70 – 80. Các máy này sử dụng hệ thống quang học đọc ảnh mẫu (chủ yếu là các mẫu thấu minh) và đồng thời ghi thông tin vừa đọc được lên vật liệu nhạy sáng là phim. Đây là những máy tính tương tự đặc biệt chuyên dụng.

Do được tạo ra bằng cách này nên các ảnh đã tách màu cần được phối hợp với các chi tiết khác trong trang tài liệu bằng phương pháp mô phỏng thủ công, nhằm thu được một trang đầy đủ các chi tiết hay một nhãn hàng hoàn chỉnh.

Ở giai đoạn sau này xuất hiện khả năng không cần ghi thông tin trực tiếp lên vật liệu nhạy sáng nữa mà có thể lưu lại dưới dạng các tệp tin (file) trên phần cứng của máy tính. Thế là bắt đầu một thời đại các hệ thống chế bản điện tử cổ điển CEPS (CEPS – Color Electronic Prepress System). Các hệ thống này được các hãng “Cxitex”, “Hell”, “Crossfield” và “Dainipong Screen” sản xuất. Giờ đây đã có thể nhìn thấy hình ảnh trên màn hình máy tính, thực hiện các hiệu chỉnh cần thiết và đưa chúng vào vị trí trong trang. Thế nhưng các hệ thống máy tính này hoàn toàn khác biệt so với các máy chúng ta đang sử dụng hiện nay.

Các hệ thống máy chế bản cổ điển vào thời điểm đó đặc biệt đắt giá, nhưng hiện nay đã không còn tồn tại, một số hãng sản xuất thậm chí đã rút lui khỏi thị trường. Bản thân khái niệm CEPS cũng dần dần biến mất trong từ điển thuật ngữ kỹ thuật hiện đại. Ngoài yếu tố giá thành rất cao, CEPS cổ điển còn bị đào thải chính vì cấu trúc của hệ thống. Đó là hệ thống đóng. Một khi đã mua loại hệ thống đóng này, người sử dụng sẽ bị “xiềng” vào nó suốt đời. Các hệ thống này chỉ có thể làm việc với các chương trình được viết bởi một nhà sản xuất, vì thế không thể tính đến khả năng phát triển nếu không nhờ đến chính nhà sản xuất ấy. Ngoài ra các hệ thống khác nhau không có khả năng trao đổi thông tin ở mức độ này hay mức độ khác.

Cuộc cách mạng trong lĩnh vực chế bản đặt dấu chấm hết cho hệ thống máy chế bản cổ điển CEPS. Tại các hãng chuyên chế bản cho in bao bì, các máy móc loại này do ngay cả trước đó cũng không đáp ứng được những yêu cầu đặc biệt của bao bì, hoàn toàn biến mất.

Thế giới chế bản lúc này có sự xâm nhập mạnh của các máy tính Apple Macintosh, vào năm 1984. Các máy tính này với giao diện đồ họa tuyệt vời chiếm vị trí quan trọng nhất trong toàn hệ thống Desktop Publishing (DTP). Với hàng loạt các phần mềm được viết ra thỏa mãn các đối tượng sử dụng, DTP đặt dấu chấm hết cho nghề sắp chữ cổ điển. Toàn bộ việc sắp chữ giờ đây được thực hiện trên DTP. Mỗi cá nhân có thể tự sắp chữ, có thể đem cả cơ sở sắp chữ hay toàn bộ cơ sở chế bản về tận nhà. Một điều cần lưu ý là trong những năm đầu tiên này, chất lượng sắp chữ không cao chính vì tính không chuyên nghiệp của các kỹ thuật viên. Tình thế có thay đổi theo thời gian khi các kỹ thuật viên được trang bị kiến thức nghề nghiệp tốt hơn. Các đối tượng này thực sự là những nhà thiết kế. Họ thiết kế trên các máy tính của DTP nhưng cần có những kỹ năng của kỹ thuật viên sắp chữ.

Trong giai đoạn đầu tiên DTP xử lý chữ với các bát chữ đơn giản, chưa phối hợp được với hình ảnh minh họa. Dần dần các máy tính trở nên mạnh hơn, các phần mềm cho phép xử lý hình ảnh với chất lượng và độ phân giải cao. Các máy tính Macintosh cho phép thực hiện bất cứ chức năng nào của CEPS trước đây và còn thêm khả năng đặc biệt quan trọng là xử lý hoàn toàn hình ảnh. Sự kết hợp giữa máy tính Mac và chương trình đặt trang PageMaker (của hãng Aldus, sau này sát nhập vào Adobe), máy in LaserWriter (của Canon), thiết bị điều khiển đầu ra RIP (Raster Image Processor) cũng như ngôn ngữ PostScript mô tả trang cho các máy ghi phim Linotronic đã cho ra đời một hệ thống chế bản mới – hệ thống chế bản mở. Vào năm 1986, Quark giới thiệu phần mềm dàn trang QuarkXpress làm thỏa mãn chất lượng chữ, hình ảnh và các tính năng khác cho chế bản. Sự kết hợp giữa máy tính Mac, QuarkXpress, PostScript RIP và hệ thống ghi phim Linotronic hoàn toàn thay thế cho hệ thống chế bản đóng trước đây.

Thành tựu này kết thúc vai trò của CEPS cổ điển. Trang bị hệ thống này giúp ta không bị lệ thuộc vào các điều kiện làm việc hạn chế cũ. Các cơ sở sử dụng DTP có mặt khắp nơi, cạnh tranh công việc với CEPS. Nhiều hãng sản xuất không tính toán được hướng phát triển đúng đắn buộc phải biến mất khỏi thị trường.

Để thống nhất được khâu xử lý ảnh vào hệ thống chế bản, Apple mở rộng khả năng của hệ điều hành MacOS với khả năng xử lý hình ảnh màu. Năm 1990 Mac được trang bị màn hình màu. Adobe phát triển ngôn ngữ PostScript lên Level 2 hỗ trợ các không gian màu. Adobe còn cho ra đời một phần mềm xử lý ảnh Adobe PhotoShop chạy trên Mac. Các hãng chế tạo máy tách màu chuyên dụng truyền thống chuyển sang nghiên cứu để thiết kế và chế tạo các máy quét (Scanner), các máy ghi phim hay ghi bản dạng mở để có thể ghép nối vào dây chuyền công nghệ. Dây chuyền công nghệ chế bản kỹ thuật số đã vận hành. Dây chuyền công nghệ này

còn có tên gọi là dây chuyền PostScript.

II.1.1. Công nghệ PostScript

So với các hệ tách màu điện tử cổ điển thì hệ thống chế bản hiện đại không bị phụ thuộc vào khả năng phân giải của thiết bị, kể cả thiết bị xuất.

Các thiết xuất cho in, dù là thiết bị xuất phim hay xuất bản in phải là các thiết bị xuất sản phẩm dạng đã được t'ram hoá. Như vậy trạm làm việc phải có khả năng biến đổi trang tài liệu đã được viết, không bị phụ thuộc vào độ phân giải của nó về dạng ma trận nhị phân với độ phân giải cần thiết cho thiết bị xuất. Có thể mô tả đơn giản như sau: bề mặt của tờ in được chia nhỏ ra thành những chấm điểm, máy xuất chỉ phân biệt được chấm nào cần phải đen, chấm nào để trắng. Thiết bị để biên dịch được sử dụng gọi là RIP.

Tất nhiên RIP phải hiểu được ngôn ngữ mô tả trang, để có thể biến đổi nó. Vậy nên mỗi RIP đều liên quan đến một loại ngôn ngữ mà nó hiểu được. Ngôn ngữ mô tả trang thông dụng hơn cả, trên thực tế đã được coi là chuẩn trong lĩnh vực này là ngôn ngữ PostScript, được Adobe đưa ra. PostScript RIP cần phải hiểu loại ngôn ngữ này. Cho nên trong thực tế người ta hay có thuật ngữ PostScript Imagesetter, là loại thiết bị xuất phim có đi kèm với PostScript RIP chứ không phải là thiết bị xuất riêng biệt độc lập.

Cũng như ngôn ngữ của con người, ngôn ngữ mô tả trang phân biệt không chỉ bởi các từ ngữ và câu, mà còn bởi cách chúng mô tả các vật xác định như thế nào và ở mức độ thể hiện. PostScript chẳng hạn, nó cung cấp khả năng thể hiện rất tốt, do nó không chỉ là một ngôn ngữ mô tả trang đích thực mà còn là ngôn ngữ lập trình để viết lên trang in. Trong vai trò là ngôn ngữ lập trình, PostScript chứa các lệnh điều khiển thiết bị xuất, trong vai trò ngôn ngữ mô tả trang, nó mô tả trang bao gồm các đối tượng đồ họa như chữ, ảnh các loại, phong chữ, màu sắc... Do có các khả năng của ngôn ngữ lập trình nên PostScript được sử dụng trong nhiều phần mềm ứng dụng. Tài liệu được viết bằng ngôn ngữ PostScript có thể được in trên mọi loại máy in mà không bị thay đổi chất lượng và độ phân giải. Khả năng độc lập thiết bị và khả năng hỗ trợ OPI server (trạm phục vụ cho phép tạo các file có độ phân giải thấp để hiển thị nhờ các file có độ phân giải cao) làm cho ngôn ngữ Postscript trở thành chuẩn cho chế bản và đang rất phổ biến.

Kết quả là nhiệm vụ của PostScript trở nên phức tạp. Ngoài ra ngày càng nhận thấy nhiều điểm không phù hợp trong việc phối hợp các lệnh riêng biệt. Vì là ngôn ngữ lập trình nên PostScript bảo toàn mã lập trình có tên gọi là ASCII, file PostScript thường rất lớn. Ví dụ: một trang A4 chỉ chứa một hình chữ nhật khung màu đen được tạo ra trong phần mềm Adobe Illustrator, nếu ở định dạng PostScript chiếm 12 kB. Lượng này tương đương với 6 trang bài đặc chữ. Trong công nghệ PostScript luôn phải có các file mô tả đi kèm đối tượng khi cần xuất cũng như khi truyền file PostScript giữa các thiết bị khác nhau.

Thêm vào đó PostScript có hàng loạt các hạn chế. Ví dụ: nó không có khả năng mô tả các màu trong suốt. Nếu như cần in màu có thành phần 100% C 100% Y, là màu lá cây, PostScript có thể mô tả màu đã cho trên toàn đối tượng duy nhất. Kết quả được mảng màu trên khuôn khổ đã định. Nếu ta cũng cần chỉnh màu đỏ, nhưng là kết quả của sự chồng màu lên nhau hoàn toàn hay chồng lấn một phần của hai đối tượng riêng biệt, một đối tượng màu vàng Y, đối tượng khác màu xanh C thì nó chỉ mô tả đúng màu nằm bên trên. Đối với khuôn in ta có thể hiệu chỉnh, nhưng đối với các sản phẩm được hiển thị trên màn hình hay để in thử thì hình ảnh sẽ sai lệch.

Hạn chế này trở nên nghiêm trọng hơn là ta mới tưởng ban đầu. Nó phá tính nguyên tắc của kỹ thuật tạo mảng màu nhiều thành phần, mà ta thực hiện được nhờ việc che các mảng màu cơ bản khác nhau.

Adobe tính đến những hạn chế này nên đã đề xuất một định dạng mới, đó là định dạng PDF (Acrobat Portable Document Format).

II.1.2. Công nghệ PDF

Với sự phát triển nhanh chóng của kỹ thuật truyền thông đa phương, nhu cầu gắn kết giữa chế bản từ các nguồn khác nhau với công tác in ấn hàng loạt trên các máy in công nghiệp hay in báo có những đòi hỏi mà dây chuyền PostScript khó đáp ứng được. Khó khăn có thể nảy sinh do yêu cầu về thời gian ra bản in. Việc truyền các file dạng PostScript với dung lượng lớn từ cơ sở chế bản ở xa cơ sở in khá tốn thời gian kể cả khi có được đường truyền tốc độ cao. Ngoài ra có thể xảy ra nhiều sai sót liên quan đến sự không thống nhất về hệ thống cũng như về phần mềm, font sử dụng tại các cơ sở khác biệt. Do vậy mà một dây chuyền chế bản mới ra đời nhằm giải quyết những khúc mắc này – dây chuyền DPF (Portable Document Format).

Không giống PostScript, PDF chỉ là định dạng mô tả trang, không phải là ngôn ngữ lập trình. PDF được thiết kế trên cơ sở PostScript với rất nhiều cải tiến. PDF là ngôn ngữ cơ sở đối tượng (Object-Based Language). Các đối tượng trên trang hoàn toàn độc lập với nhau do đó có thể áp dụng nhiều giải thuật nén file khác nhau. Đồ họa trong trang có thể bao gồm nhiều loại: vectơ, bitmap. Khả năng nhúng phông chữ vào file nên tất cả mọi hệ thống trong dây chuyền mở có thể nhận được tài liệu mà không cần cài đặt thêm phông mới. Khả năng này tránh được hiện tượng lỗi phông vốn rất hay xảy ra trong công nghệ PostScript.

PDF là ngôn ngữ mô tả trang đích thực, có thể chứa được file có dung lượng cực lớn và tạo ra các hình ảnh minh họa được nén chặt. Cũng như tên gọi của nó, PDF là định dạng đặc biệt chuyên dùng cho việc truyền các tài liệu in giữa các máy tính khác nhau. Ngày nay vai trò của việc in thử cho các khách hàng ở xa đã tăng lên thì PDF có thể phát huy được tác dụng. Ngoài ra PDF cũng thừa hưởng được của PostScript mọi tính năng ưu việt : cho phép xuất ra trên các thiết bị bất kỳ file có độ phân giải cao; khả năng tính toán bù mực đen (các phương pháp UCR, GCR); xuất các dữ liệu nửa tông...

Ngay cả PDF cũng có hạn chế là không đọc được màu trong như PostScript. Các định dạng mô tả trang in không có hạn chế đó chính là các hệ thống chế bản ArtSystems và Barco.

II.2. CÁC HỆ THỐNG CHẾ BẢN

II.2.1. Hệ thống “đóng” hay hệ thống “mở”?

Các máy tính Apple Macintosh mở ra một thời kỳ mới, thời kỳ của hệ thống chế bản mở.

Hệ thống “mở” có nghĩa chính xác là gì? Có phải điều đó có nghĩa là máy tính với tất cả các cơ cấu mở ra cho chúng ta cùng nhìn thấy? Hay nghĩa là các máy quét làm việc trong tình trạng không cần đẩy nắp? Hay có nghĩa là tất cả các khuyết điểm của hệ thống có thể trực quan nhận biết bằng mắt thường?

Tất nhiên là không. Tính “mở” của hệ thống chế bản chỉ ra khả năng phối hợp hệ thống với các modun được sản xuất bởi các nhà sản xuất khác nhau mà không làm ảnh hưởng đến khả năng làm việc của hệ thống như một khối thống nhất. Để làm ví dụ có thể nêu trường hợp: kỹ thuật viên có thể làm việc với máy tính của nhà sản xuất A, được cài đặt phần mềm được viết bởi nhà sản xuất B và C, quét nhập hình ảnh trên máy quét trống được chế tạo bởi nhà sản xuất E, và cuối cùng xuất hình ảnh trên máy xuất của nhà sản xuất F. Trong mọi trường hợp, điều đó đúng với lý thuyết.

Trong thực tế, đối với hệ thống chế bản thường sử dụng các máy tính Macintosh. Các máy PC với hệ điều hành Windows sau này mới phổ biến, cũng như các trạm máy tính của Sun và Silicon Graphics. Để xử lý hình ảnh và dàn trang thường dùng các phần mềm Photoshop, Illustrator, Macromedia Freehand, QuarkXpress, và CorelDraw trên PC – nếu có sự kết hợp các máy tính. Danh sách các nhà sản xuất còn dài, nhưng chúng tôi sẽ không đề cập đến.

Trong trường hợp này thì thế nào là hệ thống chế bản “đóng”? Các hệ thống cũ, giống như CEPS chính là loại này. Hệ thống đóng chỉ cho phép các cấu tử có cùng nguồn gốc sản xuất tham gia. Nói cách khác, nếu ta đã lựa chọn trạm chế bản của một nhà sản xuất nào đó thì tất cả các thiết bị đầu vào và đầu ra cần mua của đúng nhà sản xuất này. Sự phát triển hệ thống dựa trên các thiết bị của nhà sản xuất khác là không thể được. Như vậy nếu người sản xuất một khi đã lựa chọn một nhà cung cấp thì nhà cung cấp này đối với anh ta sau này có thể nói giống như một nhà độc tài.

Thời kỳ của hệ thống chế bản đóng đã lùi vào dĩ vãng. Ngày nay mỗi cơ sở chế bản với các nhiệm vụ đặc thù cụ thể đã có thể giải quyết các nhiệm vụ của mình một cách có hiệu quả nhờ khả năng lựa chọn các thiết bị trong hệ thống một cách hợp lý trong thị trường máy tính đa dạng. Bằng cách này người sản xuất có thể hướng tới

mục tiêu chất lượng, năng suất lao động, đặc thù của sản phẩm, kỹ năng của người sản xuất trực tiếp.... và giá cả. Ví như năng suất của một máy quét chất lượng cao là không cần thiết trong trường hợp ta chỉ chế bản lôgô hay các hình ảnh minh họa dạng nét đơn giản thì đã có sẵn cho ta lựa chọn một trong hàng loạt các máy quét phẳng hay các máy quét trống khổ nhỏ. Khả năng này hệ thống chế bản đóng là hoàn toàn không có.

II.2.2. Giao diện – yếu tố then chốt

Yếu tố then chốt quyết định xem các thành phần trong hệ thống “mở” hay “đóng” ở mức độ như thế nào không chỉ nằm trong chính thành phần đó mà còn nằm trong giao diện tiếp xúc của nó. Giao diện – Interface là thành phần hòa hợp hai cấu tử trong hệ thống. Ví dụ, nếu cần nối một máy quét với một máy tính, cả hai cần phải có cùng giao diện. Sự kết nối điện chỉ là một trong nhiều yếu tố, vì cả hai thiết bị điện tử chỉ có thể cùng làm việc trong trường hợp chúng “hiểu” nhau.

Liên quan đến điều này, trong lĩnh vực kỹ thuật máy tính – chứ không trong lĩnh vực in ấn – người ta đã đặt ra hàng loạt các chuẩn “mở”, như chuẩn TWAİN để đọc các hình ảnh dành cho máy quét, ngôn ngữ PostScript cho các hệ thống đầu ra. Nếu cấu tử của hệ thống tuân theo chuẩn được phổ biến rộng rãi thì sự thích ứng của nó cho một hệ thống “mở” sẽ được bảo đảm ở mức độ đáng kể.

II.2.3. Mặt trái của vấn đề

Thuật ngữ “hệ thống chế bản mở” có thể được định nghĩa như sau: “Hệ thống mà cho phép người sử dụng lựa chọn tất cả các thành phần cần thiết theo ý mình”. Tính ưu việt của hệ thống này đã được trình bày ở phần trên. Trong thực tế, nhiều khi sự tự do không phải bao giờ cũng đưa đến được kết quả tốt nhất. Nếu như hệ thống được thiết kế từ nhiều thiết bị khác nhau của các nhà sản xuất khác nhau, thì không một nhà sản xuất nào sẽ phải chịu trách nhiệm về sự hoạt động chung của toàn hệ thống. Như vậy trách nhiệm về hiệu quả làm việc của hệ thống hoàn toàn đặt lên vai người sử dụng.

Từ đây xuất hiện một thuật ngữ mới: hệ thống quản lý màu. Đây là thuật ngữ kỹ thuật được thảo luận rất nhiều trên các phương tiện thông tin, thuật ngữ này trước kia, trong thời kỳ chế bản đóng hoàn toàn chưa có. Hệ thống đóng có các thiết bị được chế tạo từ một nhà sản xuất, vì thế nhà sản xuất này phải chịu trách nhiệm về việc màn hình máy tính có hiển thị đúng hình ảnh mà scanner đã đọc không, thiết bị đầu ra có xuất ra đúng cái mà ta thấy trên màn hình không. Vì được chế tạo bởi một nguồn nên việc căn chỉnh hệ thống là điều đơn giản.

Tính “mở” của hệ thống chỉ ra khả năng sử dụng một tập hợp lớn các thiết bị từ các nguồn sản xuất khác nhau với vô vàn các phương án kết hợp. Điều này dẫn đến vấn đề về sự chịu trách nhiệm. Vì không một nhà sản xuất nào có thể chịu trách nhiệm về sự hoạt động của toàn hệ thống (đúng là nhà sản xuất máy quét chẳng

có lỗi gì nếu thiết bị xuất có những đặc tính riêng của mình) nên trách nhiệm thuộc về người sử dụng. Đó là lý do phải sử dụng hệ thống quản lý màu. Phần mềm quản lý này phải bảo đảm tính dự đoán trước cho quy trình kỹ thuật trong vấn đề truyền màu.

II.2.4. Các hệ thống chế bản “bán mở”

Trong chế bản cho in bao bì và tem nhãn ta chú ý đến ba xu hướng giải quyết cho chế bản:

Các hệ thống PostScript thuần túy (DTP);

Các hệ thống của hãng “Barco Graphics”;

Các hệ thống ArtPro của hãng “ArtSystem”.

Các phương án khác nếu có thì không chiếm một vị trí quan trọng nên ở đây không đề cập đến.

Các hệ thống sử dụng PostScript là các hệ thống làm việc dựa trên cơ sở là ngôn ngữ PostScript. Cũng thường gọi loại hệ thống này bằng thuật ngữ kỹ thuật DTP (Desktop Publishing). Hệ thống này sử dụng các chương trình và ngôn ngữ PostScript để điều khiển thiết bị đầu ra. Nói chung chỉ có những hệ thống này là đủ điều kiện nhất để được gọi tên là “hệ thống mở”.

Để thực hiện được những thiết kế phức tạp, loại tem nhãn mác hàng hóa... hệ thống trên trở nên kém hiệu quả hơn. Điều này luôn được kiểm chứng trong thực tế.

Hệ thống “bán mở” là loại hệ thống được Barco Graphics và ArtSystem sản xuất. Chúng kể như hoàn toàn “mở” ở đầu vào và đầu ra, nhưng công đoạn xử lý hình ảnh và t'ram hóa được tiến hành trên dây chuyền riêng của nhà sản xuất. Điều này liên quan đến các phần mềm ứng dụng. Liên quan đến thiết bị thì cả hai hãng đều hướng tới các máy tính đã được chuẩn hóa (Macintosh- cho phần đầu tiên và Silicon Graphic hay DEC AXP- cho phần thứ hai). Xuất phát từ thực tế hàng ngày, những hệ thống bán mở như vậy có thể coi là tiện dụng hơn cả hệ thống PostScript. Bằng việc sử dụng hệ thống bán mở này có thể nhẹ nhàng giải quyết những nhược điểm của ngôn ngữ PostScript, thường thể hiện trong in bao bì. Những hệ thống bán mở còn vượt trội hơn hệ thống PostScript ở độ tin cậy và năng suất làm việc. Đó chính là một trong các nguyên nhân giải thích tại sao các hệ thống của Barco thường được gọi là hệ thống chế bản đẳng cấp cao. Có thể nói rằng cấu trúc bán mở – không nhất thiết là sự không hoàn thiện.

Chương III

MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ SỞ TRONG XỬ LÝ ẢNH SỐ

III.1. PHÂN LOẠI ẢNH MẪU

Hình ảnh được đưa ra để phục chế trong ngành công nghệ in có thể được phân loại theo nhiều cách khác nhau:

Theo tính chất của vật liệu có thể được phân thành:

- Ảnh phản xạ;
- Ảnh thấu minh (slide).

Theo thuộc tính về màu sắc có thể được chia thành:

- Ảnh đen trắng;
- Ảnh màu.

Theo số mức xám (số tông) thể hiện trên ảnh có thể được chia thành:

- Ảnh nét;
- Ảnh nửa tông hay ảnh có tông liên tục.

Ta nên chú ý phân biệt tới một số loại ảnh sau:

- Ảnh nét đen trắng: Loại ảnh này chỉ thể hiện bằng hai trạng thái của mật độ quang D_{max} và D_{min} – có tất cả hoặc không có gì;
- Ảnh nửa tông đen trắng hay còn gọi là ảnh đa cấp xám: loại ảnh này được thể hiện bằng nhiều mức xám hay nhiều giá trị mật độ D ;
- Ảnh nét màu: loại ảnh được thể hiện bằng nhiều màu, song với mỗi màu chỉ có hai mức độ xám D_{max} và D_{min} ;
- Ảnh nửa tông màu: ảnh được thể hiện bằng nhiều màu, nếu coi mỗi màu như một kênh riêng thì trong mỗi kênh có nhiều mức xám.

Trong số các loại trên ảnh nửa tông được chú ý đặc biệt vì phức tạp hơn cả và chiếm một phần lớn trong tổng số hình ảnh mẫu nhà in nhận được. Vì vậy ở phần sau chúng ta đặc biệt xét đến khái niệm tông.

III.2. TÔNG ĐỘ, PHỤC CHẾ TÔNG

III.2.1 Khái niệm tông độ

Khái niệm tông độ và màu là những khái niệm không thể thiếu được trong cuộc sống hàng ngày. Tông độ thể hiện hình dạng và định nghĩa cấu trúc của vật, còn

màu làm cho vật dễ nhận thấy hơn. Trước khi xem xét về màu và các tính chất của màu, chúng ta hãy làm quen với khái niệm tông độ và cách mà tông độ thể hiện hình dạng của mọi vật.

Trong một hệ thống hình ảnh chỉ gồm một màu như ảnh chụp đen trắng, tivi đen trắng, sách báo in một màu... ta phân biệt được vật này so với vật khác chính là nhờ sự khác biệt về tông độ của chúng. Không có màu, chỉ riêng mình tông độ cũng đã mang đến cho chúng ta những thông tin quan trọng nhất về hình ảnh. Ngược lại nếu chỉ có màu mà không có sự khác biệt về tông độ, hình ảnh sẽ bị mất hình dạng - là đặc tính quan trọng nhất để cho hình ảnh trở nên hoàn chỉnh. Như vậy dù chưa hẳn đầy đủ song ta có thể đưa ra một nhận xét như sau: tông độ chính là mức độ sáng tối của hình ảnh. Đây là một đại lượng cảm giác mà tương đương với nó là một đại lượng vật lý đo độ chói. Như ta đã biết, nếu xét về mặt vật lý sơ dĩ ta nhận ra được vật này so với vật khác (trong trường hợp chúng cùng màu) chính là do giữa chúng có sự chênh lệch về độ chói vượt qua ngưỡng.

Việc phân tích bất cứ một hệ thống hình ảnh nào trước hết bắt đầu từ việc phân tích tông độ. Đó chính là cấu trúc mang lại các thông tin về hình ảnh. Không có tông độ, bất cứ hình ảnh nào cũng mất gần hết ý nghĩa.

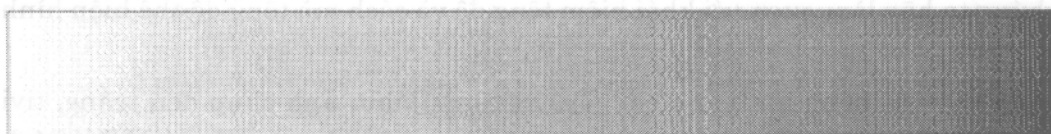
III.2.2. Khoảng tông

Khả năng của con người nhìn thấy được tông được mô tả như khoảng tông. Khoảng tông con người nhìn thấy được chính là khả năng tiếp nhận ánh sáng của con người từ ánh sáng chói của mặt trời cho đến điều kiện chiếu sáng thấp nhất mà vẫn còn phân biệt được các vật. Thông thường người ta không thể thấy toàn bộ khoảng tông trong một thời gian vì điều kiện chiếu sáng khác biệt làm khả năng nhìn vào những vùng khác nhau ở thang tông độ cũng trở nên khác nhau. Sự cảm nhận còn phụ thuộc vào môi trường xung quanh. Hệ thống ảnh có khoảng tông càng lớn thì trong ảnh càng có nhiều tông và sự chuyển tiếp giữa các tông khác nhau càng nhiều. Khoảng tông được sử dụng như mối quan hệ để so sánh giữa hệ thống ảnh này so với hệ thống ảnh khác. Ví dụ khoảng tông con người nhìn thấy được nếu coi là 6 đơn vị thì khoảng tông thể hiện được trên giấy ảnh chỉ là 3 đến 4 đơn vị, còn khoảng tông của ảnh khi đã được in ra trên giấy chỉ là 2,3 đến 2,5 đơn vị.

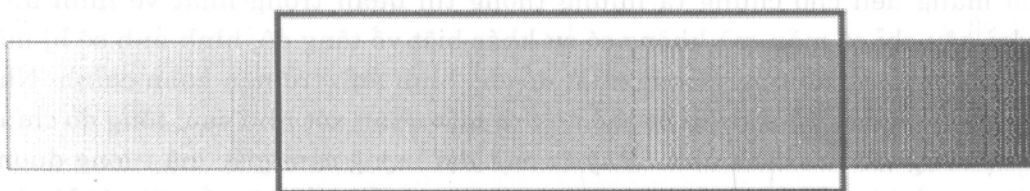
Khoảng tông càng lớn, hệ thống hình ảnh càng thể hiện được nhiều chi tiết khác biệt và ảnh hiện ra càng rõ nét, chất lượng càng cao hơn. Có thể nói không có gì có thể so sánh được với khoảng tông con người nhìn thấy được trong tự nhiên. Không có hệ thống ảnh nào phong phú và nhiều chi tiết như thế giới tự nhiên quanh ta.

Giá trị tông hay tầng thứ là thuật ngữ mô tả số lượng sáng hay tối trong hình ảnh. Mắt người bình thường không cần luyện tập gì dễ dàng nhận ra khoảng 5 bậc giá trị tông khác nhau từ trắng tới đen khi đặt chúng riêng rẽ. Với một chút luyện tập, người ta nhận ra gấp đôi số đó và sắp đặt được chúng vào thang theo thứ tự từ trắng nhất tới đen nhất. Ta lại có thể phát hiện số bậc hơn thế nếu như chúng đã

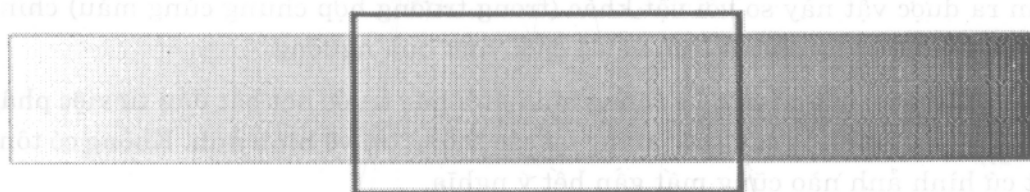
KHOẢNG TÔNG TRÔNG THẤY ĐƯỢC



KHOẢNG TÔNG CỦA ẢNH PHOTO



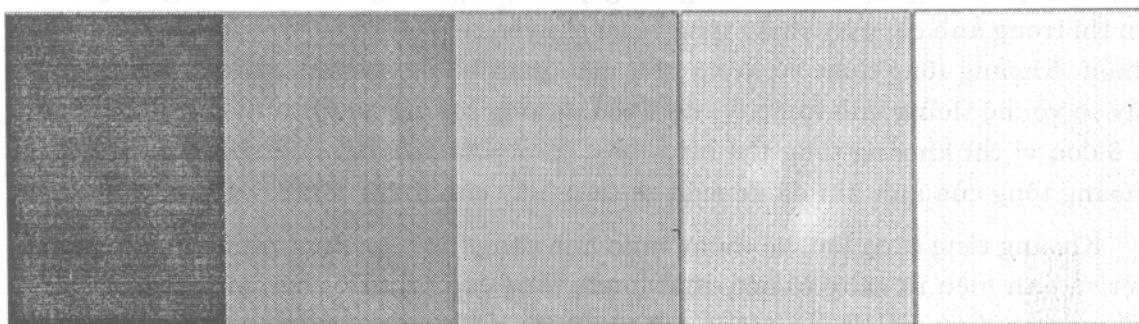
KHOẢNG TÔNG ẢNH IN



Hình III.1: So sánh các khoảng tông.

được sắp xếp theo thứ tự tăng hay giảm giá trị tông từ trước.

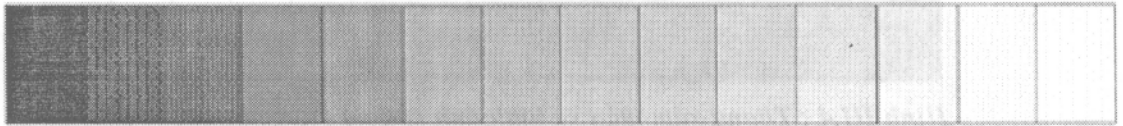
Thang xám cơ sở đơn giản nhất là thang chỉ gồm 5 giá trị từ trắng tới đen với ba bậc xám ở giữa. Đó là các giá trị: trắng – xám nhạt – xám trung gian – xám đậm – đen. Thang này được mô tả như phần sáng nhất của hình ảnh (khi tông bắt đầu) – vùng một phần tư tông – vùng nửa tông – vùng ba phần tư tông và vùng đen nhất của hình ảnh (khi tông kết thúc).



Hình III.2: Thang xám 5 bậc.

Thông dụng hơn là thang xám gồm 14 bậc. Thang xám có vai trò quan trọng trong mối liên hệ và truyền tải tông từ một hệ thống ảnh này sang một hệ thống ảnh khác. Trong quá trình phục chế ảnh ta đồng thời phục chế thang xám và thấy hàng loạt các dạng của thang xám được thể hiện trong quá trình phục chế tại các

hệ thống ảnh khác nhau. Hiệu chỉnh mỗi hệ thống ảnh cho phù hợp với hệ thống khác chính là việc làm cho thang xám ở mỗi hệ thống ảnh phù hợp với nhau. Số lượng giá trị tông ở thang xám cũng chứng tỏ phương pháp mà ta dùng để truyền tải tông có thực sự chất lượng và đáng tin cậy không. Ví dụ giá trị 20% được đo ở hệ thống ảnh thứ nhất có còn duy trì là 20% khi được đo ở hệ thống ảnh phục chế không?



Hình III.3 : Thang xám 14 bậc.

III.2.3. Đo giá trị tông- mật độ, khoảng mật độ

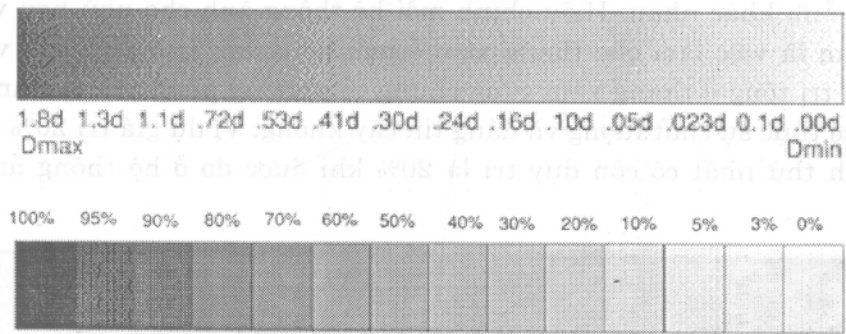
Khi xem xét tông độ của hình ảnh có hai phương pháp đo hiệu quả: xem tông dày đặc bao nhiêu và xem giá trị đo có quan hệ như thế nào với các giá trị tông khác trong cùng hình ảnh.

Công cụ quan trọng nhất để đo tông là Densitomet. Đây là thiết bị đo giá trị mật độ quang. Như ta đã biết tông độ là một đại lượng cảm giác để chỉ mức độ tối sáng của hình ảnh. Biểu hiện vật lý của tông độ chính là mật độ quang. Mật độ quang (kí hiệu là D) là khả năng cản sáng hay cho ánh sáng đi qua đối với vật trong và là khả năng phản xạ ánh sáng đối với vật không trong. Tất cả các tông đều có mật độ. Các tông cùng giá trị có cùng mật độ quang.

Với máy đo mật độ ta có thể đo phần sáng nhất của thang xám (thường là trắng) sau đó gán cho nó giá trị mật độ $D = 0$. Bằng cách đó ta có thể đo xem mối tương quan giữa thang xám ở hệ thống ảnh này và chính nó khi được thể hiện trong hệ thống ảnh khác. Ta có thể đo giá trị riêng cho bất kỳ bậc nào của thang xám nhưng con số đó không thực sự quan trọng bằng mối tương quan giữa các giá trị mật độ giữa các bậc với nhau.

Sau khi đặt giá trị 0 cho bậc đầu tiên nơi bắt đầu tông ta có thể đo giá trị riêng của bất cứ bậc nào trên thang. Máy đo mật độ sẽ hiện các giá trị mật độ từ 0 đến 6D. Hiếm khi đo được vùng nào có giá trị $D = 6$, phần lớn chỉ là từ 0 đến 3,8 D. Phim slide dương có thể đạt tới giá trị mật độ cho vùng tối nhất của ảnh là 3,4 D. Vật liệu in có thể đạt tới 2,0 D. Giấy cacbon về lý thuyết đạt tới 4,0 D. Mật độ tối thiểu đo được là D_{min} , mật độ tối đa đo được là D_{max} . Hiệu số $D_{max} - D_{min} = \Delta D$ gọi là khoảng mật độ của hệ thống hình ảnh.

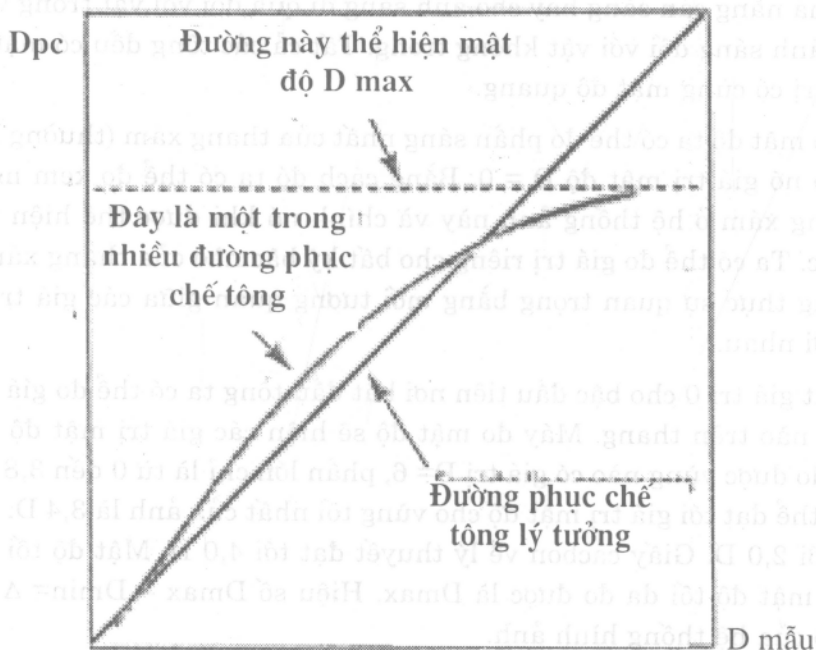
Khi phục chế ảnh từ một hệ thống ảnh chụp sang ảnh in ta sẽ thấy thang xám có vai trò rất lớn trong công việc truyền tải thông tin về tông giữa các hệ thống ảnh. Xem hình minh họa thang xám khi được chuyển từ hệ thống ảnh giấy sang ảnh in có sự biến đổi như thế nào.



Hình III.4 : Thang xám mẫu và hình ảnh của nó được phục chế.

III.2.4. Phục chế tông

Các nhà in không in được tông độ chuyển tiếp của mẫu là ảnh chụp, ảnh slide, tranh ảnh hội họa... nên phải sử dụng biện pháp chia nhỏ ảnh ra thành các hạt (dot) để diễn tả tông đậm hay nhạt hơn. Thực nghiệm chỉ ra rằng ở khoảng cách nhìn khoảng 25 cm (10 inch) mắt người bình thường không phân biệt được các đường tròn có đường kính nhỏ hơn 0,025 cm (khoảng 100 đường tròn trong một inch). Như vậy nếu hạt đủ nhỏ, mắt sẽ không phân biệt được chúng riêng rẽ. Nhờ đó ta cảm nhận được tông chuyển tiếp.



Đồ thị đường phục chế tông

Phục chế tông chính nhờ các hạt riêng rẽ, vì thế ta phải có những hiểu biết về cách sử dụng các hạt nhằm kiểm soát sự phục chế tông trong chế bản. Quản lý tốt

việc tạo tông này sẽ là bước cơ bản để tiến tới ổn định chất lượng sản phẩm chế bản.

Trước hết ta xem xét vấn đề tạo tông đối với một hình ảnh đen trắng. Có hai lý do để đưa vấn đề này ra như một bước cơ bản:

Thứ nhất: ảnh đen trắng vẫn được sử dụng rất nhiều để làm ảnh mẫu vì rẻ hơn.

Thứ hai: lý thuyết để phục chế tông cho ảnh đen trắng sẽ là nền tảng để tách màu và phục chế màu.

Quá trình phục chế tông là quá trình biến đổi ảnh mẫu có tông chuyển tiếp sang ảnh phục chế được tạo nên bởi các hạt với các diện tích khác nhau.

Đường phục chế tông (Tone reproduction curve) được vẽ trong không gian hai chiều: trên trục theo phương nằm ngang là các giá trị tông của bài mẫu được biểu diễn bằng đơn vị đo mật độ D. Trên trục theo phương thẳng đứng là tông của hình ảnh phục chế được biểu diễn bằng % diện tích điểm t'ram để in ra được.

Đường phục chế tông biểu diễn các thông tin về tông. Có thể nói một cách chưa đầy đủ rằng những hiệu chỉnh quan trọng nhất cho hình ảnh được thực hiện trên đường phục chế tông này. Học cách sử dụng đường phục chế tông thật tốt ta có thể đạt được sự kiểm soát hoàn toàn đối với hình ảnh.

Đường phục chế tông chỉ ra mối quan hệ giữa mật độ D của bài mẫu và diện tích điểm hạt sẽ được in ra ở vị trí tương ứng trên bản phục chế. Đường phục chế tông còn được sử dụng để kiểm soát một cách có hệ thống độ sáng và độ tương phản của bản phục chế và để khảo sát hiện tượng gia tăng tầng thứ trên máy in.

Đối với công việc chụp ảnh quang cơ trước kia đường phục chế tông góp phần làm cho việc chụp ảnh dễ dàng hơn. Người thợ chụp nhờ theo dõi đường này sẽ dễ dàng xác định khoảng mật độ ảnh ta phải phục chế, từ đó xác định được lượng rọi sáng đủ cho phần sáng nhất của mẫu và phần tối nhất của mẫu nhằm tái hiện được toàn bộ các chi tiết của ảnh.

Với các thiết bị tạo hạt t'ram điện tử ngày nay đường phục chế tông và các mối quan hệ giữa phần sáng, phần trung gian và phần tối của ảnh mẫu sẽ được các scanner chịu trách nhiệm. Thay vì phải tính toán để lấy lượng rọi sáng cho máy chụp, người thợ vận hành chỉ việc kiểm tra lấy từng vùng của thang xám để quy định phần sáng, trung gian và tối cho từng hình ảnh.

Như ta đã biết đối với từng hệ thống ảnh riêng sẽ có khoảng mật độ khác nhau. Ví dụ:

Khoảng mật độ của ảnh mẫu là phim slide : 3,4 – 3,8 D

Khoảng mật độ của ảnh mẫu chụp : 2,4 D

Khoảng mật độ của ảnh in trên giấy tốt : 1,9 D

Khoảng mật độ của ảnh in trên giấy thường : 1,5 D

Khoảng mật độ của ảnh in trên giấy báo : 0,9 D.

Như vậy có thể thấy ảnh được chúng ta phục chế luôn không thể đạt được độ rộng như khoảng mật độ của bài mẫu.

Phục chế hình ảnh từ một hệ thống hình ảnh này sang một hệ thống hình ảnh khác là sự tái hiện hay sự nén khoảng tông của hệ thống hình ảnh ban đầu. Sự nén tông thể hiện hình ảnh phục chế sao cho toàn bộ các bước chuyển tông được đưa vào hệ thống hình ảnh ta đang có. Khoảng tông bị nén chấp nhận được nếu nén không quá nhiều và nếu như tất cả các tông quan trọng trong hình ảnh mẫu vẫn còn, trong hầu hết các vùng của tông vẫn còn giữ được quan hệ một đối một.

Nén tông đồng nghĩa với đánh mất các giá trị tông. Nếu nén tông trong khoảng tông tối sẽ có ít nấc tông hơn để thể hiện các chi tiết ở vùng tối của hình ảnh. Vấn đề sẽ không lớn nếu như ảnh mẫu có ít thông tin ở vùng tối. Sẽ phải suy nghĩ nếu như ta cần giữ các chi tiết trong vùng này, trong trường hợp đó có thể ta sẽ phải nén tông ở vùng sáng. Nếu như cả các chi tiết trong vùng sáng ta cũng cần giữ thì ta buộc phải chọn lựa để mất thông tin của vùng nào ít quan trọng hơn trong quá trình phục chế. Nếu ta muốn nén toàn bộ dọc theo khoảng tông, ta sẽ phải hy sinh một số chi tiết tại mỗi vùng. Trong quá trình phục chế ta luôn mong muốn truyền tải toàn bộ tông, thực tế là một số tông hoàn toàn không thể được đưa sang hệ thống hình ảnh mới. Luôn luôn có một sự tương quan hằng số giữa các hệ thống hình ảnh khác nhau.

Các phương pháp nén tông

Nén tông (hay nén tầng thứ) là mô tả lại tông của hình ảnh trong một hệ thống hình ảnh khác có khoảng mật độ nhỏ hơn. Tùy theo từng dạng bài mẫu khác nhau ta có thể lựa chọn các cách nén tông khác nhau để mô tả lại tông cho hợp lý nhất:

- Nén tuyến tính
- Nén phi tuyến
 - + Nén ưu tiên vùng sáng
 - + Nén ưu tiên vùng trung gian
 - + Nén ưu tiên vùng tối
 - + Nén ưu tiên cả vùng sáng và tối.

Sử dụng thang xám đã được hiệu chỉnh và đường phục chế tông rất dễ dàng, làm cho bất cứ người thợ mới nào cũng có thể phục chế tông rất tốt ngay từ lần thử đầu tiên. Nếu tông độ không được ưng ý, xem xét lại các thông số phục chế sẽ giúp ta hiệu chỉnh tức thì.

Công việc đầu tiên ta cần làm khi phục chế tông cho hình ảnh là xác định các điểm:

- Điểm sáng nhất của ảnh: điểm này cần được xác định đầu tiên vì nó quan trọng nhất. Mắt người nhạy nhất với sự thay đổi ở các vùng sáng.

- Điểm tối nhất của ảnh: điểm này phải được xác định thứ hai sau khi xác định điểm sáng nhất xong.

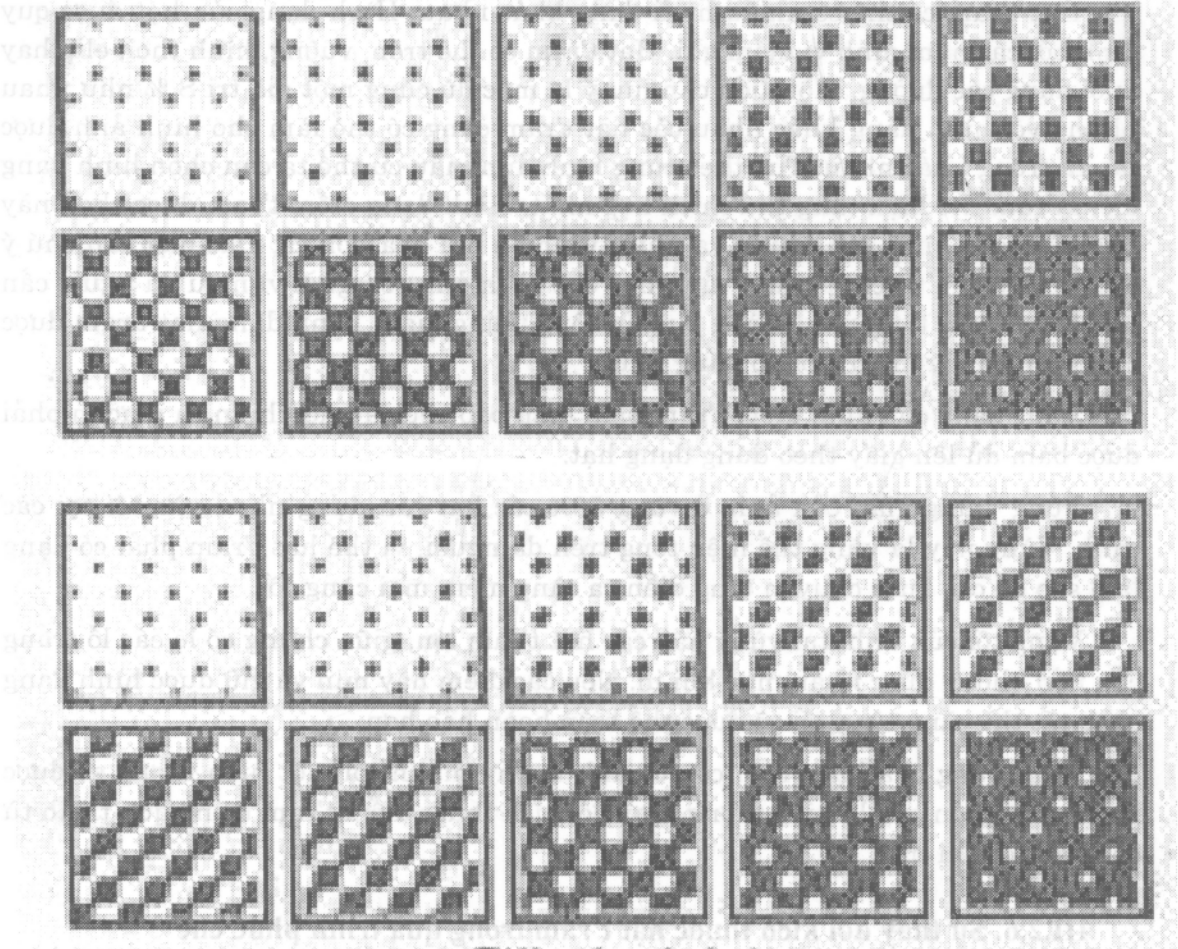
- Điểm trung gian: điểm này được xác định sau cùng.

Về quy trình hiệu chỉnh đường phục chế tông sẽ trình bày cụ thể hơn trong phần sau.

III.2.5. Thể hiện tông trong in

Như ta đã biết tông là một khái niệm cảm giác và được đo bằng đơn vị vật lý là mật độ quang D . Tông thay đổi thì giá trị D cũng thay đổi. Để phục chế tông ta phải tìm cách mô tả sự thay đổi của mật độ quang của hình ảnh bằng sự thay đổi diện tích điểm t'ram. Nơi có tông dày đặc hơn hay mật độ quang lớn hơn sẽ được biểu diễn bằng tổng diện tích S của các hạt t'ram trên một đơn vị diện tích của hình ảnh lớn hơn. Các hạt t'ram AM mà ta thường dùng có hai đặc trưng:

- Có mật độ quang bằng nhau và bằng mật độ quang lớn nhất $D_{\max}$ mà hệ



Hình III.5 : Mô tả dạng t'ram vuông (trên) và t'ram elip (dưới).

thống hình ảnh ấy đạt được. Ví dụ khi in trên giấy phan loại tốt hạt t'ram có thể được in ra với $D = 2,00$, còn khi in trên giấy báo hạt t'ram chỉ đạt được $D = 1,00$.

- Có kích thước thay đổi trong một ô mạng cơ sở. Kích thước hạt lớn nhất được ta quy định là 100% khi hạt t'ram choán hết ô mạng mà nó được định vị trong đó (gọi là ô mạng cơ sở).

Để mô tả các tông tối nhất mà vẫn phân biệt được các chi tiết, trong phục chế ảnh nửa tông ta không dùng hạt t'ram có kích thước tới 100% mà chỉ nên dùng hạt t'ram có kích thước tối đa từ 95% đến 97% tùy từng điều kiện in cụ thể nhằm tránh hiện tượng bít tông. Hạt t'ram nhỏ nhất mô tả tông sáng nhất của hình ảnh. Với hệ thống ảnh chụp thông thường nơi sáng nhất của hình ảnh có thể có mật độ quang $D=0,2$. Tại nơi này tùy theo các điều kiện chế bản và in ấn cụ thể ta có thể mô tả bằng các hạt t'ram có kích thước từ 3% đến 5%. Những vùng sáng đặc biệt như vùng phản chiếu từ bề mặt các chi tiết kim loại sáng, vùng phản xạ từ bề mặt nước, thủy tinh, pha lê... được mô tả bằng sự biến mất của các hạt t'ram. Tại nơi đó sẽ lộ hoàn toàn bề mặt giấy in.

Hạt t'ram có thể có nhiều hình dạng khác nhau. Hình dạng của hạt được quy định bởi các hàm định vị điểm ghi. Hạt t'ram có thể tròn, vuông, hình thoi, elip hay dưới dạng các đường. Một điều cần lưu ý là mặc dù cùng một giá trị $S\%$ như nhau nhưng với hình dạng khác nhau các hạt t'ram cũng có thể làm cho hình ảnh được tạo ra trông khác nhau. Tùy theo từng hình ảnh mẫu cụ thể ta cần chọn hình dạng điểm t'ram thể hiện tầng thứ thích hợp nhất. Hình dạng điểm t'ram được chọn này phải làm cho hình ảnh khi in ra nhìn tự nhiên hài hòa hơn cả. Đặc biệt cần chú ý chọn loại t'ram thích hợp khi cần phục chế hình ảnh có người vì màu da người cần một sự chuyển tông nhẹ nhàng ở phần tông trung gian. Hình dạng hạt t'ram được chọn nên chú trọng ở một số vùng như:

Vùng sáng của ảnh: điểm t'ram phải đảm bảo yêu cầu để khi in ra mực in phải được bám đủ lên giấy theo đúng dạng hạt.

Vùng trung gian của ảnh: ở vùng 50% các hạt cần đụng nhau vừa tới tại các cạnh. Vùng này là vùng thể hiện tông trên da người, vì thế hạt t'ram phải có dạng làm sao để các bước chuyển tông diễn ra càng mềm mại càng tốt.

Vùng tối của ảnh: tại vùng này các hạt t'ram lớn, giữa chúng có lộ các lỗ trắng của nền không được nhận mực khi in. Nếu các điểm này mịn và giữ được hình dạng càng tốt thì vùng tông tối sẽ được thể hiện hoàn hảo hơn.

Hình dạng của hạt t'ram còn có ảnh hưởng mạnh tới một hiện tượng sẽ được nhắc tới ở phần sau là hiện tượng thay đổi kích thước điểm t'ram trong quá trình từ chế bản tới khi in.

III.2.6. Sự thay đổi kích thước hạt t'ram trong quá trình phục chế

Trong quá trình phục chế ảnh việc tạo hạt t'ram được tiến hành theo các giai đoạn chính sau:

Tạo hạt t'ram trên phim



Tạo hạt t'ram trên bản



Tạo hạt t'ram trên giấy

Mỗi quá trình sao chụp đều có thể gây ra sự thay đổi kích thước của hạt t'ram trên các vật liệu ở giai đoạn sau dẫn đến chất lượng ảnh phục chế bị ảnh hưởng. Ngày nay với công nghệ kỹ thuật số tiên tiến, dữ liệu về hạt t'ram có thể được truyền thẳng đến vật liệu là bản in (công nghệ CTP) hay giấy in trên các máy in số (công nghệ CTPress), qua rất ít công đoạn sao chép gây phiền hà, tuy vậy trong một số trường hợp sự thay đổi kích thước hạt t'ram là rất khó tránh khỏi. Vậy ta phải biết trước để tìm cách khắc phục.

III.2. 6.1. Sự thay đổi kích thước hạt t'ram khi tạo hạt t'ram trên phim

Với các dữ liệu về hạt t'ram được chuyển đến từ RIP hạt t'ram được tạo thành trên máy ghi phim nhờ nguồn rọi sáng là laser. Trong quá trình rọi lên phim là vật liệu nhạy sáng, kích thước của hạt t'ram có thể bị thay đổi theo hai chiều hướng:

- Tăng kích thước của hạt t'ram (khi rọi sáng thừa).
- Giảm kích thước hạt t'ram (khi rọi sáng thiếu).

Với kỹ thuật hiện đại quá trình này thường được kiểm soát chặt chẽ nên sự thay đổi kích thước hạt nằm trong sai số cho phép (1-2%).

III.2.6.2. Sự thay đổi kích thước hạt t'ram khi tạo hạt t'ram trên bản in

Trong quá trình phơi bản có thể xảy ra các trường hợp sau:

- Giảm kích thước hạt t'ram vì rọi sáng thừa, vì độ sắc nét của hạt t'ram trên phim kém, vì mật độ của hạt t'ram tạo thành trên phim chưa đủ đen hoặc vì cả mấy nguyên nhân trên kết hợp.
- Tăng kích thước của hạt t'ram do rọi sáng thiếu hoặc chế độ hiện bản chưa phù hợp.

Mấy nguyên nhân trên thường dễ kiểm soát để loại trừ nên sự thay đổi kích thước của hạt t'ram trong giai đoạn này cũng không nằm ngoài sai số cho phép (2%).

III.2.6.3. Sự thay đổi kích thước hạt t'ram khi in

Hiện tượng xảy ra không thể tránh khỏi khi in là các hạt t'ram bị biến dạng, kích thước hạt tăng. Thuật ngữ được dùng trong trường hợp này là sự gia tăng tăng

thứ khi in hay dot gain.

Dot gain là sự khác biệt về các giá trị tăng thứ giữa các hạt t'ram trên khuôn phim và các hạt t'ram ấy thể hiện trên giấy lúc in ra.

Gây ra hiện tượng gia tăng tăng thứ khi in có hai nguyên nhân:

- Thứ nhất: vì các hiệu ứng quang học.
- Thứ hai: vì nguyên nhân cơ học.

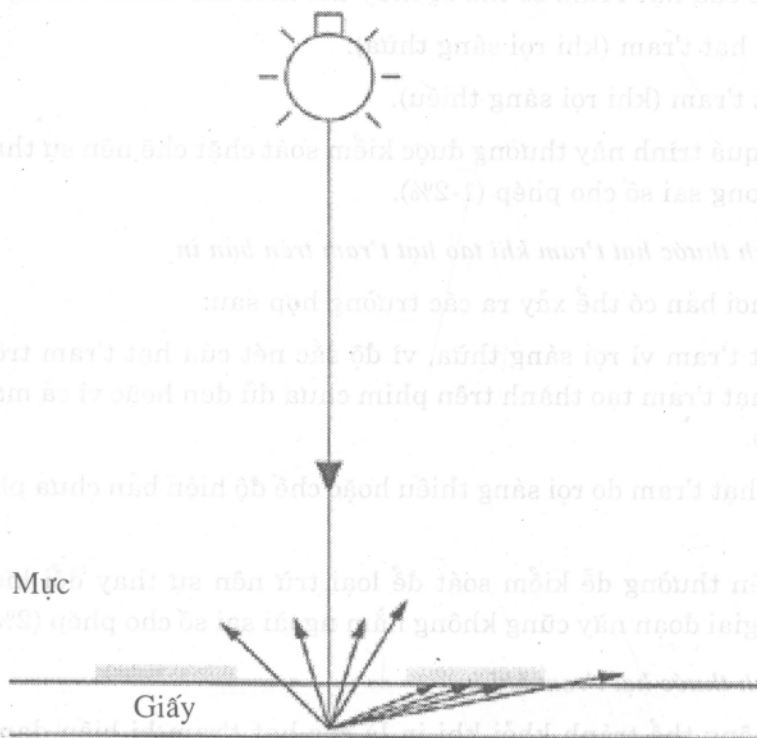
Chúng ta sẽ lần lượt xét từng loại nguyên nhân.

Dot gain quang học

ánh sáng khi tới bề mặt giấy hoặc sẽ tới vùng có hạt t'ram mang mực, hoặc sẽ tới vùng giấy lộ ra giữa các hạt mực. Về nguyên tắc, khi tới mặt giấy được coi là trắng, toàn bộ lượng ánh sáng tới phải phản xạ lại và tới được mắt ta. Song do ánh sáng tới giấy bị tán xạ, một phần các tia tán xạ bị các hạt t'ram hấp thụ mất nên không phải toàn bộ chúng phản xạ lại tới mắt ta. Chính điều đó làm ta có cảm giác hạt t'ram như bị to ra và kích thước của chúng dường như lớn hơn giá trị thật. Hiệu ứng của vùng phủ quang học gồm vùng phủ hình học cộng với sự tăng quang học của vùng đó.

Dot gain cơ học

Quá trình in là một quá trình khó chuẩn hóa do sự tác động của nhiều yếu tố. Hiện tượng gia tăng tăng thứ khi in là một quá trình không thể tránh khỏi.



Hình III.6: Mô tả dot gain quang học.

Giá trị tông trong in được ký hiệu bằng F_D có đơn vị tính là % và có công thức tính như sau:

$$F_D (\%) = \frac{1 - 10^{-DR}}{1 - 10^{-DV}} \cdot 100 ,$$

trong đó DR là mật độ đo ở vùng có tầng thứ ;

DV là mật độ đo ở vùng mẳng.

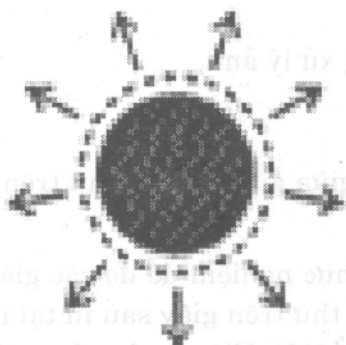
F_D có giá trị trong khoảng từ 0% đến 100%.

Cũng giống như đơn vị của giá trị tầng thứ F_D sự gia tăng tầng thứ (dot gain) cũng được tính bằng đơn vị %. Dot gain ký hiệu bằng Z và tính được bằng công thức sau:

$$Z (\%) = F_D - F_F$$

Với F_D là giá trị tầng thứ trong in (%);

F_F là giá trị tầng thứ tương ứng trên phim (%).



Hình III.7: Mô tả hạt t'ram trên phim và xu hướng lớn lên lúc in ra.

Giá trị dot gain không như nhau tại những tầng thứ khác nhau. Nói một cách khác quá trình tăng kích thước hạt t'ram lúc in ra là không tuyến tính. Trên thực tế việc tăng kích thước có thể như bảng sau:

F_F	20%	40%	80%	100%
F_D	30%	55%	90%	100%
Z	10%	15%	10%	0%

Chính vì thế khi ta nói đến dot gain phải nói nó kèm với giá trị tầng thứ nào. Ví dụ: 15% dot gain tại $F_F = 40\%$ hay ngắn gọn hơn

$$Z_{40} = 15\% .$$

Giá trị dot gain có quan hệ mật thiết với giá trị độ tương phản, ký hiệu là K, đo bằng đơn vị % và có công thức tính sau:

$$K(\%) = \frac{DV - DR}{DV} \cdot 100,$$

trong đó DV là mật độ đo được ở vùng mỏng (100%);

DR là mật độ đo được ở vùng 80% (vùng 3/4 tông).

Đại lượng độ tương phản K thường được sử dụng để kiểm tra lưới điểm t'ram tại vùng 3/4 tông.

Khi in ta luôn mong muốn đạt được độ tương phản cao nhất. Điều này đồng nghĩa với việc ta muốn đạt được mật độ D thật cao tại vùng mỏng. Vì thế cố in cho được lớp mực dày. Khi ta lấy nhiều mực hơn, độ tương phản cũng tăng. Mặc dù vậy việc tăng độ dày lớp mực phải có giới hạn. Nếu vượt quá giới hạn đó hiện tượng gia tăng tầng thứ trở nên không thể chấp nhận nổi. Đặc biệt ở vùng 3/4 tông các hạt t'ram đều bị bít thành mảng 100%. Tại vùng đó sẽ không còn chỗ nào cho phần giấy trắng lộ ra ở chỗ giữa các hạt và do vậy độ tương phản lại giảm xuống. (Trong trường hợp nếu thấy độ tương phản giảm xuống trong khi ta vẫn duy trì DV tại mảng nền thì có thể đó đơn giản chỉ là dấu hiệu cao su bị bắn gây bít hạt).

III.2.7. Khắc phục sự gia tăng tầng thứ trong xử lý ảnh

III.2.7.1. Xác định giá trị dot gain

Công việc chế bản rất cần biết mối quan hệ giữa giá trị tầng thứ trên phim và giá trị tầng thứ lúc in ra biến đổi như thế nào.

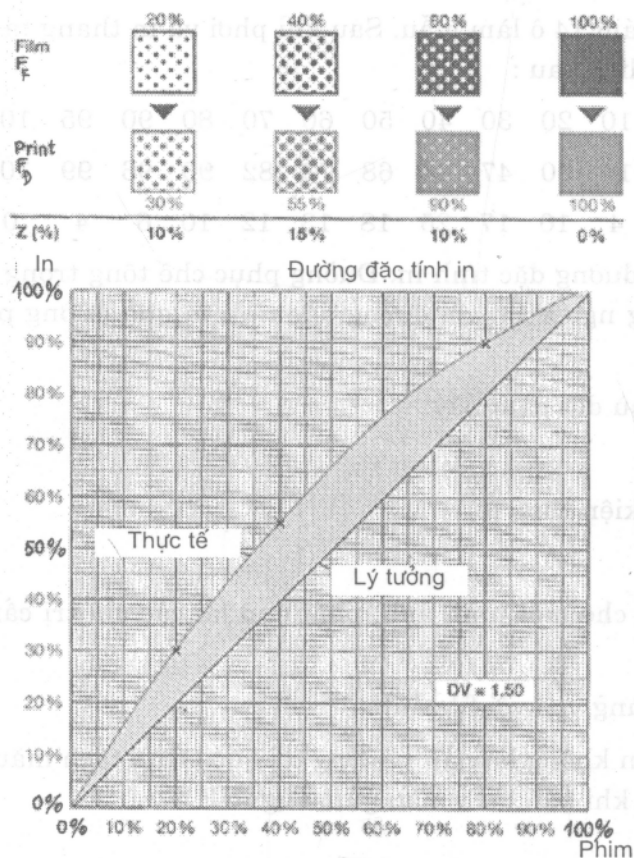
Để xây dựng đường này người ta phải qua thực nghiệm để đo các giá trị tầng thứ trên phim và tương ứng với nó là giá trị tầng thứ trên giấy sau in tại ít nhất là ba điểm (20%, 40% và 80%). Với vùng mỏng nền 100%. Việc đo đạc được tiến hành nhờ máy đo mật độ trên các ô của thang xám và vùng mỏng nền trên phim và trên tờ in.

Dot gain sinh ra là do sự kết hợp của nhiều yếu tố trong quá trình in: mực, giấy, cao su ốp sét, bản in, lớp lót bản...

Điều này được thể hiện trên đồ thị sau:

Cùng một công việc như nhau, từ cùng một phim, khi in trên máy in này hay máy in khác, hoặc trên cùng một máy in nhưng sử dụng mực khác, giấy khác... thì đường đặc tính in cũng có thể khác nhau. Xét theo các đường đặc tính in thu được từ thực tế, hiện tượng gia tăng tầng thứ đạt độ cực đại tại các vùng tông trung gian của hình ảnh (40% - 50%). Để xác định dot gain trong từng trường hợp cụ thể phải tiến hành các bước sau:

- Phơi thang xám mẫu.
- In thang mẫu.



Hình III.8: Đồ thị dot gain.

- Đo giá trị tăng thứ trên thang phim và trên thang trên giấy sau in.
- Theo công thức đã cho tính dot gain Z.
- Vẽ đồ thị từ số liệu đã đo được.

Theo một số giá trị chuẩn của viện nghiên cứu in FORGA thì

Đối với giấy phấn: $Z = 15 - 18\%$ ở $50\% F_F$

Đối với giấy báo: $Z = 30 - 35\%$ ở $50\% F_F$.

III.2.7.2. Bù dot gain trong xử lý ảnh

Trong quá trình chế bản, ta khắc phục hiện tượng gia tăng tăng thứ trong in bằng cách bù dot gain. Tức là làm giảm kích thước hạt t'ram trong quá trình xuất phim bằng đường cong ngược lại với đường đặc tính in. Có hai cách bù dot gain :

* Bù dot gain bằng chương trình phần mềm có sẵn. Trong trường hợp này ta chỉ cần nhập giá trị dot gain tại 50%. Máy tính sẽ tự xây dựng lấy đường cong bù dot gain. Cách bù này đơn giản song mức độ chính xác kém hơn vì không tính đến từng điều kiện cụ thể trên từng máy in với mực khác nhau.

* Bù dot gain theo bảng do người sử dụng lập lấy cho điều kiện in cụ thể của họ.

Ví dụ ta có thang xám 14 ô làm mẫu. Sau khi phơi và in thang ta tiến hành đo đạc và có được bảng số liệu sau :

$F_F\%$	0	3	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
$F_D\%$	0	0	6	14	30	47	65	68	73	82	90	96	99	100
$Z\%$	0	0	1	4	10	17	25	18	13	12	10	6	4	0

Từ đó ta xây dựng đường đặc tính in. Đường phục chế tông trong quá trình xử lý ảnh sẽ là đường cong ngược lại với đường đặc tính in qua đường phân giác thứ nhất.

Ưu điểm của cách bù dot gain này:

- Độ chính xác cao.
- Phù hợp với điều kiện thực tế.

Nhược điểm:

- Chỉ sử dụng được cho một hình ảnh, phải nạp lại các giá trị cần bù mới cho mỗi lần tách màu.
- Phải lưu số liệu cùng vào với file ảnh.

Các cách bù dot gain không làm ảnh hưởng tới quá trình tách màu. Việc bù dot gain chỉ được thực hiện khi bản tách màu gửi sang RIP.

III.3. CÁC KHÁI NIỆM CƠ SỞ TRONG KỸ THUẬT SỐ

Tính đến xuất phát điểm là các đối tượng không hoạt động trong ngành công nghệ thông tin, phần này xin đề cập đến những kiến thức cơ sở về cách biểu diễn thông tin trong máy tính số.

III.3.1. Một số khái niệm trong thông tin

Thông tin là một khái niệm trừu tượng mô tả những gì mang lại hiểu biết, nhận thức cho con người. Thông tin có thể được tạo ra, phát sinh, truyền đi, lưu trữ.

Dữ liệu chưa phải là thông tin. Một tập hợp dữ liệu được xử lý sẽ mang lại thông tin. Tập hợp dữ liệu được xử lý theo những cách khác nhau mang lại những thông tin khác nhau.

Dữ liệu có thể ở các dạng:

- Các tín hiệu vật lý như điện, điện từ, ánh sáng, âm thanh, nhiệt độ...
- Các số liệu.
- Các loại ký tự, biểu tượng.

Thông tin – dữ liệu thường thể hiện ở các dạng sau:

- Ký tự, văn bản.

- Các loại số liệu và thuyết minh.
- Âm thanh.
- Mô hình, hình ảnh.

III.3.2. Quá trình xử lý thông tin

Thông tin có được nhờ xử lý dữ liệu. Xử lý thông tin được thực hiện theo sơ đồ thể hiện ở hình I.1.

Sau mỗi giai đoạn có thể lưu trữ lại dữ liệu.

III.3.3. Biểu diễn thông tin trong máy tính

Muốn biểu diễn thông tin trong máy tính ta cần sử dụng mã nhị phân. Để hiểu thế nào là mã nhị phân, trước hết hãy xét nguyên tắc của một số hệ đếm.

III.3.4. Một số hệ đếm

Hệ đếm cơ số 10 (hệ thập phân)

Nguyên tắc: sử dụng 10 chữ số để biểu diễn tất cả các số khác. Đó là các số: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Số 2003 được biểu diễn như sau:

$$2003 = 2 \times 10^3 + 0 \times 10^2 + 0 \times 10^1 + 3 \times 10^0$$

Như vậy giá trị của mỗi chữ số trong một số bằng chữ số đó nhân với giá trị của vị trí của nó.

Hệ đếm cơ số 2 (hệ nhị phân)

Nguyên tắc:

Sử dụng 2 chữ số để biểu diễn tất cả các số khác. Đó là các chữ số 0 và 1.

Giá trị của mỗi chữ số trong một số bằng chữ số đó nhân với giá trị của vị trí.

Chữ số 0 hoặc 1 được gọi là 1 BIT (Binary Digit).

Giả sử ta có một dãy nhị phân 8 bit, nó sẽ biểu diễn số $N=139$ trong hệ thập phân:

10001011

Triển khai

$$\begin{aligned} N &= 1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 128 + 0 + 0 + 0 + 8 + 0 + 2 + 1 = 139 \end{aligned}$$

III.3.5. Biểu diễn thông tin trong máy tính

Biểu diễn trong hệ nhị phân rõ ràng là dài hơn, song lại thuận lợi cho máy tính, vì các linh kiện của máy tính chỉ hiểu được hai trạng thái hoặc bật, hoặc tắt.

Biểu diễn phải tuân theo một quy ước định trước, nói một cách khác là phải mã hóa.

Trong máy tính người ta thường dùng một số bit nhất định để biểu diễn các trạng thái thông tin. Với số bit $= n$ ta có thể biểu diễn 2^n trạng thái khác nhau của thông tin.

III.3.6. Các đơn vị thông tin

Chữ số 0 hoặc 1 là 1 bit

1 byte = 8 bit

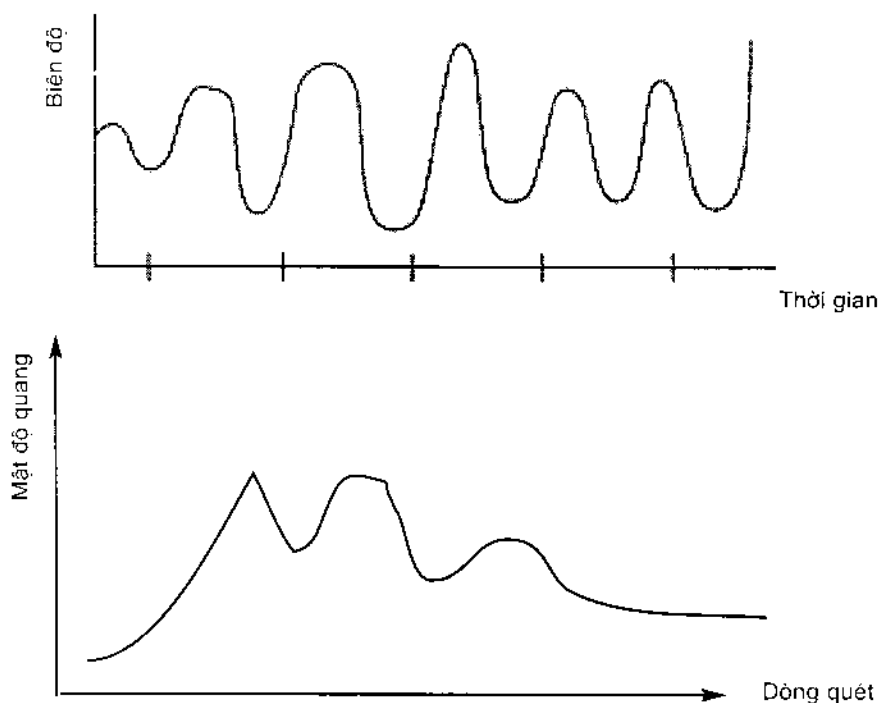
1 kB = 2^{10} byte = 1.024 byte

1MB = 2^{10} kB = 2^{20} byte = 1.048.576 byte

1 GB = 2^{10} MB = 2^{30} kB = 2^{30} byte

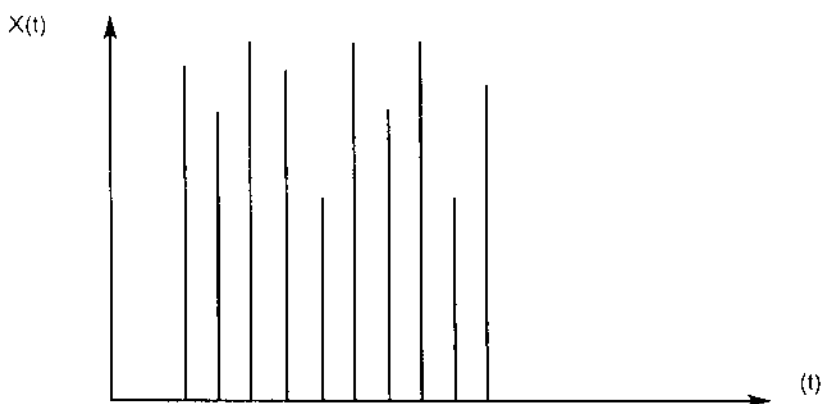
III.3.7. Các đại lượng tương tự và số hóa các đại lượng tương tự

Thông tin được đưa vào máy tính dưới dạng các tín hiệu vật lý như âm thanh hay hình ảnh. Các tín hiệu có thể ở dạng liên tục hay rời rạc. Người ta biểu diễn tín hiệu bằng một quan hệ phụ thuộc giữa biên độ đặc trưng cho tín hiệu và thời gian hoặc không gian.



Hình III.10: Biểu diễn tín hiệu hình ảnh thông qua mật độ quang.

Các tín hiệu hai chiều liên tục trong không gian là các đại lượng tương tự (analog). Để có thể xử lý được trong máy tính số các đại lượng trên phải được biến đổi sang dạng số. Qua quá trình số hóa từ các tín hiệu liên tục ta thu được các tín hiệu rời rạc – tín hiệu số (digital).



Hình III.11: Tín hiệu số rời rạc.

III.4. BIỂU DIỄN ẢNH BẰNG KỸ THUẬT SỐ

Một tín hiệu hai chiều liên tục trong không gian gọi là ảnh liên tục trong không gian và ký hiệu là $f(x,y)$: giá trị của $f(x,y)$ là liên tục trong khoảng $(-\infty, \infty)$.

Ảnh số là ảnh được xử lý bằng máy tính thu được từ ảnh liên tục bởi quá trình số hóa. Số hóa ở đây bao gồm lấy mẫu và lượng hóa. Ảnh số thường được ký hiệu là $I(m,n)$. Giá trị $I(x,y)$ biểu diễn cường độ sáng hay mật độ quang của mỗi điểm ảnh (x,y) . Giá trị $I(x,y)$ là giá trị rời rạc và để tiện xử lý ta coi giá trị của $I(x,y)$ thuộc tập hợp $\{0, 1, \dots, L-1\}$ với L là số mức xám tối đa dùng để biểu diễn.

Tần số lấy mẫu thể hiện khả năng phân giải quét hay kích thước điểm ảnh được quét tính bằng đơn vị dpi.

Các giá trị (m,n) thường được chọn là hữu hạn bằng 512. Giá trị L tùy thuộc vào số bit mà ta sử dụng để mã hóa.

Giả thiết số bit ta sử dụng để mã hóa là 1 bit. Như vậy ta có $2^1 = 2$ trạng thái khác nhau cho một lần lấy mẫu (cho một điểm ảnh). Với hai trạng thái để thể hiện sự thay đổi của mật độ quang này ta chỉ mô tả được ảnh có hai mức xám: trắng hay đen. Dù ảnh mẫu ở dạng tương tự như thế nào, hình ảnh thu được chỉ có thể là ảnh đen trắng nét.

Nếu số bit ta sử dụng để mã hóa là 3 bit. Ta có $2^3 = 8$ trạng thái khác nhau cho một lần lấy mẫu, tức là một điểm ảnh có khả năng nhận 1 trong số 8 mức xám. Nếu hình ảnh mẫu thể hiện trong khoảng mật độ 3,2D thì cứ cách 0,4D ta thể hiện bằng một mức xám. Như vậy là không đủ để mô tả mức độ thay đổi và kết quả thu được sẽ là hình ảnh thành bậc trông thấy rõ.

Thông thường người ta dùng 8 bit để mã hóa. Với 8 bit ta có $2^8 = 256$ trạng thái khác nhau cho một lần lấy mẫu. Cũng với ảnh mẫu thể hiện trong khoảng mật độ 3,2D trên ta có bước nhảy mật độ là 0,0125D. Cảm giác của con người là không nhận thấy bước nhảy mật độ này, do vậy ảnh thu được có tông liên tục.

Nếu thay đổi tần số lấy mẫu (thay đổi khả năng phân giải) từ 300 dpi xuống còn 30 dpi mắt người quan sát vẫn thấy được những bước nhảy mật độ quang trên ảnh thu được, mặc dù vẫn dùng 8 bit để mã hóa. Như vậy chất lượng ảnh đánh giá theo cảm giác về tông độ thu được phụ thuộc vào hai yếu tố:

- Tần số lấy mẫu.
- Số bit sử dụng để mã hóa.

III.5. HỆ THỐNG XỬ LÝ TÍN HIỆU SỐ

Hệ thống số là hệ thống tiếp cận tín hiệu số ở đầu vào, xử lý tín hiệu theo một quy trình và đưa ra cũng là tín hiệu số. Vì ảnh số là một phần của tín hiệu số nên hệ thống xử lý ảnh số có đặc thù như hệ thống số cộng thêm các tính chất riêng.

Trong xử lý tín hiệu số có hai cách tiếp cận khác nhau:

Biên độ của tín hiệu được lấy mẫu, lượng hóa theo một quy chuẩn và biểu diễn được bởi một hàm liên tục theo thời gian. Đây là cách tiếp cận theo không gian thực.

Tiếp cận theo miền tần số của tín hiệu. Với cách tiếp cận này, trước tiên tín hiệu phải được biến đổi, sau đó tiến hành xử lý tín hiệu trên miền tần số. Cuối cùng dùng biến đổi ngược để đưa tín hiệu đã xử lý về miền số thực.

Với hai cách tiếp cận đó người ta sử dụng hai kỹ thuật cơ bản trong xử lý ảnh:

- Tác động trực tiếp lên điểm ảnh.
- Biểu diễn ảnh sang một không gian khác bằng các biến đổi, xử lý và biến đổi ngược lại.

III.6. BIỂU DIỄN CHỮ BẰNG KỸ THUẬT SỐ. MÃ ASCII

Ký tự được biểu diễn trong kỹ thuật số thông qua bảng mã ASCII
(ASCII – American Standard Code for Information Interchange)

Đây là bộ mã chuẩn để trao đổi thông tin của Mỹ. Vì các lý do lịch sử mà bộ mã này được thế giới sử dụng như một tiêu chuẩn trong công nghiệp máy tính. Bộ ký tự máy tính tiêu chuẩn này được biên soạn năm 1968 để tăng cường hiệu quả cho truyền thông dữ liệu và để làm tương hợp các thiết bị máy tính với nhau.

Bộ mã ASCII bao gồm 96 ký tự thường và hoa được biểu hiện, cộng với 32 ký tự điều khiển không biểu hiện (mã từ 0 đến 31). Mỗi mã ký tự riêng đều gồm 7 bit cộng với 1 bit bậc chẵn lẻ để kiểm tra lỗi.

Bộ mã này cho phép diễn đạt đầy đủ các dữ liệu văn bản bằng tiếng Anh nhưng thiếu khả năng đối với nhiều ngôn ngữ khác và các ứng dụng kỹ thuật. Đối với tiếng Việt có thêm dấu, ta có bảng mã chuẩn quốc gia TCVN 5712-1993.

Mã ASCII không có các ký tự đồ họa nên hầu hết các máy tính đều sử dụng bộ ký tự mở rộng có chứa các ký tự theo yêu cầu.

Theo bộ ký tự ASCII các từ hoặc các dòng bắt đầu bằng các khoảng trống hoặc các dấu đi trước, tiếp sau là các từ hoặc các dòng bắt đầu bằng các con số. Kế tiếp là các từ hoặc các dòng bắt đầu bằng chữ hoa, tiếp theo là các từ hoặc các dòng bắt đầu bằng chữ thường.

Các chương trình sắp xếp dữ liệu theo thứ tự ASCII có thể vi phạm các quy định về sắp chữ trong in ấn.

Để bổ sung vào 128 mã ký tự ASCII nguyên thủy có bộ ký tự phát triển (extended character set). Đây là bộ 254 ký tự, đặt cơ sở trong bộ nhớ ROM của máy, gồm có một bộ chữ nước ngoài, các ký tự kỹ thuật và các ký tự đồ họa bổ sung.

Sau đây là một số mã của các ký tự:

Ký tự	Mã
1	49
2	50
3	51
9	57
:	58
;	59
<	60
=	61
>	62
?	63
A	65
B	66
C	67
D	68
E	69
F	70
Y	89
Z	90

Ký tự	Mã
a	97
b	98
c	99
Khoảng trống	32

Vì mỗi byte trong file ASCII mã hóa cho một ký tự nên thứ tự các byte sau: 88 73 78 32 67 72 65 79 33 là dòng XIN CHAO!

Đối với các ngôn ngữ như Nhật Bản hay Trung Quốc sẽ có hơn một byte để thể hiện một ký tự.

Chương IV

CÁC KHÁI NIỆM VỀ ĐỘ PHÂN GIẢI.

IV.1. PIXEL

Pixel là đơn vị nhỏ nhất hay là một phần tử của cả hệ thống hình ảnh. Phần tử này không thể phân chia nhỏ hơn ra được nữa. Tìm hiểu về pixel và các nhiệm vụ của pixel sẽ giúp ta hiểu rõ hơn về hình ảnh số.

Từ pixel được tạo nên bởi tổ hợp của hai từ Picture và Element. Hai chữ cái đầu của mỗi từ cùng với dấu x kết hợp giữa chúng tạo nên viên gạch nền tảng của thế giới ảnh số. Chữ x ở giữa từ cũng cho chúng ta thêm khái niệm về phần tử ảnh này. Bởi vì pixel được định vị trên một lưới điểm mà mỗi pixel đều được xác định bởi một tọa độ x và y duy nhất. Nói một cách khác tọa độ và pixel tạo nên một điểm riêng biệt trên ảnh.

Mỗi một thể loại sáng tác tranh ảnh nghệ thuật đều sử dụng một loại pixel riêng. Ai đã có đôi chút làm quen với nghệ thuật tạo tranh gọi là mosaic (điểm họa) sẽ nhận thấy loại tranh này sử dụng những mẫu nhỏ mang màu sắc riêng ghép lại cho hợp lý tạo thành tranh. Những phần tử đó có kiểu dáng khác biệt, kích thước khác biệt, màu sắc khác biệt. Mỗi mẫu là một đơn vị độc lập. Người ta phải ghép chúng tại một vị trí đặc biệt sao cho mỗi phần tử ăn khớp một cách hài hòa với các phần tử kế bên. Như vậy là chúng phải có một tọa độ x và y nào đó. Mỗi phần tử mẫu nhỏ của hệ thống tranh này có thể hiểu như một pixel.

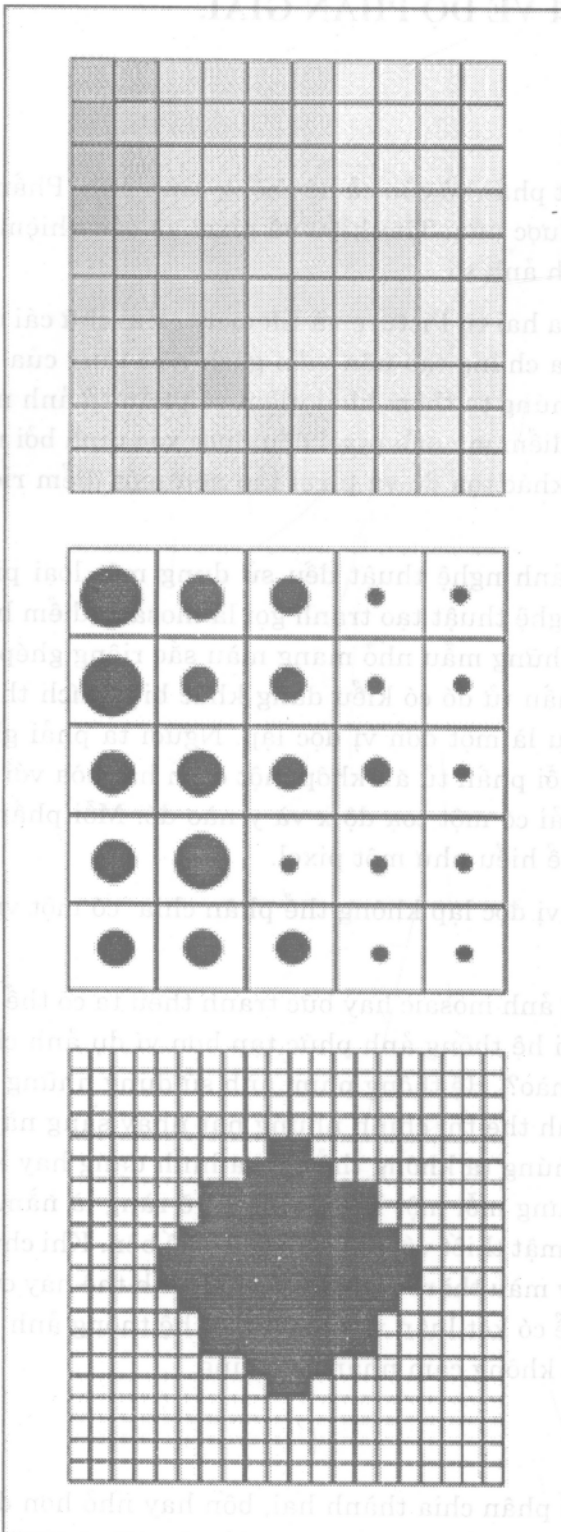
Pixel hay phần tử ảnh là một đơn vị độc lập không thể phân chia có một vị trí riêng biệt và giá trị màu riêng biệt.

Đối với hệ thống ảnh đơn giản như ảnh mosaic hay bức tranh thêu ta có thể xác định ngay thế nào là pixel. Còn đối với hệ thống ảnh phức tạp hơn ví dụ ảnh chụp photo thì pixel được xác định như thế nào? Hệ thống phim ảnh sử dụng những hạt tinh thể nhạy sáng để tạo nên hình ảnh thế thì chính những hạt nhạy sáng này là pixel. Đó là những phần tử độc lập. Chúng ta không thể chỉ ra hình dạng hay kích thước của tinh thể nhạy sáng này, nhưng mỗi một hạt tinh thể rõ ràng là nằm tại một vị trí riêng biệt của nó và quan hệ mật thiết với các tinh thể ở kế bên. Khi chúng ta nhìn thấy hình ảnh là đen trắng hay màu thì rõ ràng là các hạt tinh thể này cũng có giá trị màu riêng. Như vậy ta có thể có kết luận rằng mỗi một hệ thống ảnh đều được tạo nên bởi các pixel kể cả khi ta không cảm nhận rõ chúng.

IV.1.1. Pixel là một đơn vị độc lập

Pixel là một đơn vị nhỏ không thể phân chia thành hai, bốn hay nhỏ hơn được nữa. Mỗi pixel có thể được mô tả bởi tỉ lệ chiều ngang trên chiều dọc. Trong một hệ

Hình III.12:
Lưới các pixel



Pixel được chuyển đổi thành các
hạt t'ram nửa tông

Một hạt t'ram khi in ra

thống ảnh chỉ có thể sử dụng một loại pixel có tỉ lệ này như nhau. Thông thường hệ thống hình ảnh thể hiện trên máy tính sử dụng loại pixel vuông. Pixel vuông có tỉ lệ ngang dọc là 1:1.

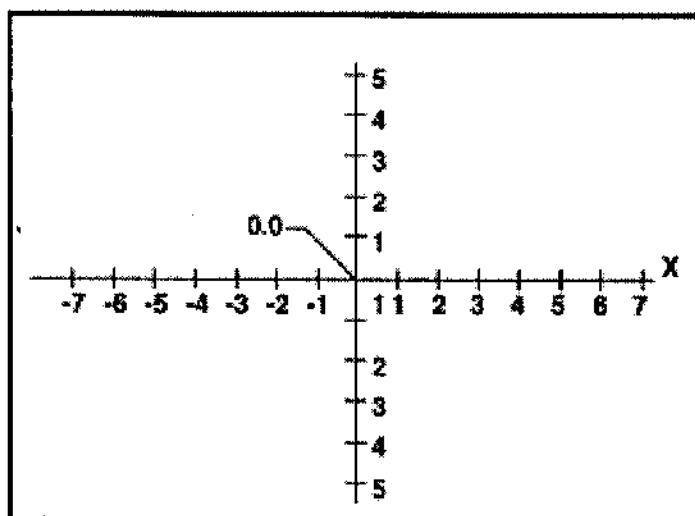
Một số hệ thống ảnh khác (video) sử dụng pixel có những tỉ lệ ngang dọc khác hay các pixel hình tam giác. Nếu cần có sự chuyển đổi hình ảnh từ hệ thống ảnh này sang hệ thống ảnh khác mà các hệ thống này sử dụng những pixel loại khác nhau, ta phải triệt tiêu sự khác biệt này trước khi chuyển. Cách phổ thông hơn cả là đưa hình ảnh hay tỉ lệ ngang dọc của cả hình ảnh ở hệ thống ban đầu trải vào cho vừa tỉ lệ của hệ thống mới. Tỉ lệ của hình ảnh được tính là tỉ số giữa số lượng pixel theo chiều ngang chia cho số lượng pixel theo chiều dọc. Tỉ số này không nhất thiết bằng tỉ số ngang dọc của pixel.

Ví dụ, nếu muốn chuyển hình ảnh từ hệ thống sử dụng pixel có tỉ số ngang dọc là 2:1 sang môi trường mới sử dụng pixel vuông sẽ phải phóng hình ảnh theo chiều ngang lên 200% để hình ảnh được bảo toàn.

Pixel hình vuông đơn giản và dễ tính toán xử lý về phương diện toán học. Mỗi pixel bên trong hình tiếp xúc với bốn pixel khác về các phía. Pixel nằm trên cạnh tiếp xúc với ba pixel khác còn pixel nằm ở góc chỉ tiếp xúc với hai pixel khác.

IV.1.2. Pixel có vị trí xác định

Vị trí của pixel được xác định trong hệ tọa độ Descartes. Hệ tọa độ này vẫn được gọi là hệ tọa độ Cartesian. Đồ họa về bản chất là hình học hai chiều nên sử dụng hệ tọa độ Descartes đủ thể hiện được hình ảnh trong mọi tình huống. Hệ thống Cartesian gồm hai trục tọa độ. Trục X theo chiều ngang vuông góc trục Y theo chiều dọc. Ngay cả hình ảnh ba chiều cũng sử dụng hai trục này bổ sung thêm một trục Z theo chiều sâu. Nếu phải thể hiện trên máy tính hay để in ra thì cả hình ảnh ba chiều cũng được thể hiện trên hệ tọa độ hai trục XY.



Hình III.13: Trục tọa độ XY

Mỗi trục tọa độ có một điểm ứng với giá trị 0. Điểm này có thể đặt bất cứ đâu nhưng tiện hơn cả là đặt tại nơi hai trục X,Y cắt nhau. Mỗi pixel bất kỳ của hình ảnh có thể được biết trong hệ tọa độ nhờ hai giá trị X,Y. Điểm có giá trị tọa độ (0,0) thường đặt ở góc trên bên trái ảnh.

Mỗi pixel có một vị trí độc lập, và chỉ có một pixel có thể ứng với một cặp giá trị X,Y. Phần lớn các phần mềm cho phép ta sử dụng hệ tọa độ X,Y để xác định vị trí từng pixel riêng biệt.

Các pixel số được định vị trên lưới điểm thường có quan hệ với thuật ngữ "bitmap". Những hình ảnh được tạo nên nhờ các pixel thường được gọi là ảnh bitmap. Khi xử lý di chuyển chi tiết ảnh số có thể bạn nghĩ rằng đang di chuyển các pixel. Thực tế không phải vậy. Ta chỉ có thể xử lý thay đổi giá trị màu của pixel chứ không phải vị trí của nó.

Hình ảnh bitmap còn được gọi là ảnh Raster. Raster là dòng pixel. Hình ảnh trên video được cấu tạo chính bởi những dòng như vậy, dòng nọ nối tiếp dòng kia tạo nên hình ảnh. Thường hình ảnh video gồm 625 dòng.

IV.1.3. Giá trị màu của pixel

Pixel số có giá trị màu. Số lượng màu mà một pixel có thể chọn lựa gọi là độ phân giải màu (Color resolution) hay gọi là Color Bit depth của một pixel.

Tất cả các máy tính số đều được xây dựng trên cơ sở hệ thống nhị phân (binary system). Hệ thống nhị phân dựa trên hai số: số 1 và số 0 để biểu thị các giá trị. Một pixel đơn giản nhất có hai khả năng lựa chọn giá trị : có hoặc không; trắng hay đen. Các pixel đó tạo nên hình ảnh 1 bit. Tăng thêm số bit (có, không) sẽ tăng lên số khả năng chọn lựa, hình ảnh sẽ nhiều bit hơn. Xem bảng sau để thấy sự ảnh hưởng của số bit khả năng chọn lựa tới số màu của hình ảnh.

<u>Số bit</u>	<u>Số màu của hình ảnh</u>
1 bit	2 màu
2 bit	4 màu
3 bit	8 màu
4 bit	16 màu
5 bit	32 màu
6 bit	64 màu
7 bit	128 màu
8 bit	256 màu
.....	
24 bit	16,7 triệu màu

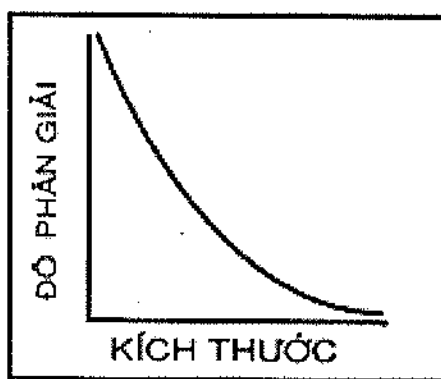
Hệ thống màu pixel phổ thông nhất là hệ thống 24 bit màu. Cơ số 2 với số mũ 24 cho phép một pixel có khả năng lựa chọn một trong 16,7 triệu màu.

IV.2. CÁC LOẠI ĐỘ PHÂN GIẢI

Làm việc với ảnh số nhất thiết phải hiểu về khái niệm độ phân giải. Những khái niệm này không phức tạp. Với thời gian, kể cả khi công nghệ ảnh số có phát triển như thế nào những khái niệm này vẫn không thay đổi. Chúng ta sẽ phải thường xuyên sử dụng và cần đến nó trong suốt quá trình làm việc.

IV.2.1. Pixel được sắp xếp tạo nên ảnh như thế nào

Sau khi ta đã hiểu thế nào là pixel, ta có thể hình dung ra cách mà pixel sắp xếp để tạo ra ảnh. Pixel được định vị trên một lưới điểm và là nền tảng tạo nên ảnh số. Số lượng các điểm ảnh - được hiểu như độ phân giải - thể hiện chất lượng của ảnh và số chi tiết mà ảnh có khả năng thể hiện được. Độ phân giải của ảnh tỉ lệ thuận với số pixel trên một đơn vị diện tích nhất định.



Hình III.14: Với cùng một diện tích ảnh, độ phân giải tỉ lệ nghịch với kích thước của pixel

Ghi nhớ rằng nếu không có một hệ thống ảnh để thể hiện thì nói về độ phân giải là không có ý nghĩa gì. Tất cả các hệ thống ảnh đều có một số lượng pixel xác định trải ra trên một đơn vị đo diện tích nhất định để thể hiện ảnh. Độ phân giải là cách để thể hiện ảnh có cấu tạo pixel. Nếu không có độ phân giải, hình ảnh số sẽ không có kích thước thực.

Hình ảnh bitmap phụ thuộc vào độ phân giải chính vì có một số lượng pixel xác định trong mỗi hình ảnh. Trong những hình ảnh có tông chuyển tiếp ta không thể nhìn thấy từng pixel riêng biệt đã tạo ra hình ảnh ấy. Nếu độ phân giải ảnh nhỏ hơn mức cần thiết, ta sẽ thấy các pixel riêng biệt nổi rõ. Những đường viền mềm trong tình huống ấy sẽ có dạng răng cưa.

Độ phân giải là nền tảng của ảnh số. Khái niệm độ phân giải được những người làm việc với hình ảnh ở các lĩnh vực khác nhau hiểu theo nhiều cách. Nguyên nhân

đơn giản vì độ phân giải có những nghĩa khác trong từng giai đoạn trong cuộc đời bức ảnh.

Tổng quát và giản dị nhất về độ phân giải trước tiên bắt đầu từ tổng của một loại đơn vị gì đó. Ví dụ đối với mẫu thêu trên vải: độ phân giải là tổng số mũi thêu. Đối với phim nhạy sáng: độ phân giải là tổng số hạt tinh thể nhạy sáng. Đối với ảnh số: độ phân giải là tổng số pixel tạo nên hình ảnh...

Độ phân giải là tổng của một loại đơn vị gì đó thể hiện trên một kích thước vật lý nhất định. Ví dụ là số mũi thêu trên một centimet mẫu vải thêu, là số hạt tinh thể nhạy sáng trên một micromet phim, là số pixel trên một inch (hay cm) hình ảnh...

Đối với hệ thống ảnh số, độ phân giải là tổng số điểm ảnh (pixel) trên một đại lượng không đổi đo chiều dài của hệ thống ảnh đó. Vì hình ảnh chúng ta phải thể hiện nằm trong không gian hai chiều gồm trục X và Y nên ta có công thức tổng quát:

$$\text{Độ phân giải} = \frac{\# \text{ pixel}}{(\text{Đơn vị đo chiều dài})^2}$$

Không quan trọng là ta đang làm việc với hệ thống ảnh nào, độ phân giải là một phần tử của hệ thống ảnh ấy mà ta cần chuyển đổi từ nó sang các hệ thống ảnh khác.

Khi nói đến hình ảnh nên sử dụng thuật ngữ hệ thống ảnh chính vì ta có rất nhiều phương pháp để tạo nên ảnh. Cùng một nội dung hình ảnh ấy có thể được thể hiện trong nhiều hệ thống ảnh khác nhau. Độ phân giải chính là chìa khóa trong tất cả các hệ thống ảnh.

Trên đây là những khái niệm cơ sở để làm quen với độ phân giải của hệ thống ảnh nói chung. Sau đây ta xem xét những khái niệm cụ thể hơn: đó là độ phân giải của ảnh mẫu và độ phân giải của ảnh được xuất ra sau xử lý.

IV.2.2. Độ phân giải ảnh số

Độ phân giải ảnh là số pixel trải ra trên một kích thước nhất định của hình ảnh. Độ phân giải biểu thị chất lượng của ảnh trên phương diện nhìn.

Đơn vị đo độ phân giải ảnh: Thông thường là pixel/inch hay pixel/cm. Có khi người ta sử dụng đơn vị dpi (dot per inch) hay dpem (dot per cm)

Với những hình ảnh được cấu tạo bằng pixel, độ phân giải có vai trò quan trọng. Sự chuyển tiếp tông và màu trên ảnh như thế nào chính là do độ phân giải quyết định. Khi chúng ta không quan sát thấy từng tông riêng biệt một trên ảnh mà tất cả các tông đều hòa quyện mềm mại tạo nên hình ảnh - đó là hình ảnh có tông chuyển tiếp. Trong phần lớn các trường hợp phục chế ảnh thì đây chính là cái đích mà ta cần đạt tới.

Tất cả những gì mà chúng ta phục chế được không thực sự có được tông chuyển tiếp. Tông chuyển tiếp xuất hiện trong hình ảnh chỉ vì mắt ta không phân biệt nổi từng phần tử ảnh riêng biệt. Khoảng cách mà từ đó ta tiến hành việc quan sát cũng là điều kiện quan trọng để nhận định hình ảnh đã có tông chuyển tiếp hay không. Thậm chí với ảnh chụp mà ai cũng công nhận rằng nó có tông chuyển tiếp, ta vẫn sẽ nhận thấy thực ra không phải như vậy khi quan sát ảnh với một kính phóng. Một ví dụ có tính thuyết phục mà hầu như ai cũng thể nghiệm: khi ta đi trên xa lộ quan sát hình ảnh quảng cáo, ở khoảng cách đủ xa, ta sẽ nhận thấy những hình ảnh khổ rất lớn đó có tông chuyển tiếp tuyệt vời mà thực ra khi tiến đến gần thì không phải như vậy. Khoảng cách quan sát lúc đó có vai trò quan trọng trong việc nhận định về chất lượng ảnh. Quy tắc tổng quát khi xem ảnh là nếu bạn nhân đôi khoảng cách để quan sát, bạn chỉ cần ảnh có độ phân giải bằng một nửa thì trong cả hai trường hợp tông chuyển tiếp cũng được nhận thấy như nhau.

Ví dụ trong trường hợp 1: nếu ảnh phải có độ phân giải là 150 dpi thì ở khoảng cách quan sát là 30 cm ta nhận thấy ảnh có tông chuyển tiếp. Trong trường hợp 2: vẫn bức hình ấy có độ phân giải là 75 dpi sẽ cho ta cảm giác nó có tông chuyển tiếp y như vậy nếu ta quan sát ở khoảng cách 60 cm.

Hình ảnh có độ phân giải cao thường luôn mang đến cho người quan sát thấy tông chuyển tiếp. Mặc dù vậy điều đó còn phụ thuộc vào khoảng cách mà ta quan sát ảnh và cả vào kích thước thực của ảnh như trên đã nhắc đến.

Vậy thì hình ảnh cần có độ phân giải là bao nhiêu cho đủ? Điều này phụ thuộc vào phương pháp mà ta chọn để thể hiện hình ảnh. Một hình ảnh có thể có nhiều loại độ phân giải khác nhau nếu ta thể hiện nó trong các hệ thống hình ảnh khác nhau. Độ phân giải sẽ được sử dụng để truyền tải hình ảnh từ hệ thống này sang hệ thống khác. Chúng ta sẽ phải xác định độ phân giải sẽ có quan hệ như thế nào trong quá trình chuyển đổi đó.

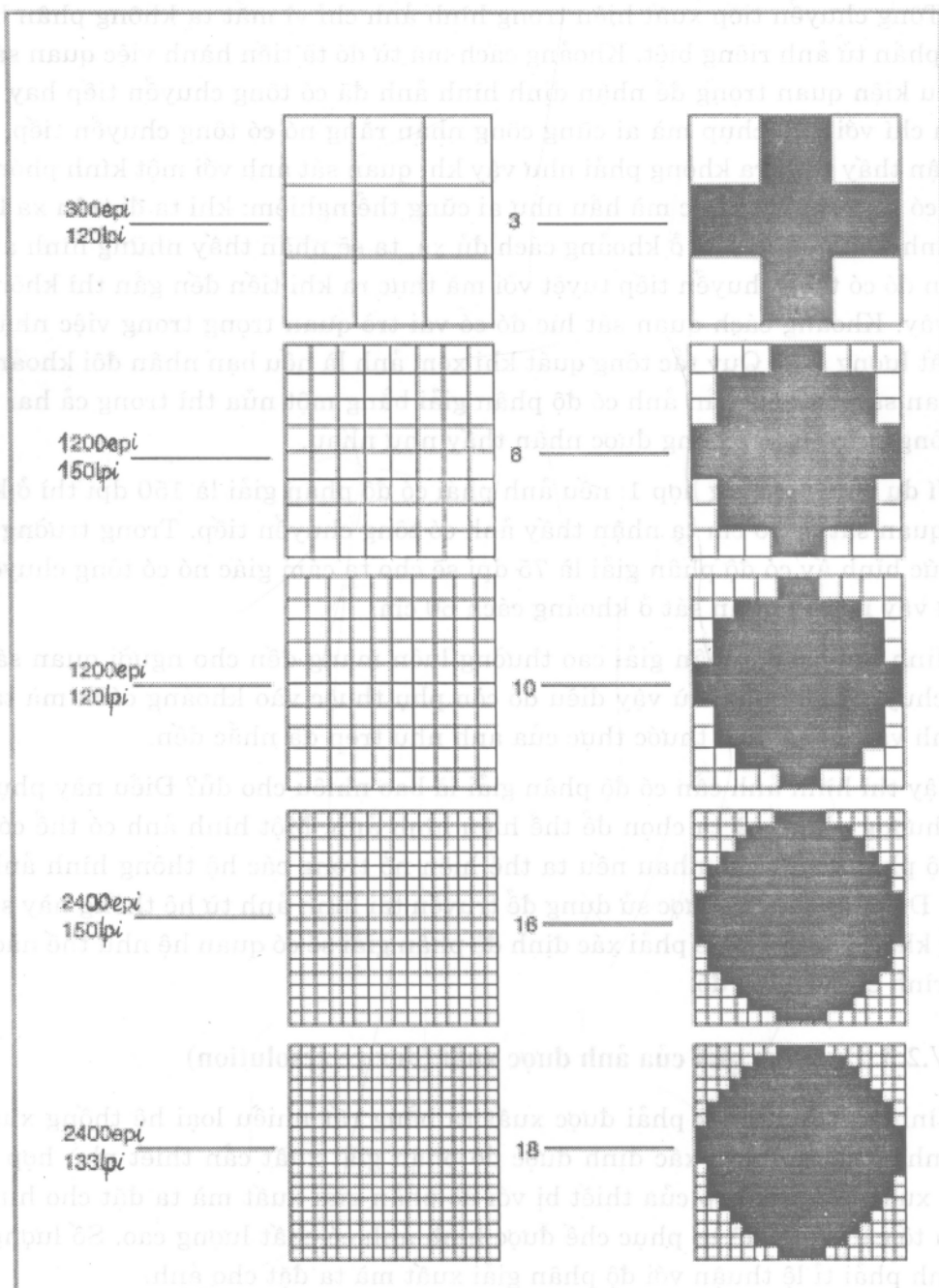
IV.2.3. Độ phân giải của ảnh được xuất (device resolution)

Hình ảnh sau xử lý phải được xuất ra bằng rất nhiều loại hệ thống xuất ảnh khác nhau vì vậy phải xác định được độ phân giải xuất cần thiết phù hợp với hệ thống xuất. Sự phù hợp của thiết bị với độ phân giải xuất mà ta đặt cho hình ảnh là yếu tố cần thiết để ta phục chế được hình ảnh có chất lượng cao. Số lượng pixel của ảnh phải tỉ lệ thuận với độ phân giải xuất mà ta đặt cho ảnh.

Các loại thiết bị xuất ảnh thông dụng nhất:

- Màn hình máy tính.
- Máy xuất phim nửa tông (đã được t'ram hóa).
- Máy tráng phim dương bản màu.

Hình ảnh có độ phân giải càng cao thì cho ta tông chuyển tiếp càng tốt. Ảnh bitmap thường vẫn gọi là ảnh có tông chuyển tiếp hay ảnh CT (continuous tone).



Hình III.15: Khả năng phân giải của thiết bị xuất và độ phân giải mật độ sẽ quyết định chất lượng của hạt t'ram

Khi độ phân giải của ảnh phù hợp với độ phân giải xuất ta sẽ không thấy từng điểm ảnh cấu tạo nên nó. Nếu ta quan sát thấy ảnh không có tông chuyển tiếp thì đó là do số pixel tạo nên ảnh không bằng số tối thiểu cần đặt cho độ phân giải xuất. Hình ảnh có số pixel nhỏ gọi là ảnh có độ phân giải thấp (thường gọi là Lo-res). Hình ảnh có số pixel rất lớn gọi là ảnh có độ phân giải cao (High-res). Hình ảnh có độ phân giải cao thường đồng nghĩa với ảnh có chất lượng cao. Đối với ảnh số còn rất nhiều yếu tố khác ảnh hưởng tới chất lượng của ảnh song độ phân giải nên được xét đến đầu tiên như một yếu tố cơ bản.

Có hai dạng chính để xuất ảnh số ra:

- * Xuất trực tiếp: khi mỗi pixel trong một file ảnh số chiếm một phần tử ảnh xuất.

- * Xuất dưới dạng phục chế bằng các hạt nửa tông: khi mỗi pixel hay một nhóm pixel biến thành một hạt được sử dụng để nhận mực in sau này. Trong ngành in ta vẫn quen gọi là hạt t'ram.

Trong mỗi trường hợp trên các phần tử ảnh của một hệ thống này phải được truyền tải sang hệ thống mới. Mỗi quan hệ giữa độ phân giải của mỗi hệ thống ảnh so với hệ thống khác được gọi là tỉ lệ lấy mẫu. Đối với dạng thứ nhất xuất trực tiếp ảnh số thông thường tỉ lệ này là 1:1. Nghĩa là một pixel trong file ảnh số chuyển thành một pixel trong hình ảnh được thể hiện ra. Đối với dạng thứ hai tỉ lệ này thường là 2:1 với t'ram AM. Nghĩa là cứ hai pixel theo một chiều trong file ảnh số chuyển thành một hạt t'ram. Còn đối với t'ram loại FM tỉ lệ chuyển đổi này có khác.

Sau khi đã có khái niệm chung về độ phân giải xuất, bây giờ chúng ta sẽ tìm hiểu những điều cụ thể hơn trong từng dạng.

IV.2.3.1. Dạng xuất ảnh trực tiếp

Ví dụ về xuất ảnh trực tiếp: In ảnh trên máy in phun, in trắng ảnh trên phim màu dương bản (slide), thể hiện ảnh trên màn hình máy tính.

Mối quan hệ giữa phần tử ảnh số và phần tử ảnh xuất ra là mối quan hệ 1:1. Mỗi một pixel trên ảnh số biến thành một điểm sẽ nhận mực màu hay nhận một tia sáng mang màu tạo thành ảnh xuất.

Độ phân giải của màn hình trong phần lớn các trường hợp là 72 epi hay 80 epi. Dạng màn hình màu phổ biến 13 inch (tính theo đường chéo) có độ phân giải 72 epi với tổng số phần tử ảnh có thể thể hiện được là 640 theo chiều ngang và 480 theo chiều dọc. Một hình ảnh có được số pixel theo chiều ngang và dọc như vậy sẽ quan sát thấy như có tông chuyển tiếp nếu được thể hiện trên màn hình. Nếu cần thể hiện ảnh có độ phân giải cao đúng kích thước thật của nó (tỉ lệ 1:1 so với mẫu) bạn cần quét ảnh với độ phân giải đúng bằng độ phân giải màn hình là 72 epi. Quét ảnh với độ phân giải lớn hơn 72 epi cũng không làm cho chất lượng ảnh tăng thêm được hơn nữa bởi vì những pixel dư ra cũng không thể hiện được trên màn hình.

IV.2.3.2 Dạng xuất ảnh để in ra được

Để in ra được bằng phương pháp in opset, ảnh phải được xuất ra ở dạng được cấu tạo bởi các hạt t'ram. Có hai dạng hạt t'ram vẫn thường được sử dụng khi in:

- T'ram AM (amplitude modulation)
- T'ram FM (frequency modulation)

Trước hết hãy nói về loại t'ram thông dụng hơn: t'ram AM. Mỗi một hạt t'ram được tạo ra bởi một nhóm hay một ma trận những phần tử ảnh gọi là ô mạng nửa tông (halftone cell). Hạt t'ram luôn được định vị trong một ô mạng như thế không phụ thuộc vào kích thước của nó. Những phần tử ảnh này trong các máy ghi phim cũng có cấu trúc giống như trong các máy in laser nhưng sắc nét hơn nhiều và có độ phân giải cao hơn. Chất lượng hay độ phân giải của những hạt t'ram này tỉ lệ với số phần tử mà máy ghi phim có thể sử dụng nhằm tạo nên hạt. Càng nhiều số phần tử trên một đơn vị diện tích càng có nhiều thông tin được ghi nhận hơn, tức là hạt t'ram được tạo ra càng đẹp và sắc nét. Mà hạt t'ram càng đẹp và sắc nét tức là chất lượng của ảnh phục chế càng cao.

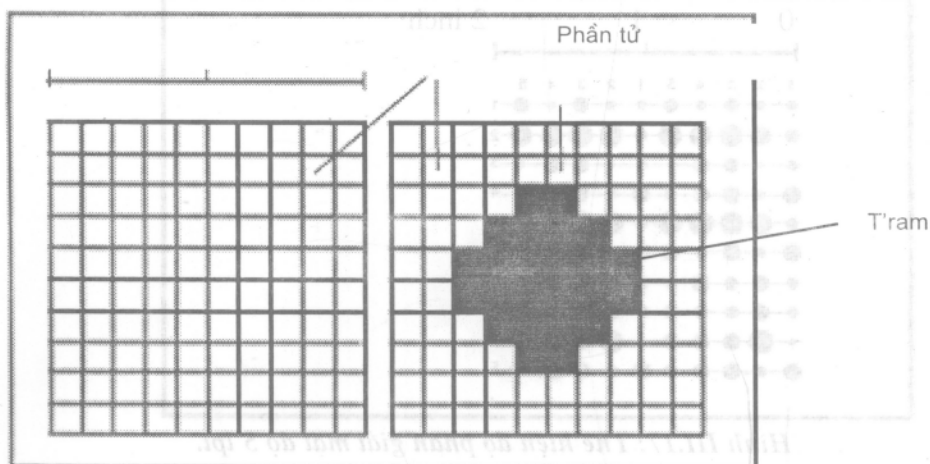
T'ram AM là loại t'ram sử dụng rộng rãi trong công nghiệp in, cũng là loại t'ram truyền thống từ trước tới nay thường dùng. T'ram loại AM thể hiện tông bằng cách thay đổi kích thước từng hạt trong khi tổng số hạt trên một đơn vị diện tích là không đổi. T'ram FM là một phương pháp khác để thể hiện tông: với các tông khác nhau sẽ thể hiện bằng tần số hạt khác nhau trên cùng đơn vị diện tích. Để phân biệt sự khác nhau này ta có liên tưởng đến sự khác biệt của hai sóng radio AM và FM. Các tín hiệu radio AM cũng như t'ram AM bởi vì khoảng cách giữa hai sóng radio AM cũng như khoảng cách giữa hai hạt t'ram AM luôn là đại lượng không đổi. Chỉ có biên độ của sóng hay kích thước của hạt là thay đổi. Với t'ram FM và sóng radio FM thì ngược lại: khoảng cách giữa sóng hay hạt là thay đổi trong khi biên độ sóng hay kích thước hạt giữ được nguyên.

Với t'ram AM, mỗi hạt t'ram được định vị trong một ô mạng trong lưới điểm t'ram. Kích thước hạt càng lớn sẽ tương ứng với giá trị tông càng lớn, kích thước hạt nhỏ tương ứng với giá trị tông sáng hơn. Hạt có kích thước tối đa sẽ chiếm hết ô mạng dành cho nó.

Với t'ram FM, ta sẽ cần in nhiều hạt hơn để diễn tả các tông tối, và ít hạt hơn để thể hiện các tông sáng.

IV.2.4. Khả năng phân giải của thiết bị

Đối với thiết bị để xuất ảnh số ta nên sử dụng đơn vị epi (element per inch) để chỉ khả năng phân giải của thiết bị mặc dù nói chung ta vẫn có thể dùng đơn vị dpi thay thế. Nguyên nhân do chỉ để phân biệt các phần tử tạo nên hạt t'ram và chính bản thân hạt t'ram ấy.



Hình III.16: Một hạt T'ram được định vị trong một mạng gồm nhiều phần tử.

Khả năng phân giải của thiết bị đầu ra: tính bằng đơn vị epi. Epi là số lượng lớn nhất những ô mạng cơ sở có thể nhận hai giá trị có và không nhận mực ở máy in phun, máy in laser và nhận ánh sáng chiếu của tia laser ở máy ghi phim. Đây là số lượng ô mà thiết bị xuất có thể thiết lập được trên một inch. Mỗi thiết bị được thiết kế với một khả năng phân giải khác nhau cho phù hợp với mục đích sử dụng khác nhau. Điều này cũng ảnh hưởng lớn đến giá thành của thiết bị.

Để minh họa cho điều trên chúng ta xét một lưới gồm 10x10 phần tử trải trên 1 inch. Như vậy trên đơn vị diện tích là 1 inch vuông chúng ta có 100 phần tử, mỗi phần tử có thể lựa chọn một trong hai giá trị: có hoặc không. Mỗi hạt t'ram sẽ được định vị trong một lưới điểm 100 ô này.

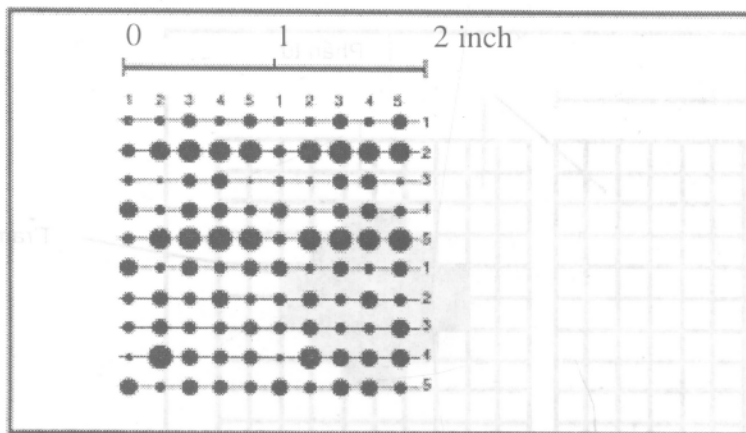
IV.2.5. Độ phân giải mật độ

Để mô tả độ phân giải của hình ảnh được xuất ra trên các máy ghi phim hay máy ghi bản chuyên dùng cho in công nghiệp, còn sử dụng một khái niệm độ phân giải khác: độ phân giải mật độ t'ram (line screen ruling). Nên phân biệt rõ rằng khái niệm độ phân giải này chỉ nên sử dụng đối với hình ảnh sau khi đã xử lý xong được xuất ra trên các máy ghi phim phục vụ in ấn chứ không dùng để chỉ độ phân giải của ảnh số được.

Định nghĩa độ phân giải mật độ t'ram (line screen ruling): Là số dòng hạt t'ram (halftone dot) trên một đơn vị đo chiều dài.

Đơn vị thường dùng để biểu thị độ phân của ảnh xuất:

- Số hạt t'ram (halftone dot) trên 1 inch (dpi) hay trên 1 centimet (dpcm).
- Số dòng hạt t'ram (dòng halftone dot) trên 1 inch (lpi) hay số dòng trên 1 centimet (lpcm).



Hình III.17: Thể hiện độ phân giải mật độ 5 lpi.

Trong in công nghiệp ta vẫn thường sử dụng ảnh in có độ phân giải từ 80 lpi đến 200 lpi tùy từng điều kiện in cụ thể: giấy in, mực in máy in và cả quy trình in. Đặt độ phân giải cho hình ảnh càng lớn, hạt t'ram tạo ra càng nhỏ. Với các hạt t'ram nhỏ tạo nên hình ảnh sẽ có bước chuyển tông mềm mại, thể hiện được nhiều chi tiết hơn.

Kích thước các hạt t'ram phụ thuộc vào độ phân giải mật độ như thế nào?

Xét loại t'ram AM, là loại t'ram mà mỗi hạt được định vị trong một ô mạng cơ sở. Vị trí của hạt không thay đổi, chỉ có kích thước hạt thay đổi tùy thuộc vào giá trị tông mà nó biểu hiện. Hạt t'ram có thể có kích thước từ 0% đến 100% ô mạng cơ sở.

Hạt t'ram chiếm 0% ô mạng biểu thị màu trắng.

Hạt t'ram chiếm 50% ô mạng biểu thị phần trung gian.

Hạt t'ram choán 100% ô mạng biểu thị màu đen.

Kích thước của một ô mạng là:

$$X = \frac{1 \text{ inch}}{150} = \frac{2,54 \text{ cm}}{150} = 0,169 \text{ mm}$$

Kích thước của một ô mạng loại t'ram có độ phân giải mật độ 100 lpi là:

$$X = \frac{2,54 \text{ cm}}{100} = 0,254 \text{ mm}$$

Giả sử ta sử dụng loại t'ram hạt vuông. Như vậy một hạt t'ram loại 150 lpi có kích thước tối đa chỉ là 0,169 mm vuông trong khi một hạt t'ram loại 100 lpi có kích thước tối đa là 0,245 mm vuông.

In trên các giấy báo thường dùng loại t'ram 80 --- 100 lpi.

In trên các giấy phẩn thường dùng loại t'ram 133 – 175 lpi.

Với các tài liệu màu chất lượng cao dùng loại t'ram 200 lpi.

IV.3. MỐI QUAN HỆ GIỮA KHẢ NĂNG PHÂN GIẢI CỦA THIẾT BỊ VÀ MẬT ĐỘ T'RAM CỦA HÌNH ẢNH

Khả năng phân giải của thiết bị được tính bằng đơn vị epi. Với máy in laser loại thường có khả năng phân giải 300 epi. Như vậy để tạo ra hình ảnh có độ phân giải mật độ 100 lpi máy sẽ sử dụng ma trận vuông gồm 9 phần tử ảnh (9 halftone cell). Mỗi chiều sẽ có 3 phần tử để tạo ra một hạt t'ram (halftone dot).

Mỗi hạt t'ram có thể có kích thước từ 0% kích thước của ma trận đến 100% kích thước của ma trận để biểu diễn tông. Rõ ràng là với vẽ vện 9 ô như vậy là không thể đủ để diễn đạt số tông cần thiết nhằm tạo ra hình ảnh có tông chuyển tiếp.

Với máy ghi phim với khả năng phân giải đạt tới 2400 epi thì mọi chuyện lại khác. Để tạo ra hình ảnh có độ phân giải mật độ 150 lpi, máy sẽ sử dụng ma trận vuông với mỗi chiều 16 phần tử ảnh nhằm tạo một hạt t'ram. Như vậy hạt t'ram được tạo ra sẽ có thể có được một trong 256 khả năng biểu thị tông (2 mũ 8 bit để mã hóa cho giá trị tông của một hạt t'ram có được do ma trận có 16 x16 ô).

Kết luận: Sử dụng máy xuất ảnh số với khả năng phân giải càng cao càng có nhiều khả năng phục chế nhiều tông. Hình ảnh có tông chuyển tiếp mềm mại giàu sức biểu hiện các chi tiết tinh tế. Tuy vậy với các thiết bị in opset đang được sử dụng không nên xuất ảnh có độ phân giải quá cao (hơn 200 lpi). Lý do đơn giản : máy in không có khả năng phục chế tốt được điểm t'ram quá nhỏ như vậy.

IV.4. MỐI QUAN HỆ GIỮA KHẢ NĂNG PHÂN GIẢI CỦA THIẾT BỊ VỚI KÍCH THƯỚC ĐIỂM BẮN CỦA TIA LASER (TRONG CÁC MÁY GHI PHIM HAY MÁY GHI BẮN)

Khả năng phân giải của thiết bị càng cao thì kích thước điểm bắn của tia laser càng phải nhỏ. Điều này dễ hiểu vì khả năng phân giải càng cao có nghĩa là kích thước phần tử ảnh càng phải nhỏ. Tia laser được điều khiển bật tắt để rọi sáng từng phần tử ảnh này đương nhiên cũng phải nhỏ theo. Kích thước điểm bắn của tia laser tùy theo thiết bị ghi phim do các hãng khác nhau chế tạo có thể có kích thước từ vài micromet đến vài chục micromet.

IV.5. MỐI QUAN HỆ GIỮA ĐỘ PHÂN GIẢI QUÉT ẢNH VÀ KÍCH THƯỚC FILE ẢNH

Các trình quét có thể tự động tính toán kích thước file ảnh sau khi đã biết vùng ảnh cần quét, độ phân giải quét, chế độ quét... Độ phân giải đặt càng cao thì kích

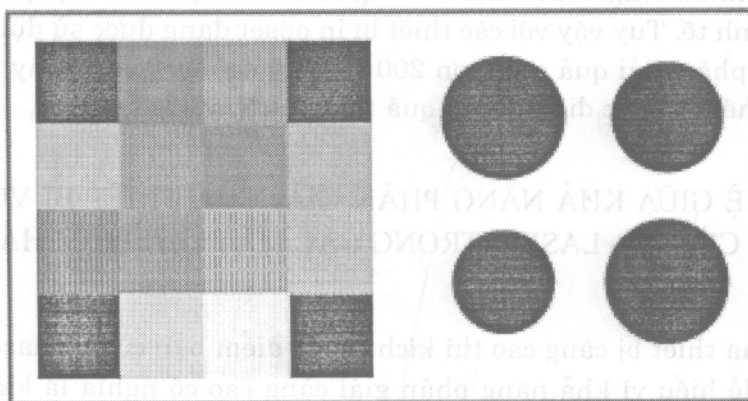
thước file ảnh càng lớn. Các file ảnh có kích thước khoảng từ vài MB tới vài trăm MB. File ảnh lớn đòi hỏi máy tính phải có bộ xử lý mạnh, RAM phải có dung lượng lớn... nếu không việc quét và xử lý ảnh tốn rất nhiều thời gian.

Xác định độ phân giải quét phù hợp khi quét ảnh có ý nghĩa quan trọng trong quá trình làm việc với ảnh số và ảnh hưởng lớn tới chất lượng của ảnh. Nếu quét ảnh ở độ phân giải thấp hơn mức cần thiết sẽ làm giảm chất lượng của ảnh dù sau này có tốn nhiều công xử lý. Nếu quét ảnh ở độ phân giải cao hơn mức cần thiết sẽ tạo ra một file ảnh số lớn làm nặng bộ nhớ của máy tính và không những làm chậm công tác xử lý mà cũng ảnh hưởng đến chất lượng của ảnh sau này. Để xác định được độ phân giải phù hợp ta cần biết:

- Kích thước mẫu, kích thước ảnh sẽ được xuất ra để tính được tỉ lệ thu phóng ảnh.
- Biết thiết bị xuất loại nào, có khả năng phân giải như thế nào.

IV.6. TỈ LỆ CHUYỂN ĐỔI ĐỘ PHÂN GIẢI (SAMPLING RATIO)

Trước hết chúng ta nhắc lại các khái niệm về độ phân giải. Đối với ảnh khi chuyển từ một hệ thống ảnh này sang một hệ thống ảnh khác độ phân giải cũng phải được chuyển đổi với tỉ lệ hợp lý để bảo toàn hình ảnh. Với loại t'ram AM tỉ lệ này là 2:1.



Hình III.18: Tỉ lệ chuyển đổi pixel-dot AM.

Với loại t'ram FM có độ phân giải mật độ thường rất cao tỉ lệ này là 1:1.

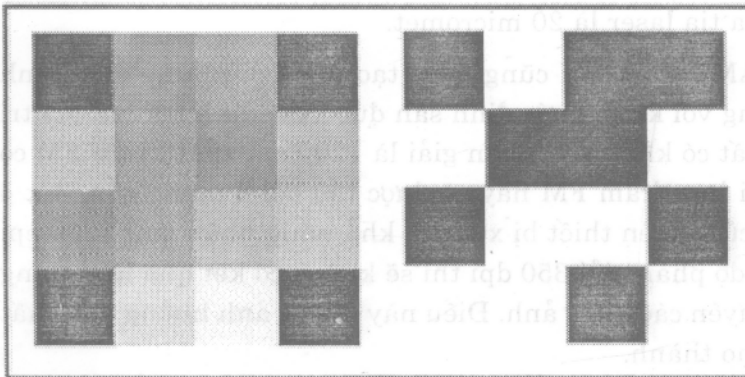
Đặt độ phân giải cần đặt cho quá trình quét ảnh với các mục đích xuất khác nhau cần được tính toán theo các cách khác nhau.

* Xuất ảnh trên máy in thử như máy in phun:

Độ phân giải quét = Tỉ lệ thu phóng ảnh x Khả năng phân giải của thiết bị

* Để hiển thị ảnh trên màn hình máy tính:

Chỉ cần quét ảnh với độ phân giải của màn hình 72 dpi



Hình III.19: Tỷ lệ chuyển đổi pixel-dot FM

* Xuất ảnh trên thiết bị tạo t'ram FM:

Một phần tử ảnh số được chuyển đổi thành 1 phần tử ảnh được xuất nên ta có công thức:

Độ phân giải quét = Tỷ lệ thu phóng x Độ phân giải mật độ.

* Xuất ảnh trên thiết bị tạo t'ram AM:

Với các phim tách màu khác nhau các lưới t'ram phải xoay theo các góc độ khác nhau. Tỷ lệ chuyển đổi phần tử ảnh số thành phần tử ảnh xuất phụ thuộc vào hệ số chuyển đổi chất lượng QF. Thông thường người ta hay đặt QF dao động trong khoảng 1,5 đến 2.

Công thức tính toán độ phân giải cần đặt cho chế độ quét ảnh:

Độ phân giải ảnh = Tỷ lệ thu phóng ảnh x Độ phân giải mật độ x QF

Ví dụ: Hãy tính độ phân giải cần đặt cho chế độ quét ảnh, biết rằng mẫu có kích thước 9 x 12 cm. Ảnh cần phục chế để in trên giấy phấn loại t'ram AM với kích thước 13,5 x 18 cm?

Ta cần đặt độ phân giải khi quét ảnh là: $(18:12) \times 150 \times 2 = 450 \text{ ppi}$

* Đối với mẫu nét:

Cần quét mẫu ảnh nét với độ phân giải cao nhất tương đương với độ phân giải của thiết bị để tạo ra các đường chuyển mềm.

IV.7. BÀI TẬP

Tính toán kích thước điểm t'ram thể hiện trên thiết bị xuất ảnh (máy ghi phim hay máy ghi bản).

1. Tính kích thước của điểm t'ram 1% loại t'ram 150lpi.

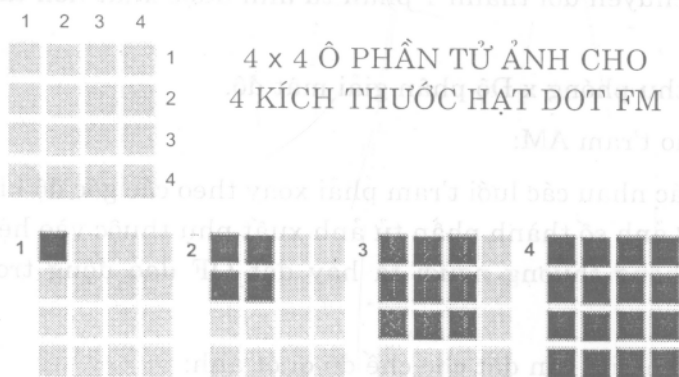
Giả sử ta có loại t'ram vuông. Kích thước mỗi chiều một ô mạng cơ sở của t'ram loại 150 lpi là $2,54 \text{ cm} : 150 = 0,17 \text{ mm}$

Kích thước mỗi chiều hạt t'ram 1% là $0,017 \text{ mm} = 17 \text{ micromet}$. Như vậy máy

ghi phim với khả năng phân giải 1200 epi khó có thể ghi được điểm t'ram nhỏ này nếu kích thước điểm quét của tia laser là 20 micromet.

Cũng giống như t'ram AM, t'ram FM cũng được tạo nên bởi những điểm ảnh trên thiết bị xuất. Các ô mạng với kích thước định sẵn được xác định bởi hai giá trị bật hoặc tắt. Nếu thiết bị xuất có khả năng phân giải là 1200 epi xuất t'ram FM có độ phân giải 300 dpi thì mỗi hạt t'ram FM này sẽ được tạo bởi ô mạng gồm 4 x 4 điểm ảnh. Nhưng nếu cũng cùng trên thiết bị xuất có khả năng phân giải 1200 epi này mà ta xuất t'ram FM có độ phân giải 350 dpi thì sẽ không có kết quả là ô mạng t'ram được tạo bởi một số nguyên các điểm ảnh. Điều này có thể ảnh hưởng đến chất lượng của điểm t'ram được tạo thành.

Khả năng phân giải của thiết bị xuất/Độ phân giải mật độ = Số ô mạng (theo một chiều) được sử dụng để tạo nên một hạt t'ram.



Khả năng phân giải thiết bị
Mật độ t'ram = Số ô phần tử cho 1 dot

$$\frac{2400 \text{ epi}}{100 \text{ lpi}} = 24 \text{ ô dot}$$

$$\frac{300 \text{ epi}}{100 \text{ lpi}} = 3 \text{ ô dot}$$

$$\frac{2400 \text{ epi}}{300 \text{ lpi}} = 8 \text{ ô dot}$$

$$\frac{600 \text{ epi}}{600 \text{ lpi}} = 1 \text{ ô dot}$$

$$\frac{2400 \text{ epi}}{480 \text{ lpi}} = 5 \text{ ô dot}$$

$$\frac{2400 \text{ epi}}{425 \text{ lpi}} = 5,6 \text{ ô dot}$$

Hình III.19: Tính toán số phần tử cho một hạt t'ram FM.

IV.8. ĐỘ PHÂN GIẢI MÀU (COLOR RESOLUTION, COLOR BITDEPTH)

Giá trị màu của pixel số phụ thuộc vào số bit thông tin mà pixel có được. Số bit này được gọi là độ phân giải màu.

Mã nhị phân là phương pháp cơ sở của tất cả các máy tính để tạo ra các giá trị

màu cho pixel. Một pixel đơn giản nhất có hai khả năng lựa chọn màu: tín hiệu bật tương ứng với trắng, tín hiệu 0 tương ứng với đen. Tổng số khả năng lựa chọn giá trị là cơ số 2 với số mũ là 1. Một pixel như vậy được xem là pixel 1 bit. Hình ảnh được tạo nên bởi một lưới các pixel 1 bit gọi là hình ảnh 1 bit.

<u>Độ phân giải màu</u>		<u>Số màu mà 1 pixel có thể có</u>
21	1 bit	2
22	2 bit	4
23	3 bit	8
24	4 bit	16
25	5 bit	32
26	6 bit	64
27	7 bit	128
28	8 bit	256
216	16 bit	32.768
224	24 bit	16.777.216

Hệ thống phổ thông nhất là hệ thống sử dụng 24 bit để mã hóa cho giá trị của pixel. Số 2 với cơ số 24 cho tổng số khả năng lựa chọn là hơn 16,7 triệu màu. Thực tế là mắt người không thể phân biệt nhiều trong số hàng triệu màu nhưng 24 bit màu cũng không phải là toàn bộ số màu trong khoảng màu mà chúng ta có thể quan sát thấy, nó chỉ là một con số gần với số màu trong khoảng màu này.

Số bit màu chỉ ra số lượng màu mà hệ thống có thể phục chế. Với mỗi 8 bit, có 256 mức tín hiệu điện được gửi tới hệ thống chuyển đổi sang dữ liệu số. Với các hình ảnh chụp đời thường, 24 bit màu là chấp nhận được. Hệ thống 24 bit màu chia ra mỗi 8 bit để mã hóa cho một kênh màu đỏ cơ (R), lục (G) và xanh tím (B). Với hệ thống 32 bit màu số 8 bit thông tin bổ sung được dành cho kênh alpha hay kênh bản che. Kênh thông tin về bản che không thể hiện màu nhưng được sử dụng khi phối hợp các hình ảnh lại với nhau. Hệ màu CMYK là hệ 32 bit màu, mỗi 8 bit được dùng cho việc mã hóa một kênh màu.

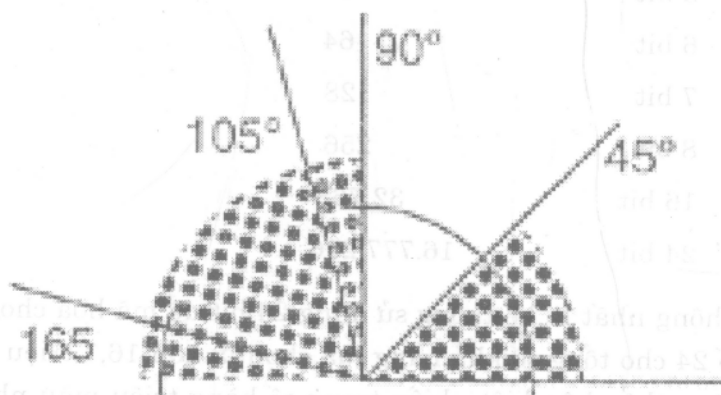
IV.9. ĐẶC ĐIỂM CỦA LƯỚI T'RAM TRONG KỸ THUẬT PHỤC CHẾ MÀU BẰNG 4 MÀU CƠ BẢN SỬ DỤNG T'RAM AM

Đối với việc phục chế ảnh nửa tông một màu bằng t'ram loại AM lưới điểm t'ram thường được in ở góc 45° để khó nhận thấy các hạt riêng rẽ nhất. Trong trường hợp phục chế ảnh màu việc sẽ trở nên phức tạp hơn.

Việc phục chế ảnh màu trên máy in được tiến hành qua bốn lượt in chồng các

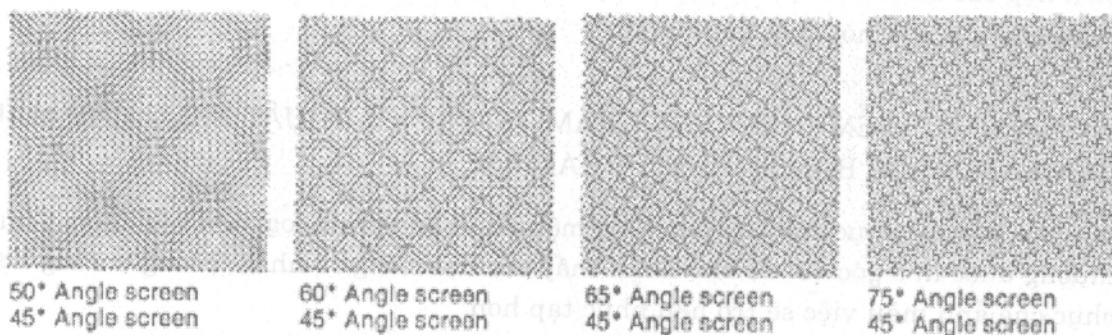
lưới điểm t'ram bằng bốn màu mực in cơ bản: Màu xanh da trời (C), màu đỏ cánh sen (M), màu vàng (Y) và màu đen (K). Những màu này gọi là các màu cơ bản (Process) và nhờ bốn màu cơ bản ta có thể phục chế được một số lượng lớn các màu khác. Với các màu cơ bản này, mỗi một mực phải được in lên giấy với một góc độ khác nhau.

Góc quay 45° được coi là tốt nhất cho in vì khó thấy được các hạt nhất. Vì nguyên nhân này những màu đậm nhất thường được in bằng góc quay t'ram 45° . Góc quay tối nhất là góc 0° vì mắt nhìn rõ các hạt nhất, thường được dùng để in các màu sáng nhất như màu vàng Y. Các góc khác thường được sử dụng là 15° (hay 165°) và 60° (hay 105°). (Xem hình vẽ.)

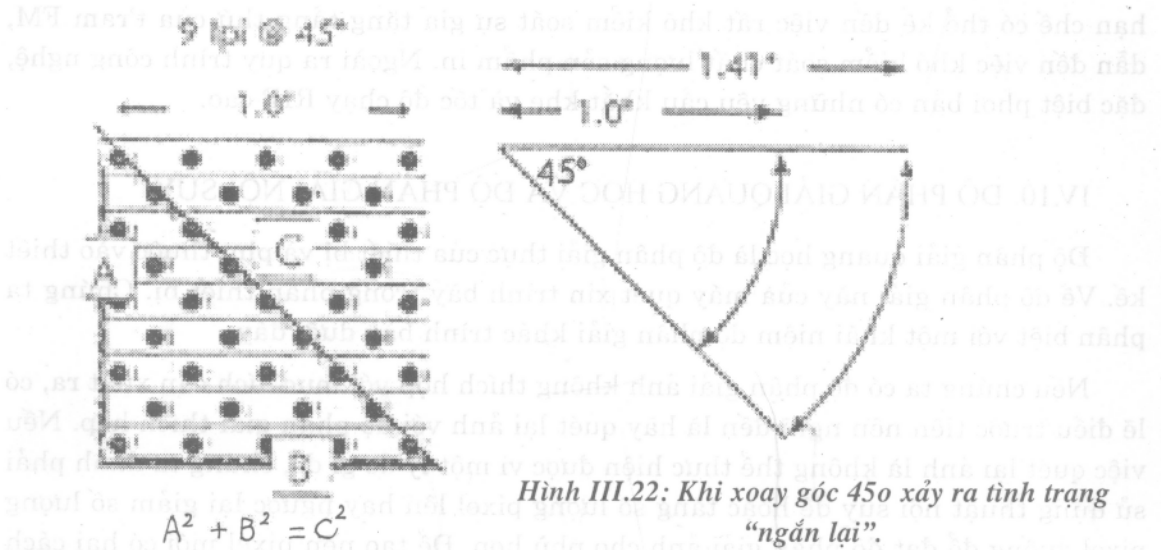


Hình III.20: Các góc quay lưới t'ram hay được lựa chọn.

Ta phải quay góc của các lưới điểm t'ram khi in chồng màu là để tránh hiện tượng Moiré. Hiện tượng này thường quan sát thấy khi chồng các lưới điểm lên nhau với các góc độ không thích hợp sẽ tạo các hoa văn không mong muốn trên hình ảnh màu được phục chế, đặc biệt quan sát rõ ở các vùng ba phần tư tông của hình ảnh. Đây là một trong những hạn chế của kỹ thuật phục chế ảnh trong in opset bằng t'ram loại AM. Với kỹ thuật này ta luôn vấp phải các khó khăn nếu muốn mở rộng không gian màu phục chế bằng cách tăng số lượng màu in bổ sung cho bốn màu mực cơ bản.



Hình III.21. Hiện tượng Moiré'.



Hình III.22: Khi xoay góc 45o xảy ra tình trạng “ngắn lại”.

Chính vì nguyên nhân phải quay góc t'rạm nên tỉ lệ chuyển đổi độ phân giải nhập và độ phân giải xuất ảnh (Quality factor) mà ta xét ở trên với giá trị bằng 2:1 thực ra là gần với tỉ lệ 1,5:1 hơn. Ta lấy giá trị 2 để làm tròn. Độ phân giải nhập thường bao giờ cũng tính theo trục ngang (góc 0°). Khi ta xuất ảnh để in dưới dạng phim tách màu, mỗi một màu sẽ quay theo các góc khác nhau. Góc 45° thường được dùng cho màu đen là góc lớn nhất so với phương nằm ngang. Về lý thuyết, tốt hơn cả là nên có tỉ lệ chuyển đổi 1 pixel:1 hạt t'rạm, song trên thực tế không thể thực hiện được vì khi ta phải xoay chiều dài trên phương nằm ngang đi một góc 45° thì chiều dài thực sẽ bị hụt đi khi bị định vị trên phương cạnh chéo. Để cứu vãn tình trạng bị ngắn lại này, ta phải nhân chiều dài theo phương nằm ngang trên mẫu với 1,41 sao cho kết quả bằng chiều dài của đường chéo.

Hình tam giác bên phải được tạo bởi cạnh nằm ngang B (Dây CCD của máy quét), cạnh thẳng đứng A (Đường quét của máy) và đường chéo C (góc quay của t'rạm). Ta có công thức $A^2 + B^2 = C^2$, từ đó suy ra $C=1,41 \times A$ hay $C=1,41 \times B$. Như vậy, với hệ số QF = 1,41 lấy tròn là 1,5 sẽ giải quyết được sự thiếu hụt pixel khi quét cho màu đen (với góc xoay 45 độ). Với các màu khác, góc xoay nhỏ hơn sẽ dẫn tới sự dư thừa pixel. Khi tiến hành t'rạm hóa, RIP vẫn sử dụng các pixel dư này để tính giá trị trung bình trong vùng, từ đó tính ra giá trị cho điểm t'rạm tại vị trí đó. Như vậy nếu quét ảnh với độ phân giải quá cao (sử dụng QF lớn) không những làm nặng bộ nhớ máy tính mà còn làm lượng pixel dư ra quá nhiều khiến cho việc chuyển đổi pixel thành các điểm t'rạm trong RIP gặp khó khăn. Tuy nhiên với các bài mẫu có các đường cong quá mềm luôn nên chọn độ phân giải quét cao.

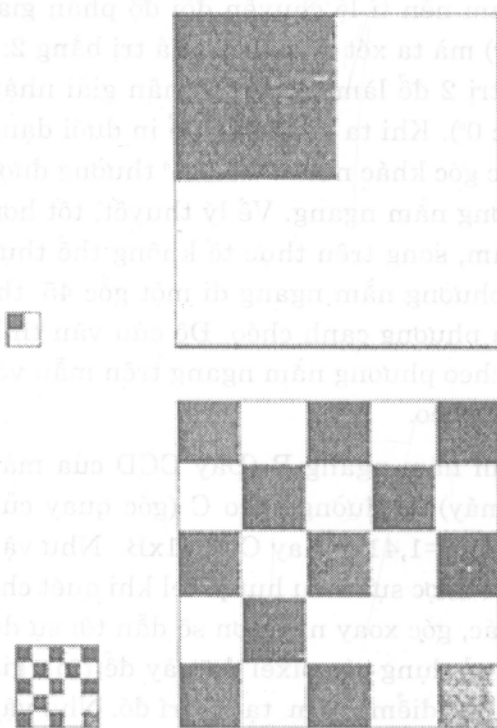
Khác với t'rạm AM, loại t'rạm FM không có góc độ cho từng lưới điểm. Vì thế nên khi phục chế màu có ưu điểm nổi bật là không bao giờ tạo Moiré. Tuy vậy kỹ thuật phục chế màu bằng t'rạm FM chưa được sử dụng rộng rãi trong in thương mại do yêu cầu khắt khe và một số hạn chế của qui trình công nghệ. Liên quan đến các

hạn chế có thể kể đến việc rất khó kiểm soát sự gia tăng tầng thứ của trạm FM, dẫn đến việc khó kiểm soát chất lượng sản phẩm in. Ngoài ra quy trình công nghệ, đặc biệt phơi bản có những yêu cầu khắt khe và tốc độ chạy RIP cao.

IV.10. ĐỘ PHÂN GIẢI QUANG HỌC VÀ ĐỘ PHÂN GIẢI NỘI SUY

Độ phân giải quang học là độ phân giải thực của thiết bị và phụ thuộc vào thiết kế. Về độ phân giải này của máy quét xin trình bày trong phần thiết bị. Chúng ta phân biệt với một khái niệm độ phân giải khác trình bày dưới đây.

Nếu chúng ta có độ phân giải ảnh không thích hợp với mục đích cần xuất ra, có lẽ điều trước tiên nên nghĩ đến là hãy quét lại ảnh với độ phân giải thích hợp. Nếu việc quét lại ảnh là không thể thực hiện được vì một lý do gì đó, chúng ta đành phải sử dụng thuật nội suy để hoặc tăng số lượng pixel lên hay ngược lại giảm số lượng pixel xuống để đạt độ phân giải ảnh cho phù hợp. Để tạo nên pixel mới có hai cách nội suy.



Hình III.23: Hình ảnh được phóng lên với các pixel được tạo ra do nội suy.

Nội suy bằng cách tạo ra trên mẫu những pixel mới giống hệt các pixel bên cạnh nó về giá trị màu. Bằng cách này mặc dù có thể tăng độ phân giải của ảnh song lại làm ảnh hưởng đến sự chuyển tiếp tầng thứ và không tăng được chi tiết trên ảnh mẫu. Nội suy bằng cách nhân đôi pixel chỉ nên sử dụng khi làm việc với các vùng màu nền hay những hình ảnh không có các tông mềm mại như màu da người. Nếu phải làm việc với hình ảnh cần chất lượng cao, với các tông chuyển tiếp mềm thì

không nên sử dụng loại độ phân giải này mà phải chú ý tới độ phân giải của hệ thống thiết bị xuất ảnh.

Pixel mới có giá trị màu được nội suy không chỉ từ pixel bên cạnh nó mà bằng một nhóm các pixel ở xung quanh. Có hai dạng, sử dụng hai thuật toán khác nhau để nội suy: loại nội suy tuyến và nội suy hai khối. Nội suy tuyến nhanh hơn nhưng nội suy khối (bicubic) lại cho kết quả tốt hơn.

Nội suy bằng cách này cho hình ảnh có tông chuyển tiếp tốt hơn cách nhân đôi. Tuy vậy hình ảnh được tạo ra trông sẽ quá mềm và kém độ sắc nét.

Chỉ nên nội suy một lần để có được độ phân giải và kích thước ta cần, không nên lặp đi lặp lại vì sẽ giảm chất lượng phục chế ảnh.

Chương V

ẢNH VECTƠ VÀ ẢNH BITMAP

V.1. KHÁI NIỆM

Ảnh bitmap cấu tạo từ các pixel còn ảnh vectơ cấu tạo từ các điểm, các đường thẳng, đường cong.

Các chương trình phần mềm xử lý ảnh vectơ cùng với các chương trình dàn trang, các chương trình xử lý ảnh bitmap đều cùng nhau mang lại sức mạnh cho kỹ thuật chế bản. Tuy vậy các phần mềm vectơ hình như chưa được tìm hiểu thấu đáo và chưa được khai thác hết sức mạnh của chúng.

Các phần mềm vectơ được biết như các phần mềm đồ họa trên ngôn ngữ PostScript đã được thiết kế cho Mac. ngay từ buổi khởi đầu. Những phần mềm đồ họa đầu tiên là MacWrite, MacPaint, MacDraw. MacWrite là khởi thủy của các phần mềm soạn văn bản là hàng cha chú của các phần mềm dàn trang. MacPaint là khởi thủy của các phần mềm bitmap còn MacDraw là thủy tổ của các phần mềm vectơ.

Các phần mềm vẽ là phần mềm bitmap sử dụng các pixel để tạo nên hình ảnh. Một pixel – gọi tắt của phần tử ảnh - là một ô có màu. Mọi chi tiết trong ảnh bitmap đều được xác định bởi các ô mang màu này. Các phần mềm vectơ là các phần mềm đồ họa sử dụng các điểm nối các đường thẳng, đường cong giống như nối các hạt. Khoảng không gian được tạo nên bởi các đường này có thể để trống hay tô màu.

Thường người ta hay ưa nói rằng ảnh vectơ được tạo nên bởi các công thức toán học. Thật ra nói thế cũng không hẳn là định nghĩa tốt, chính vì mọi thứ trong máy tính đều được tạo ra bằng toán học cả. Chỉ có một điều khác biệt cho ảnh vectơ là khi bạn sử dụng phần mềm vectơ, bạn đang viết mật mã (code). Ví dụ trong chương trình FreeHand hay Illustrator, đó là ngôn ngữ PostScript.

Ví dụ về mã cho một hình hộp màu đen:

```
0 g
0 i
0 J 0 j 1 w 4 M [] 0 d
%%Note:
283.5 487.5 m
283.5 616.5 L
```

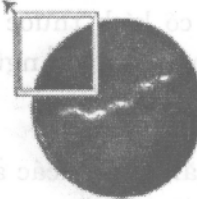
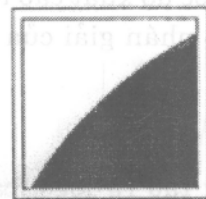
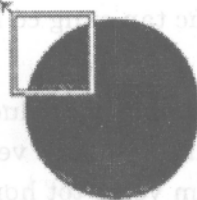
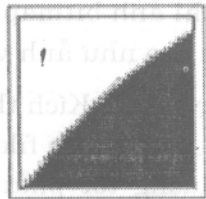
154.5 616.5 L

154.5 487.5 L

283.5 487.5 L

f

Nếu bạn không đọc được mã PostScript cũng không hề gì. Chỉ cần hiểu cơ bản đó là một cặp tọa độ XY để thông báo cho chương trình biết chỗ nào cần đặt các ô. Những lệnh khác để thông báo cấu trúc của các đường cần phải kẻ giữa các điểm và màu đen để tô cho hình hộp. Nếu ta cần tăng kích thước của ảnh bitmap, ta sẽ phải tăng số lượng pixel lên hoặc phải làm cho mỗi pixel có kích thước lớn hơn. Điều này đồng nghĩa với việc làm giảm độ phân giải của ảnh. Thế nhưng nếu ta cần tăng kích thước ảnh vectơ lên trong các phần mềm vectơ, mã quy định tọa độ XY sẽ được thay đổi để XY chuyển đến một tọa độ khác. Chất lượng của ảnh vectơ vẫn được giữ nguyên, kích thước của file ảnh cũng vậy, chẳng quan hệ tới việc ta tăng kích thước ảnh lên bao nhiêu. Điều này mang đến cho các phần mềm vectơ nhiều ưu điểm.



Hình III.24: Đường viền của ảnh bitmap được tạo bởi các pixel dạng ô vuông nằm trên lưới pixel.

Đường viền của hình ảnh vectơ là đường cong được tạo bởi hàm toán học, tạo nên một diện khép kín, khoảng trống giữa được tô màu.

V.2. ĐẶC ĐIỂM CỦA PHẦN MỀM VECTƠ VÀ BITMAP

Khi so sánh các phần mềm vectơ và bitmap ta thấy phần mềm vectơ có các ưu điểm nổi trội sau:

Dễ dàng biên tập lại các đối tượng. Khi ta tạo ra một ảnh vectơ trong các phần mềm vectơ, ta có thể thay đổi nó tùy thích, cũng như ta có thể làm với các ký tự trong các file chữ. Việc biên tập lại có thể diễn ra cho tới tận khi ảnh được in ra trên giấy.

Chất lượng ảnh luôn được bảo toàn. Tất cả mọi thao tác làm với đối tượng là ảnh bitmap đều là nguyên nhân làm giảm chất lượng ảnh. Nếu ta quay ảnh hay thu phóng ảnh bitmap ta sẽ phải tái tạo các pixel của ảnh. Trong mọi trường hợp đều có thể dẫn tới việc đánh mất các chi tiết trong ảnh. Có thể sau một hồi xử lý, ảnh chỉ còn thích hợp để làm một bức họa trường phái ấn tượng. Trong khi đó ta có thể làm bất cứ thao tác nào để xử lý ảnh vectơ mà chẳng lo gì giảm chất lượng ảnh.

Có thể thu phóng ảnh tùy thích, ảnh vectơ có thể được thu phóng với bất cứ mức độ nào mà vẫn được in ra với độ phân giải cao nhất.

Ảnh vectơ được in ra bao giờ cũng với độ phân giải cao nhất có thể đạt được với một thiết bị xuất. Thuật toán sử dụng trong các phần mềm vectơ cho phép in đối tượng ra ở bất cứ máy in PostScript nào với độ phân giải cao nhất mà khả năng máy cho phép (khả năng phân giải của máy in). Trong khi ảnh bitmap với độ phân giải được xác định không thể in ra được với độ phân giải cao như ảnh vectơ.

Ảnh vectơ chỉ tạo ra một file ảnh có kích thước rất nhỏ. Kích thước của file ảnh vectơ thường chỉ trong vòng vài kilobyte, trong khi kích thước file ảnh bitmap với độ phân giải đủ để có thể in ra được ảnh chất lượng tốt phải chiếm tới hàng megabyte. Một file ảnh vectơ rất phức tạp cũng có khi lớn hơn một file ảnh bitmap, song thường rất hiếm.

Ảnh vectơ có thể chuyển thành ảnh bitmap được. Các hình ảnh bitmap thường được xuất trên các thiết bị xuất nhanh hơn ảnh vectơ. Các mảng màu chuyển tiếp hay các vignet màu làm từ phần mềm vectơ tốt hơn là nên chuyển về dạng bitmap để giữ được chất lượng chuyển tiếp tầng thứ và đạt tốc độ xuất cao hơn. Tuy vậy việc chuyển đổi cũng có nhiều hạn chế liên quan đến độ phân giải của ảnh cần xuất ra và kiểu mô tả các đường gờ.

Khả năng của các phần mềm vectơ

Các phần mềm vectơ có những khả năng sáng tạo ra logo, các kiểu chữ, thu phóng ảnh nghệ thuật để tạo mẫu có kích thước nhỏ như tem nhãn, vẽ lại ảnh bitmap để biến nó thành kiểu đồ họa trên ngôn ngữ PostScript.

Khả năng của các phần mềm bitmap

Các phần mềm bitmap có khả năng xử lý các ảnh có cấu tạo pixel. Đây là loại ảnh có tông chuyển tiếp rất phổ biến dùng trong mọi mặt của cuộc sống và chiếm tỉ lệ lớn trong các mẫu được khách hàng đưa đến nhà in với yêu cầu phục chế.

Chương VI

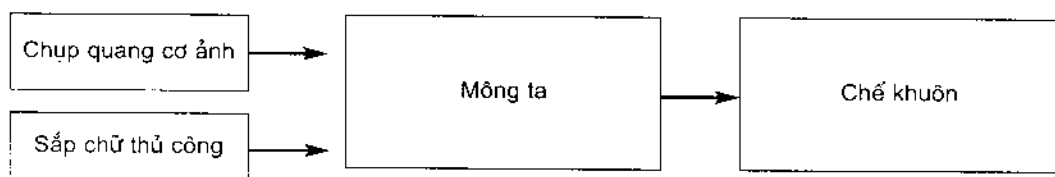
CÔNG NGHỆ XỬ LÝ ẢNH BẰNG KỸ THUẬT SỐ TRONG NGÀNH IN

VI.1. SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ CHUNG THEO PHƯƠNG PHÁP TƯƠNG TỰ

Công nghệ xử lý ảnh và chế bản theo phương pháp tương tự có thể chia ra làm hai giai đoạn chính.

Giai đoạn thứ nhất kéo dài nhiều năm, khi con người sử dụng những phương pháp sau đây để chế tạo khuôn in hình ảnh: khắc gỗ thủ công; chụp quang cơ.

Đối với chữ và ký tự khác sử dụng các phương pháp: sắp chữ rời; sắp mônôtip, linôtip; chụp quang cơ sau khi có bản dập chữ.



Hình VI.1: Sơ đồ công nghệ theo phương pháp tương tự giai đoạn đầu tiên.

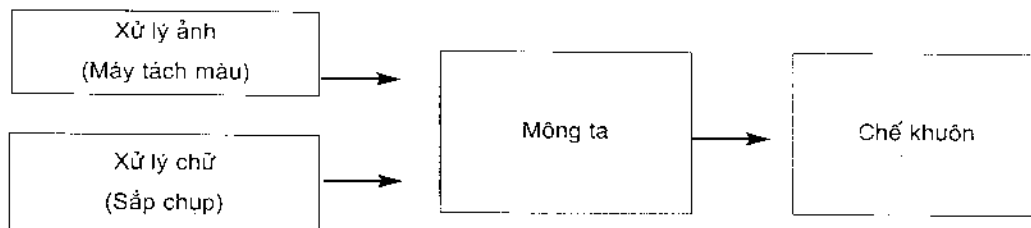
Giai đoạn hai bắt đầu từ khi có máy tính dạng tương tự tham gia vào dây chuyền sản xuất, trước khi có máy tính số. Những máy tính dạng tương tự được sử dụng để xử lý ảnh trong ngành công nghệ in đều là máy chuyên dụng. Như đã trình bày trong phần lịch sử phát triển ở chương 2 - đó là những máy tách màu điện tử của hệ thống CEPS. Tín hiệu đầu vào của hình ảnh là mật độ quang được biến đổi thành tín hiệu điện áp và được tách ra từng kênh màu. Đó là các kênh dành cho mực màu xanh da trời (C- cyan), màu đỏ sen (M- magenta), màu vàng (Y- yellow) và màu đen (Bl- Black). Trong quá trình xử lý ảnh, ta hiệu chỉnh các tín hiệu điện áp nhằm thu được ở đầu ra sự phối hợp của tỉ lệ các mực in màu cơ bản tính theo tỉ lệ %. Các máy dạng này không được hỗ trợ bởi màn hình màu cho phép hiển thị hình ảnh trực quan. Người thực hiện công đoạn tách màu trên các máy loại này phải có kỹ năng của một chuyên gia. Các máy tách màu điện tử là những máy chuyên dụng được thiết kế phức tạp, giá thành cao và khó nâng cấp.

Gắn kết trực tiếp trong một liên kết “cứng” với máy tách màu là hệ thống ghi phim. Do khả năng lưu trữ kém nên hệ thống này làm việc theo nguyên tắc đọc-ghi đồng thời. Đầu đọc trên máy quét phân tích điểm ảnh nào thì đầu ghi tiến hành ghi luôn điểm ấy trên các vật liệu nhạy sáng. Quá trình biên tập, hiệu chỉnh chấm dứt

hoàn toàn kể từ khi đầu đọc nhận lệnh quét.

Text được nhập vào máy tính và xử lý riêng theo một hệ thống sắp chụp. Liên kết, sắp xếp text và hình ảnh trong một trang thống nhất được thực hiện nhờ các kỹ thuật mông ta thủ công theo phương pháp truyền thống.

Sơ đồ công nghệ theo phương pháp tương tự như sau:



Hình VI.2: Sơ đồ công nghệ theo phương pháp tương tự giai đoạn có máy tính tương tự.

Đặc điểm của công nghệ phục chế theo phương pháp này là thông tin trong bất cứ giai đoạn nào cũng ở dạng tương tự. Việc biên tập, xử lý thông tin tương tự khó khăn. Đánh giá kết quả chỉ được thực hiện trong quá trình in thử, mà để tiến được đến giai đoạn này thì kể như công việc cũng đã hoàn tất. Như vậy nếu như có phát hiện lỗi trong quá trình xử lý thì cách duy nhất để sửa sai chỉ có thể là lặp lại quy trình từ đầu với biên tập mới. Do vậy nên cũng có thể nói kỹ thuật cổ điển phức tạp, nhiều công đoạn, tốn kém thời gian, nguyên vật liệu và còn đòi hỏi kỹ năng cũng như kinh nghiệm cao của người vận hành.

Trong giai đoạn hai của công nghệ theo phương pháp này, với sự trợ giúp của máy tính, tính kinh nghiệm có thể được giảm đi, thời gian thực hiện một số khâu quan trọng như tách màu ảnh, t'ram hóa cũng như dàn trang chữ được đẩy nhanh hơn và được chuẩn hóa ở mức độ cao hơn mang lại cho công nghệ tính đột phá. Tuy vậy tốc độ máy tính vẫn còn chậm, khả năng biên tập, xử lý còn hạn chế. Máy tính còn chưa có màn hình màu hỗ trợ hiển thị trực quan hình ảnh sau xử lý nên sửa sai vẫn buộc phải lặp lại quy trình gây tốn kém nguyên vật liệu và thời gian. Việc phối hợp hình ảnh và chữ chưa được thực hiện trong một chương trình thống nhất. Trong đây chuyển còn cần sự tham gia của lao động thủ công như mông ta, phơi và chế khuôn in.

VI.2. SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ THEO PHƯƠNG PHÁP HỖN HỢP TƯƠNG TỰ-SỐ

Sự thay đổi của công nghệ sang hướng số thực sự được bắt đầu vào những năm 1984, khi hãng Apple giới thiệu máy tính họ Macintosh. Một loạt các thiết bị máy tính số và phần mềm chuyên dụng khác cùng được đưa ra hướng tới mục đích xử lý ký tự trong một hệ thống chế bản mới và mở. Đó là hệ thống DTP (desktop publishing) – ấn loát văn phòng.

DTP có thể được mô tả như hệ thống dùng các máy tính cá nhân có chi phí thấp để tạo ra các văn bản và đồ họa dạng ấn phẩm có chất lượng cao. Các trang được in trên máy in laser hoặc máy typesetter độ phân giải cao.

Đây là một trong những phát minh có ý nghĩa lớn nhất của lĩnh vực điện toán cá nhân, công tác ấn loát văn phòng đã có ưu điểm về tiết kiệm chi phí, tiết kiệm thời gian, sản phẩm tốt và đã đẩy nhanh sự phát triển của các máy tính văn phòng.

Nếu dùng các phương pháp cũ, khách hàng sẽ phải tiêu tốn khoảng 15% tổng chi phí sản xuất in cho công việc chuẩn bị một bản mẫu cho công việc chụp hình. Ngoài ra còn cần đến sự cộng tác đúng lúc của các họa sĩ trình bày, thợ sắp chữ, biên tập viên, thợ in, thợ máy... và máy in công nghiệp. Đòi hỏi cả nhóm người ở những lĩnh vực hoạt động khác nhau này cộng tác chặt chẽ nhịp nhàng là điều khó khăn. Muốn thay đổi bản in vào những thời điểm cuối cùng là không thể được.

Phương pháp DTP cho phép hạ giá thành sản phẩm in tới 75%, loại bỏ sự chậm chễ do mất liên lạc, có thể tiến hành biên tập thay đổi bản in tùy ý vào thời điểm cuối cùng mà không làm tốn kém hoặc chậm chễ thêm công việc. DTP phát triển rất nhanh tạo nên sức mạnh nhờ các lợi thế cơ bản:

- Dễ kiểm các máy tính cá nhân.

- Sự phát triển của các phần mềm xử lý từ. Các chương trình này bao gồm các tính năng như đưa ra tự động bản tóm tắt nội dung và mục lục, tự động đánh số trang, tự động sửa lỗi chính tả...

- Sự phát triển của phần mềm dàn trang ngày càng hoàn thiện.

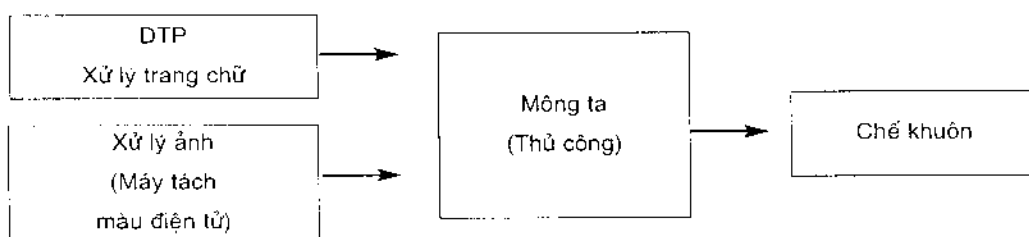
- Sự phát triển của ngôn ngữ mô tả trang ngày càng phong phú.

- Sự ra đời của máy in laser với nhiều kiểu chữ.

Các sản phẩm được in ra từ máy in có độ phân giải 300 dpi hay 400 dpi chỉ được xem là các ấn phẩm chuyên nghiệp với những con mắt không nhà nghề. Chữ được in ra với 300 dpi đã là một cải tiến đáng kể so với các sản phẩm in có độ phân giải thấp của các máy in kim (khoảng 120 dpi) song 300 dpi còn khá thô sỗ với các tiêu chuẩn in ấn.

Các thiết bị chuyên ngành có độ phân giải đến 1200 dpi hoặc cao hơn nữa. Các chương trình dàn trang có thể sản xuất ra các ấn phẩm tương đương với các thiết bị chuyên ngành. Sự kết hợp của Mac, QuarkXpress, PostScript RIP, Linotronic thay thế các thiết bị sắp chụp dạng đóng chuyên xử lý chữ trước kia.

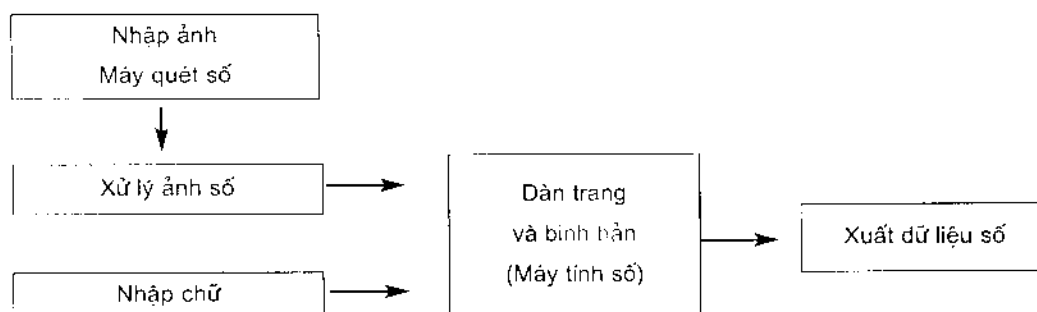
Tuy vậy đôi với các hình ảnh màu có tông chuyển tiếp thì các nhà sản xuất vẫn nhờ đến các máy tách màu điện tử dạng tương tự giải quyết như ở giai đoạn trước vì chưa kết nối được bộ phận quan trọng này trong một hệ thống số chung. Sơ đồ công nghệ trong giai đoạn này được thể hiện như sau:



Hình VI.3: Sơ đồ công nghệ theo phương pháp hỗn hợp tương tự-số.

VI.3. SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ CHUNG THEO PHƯƠNG PHÁP SỐ

Để giải quyết sự thống nhất khâu xử lý ảnh trong một hệ thống mở, các nhà sản xuất hàng đầu đã tung ra thị trường máy tính Mac với hệ điều hành và phần mềm cho phép xử lý hình ảnh màu. Màn hình với khả năng hiển thị một số lượng màu lớn hỗ trợ rất nhiều cho giao diện người sử dụng – máy tính. Các thiết bị quét hình ảnh và các thiết bị xuất ảnh PostScript có khả năng phân giải cao cho in chuyên nghiệp được kết nối vào hệ thống. Sơ đồ dây chuyền công nghệ số đã hình thành.



Hình VI.4: Sơ đồ công nghệ theo phương pháp số.

VI.3.1. Công nghệ từ máy tính đến phim (CTF – Computer To Film)

Đây là công nghệ theo phương pháp số với đầu ra là các thiết bị xuất phim (imagesetter). Các thiết bị này là loại chuyên dụng có độ phân giải cao phục vụ in chuyên nghiệp. Độ phân giải của thiết bị xuất có thể đạt tới 2400 dpi hay cao hơn nữa.

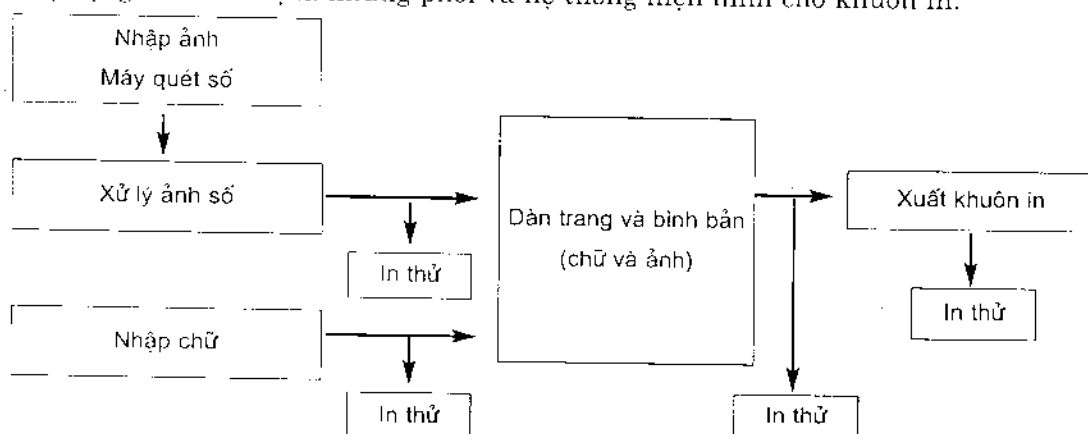
Vật liệu sử dụng để ghi hình ảnh và chữ trong một trang in thống nhất là các phim kỹ thuật - Scanner Recording Film. Phim có lớp nền thành phần PETP (Polyethylene terephthalate). Phim này được đặc trưng bởi độ nhạy rất cao. Độ nhạy phổ 488 nm nếu thiết bị có nguồn rọi laser ion argon và 633 nm nếu nguồn rọi laser helium-neon.

Với công nghệ này trong dây chuyền cần bố trí thiết bị hiện tráng phim với thuốc hiện rapid access hay thuốc hiện lith.

Để đạt được hiệu quả cao nhất cho công nghệ CTF, trong dây chuyền nên bố trí máy tính chuyên chạy phần mềm bình trang. Khi các trang in với hình ảnh và chữ

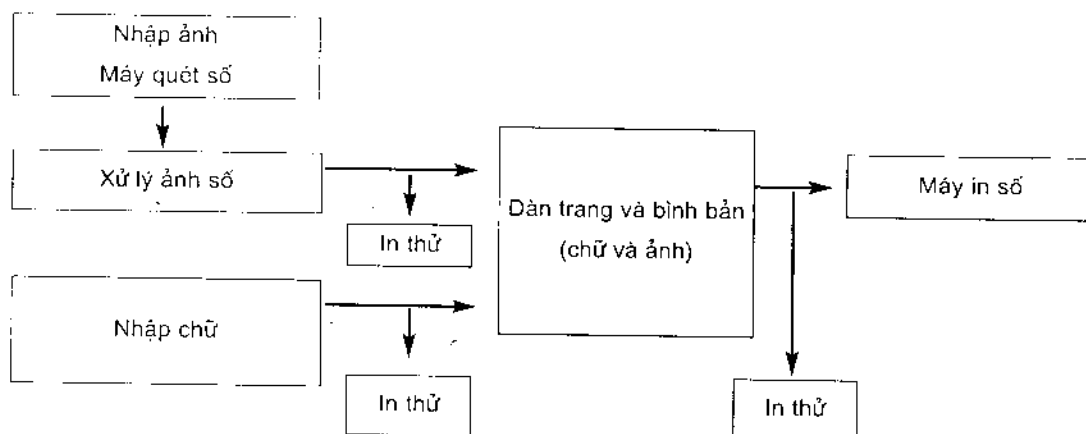
kết hợp đã được dàn xong trong các phần mềm dàn trang như QuarkXpress, chúng sẽ được bố trí theo maket in cho phù hợp với đặc thù của máy in sử dụng cũng như cách thiết kế gia công sau in.

Với sản phẩm đầu ra là phim toàn trang in, để hoàn tất khâu chế bản còn cần một công đoạn cuối cùng là chế khuôn in. Công việc này có thể được thực hiện thủ công hay bán tự động với thiết bị là khung phơi và hệ thống hiện hình cho khuôn in.



Hình VI.5: Sơ đồ công nghệ CTF.

Trong công nghệ CTF kỹ thuật số chỉ được triển khai đến giai đoạn tạo ra khuôn phim. Việc biên tập sửa đổi có thể diễn ra đến tận khi xuất phim không gặp khó khăn nào về thời gian và vật liệu. Vấn đề là liệu lấy gì đảm bảo rằng phim đã xuất đạt được chất lượng sản phẩm trên tờ in như mong muốn. Thêm nữa, phim đã được xuất ra rồi thì các công đoạn về sau như hiện tráng phim, phơi, hiện khuôn in lại thuộc về công nghệ tương tự. Vì vậy nếu phát hiện sai sót trên tờ in thì vấn đề sửa sai sẽ kéo theo một loạt các công đoạn phải thực hiện lại, gây tốn kém thời gian và vật liệu. Sẽ rất hữu ích nếu triển khai trong công nghệ này các biện pháp in thử. In thử có thể để kiểm tra chất lượng hình ảnh, màu, kiểm tra text. In thử có thể để kiểm tra độ chính xác của trang in theo maket... Về vấn đề in thử xin được trình bày ở một mục riêng. Sơ đồ công nghệ CTF nếu có in thử thể hiện trong hình sau.



Hình VI.6: Sơ đồ công nghệ CTF có in thử.

VI.3.2. Công nghệ từ máy tính đến bản in (CTP – Computer To Plate)

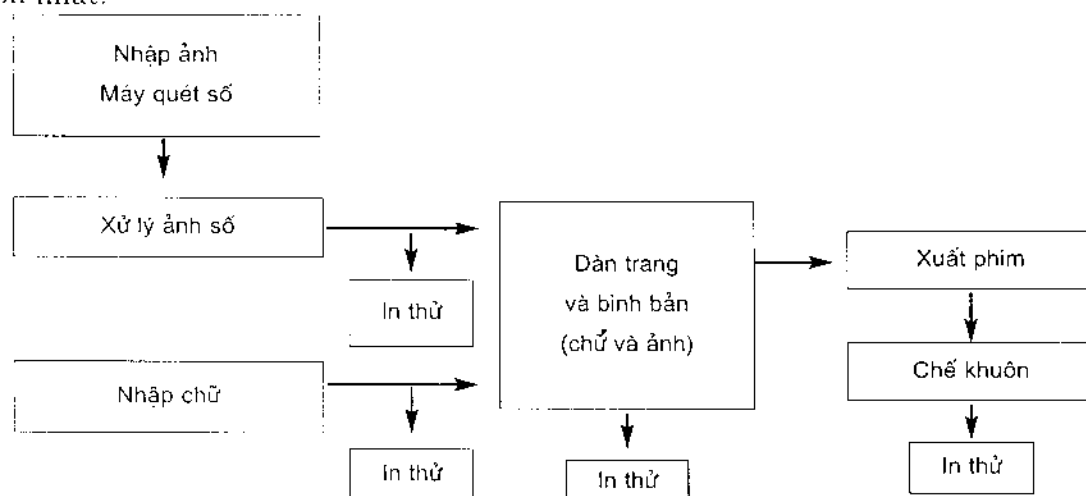
Công nghệ CTP không có gì khác biệt với công nghệ CTF trừ việc tham gia của thiết bị xuất ra bản in (platesetter) thay vì thiết bị xuất ra phim (imagesetter). Vật liệu được sử dụng để ghi khuôn in toàn trang là bản in với lớp nền đa dạng: đơn kim loại; đa kim loại; giấy; polymer

Phổ biến hơn cả là nền kim loại nhôm cho khuôn in offset do các đặc tính quý giá của nó trong việc thể hiện các phần tử không in và độ bám dính với lớp màng.

Màng sử dụng để ghi hình ảnh cũng đa dạng hơn nhiều so với công nghệ CTF. Các loại màng hiện nay có độ nhạy bức xạ trong một dải rộng bao gồm cả vùng phổ trông thấy cũng như vùng hồng ngoại và tử ngoại. Về thiết bị và công nghệ CTP xin trình bày cụ thể hơn ở một mục riêng.

So với công nghệ CTF, công nghệ CTP triển khai kỹ thuật số đến tận khâu xuất khuôn in. Hệ thống gia công khuôn thường được ghép cùng luôn thiết bị ghi bản (platesetter), và cũng được điều khiển bởi máy tính số. Việc biên tập dễ dàng thực hiện đến tận những phút chót.

So với công nghệ CTF thì công nghệ CTP càng đòi hỏi một hệ thống in thử, đặc biệt là in thử màu và in thử trang in sau bình bản. Bình bản với sự trợ giúp của máy tính kỹ thuật số đòi hỏi một kỹ năng làm việc với máy tính cao. Công việc này không những tỉ mỉ mà còn phải có những hiểu biết cụ thể về từng hệ thống máy in công nghiệp có nguồn gốc và được thiết kế khác nhau. Thực tế cho thấy chính những sai sót tại công đoạn tưởng như không quan trọng lắm này lại gây ra những thiệt hại lớn nhất.



Hình VI.7: Sơ đồ công nghệ CTP.

VI.3.3. Công nghệ từ máy tính đến máy in số - CTPress (Computer To Press)

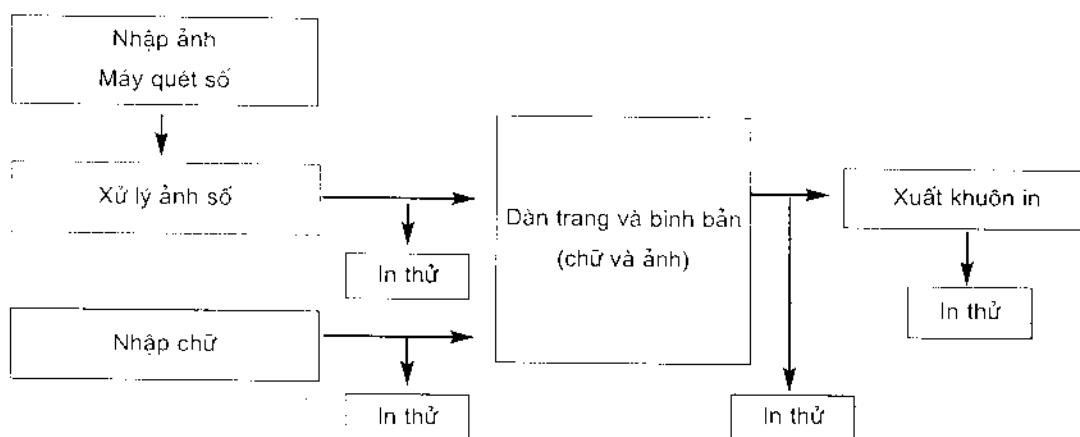
Máy in số là sự kết hợp của một máy in và một thiết bị ghi hình số. Bản in được ghi sau khi đã được lắp vào ống bản. Thiết bị RIP (Raster Image Processor) được

thiết kế phức tạp và là một máy tính rất mạnh để có thể ghi hình lên bản nhanh, kèm với nhiều chỉ dẫn cho người thợ in. Sau khi ảnh đã được t'ram hóa, nó được lưu lại trong một file cực lớn, điều khiển đầu laser ghi lên các khuôn dành cho các màu tương ứng.

Bản sau ghi được gia công hóa học, thường bằng một loại dung dịch nền alcohol. Khi khô đi, nó nhận mực và thợ in có thể bắt đầu công việc tức thì.

Điều khiển quá trình in đơn giản, thợ in không phải can thiệp nhiều vào quá trình in.

Lợi ích của công nghệ này quá rõ ràng. Nó đáp ứng yêu cầu in nhanh và chất lượng khác hẳn sản phẩm in vôi. Tuy vậy giá thành sản phẩm cao, vì nó được cấu thành bởi yếu tố thời gian nhanh và chất lượng màu khá tốt.



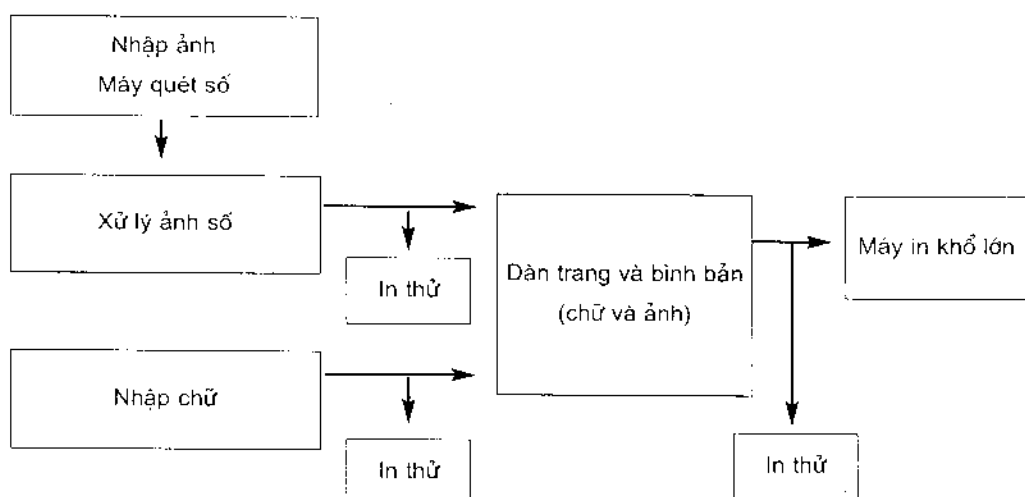
Hình VI.8: Sơ đồ công nghệ CTPress.

Công nghệ CTPress đòi hỏi thợ in phải có kỹ năng làm việc với máy tính cao vì mỗi máy in là một máy tính. Đào tạo thợ in số lâu, lương của họ cũng đòi hỏi cao. Điều này càng góp phần vào tăng giá thành của mỗi sản phẩm in.

VI.4. CÁC BIẾN THỂ KHÁC CỦA CÔNG NGHỆ -IN CÁC LOẠI POSTER KHỔ LỚN

In poster khổ lớn rất đắt tiền vì cần đến hàng loạt các thiết bị chế bản-in khổ lớn đắt tiền cũng như nguyên vật liệu như phim, bản khổ lớn... không thông dụng.

Thông thường in poster khổ lớn người ta sử dụng phương pháp in lưới. Nhiều hệ thống in lưới sử dụng các máy in hỗ trợ CAD để tạo khuôn in lưới. Những thiết bị in này không thực sự cần thiết đến ngôn ngữ PostScript, vì thế có rất nhiều chủng loại được tung ra thị trường, mỗi loại phù hợp với một công việc cụ thể. Sau đây là sơ đồ công nghệ in sản phẩm khổ lớn.



Hình VI.9: Sơ đồ công nghệ in poster.

VI.4.1. In Ink Jet

In ink-jet được phát minh ra từ hơn 200 năm trước đây. Từ năm 1754 ông Nolle đã có những nghiên cứu về hiệu ứng tĩnh điện khi phun những hạt chất lỏng từ vòi phun. Năm 1800 ông Rayleigh điều khiển được kích thước của các hạt mực được phun ra. Năm 1867 ông Thomson đưa ra những thực nghiệm đầu tiên về in phun. Từ đó đến nay những nghiên cứu về lĩnh vực này phát triển rất mạnh. Có tới hàng mấy chục công ty và rất nhiều viện nghiên cứu có đóng góp cho sự phát triển của kỹ thuật in này.

Các máy in ink-jet có thể là các máy in PostScript với RIP mạnh hay máy in không PostScript không kèm RIP. Một số máy sử dụng giấy in bất kỳ loại nào, một số cần giấy đặc chủng.

Trong kỹ thuật in ink-jet hình ảnh được tạo ra bởi những hạt bụi mực, được phun ra từ một ma trận các vòi phun cực nhỏ. Những hạt mực này được phun tới bề mặt vật liệu in mà không cần tới sự tiếp xúc vật lý giữa bề mặt ấy và thiết bị in. Vị trí của các hạt mực cực nhỏ này trên bề mặt in được định vị bởi các thiết bị điện tử: ảnh vectơ, ảnh bitmap, ký tự, đồ thị... được in lần lượt theo thứ tự của chúng trên tài liệu. Việc in được thực hiện nhờ sự di chuyển của đầu in băng ngang trang giấy hay ngược lại. Phương pháp in trực tiếp này có giá thành tương đối thấp và cơ cấu hoạt động đơn giản. Ngoài ra do đặc trưng không cần tiếp xúc với bề mặt vật liệu nên kỹ thuật này cho phép in trên nhiều chủng loại vật liệu rất khác nhau, in ấn được thực hiện với tốc độ cao, không gây ồn ào.

Chất lượng in đạt được cao nếu kích thước các hạt mực cho phép tạo ra hình ảnh in có độ phân giải tới 40 hạt trên một milimet (40 dots/mm). In màu cũng được thực hiện dễ dàng nhờ đưa các hạt màu thích hợp vào dung môi lỏng.

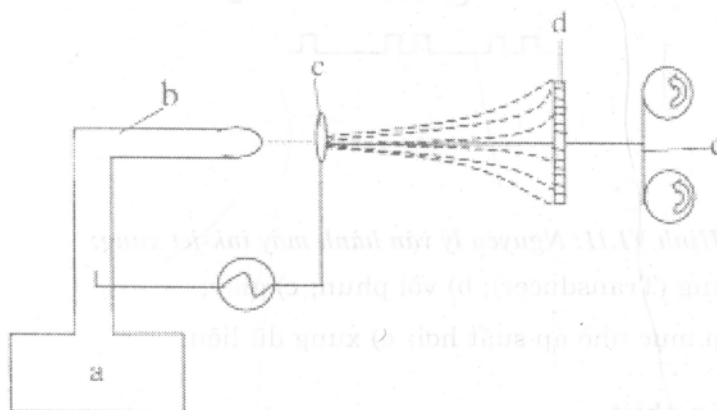
Ink-jet có triển vọng phát triển lớn trong tương lai nhờ sự mềm dẻo và tính đa dạng vật liệu, sự đơn giản và thuận tiện của nó.

Kỹ thuật in ink-jet có nhiều loại nhưng có thể phân ra hai nhóm chính:

Ink-jet liên tục (continuous ink-jet).

Ink-jet xung (impulse ink-jet).

Ink-jet liên tục đặc trưng bởi việc tạo hình ảnh in bởi những dòng mực được phun liên tục lên bề mặt vật liệu. Sau đây là sơ đồ nguyên tắc Hertz continuous ink-jet.



Hình VI.10: Nguyên tắc in ink-jet liên tục dạng Hertz:

- a) nguồn cấp mực; b) vòi phun; c) điện cực cổng;
d) đĩa chỉnh tia phun; e) bề mặt vật liệu in.

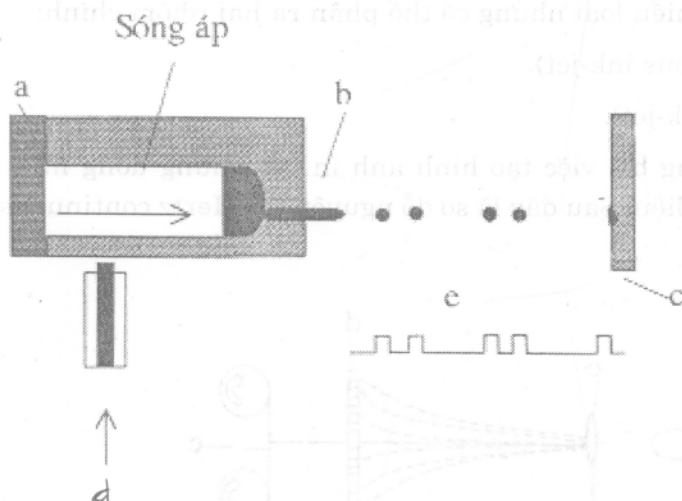
Trong phương pháp in này để tạo thành một điểm in đơn phải sử dụng hơn một hạt mực. Số lượng hạt mực để tạo một điểm như vậy phụ thuộc vào số mức xám được sử dụng để in. Số mức xám càng lớn, hình ảnh có chất lượng càng cao. Kích thước đầu vòi phun thường được thiết kế 10 micromet. Áp suất hơi có thể lên tới 4MPa để tạo được dòng chảy tốc độ 25m/s. Điện thế sử dụng khoảng vài trăm von.

Ngoài nguyên tắc Hertz còn một số loại ink-jet liên tục khác như kỹ thuật quét Raster liên tục (Raster-Scan continuous ink-jet) hay kỹ thuật nhị phân liên tục (Binary Continuous ink-jet) sử dụng một khẩu súng bắn điện tử nhưng thay vì luồng điện tử là một dòng mực. Kỹ thuật này sử dụng một hạt mực để tạo ra một điểm in lên bề mặt vật liệu. Đầu tia phun có thể có các kích thước khác nhau Thông thường kích thước hạt mực lớn khoảng gấp đôi kích thước đầu vòi phun. Ví dụ, cho in văn phòng sử dụng vòi phun 25 micromet, tạo ra hạt mực có kích thước 50 micromet, in được hình ảnh có độ phân giải 10 dots/mm. áp suất hơi thấp hơn so với thiết bị Hertz, thường nhỏ hơn 34 kPa. Dòng chảy mực có tốc lực 20m/s.

Loại kỹ thuật ink-jet xung (Impulse Ink-jet hay Drop-on-Demand ink-jet) có ba

dạng: Piezoelectric; Thermal bubble; Spark discharge

Sau đây là sơ đồ nguyên lý vận hành máy in inkjet xung.

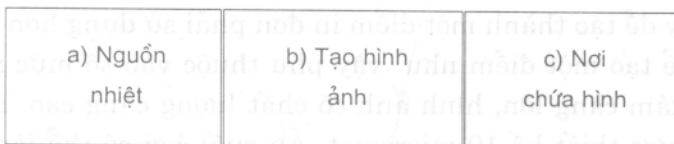


Hình VI.11: Nguyên lý vận hành máy ink-jet xung:

- a) máy biến năng (Transducer); b) vòi phun; c) giấy;
- d) hệ thống cấp mực nhờ áp suất hơi; e) xung dữ liệu.

VI.4.2. In truyền nhiệt

Trong phương pháp in truyền nhiệt, nhiệt được tạo ra từ máy biến năng (Thermal transducer) truyền lên vật liệu nhạy nhiệt (phẩm màu hay mực in) để tạo nên hình ảnh. Hình ảnh được tạo nên trước khi nung nóng được truyền lên giấy hay các bề mặt vật liệu in khác. Quá trình truyền nhiệt được thể hiện trong sơ đồ sau.



Hình VI.12: Quá trình in truyền nhiệt.

- a) Máy biến năng tạo nhiệt
- b) Phẩm màu hay mực in chịu tác động nhiệt
- c) Giấy hay vật liệu in

Có hai loại máy biến năng cơ bản: loại có cấu trúc “Rigid head” và loại cấu trúc “Ribbon”. Loại thứ hai phổ biến hơn. Nhiệt được tạo ra ở đầu in hay máy biến năng ribbon làm nóng chảy mực plastic nhạy nhiệt và truyền mực tới vật liệu được in. Trong nguyên tắc in truyền nhiệt trực tiếp, nhiệt ở đầu in tác động tới mực nhạy nhiệt và tạo luôn hình ảnh màu trên giấy. Kỹ thuật sử dụng giấy nhạy nhiệt còn được gọi là kỹ thuật in truyền nhiệt trực tiếp. Đầu in gồm một ma trận các phân tử

nhật in ra được ma trận đặc trưng (5x7 phần tử); hay chỉ gồm một dãy các phần tử này bố trí theo chiều dọc.

VI.4.3. Các dây chuyền chế bản còn tồn tại ở điều kiện in nước ta trong những năm đầu thế kỷ 21

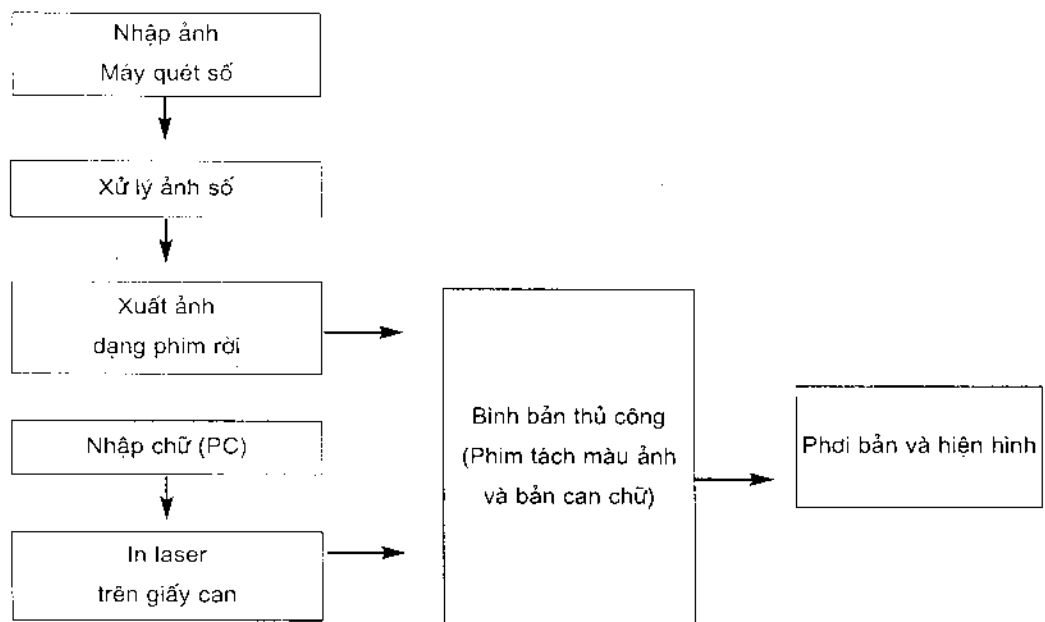
Chế bản điện tử xuất hiện lần đầu tiên ở nước ta vào năm 1986-1987. Đầu tiên là hệ thống chế bản chữ dạng DTP (Desktop Publishing) với những máy tính cá nhân thế hệ 286. Lúc này hình thức xuất ra là các trang chữ in laser trên giấy trắng hoặc giấy can. Bước khởi đầu nhanh chóng chứng tỏ được tính ưu việt của chế bản với sự trợ giúp của máy so với công việc sắp chữ thủ công hay linotip hoặc monotyp. Vài chiếc máy tính với một, hai máy in laser đen trắng có thể thay thế cả một phân xưởng sắp chữ với vài chục công nhân lành nghề.

Muộn hơn chút ít là sự xuất hiện của máy tách màu điện tử (là máy tính chuyên dụng hoạt động theo nguyên tắc tương tự). Các máy tách màu này cũng hoạt động hết sức hiệu quả. Các hình ảnh màu được máy phục chế đã góp phần rất lớn làm đẹp thêm các trang sách vốn rất nghèo hình ảnh minh họa trước đây. Từ thời điểm này trở đi, chất lượng ấn phẩm được nâng lên một tầm cao mới. Những trang sách, báo, đặc biệt là tạp chí được in bằng nhiều màu thể hiện khả năng phục chế chất lượng cao. Ngay sau máy tách màu điện tử là các hệ thống chế bản kỹ thuật số đồng bộ được nhập vào Việt Nam. Bắt đầu từ đây các họa sĩ thiết kế cho in được tự do thể hiện tất cả các ý tưởng thiết kế cũng như phối hợp màu sắc làm đẹp cho ấn phẩm. Chế bản số cũng như in thể hiện được những thiết kế này. Diện mạo của sản phẩm in đổi mới hoàn toàn.

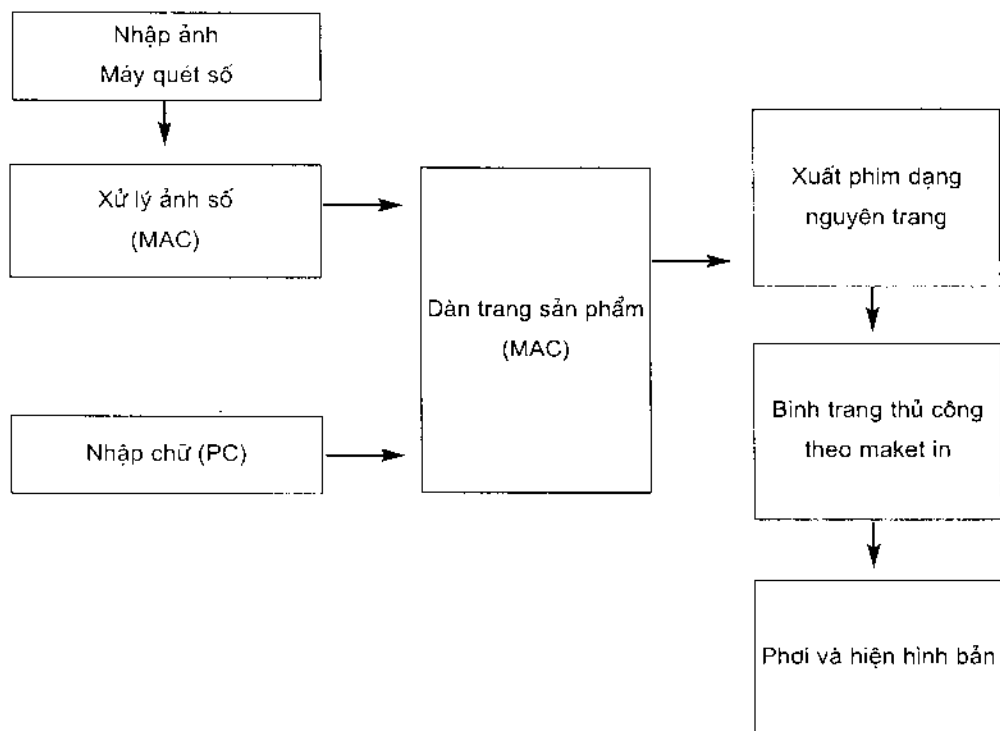
Thế kỷ 20 đã trôi qua với những bước tiến thần kỳ của ngành công nghệ thông tin. Ngành công nghệ in cũng được hưởng những thành quả ấy. Cho đến nay có thể nói rằng hệ thống máy móc thiết bị chế bản, in và cả gia công sau in được nhập về và sử dụng tại Việt Nam là những thiết bị tiên tiến và hiện đại ngang tầm các nước phát triển trên thế giới. Tuy nhiên bên cạnh những hệ thống máy mới nhập trong những năm gần đây, ở Việt Nam còn đang vận hành những dây chuyền đã cũ hoặc rất cũ do điều kiện kinh tế chưa cho phép loại trừ. Đó là lý do khiến chế bản ở ta được thể hiện ở những dây chuyền rất khác biệt về công nghệ, về mức độ đồng bộ.

Sau đây là sơ đồ chế bản dạng kết hợp hiện đang được vận hành. (Xem hình VI.13).

Đây là chế bản dạng tương đối phổ thông những năm 90 của thế kỷ 20. Chế bản dạng này có ưu điểm giá thành thấp do vật liệu và thiết bị để thể hiện chữ rẻ tiền. Tính cơ động của công nghệ cao, tận dụng được nhân công bình bản thủ công dẫn tới giá thành chung của sản phẩm in thấp, đặc biệt đối với các sản phẩm có sản lượng nhỏ và vừa. Nhược điểm thể hiện ở chất lượng sản phẩm. Hãy thử hình dung những khó khăn cho công đoạn rọi sáng một mẫu phôi là kết quả của bình thủ công chỉ chút bằng dính với cả vật liệu là phim và giấy can kết hợp.

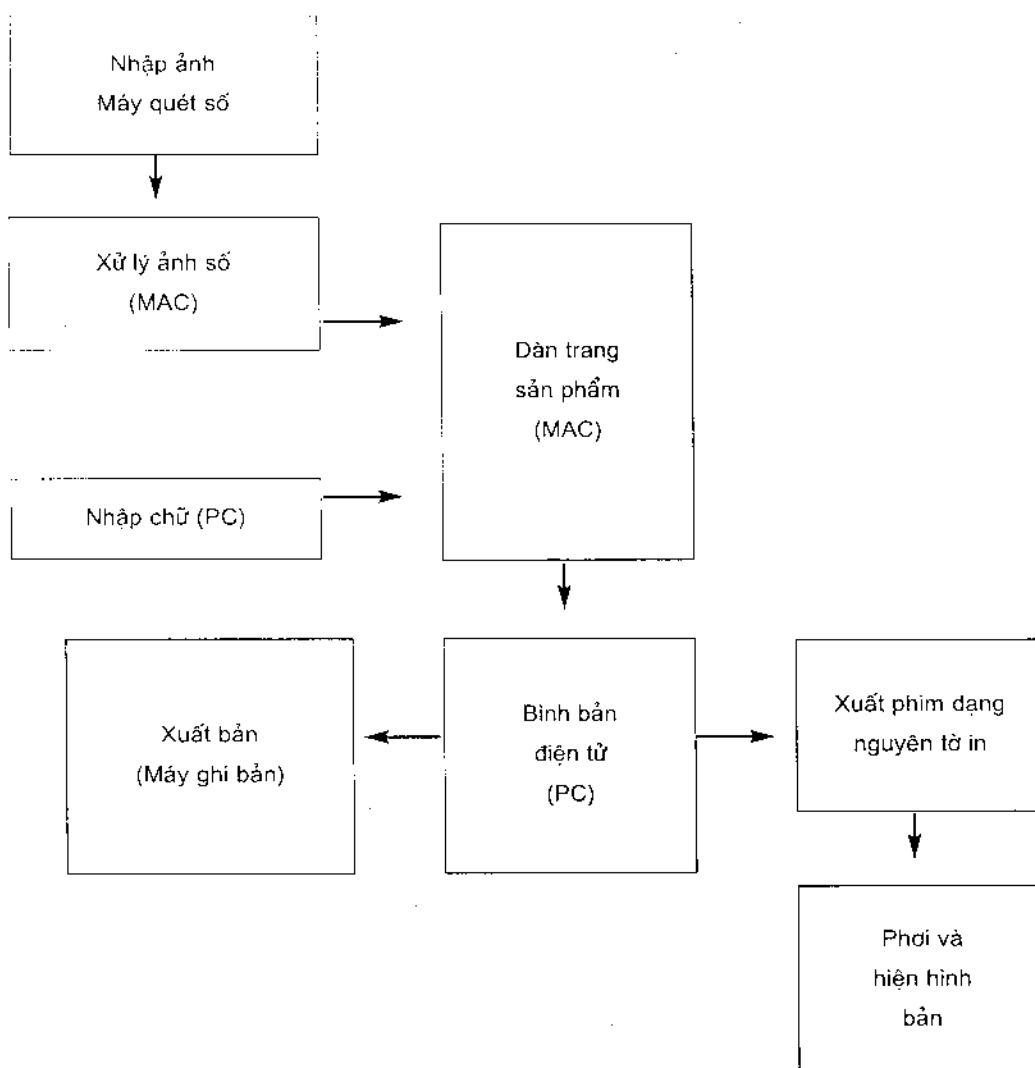


Hình VI.13: Sơ đồ chế bản dạng kết hợp.



Hình VI.14: Sơ đồ chế bản phim tấm nguyên trang sản phẩm.

Theo công nghệ này ta thấy công việc ở giai đoạn bình bản và phơi bản trở nên dễ dàng hơn. Chất lượng sản phẩm cũng nhờ đó được nâng cao. Tuy nhiên về giá thành sản phẩm chế bản thì cao hơn hẳn so với sơ đồ kết hợp ở trên.

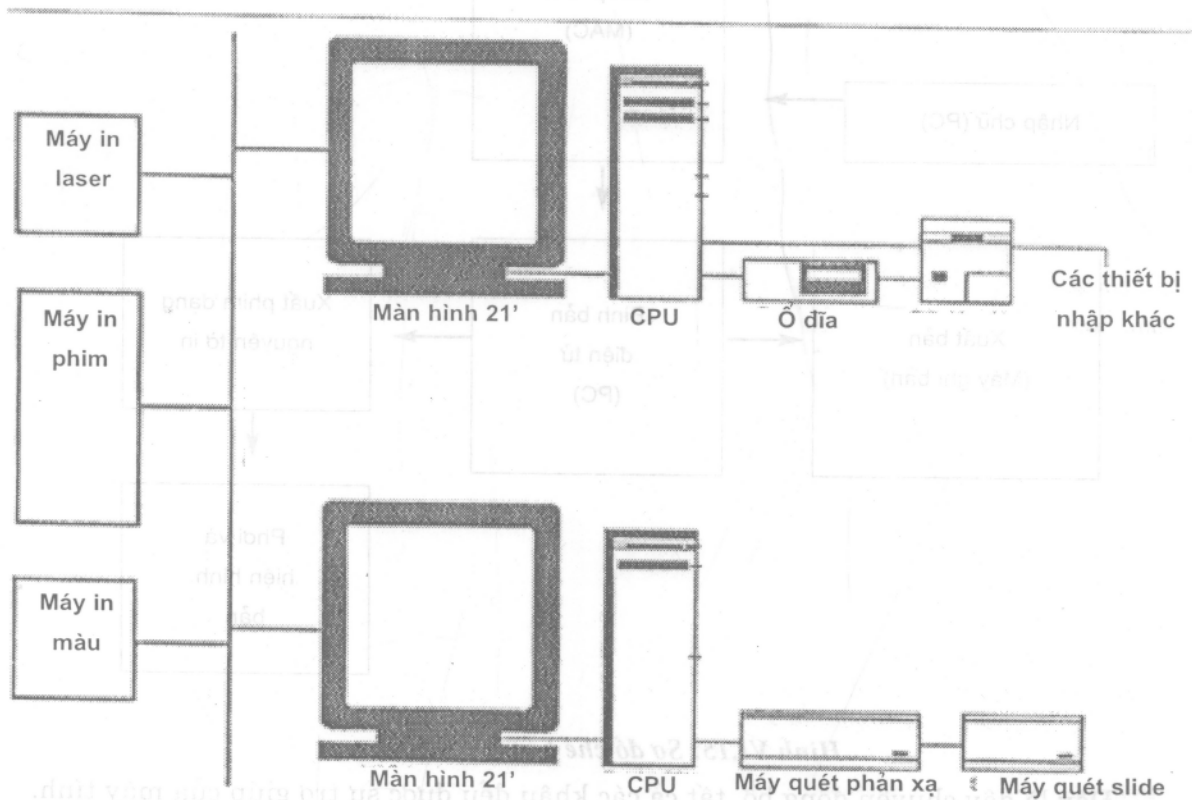


Hình VI.15: Sơ đồ chế bản hoàn thiện.

Đây là dây chuyền đồng bộ, tất cả các khâu đều được sự trợ giúp của máy tính. Nếu người điều khiển có kỹ năng sử dụng máy tính và các phần mềm chuyên dụng tốt thì chất lượng sản phẩm sẽ rất cao và mọi sai sót chủ quan đều bị loại trừ. Trong một tương lai gần chế bản sẽ được thực hiện theo sơ đồ này. So với các phương pháp khác thì giá thành chế bản có thể cao hơn. Chủ yếu chúng ta phải có được máy móc đồng bộ và đội ngũ kỹ thuật viên vận hành có trình độ và kỹ năng sử dụng máy tính thành thạo.

HỆ THỐNG THIẾT BỊ TRONG DÂY CHUYỀN XỬ LÝ ẢNH KỸ THUẬT SỐ

Khái niệm về một trạm xử lý ảnh: Một trạm xử lý ảnh có thể đảm bảo được vai trò nhập dữ liệu đầu vào, xử lý chúng và còn có thể xuất chúng ra theo các hình thức khác nhau.



Hình VII.1: Một trạm chế bản điện tử.

Mô hình thể hiện hai máy tính nối với các thiết bị nhập và xuất. Dây chuyền chế bản theo mô hình này thích hợp cho một cơ sở in ấn xuất bản loại nhỏ.

Để tăng hiệu quả sản xuất chúng ta cần có hệ thống mạng kết hợp nhiều máy tính với nhau. Đối với các cơ sở Chế bản -In, thông thường đó là các mạng nội bộ. Có hai mô hình mạng như sau:

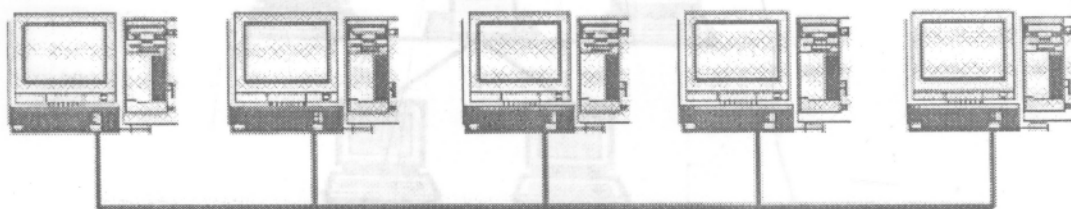
Mạng ngang hàng

Mạng khách chủ

VII.1. MẠNG THIẾT BỊ NGANG HÀNG

Đây là mạng máy tính không phân cấp, tất cả các máy tính trong mạng đều có quyền hạn ngang như nhau, mỗi máy đều có thể chia sẻ tài nguyên của mình như ổ đĩa CD-ROM, máy in... với các máy tính khác trong mạng. Đây cũng là giải pháp đơn giản nhất để cho tất cả các máy tính có thể liên lạc được với nhau.

Tuy nối mạng theo cách này đơn giản nhưng chỉ nên áp dụng với mô hình không có quá hai máy tính. Nếu có nhiều máy tính trên mạng sẽ khó tránh khỏi tình trạng nghẽn mạng, giảm hiệu suất của cả hệ thống do khả năng truyền thông tin kém. Dữ liệu được lưu trữ ở nhiều ổ đĩa khó quản lý, khó hệ thống sẽ dẫn đến thất lạc. Không có được cái nhìn toàn cục trên hệ thống mạng nên tình trạng quản lý hệ thống kém, khó tránh khỏi tình trạng tranh chấp tài nguyên, khai thác hệ thống lộn xộn do các máy tính đều có cùng nhu cầu như nhau tại một thời điểm.



Hình VII.2: Sơ đồ mạng ngang hàng.

VII.2. MẠNG THIẾT BỊ KHÁCH CHỦ (CLIENT – SERVER)

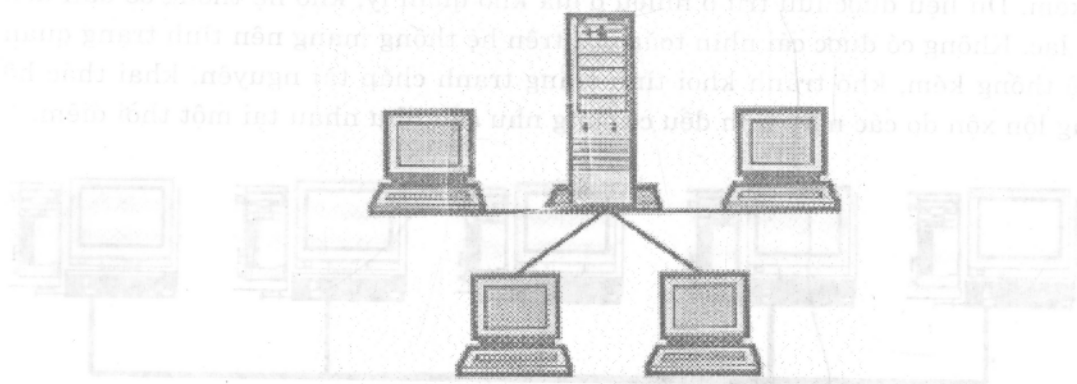
Để khắc phục khuyết điểm của mạng ngang hàng, mạng khách chủ dành riêng một máy tính trong vai trò máy chủ (Server) để phục vụ các máy tính khác trên mạng (Client) và quản lý hệ thống. Máy chủ được trang bị nhiều RAM, ổ cứng có dung lượng lớn, tốc độ xử lý cao... để thực hiện việc quản lý và điều hành cho toàn bộ hệ thống mạng. Mô hình này có thể được thực hiện qua các phần mềm quản lý như NT, Novell net Ware, Microsoft Windows.

Với mô hình mạng khách chủ, các dữ liệu dùng chung được lưu trữ ở máy chủ. Máy chủ có vai trò phục vụ tập tin (file server), nó như một ổ đĩa có thể truy xuất từ xa đối với mỗi máy tính khác trong mạng. Bằng cách này có thể quản lý dữ liệu trong hệ thống dễ dàng, tối ưu hóa trong lưu trữ, tìm kiếm dữ liệu. Nhờ vậy mà độ an toàn và hiệu quả sử dụng dữ liệu của hệ thống được nâng lên.

Không chỉ có dữ liệu được quản lý hiệu quả hơn, các phần mềm được cài đặt trên máy chủ cũng có thể được khởi động cùng lúc và sử dụng từ các máy tính khác nhau trên mạng. Việc nâng cấp các phần mềm trở nên dễ dàng và nhanh chóng cho toàn bộ hệ thống. Khả năng khai thác các máy tính trên hệ thống trở nên phong phú hơn.

Máy chủ còn có một vai trò qua trọng khác là đóng vai trò phục vụ và điều phối

in (print server). Nó nhận các yêu cầu in từ các máy tính trong mạng, chuyển các yêu cầu đó xuống cho máy in thực hiện một cách hợp lý. Khả năng này cho phép tối ưu hóa các tác vụ in trong toàn hệ thống như tạo hàng đợi in để điều phối các yêu cầu in từ các máy tính khác nhau, giúp giải phóng sao cho nhanh nhất tình trạng bận do thực hiện in. Máy chủ cho phép ta cấp quyền in phù hợp, tránh tranh chấp in gây tắc nghẽn mạng.



Hình VII.3: Sơ đồ mạng khách chủ.

Một mạng máy tính bao gồm hệ thống card mạng, jack và cáp truyền tới hệ thống bus hoặc hub. Có thể truyền bằng ba tốc độ phổ thông hay được sử dụng trong ngành in: 10base2, 10baseT và 100baseTX. Mạng 10baseT có khả năng truyền 10Mb/s, sử dụng loại cáp xoắn đôi trong loại mạng sao trong khi mạng 10base2 trong mạng Bus. Mạng 100baseTX có khả năng truyền nhanh gấp 10 lần mạng 10baseT, cũng sử dụng cáp xoắn đôi như 10baseT nhưng hub và card mạng loại khác. Sau đây là bảng so sánh một số hệ thống mạng nội bộ.

Các hệ thống mạng nội bộ

	10base2	10baseT	10baseTX
Tốc độ	10Mb/s	10Mb/s	100Mb/s
Loại cáp	Đồng trục	Cáp đôi	Cáp đôi
Jack nối	BNC	RJ 45	RJ 45
Kiểu nối mạng	Bus	Sao	Sao
Ưu điểm	Không cần Hub	Nhanh hơn 10base2	Nhanh hơn 10baseT
Nhược điểm	Chậm nhất	Tốn cáp	Hub đắt tiền

Chương VIII

CÁC THIẾT BỊ SỐ HÓA HÌNH ẢNH

Các thiết bị này có nhiệm vụ “bắt giữ” hình ảnh là các ảnh chụp photo, các tranh ảnh nghệ thuật và các bài mẫu dạng thô khác của thế giới thực và biến đổi sang dạng dữ liệu có thể xử lý bằng hệ thống máy tính sử dụng mã nhị phân. Máy tính chỉ có thể xử lý các xung điện tử tương ứng với tín hiệu số 1 (có xung) và số 0 (không có xung). Các dạng phổ biến nhất của thiết bị số hóa hình ảnh là các máy quét (scanner) và các máy ảnh số, máy quay video số.

VIII.1. MÁY QUÉT

Rất nhiều yếu tố sẽ ảnh hưởng đến chất lượng của hình ảnh được quét. Trong những yếu tố đó có thể loại của ảnh mẫu, các khả năng kỹ thuật của máy quét, kỹ năng của người vận hành máy quét, kích thước của ảnh mẫu và độ thu phóng của nó, độ phân giải quét và nhiều yếu tố khác trong quá trình quét ảnh... Máy quét, thể loại máy quét và tính năng kỹ thuật của nó là một trong những yếu tố ảnh hưởng quan trọng.

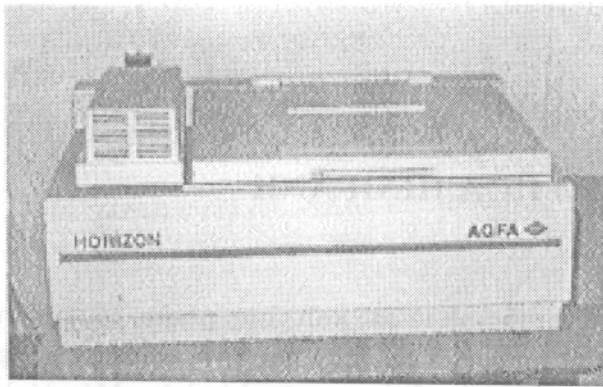
Trước khi đưa được hình ảnh mẫu vào hệ thống máy tính để xử lý, hình ảnh bắt buộc phải được số hóa. Máy quét là công cụ phổ thông nhất và đối với chế bản cho in thì đó chính là một trong những thiết bị có tầm quan trọng hàng đầu. Máy quét biến các tín hiệu quang thành tín hiệu số. Một khi ảnh mẫu đã được số hóa thì bạn có thể biên tập nó trong các chương trình biên tập ảnh, hoặc trong các phần mềm vẽ... Có thể kết hợp ảnh với các trang chữ trong các phần mềm dàn trang.

Dựa theo nguyên tắc quét máy quét chia làm hai dạng cơ bản: máy quét phẳng và máy quét trống.

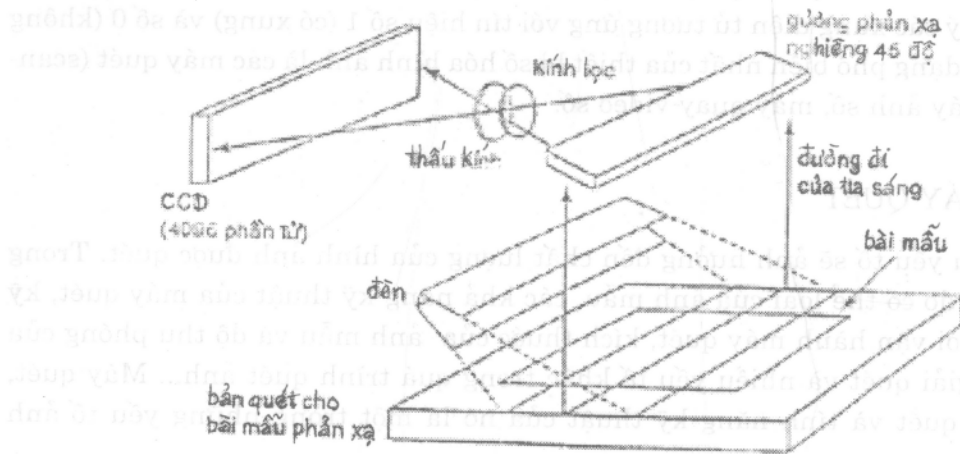
Dựa theo khả năng kỹ thuật và chất lượng của ảnh được quét ra máy quét chia là ba nhóm: máy quét hạng thấp, máy quét hạng trung bình và máy quét cao cấp. Sau đây chúng ta sẽ xem xét một số máy quét và nguyên lý hoạt động của chúng.

VIII.1.1. Máy quét phẳng.

Máy quét phẳng có thể quét cả bài mẫu phản xạ hay thấu minh.



Hình VIII.1 : Máy quét phẳng.



Hình VIII.2: Sơ đồ cấu tạo máy quét phẳng.

Máy quét phẳng hoạt động dựa trên sự biến đổi tín hiệu quang điện của một loại linh kiện điện tử gọi là CCD (Charge couple device). Linh kiện này được chế tạo dựa trên tinh thể silic, sử dụng các cặp điện cực cổng tác động như các diot quang bố trí sát bề mặt tấm silic. Chúng được ghép thành hàng, mỗi hàng có hàng nghìn cặp linh kiện trên một chip silicon. Ánh sáng mang thông tin về hình ảnh mẫu được đưa đến vùng CCD, cường độ của nó sẽ tác động lên mỗi phần tử CCD, tạo ra một điện tích tỉ lệ. Đầu ra của các phần tử CCD sẽ xuất hiện một điện áp tương ứng.

Tín hiệu quang từ bài mẫu là tín hiệu tương tự (analog), tín hiệu điện áp tương ứng với nó cũng vẫn là tín hiệu tương tự. Tín hiệu này sẽ được đưa đến bộ chuyển đổi tín hiệu tương tự thành tín hiệu số A/D. Bộ chuyển đổi A/D có nhiệm vụ chuyển đổi tín hiệu điện áp thành những xung kích thích trạng thái của mạch số để tạo ra các tín hiệu số (digital) tương ứng.

VIII.1.1.1. Nguyên lý hoạt động của máy quét phẳng.

Mẫu quét được đặt trên mặt kính phẳng. Bài mẫu thấu minh được chiếu sáng từ bên trên, bài mẫu phản xạ được chiếu từ bên dưới bằng dải ánh sáng huỳnh

quang hoặc Halogen (nhiệt độ màu là 5000 – 6000 độ K). Tia sáng phản xạ từ bài mẫu hay xuyên qua bài mẫu tới hệ thống gương và được hướng tới thấu kính hội tụ sau đó là dây CCD. Tia sáng tới mỗi phần tử CCD có màu và cường độ xác định, được CCD biến đổi thành điện áp. Điện áp này được đưa đến bộ phận chuyển đổi A/D. Tại đây nó được biến đổi thành dữ liệu dạng số.

VIII.1.1.2. Nguyên lý quét phẳng

Máy quét phẳng dựa theo nguyên tắc quét từng dòng một, kích thước của dòng quét phụ thuộc vào kích thước của tế bào CCD. Nếu trong một CCD có nhiều điện cực hơn thì khả năng ghi nhận hình ảnh sẽ tốt hơn. Khả năng phân tích hình ảnh của CCD khi đó cho hình ảnh có độ phân giải cao hơn. CCD sẽ phát hiện những ngưỡng thay đổi mật độ nhỏ hơn. Bài mẫu được đọc với độ phân giải cao hơn và khả năng phân tích các bước chuyển mật độ lớn hơn. Tuy vậy chế tạo CCD với nhiều điện cực hơn sẽ khó khăn hơn vì CCD hiện nay có kích thước giới hạn.

Trong máy quét phẳng đầu đọc bao gồm:

- Nguồn sáng.
- Hệ thống quang học (gương, thấu kính).
- Dây CCD.

Có hai cách quét:

- Đầu đọc di chuyển, bài mẫu đứng yên.
- Bài mẫu di chuyển, đầu quét đứng yên.

Trong các máy quét phẳng thông thường CCD được bố trí theo một thanh thẳng. Ưu điểm của kiểu bố trí này cho phép quét một lần được một dòng điểm ảnh. Nếu máy quét được bố trí loại một thanh CCD (Linear CCD) thì khi làm việc với bài mẫu màu cần quét 3 lần mới phân tích xong mẫu. Nếu máy quét được bố trí 3 thanh CCD ghép lại với nhau và phủ kính lọc màu (Tri-linear CCD) thì chỉ cần quét một lần là phân tích xong mẫu màu.

VIII.1.1.3. Phân loại máy quét

Phân loại máy quét phẳng theo phương dịch chuyển đầu ghi.

Tuỳ theo phương dịch chuyển đầu ghi người ta có thể phân loại máy quét phẳng như sau:

Máy quét một chiều: Nguồn sáng và thanh CCD chuyển động theo một chiều (thường gọi là chiều X) dọc theo chiều dài vùng quét. Chuyển động này của đầu đọc nhờ dây đai hoặc vít soắn. Độ phân giải theo chiều X phụ thuộc vào kết cấu chuyển động, có thể có sự khác biệt về độ phân giải theo chiều dọc và chiều ngang (chiều Y).

Với loại máy quét này nếu ta tiến hành quét hàng loạt mẫu nằm khắp khay chứa bài mẫu thì các mẫu nằm ở góc khay sẽ được quét với độ phân giải kém nhiều

so với mẫu nằm ở chính giữa khay. Vì ánh sáng từ mọi điểm trên mâm quét sẽ được hội tụ qua thấu kính. Sự hội tụ các tia này từ vùng trung tâm sẽ tốt hơn so với các tia từ vùng biên.

Máy quét hai chiều: Đầu đọc hoặc khay chứa bài mẫu có thể di chuyển theo cả hai chiều. Hoặc đầu đọc di chuyển theo chiều X còn khay chứa bài mẫu di chuyển theo chiều Y: Máy quét loại này cho phép đạt độ phân giải cao và đều đặn trên toàn mâm quét. Công nghệ XY cho phép đạt độ phân giải cao hơn công nghệ quét một chiều vì khắc phục được những khuyết điểm của máy quét trước đây. Nếu bài mẫu có chiều ngang lớn hơn dài quét của máy thì máy sẽ quét làm nhiều lần tại vùng tiếp giáp, sau đó một phần mềm tiến hành ghép các phần dữ liệu này lại thành dữ liệu cho bức ảnh hoàn chỉnh.

VIII.1.1.4. Về độ phân giải của máy quét phẳng

Ta phân biệt hai loại độ phân giải: Độ phân giải quang học và độ phân giải nội suy.

Độ phân giải quang học:

Độ phân giải quang học thường được đo bằng đơn vị pixel/inch (ppi) hay dot/inch (dpi). Độ phân giải quang học xác định số lượng dữ liệu tối đa mà máy quét cung cấp được khi đọc một inch trên một chiều mẫu. Độ phân giải quang học có thể được tính theo đơn vị pixel/cm hoặc dot/cm.

Một máy quét phẳng có thể có độ phân giải quang học ngang và độ phân giải quang học dọc khác nhau.

Số phần tử CCD trong dãy

Độ phân giải ngang = $\frac{\text{Số phần tử CCD trong dãy}}{\text{Chiều dài dãy CCD}}$

Chiều dài dãy CCD

1

Độ phân giải dọc =

Khoảng đầu đọc dịch chuyển giữa 2 dòng quét

Ví dụ : Giả sử chiều dài dãy CCD là 7 inch có chứa 4200 phần tử CCD thì

Độ phân giải ngang = $4200/7 = 600$ dpi.

Thông thường độ phân giải dọc được thiết kế lớn gấp đôi độ phân giải ngang.

Độ phân giải nội suy:

Độ phân giải nội suy thường đạt giá trị rất cao. Độ phân giải nội suy được tạo ra nhờ dùng phần mềm nội suy cài đặt trong máy tính. Nhờ đó nội suy ra các pixel

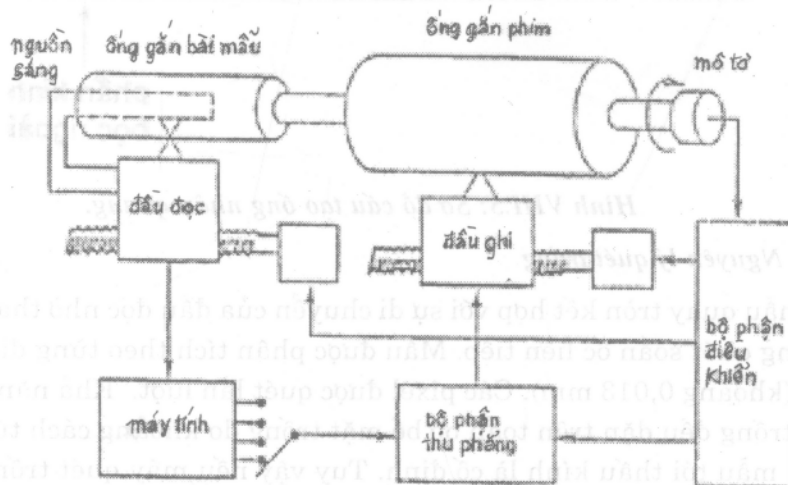
mới từ các pixel đã quét vào nhờ độ phân giải quang học. Kết quả số pixel tăng lên nhiều nhưng thông tin các chi tiết quét vào từ ảnh mẫu không phải vì thế mà tăng lên.

VIII.1.2. Máy quét trống

Máy quét trống cho chất lượng quét cao hơn máy quét phẳng nhưng giá thành cũng đắt hơn nhiều.



Hình VIII.3: Máy quét trống.

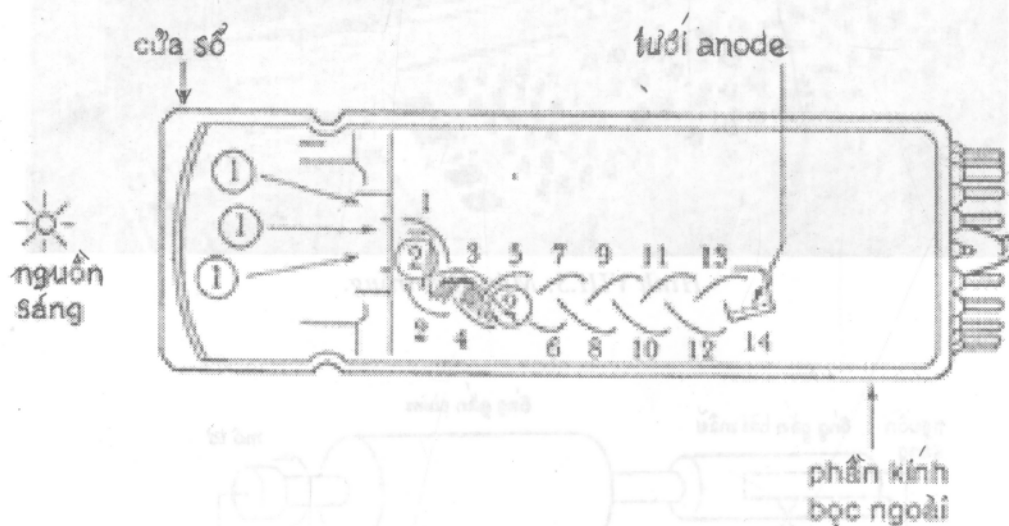


Hình VIII.4: Sơ đồ cấu tạo máy quét trống.

VIII.1.2.1. Nguyên lý hoạt động của máy quét trống

Hình ảnh mẫu được gắn trên ống mang mẫu. ống này thường trong suốt, chuyển động quay nhờ mô tơ. Đầu đọc và nguồn sáng chuyển động song song với trục ống dọc theo bài mẫu nhờ vít soắn. Đối các máy quét khổ nhỏ đầu đọc hay được bố trí trong lòng ống. Nguồn sáng huỳnh quang hay halogen dạng điểm. Đối với bài mẫu phản xạ, nguồn sáng có thể được bố trí ngoài ống mẫu, đối với bài mẫu thấu minh, nguồn sáng được bố trí trong lòng ống. Ánh sáng phản xạ hay xuyên qua bài mẫu mang thông tin về mẫu trước hết đi qua hệ thống quang học sau đó là hệ thống kính lọc sắc và được tách thành ba kênh màu: đỏ cò (R), lục (G), xanh tím (B). Các tín hiệu màu này (tín hiệu quang) được biến thành tín hiệu điện nhờ bộ phận gọi là tế bào quang điện PMT (PhotoMultiplier Tube) còn gọi là ống nhân quang.

Ống nhân quang hoạt động theo nguyên tắc sau: ánh sáng chiếu vào catod của ống nhân quang, catod phát xạ ra các electron. Các electron này được hướng tới catod thứ hai, sinh ra một dòng electron thứ cấp... Sau nhiều lần va đập dòng electron được khuếch đại và sau cùng được hứng bởi lưới anod của ống nhân quang. Tín hiệu điện thu nhận và khuếch đại bởi ống nhân quang được chuyển tới bộ phận chuyển đổi A/D thành tín hiệu số.



Hình VIII.5: Sơ đồ cấu tạo ống nhân quang.

VIII.1.2.2. Nguyên lý quét trống

Ống gắn mẫu quay tròn kết hợp với sự di chuyển của đầu đọc nhờ thanh vít soắn tạo ra các đường quét soắn ốc liên tiếp. Mẫu được phân tích theo từng điểm với kích thước rất nhỏ (khoảng 0,013 mm). Các pixel được quét lần lượt. Khả năng phân giải của máy quét trống đều đặn trên toàn bộ bề mặt trống do khoảng cách từ điểm được phân tích trên mẫu tới thấu kính là cố định. Tuy vậy nếu máy quét trống không có chế độ lấy tiêu cự tự động nên phải chú ý xem sự hội tụ của thấu kính lên bề mặt mẫu quét là đã đúng chưa.

VIII.1.2.3. Phân loại máy quét trống

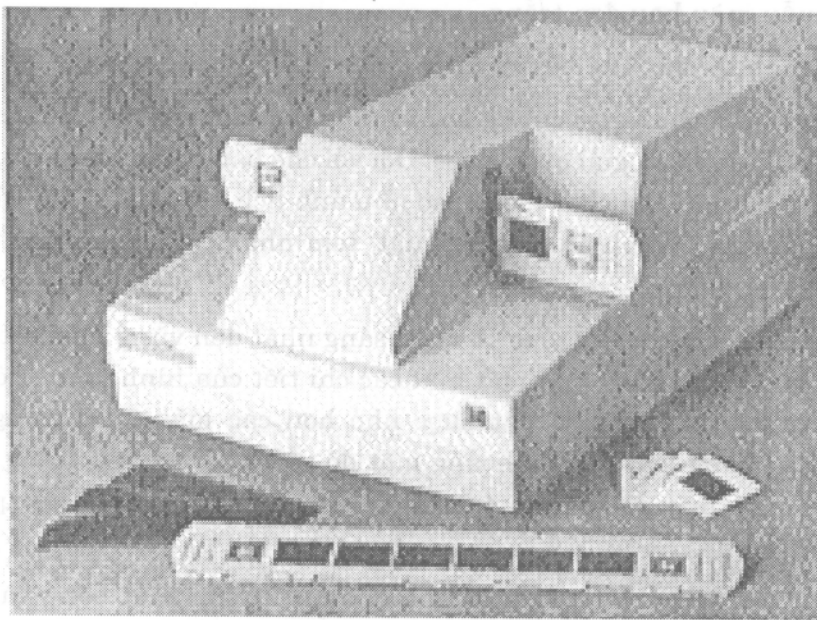
Tất cả các máy quét trống đều sử dụng tế bào quang điện PMT để biến đổi tín hiệu quang thành tín hiệu điện. Tùy theo cấu trúc của máy có thể chia ra hai loại:

- Máy quét trống nằm ngang.

- Máy quét trống đứng.

Khả năng phân giải của máy quét trống:

Khả năng phân giải thường đạt rất cao. Khả năng phân giải cũng phụ thuộc vào kết cấu chuyển động. Bước quét được điều khiển nhờ mô tơ phụ. Tùy theo độ thu phóng mà mô tơ này được quay với tốc độ khác nhau. Tốc độ này độc lập so với tốc độ quay của ống mẫu. Máy quét trống đạt tốc độ rất cao khi quét các mẫu thu nhỏ dưới 50%. Mẫu phóng càng lớn, tốc độ quét càng chậm. Cũng tương tự như vậy khi ta quét cho ra các độ phân giải mật độ t'răm khác nhau. Mật độ t'răm càng cao, tốc độ quét sẽ càng chậm.



Hình VIII.6: Máy quét phim.

Khả năng phân giải của máy quét trống có thể đạt tới chục ngàn dpi (độ phân giải quang học). Có thể phóng hình mẫu lên tới trên 30 lần nhờ máy quét trống.

VIII.1.3. Máy quét phim và mẫu thấu minh

Máy quét phim slide 35 mm có khả năng phân giải cao hơn máy quét phẳng bởi vì bài mẫu thường được quét phóng lên nhiều lần.

Máy quét bài mẫu thấu minh cũng dựa trên cơ sở biến đổi quang điện là các phần tử CCD như các máy quét phẳng. Máy quét mẫu thấu minh có các bộ cảm biến nhạy hơn nhiều và cho phép đạt độ phân giải cũng cao hơn rất nhiều – tính chất này

làm cho máy trở nên lý tưởng cho việc số hóa các bài mẫu thấu minh có kích thước rất nhỏ như các phim dương màu (slide) và cả các phim âm bản. Máy quét slide có khoảng mật độ khả dụng lớn đủ để thể hiện khoảng tầng thứ lớn của hệ thống ảnh slide. Để chế bản chuyên nghiệp phục vụ in màu thương mại ta luôn có thể chọn lựa hoặc máy quét trống, hoặc máy quét slide có bộ cảm biến chất lượng cao để xử lý các mẫu thấu minh. Các máy quét phim có chất lượng trung bình đến chất lượng cao có thể tự động hiệu chỉnh hiện tượng ngả màu của bài mẫu.

VIII.1.4. Các thông số chính cần quan tâm khi đánh giá máy quét

- Dạng máy quét: Máy quét dạng phẳng hay dạng trống, nếu phẳng là quét một chiều hay hai chiều...

- Dạng bài mẫu có thể quét: Mẫu phản xạ, ảnh chụp, mẫu thấu minh, mẫu nét hay nửa tông, mẫu màu hay đen trắng...

- Khổ quét hình tối đa: Khổ bài mẫu lớn nhất mà máy quét được.

- Độ phân giải: Độ phân giải quang học và độ phân giải nội suy. Nên chú ý đến độ phân giải thực là độ phân giải quang học. Đối với chế bản chuyên nghiệp, đặc biệt dùng cho việc chế bản đòi hỏi chất lượng cao như ảnh lịch quảng cáo, tạp chí quảng cáo, thời trang, catalog, tranh ảnh nghệ thuật, tem nhãn... độ phân giải đạt được càng cao càng tốt.

- Khoảng mật độ: Là khoảng tông từ vùng sáng nhất đến vùng tối nhất mà máy quét phân tích được mà không làm mất mát các chi tiết của hình mẫu. Đối với các máy quét phẳng, khoảng mật độ đạt được nhỏ hơn các máy quét trống. Thông thường máy quét phẳng loại tốt có khoảng mật độ vẫn nhỏ hơn 4,0 trong khi máy quét trống có khoảng mật độ lớn hơn 4,0. Khoảng mật độ càng lớn, máy quét càng tốt.

- Đèn quét: Loại đèn halogen hay huỳnh quang.... Công suất bóng và tuổi thọ của đèn.

VIII.1.5. Các nhóm máy quét

Máy quét được chia thành ba nhóm có chất lượng cao thấp khác nhau. Sau đây ta xem xét một số tiêu chí làm nên sự phân loại này.

Máy quét chất lượng thấp

Thường đó là các máy quét dạng phẳng. Chúng được dùng để chế bản các tờ gấp, các báo chí nội bộ. Máy quét loại này cũng được sử dụng để phục vụ in những ấn phẩm không có ảnh cần độ phân giải cao. Máy quét thuộc nhóm này không được dùng trong chế bản chuyên nghiệp phục vụ in bởi vì ảnh được số hoá nhờ máy này thường bị mất nhiều chi tiết và sự truyền đạt màu rất kém. Nhiều trạm chế bản hay

sử dụng loại máy này chỉ để thiết kế vị trí các chi tiết cho mẫu trong giai đoạn còn cần thỏa thuận với khách hàng về sản phẩm in. Một khi quá trình thiết kế mẫu đã hoàn tất, hình ảnh lúc bấy giờ lại được máy quét chất lượng cao hơn xử lý. Các loại máy quét 24 bit có khả năng đọc được 16,7 triệu màu. Không may là máy quét nhóm chất lượng thấp không đọc được cả 16,7 triệu màu này, thường là chúng tốn 2 trong số 8 bit dành cho mỗi kênh màu chỉ để xử lý hiện tượng nhiễu màu. Hệ thống quang học trong các máy nhóm này cũng không hoàn hảo như các nhóm khác. Trong dãy CCD cũng ít phần tử hơn điều đó chứng tỏ máy không thể đọc được mẫu với độ phân giải cao như các nhóm máy khác. Rất nhiều máy phải dùng khả năng nội suy. Hình ảnh được nội suy không được nét và không truyền đạt được màu như hình ảnh được số hóa không cần nội suy.

Máy quét chất lượng trung bình

Máy quét loại này được sử dụng để chế bản ảnh đen trắng phục vụ in và chế bản catalog màu. Chất lượng của các máy quét loại trung bình ngày càng được cải thiện hơn và ngày nay ta có thể gặp rất nhiều hình ảnh màu của tạp chí các loại và của các ấn phẩm màu khác được xử lý trên các máy quét loại này. Nguyên nhân chính làm tăng chất lượng máy quét chính vì giờ đây người ta sử dụng hơn 8 bit cho một kênh màu. Số bit dư ra dùng để tăng khoảng mật độ cho máy quét, nhờ thế máy thể hiện được ảnh mẫu với nhiều chi tiết hơn.

Những máy quét tốt nhất thuộc nhóm này sử dụng 10 đến 12 bit cho việc mã hóa một pixel. Nhiều máy có thể quét được cả mẫu thấu kính 4 x 5 hay 8 x 10 inch. Nói chung chất lượng của slide rất tốt, và nếu chúng ta phải xử lý nhiều slide thì ta nên kiếm một máy quét slide. Máy quét slide thường có độ phân giải quang học cao hơn máy quét phẳng. Độ phân giải cao là cần thiết để có thể phóng bài mẫu slide vốn có kích thước nhỏ. Nhiều máy quét phẳng chất lượng trung bình cần nội suy khi quét với độ phân giải cao hơn 600 ppi. Máy quét slide thì có thể quét với độ phân giải ít nhất 1000 ppi mà không cần nội suy gì cả. Nói chung nhiều máy có độ phân giải có thể đạt được là 2000 ppi hay hơn nữa.

Máy quét chất lượng cao

Máy quét chất lượng cao tất nhiên cũng có giá thành cao. Thường chúng ta chỉ có thể thấy chúng trong các nhà in hay các trung tâm chế bản lớn. Nhiều máy loại này có cả khả năng tách màu CMYK cho in. Các máy này sử dụng 36 bit cho quét hình và cho phép đạt được khoảng mật độ lớn gấp nhiều lần so với các máy quét loại kém và trung bình đã kể trên. Một số hãng như Scitex hay Agfa đang cố chế tạo những máy quét phẳng chất lượng cực cao nhằm cạnh tranh với các máy quét trống chất lượng cao vốn vẫn là sự lựa chọn truyền thống cho chế bản chuyên nghiệp cho in.

Như đã trình bày ở trên máy quét trống sử dụng kỹ thuật PMT cho việc chuyển dữ liệu quang thành dữ liệu điện. Các tế bào quang điện rất nhạy với ánh sáng và

chống được hiện tượng nhiễu màu xảy ra trong quá trình đọc và phân tích hình ảnh. Độ phân giải của máy quét trống cao. Khả năng phân giải này cho phép phóng hình cần in tới vài chục lần.

Máy quét trống cho hình ảnh với độ nét cao và sự dịch chuyển tông nhẹ nhàng. Chúng có thể ghi được các dữ liệu mà mắt người không phân tích được. Đó là nguyên nhân tại sao ta thường thấy hình ảnh trên các trang quảng cáo, bìa tạp chí thời trang, catalog màu chất lượng cao... là sản phẩm của máy quét trống.

VIII.2. MÁY ẢNH KỸ THUẬT SỐ

VIII.2.1. Khái niệm

Máy ảnh kỹ thuật số dùng thẻ nhớ để lưu ảnh. Dùng máy ảnh kỹ thuật số không cần quan tâm đến việc thay nạp phim. Sử dụng máy ảnh kỹ thuật số có ưu điểm đặc biệt ở chỗ có thể xem ngay hình ảnh vừa được chụp trên màn hình tinh thể lỏng mà máy ảnh được trang bị, nếu không ưng ý có thể xóa ngay hình ảnh để giải phóng bộ nhớ cho máy ảnh.

Kỹ thuật chụp trên máy ảnh kỹ thuật số khác cơ bản số với loại máy ảnh sử dụng phim thông thường mặc dù nhìn bề ngoài không có gì khác lạ nổi bật. Các nhà sản xuất máy ảnh số đều cố giữ lại nhiều tính năng quen thuộc của máy ảnh truyền thống trong máy ảnh số đời mới hơn của mình. Ống kính với các độ mở (được điều khiển bằng các thiết bị điện tử), thời gian chụp hầu như ít thay đổi, điều thay đổi cơ bản là chỗ không dùng phim nhạy sáng để lưu giữ hình ảnh mà dùng bộ cảm biến CCD.

VIII.2.2. Đặc điểm của việc ghi hình

Máy ảnh kỹ thuật số cũng sử dụng các phần tử CCD để “bắt giữ” hình ảnh ngay lập tức. Các phần tử CCD được sắp thành mảng hay ma trận để chụp ngay lập tức toàn bộ hình ảnh chứ không phải quét theo dòng. Các tín hiệu ánh sáng được số hóa nạp trực tiếp vào thẻ nhớ hay được lưu lại trong máy tính.

Bộ cảm biến CCD được là sản phẩm của công nghệ cao. Những CCD có độ phân giải cao đều đắt tiền. Hiện nay có một công nghệ mới sản xuất hàng loạt các bộ xử lý hình ảnh có chức năng như CCD – công nghệ CMOS (chất bán dẫn bằng kim loại bổ sung). Một số máy ảnh sử dụng công nghệ này có giá thành rẻ hơn rất nhiều so với máy ảnh sử dụng CCD.

Trong kỹ thuật CMOS mỗi điện cực sẽ chuyển đổi một lượng tử ánh sáng thành một điện tích tỉ lệ. Tín hiệu điện được khuếch đại. Kích thước của bộ cảm biến hình ảnh rất nhỏ, chỉ vừa đủ cho điện cực và các mạch nối. Nếu không được khử nhiễu tốt hình ảnh chụp được sẽ có chất lượng thấp. Hiện nay các mạch điện được trang bị bộ khử nhiễu nên tạo được hình ảnh có độ phân giải cao hơn. Tuy vậy chính các

mạch điện góp phần khử nhiễu này lại che phủ một phần các điện cực làm cho độ nhạy sáng của bộ cảm biến giảm. Đây chính là lý do tại sao dùng công nghệ CMOS rất tốt cho việc chụp hình ở điều kiện chiếu sáng cao, còn ở điều kiện chiếu sáng thấp lại hạn chế so với công nghệ CCD.

Máy chụp ảnh số là sự lựa chọn của các nhà nhiếp ảnh chuyên nghiệp cung cấp mẫu phục vụ cho các ấn phẩm: ảnh quảng cáo, catalog, ảnh báo, tạp chí... Máy chụp loại này cho ảnh chất lượng tốt với giá thành tương đối thấp hơn (không phim, không cần tách màu) và thời gian nhanh (không cần chờ đợi tráng phim và in hình). Ngoài ra do đã được số hóa trực tiếp nên khả năng biên tập ảnh cập nhật là vô tận.

VIII.2.3. Phân loại máy chụp ảnh số

Máy chụp ảnh số có thể được phân loại theo các nhóm:

- Máy ảnh số loại phổ thông
- Máy ảnh số loại trung bình
- Máy ảnh số loại chuyên nghiệp.

Máy ảnh số loại phổ thông rẻ tiền, giống các máy ảnh chụp phim 35 mm tự động. Loại này hoàn toàn tự động, có tiêu cự cố định. Người sử dụng không cần (hay không thể) tham gia vào hoạt động của máy ảnh. Chúng thường có độ phân giải thấp. Sản phẩm của chúng thích hợp để đưa lên web, kèm thư điện tử.

Máy ảnh số loại trung bình có giá thành tương đối cao so với người sử dụng. Loại này cho phép người sử dụng có thể can thiệp vào hoạt động của máy như lấy nét qua ống kính, điều chỉnh bằng tay chế độ chụp. Độ phân giải đạt được khá cao nên ngoài đối tượng phổ thông, loại máy này cũng được các nhà nhiếp ảnh chuyên nghiệp quan tâm.

Máy ảnh số loại chuyên nghiệp rất đắt tiền với nhiều ống kính để có thể thay đổi. Độ phân giải rất cao. Các thiết bị như các ống kính đắt tiền sử dụng trong các máy ảnh dùng phim đều tương thích với máy ảnh số loại này. Tất cả các tính năng đặc biệt được thiết kế cho máy ảnh cơ chuyên nghiệp đều thực hiện được với máy ảnh số loại này.

Về cấu trúc thiết kế bộ cảm biến trong máy ảnh số có thể chia hai loại chính, cả hai loại đều sử dụng CCD hay CMOS như đã nói trên. Loại thứ nhất được thiết kế trên cơ sở một dãy cảm biến thẳng, bắt hình chậm như ở các máy quét phẳng. Máy cung cấp lượng dữ liệu lớn, đủ để in hình khổ rộng theo các chiều. Nhưng chính vì máy bắt hình chậm nên nó cần được nối với hệ thống máy tính trong khi đang ghi hình. Máy khó mang đi mang lại, chỉ thích hợp với ảnh chụp tại trạm cố định, nhạy với rung động (như máy chụp quang cơ vậy). Nếu muốn hình chụp thật nét phải chắc chắn là trong trạm xử lý ảnh của bạn chẳng có nguồn nào có thể gây rung động.

Loại thứ hai được thiết kế với ba dãy màu cảm biến (tri-color array). Việc số hóa

hình ảnh được xảy ra tức thời và lưu lại trên đĩa. Máy có thể vừa để chụp ảnh photo vừa lưu lại các hành động. Máy thuận tiện cho việc mang đi mang lại.

Máy ảnh kỹ thuật số đang được người tiêu dùng ưa chuộng. Nó không chỉ được sử dụng trong gia đình để tạo ra các album CD mà còn là công cụ của các nhà nhiếp ảnh chuyên nghiệp. Sự kết hợp giữa internet và máy ảnh số tạo ra một cuộc cách mạng trong thông tin. Giờ đây các phóng viên thời sự quốc tế có thể truyền về ngay tòa soạn và nhà in hình ảnh thời sự cập nhật. Rất có thể trong một tương lai không xa một trong các dạng chuẩn của ảnh mẫu màu được đưa đến nhà in chính là sản phẩm của máy chụp ảnh kỹ thuật số. Vậy thì loại mẫu này phải có những điều kiện tiêu chuẩn nhất định về độ phân giải, về định dạng file... để có thể đáp ứng tốt yêu cầu là đầu vào cho một chuỗi xử lý thông tin tiếp sau này của ngành in.

VIII.3. Ổ ĐĨA CD (CD – ROM DRIVER)

VIII.3.1. Đĩa compact, đĩa quang

CD là viết tắt của compact disk - đĩa compact. Đĩa bằng chất dẻo, đường kính 4,75 inch, dùng phương pháp lưu trữ quang học để ghi 650M dữ liệu máy tính đã được mã hóa theo kỹ thuật số.

Trong môi trường lưu trữ quang học, dữ liệu số được ghi lại dưới dạng các hố lõm và vùng phẳng cực nhỏ xen kẽ nhau, nên có độ phản xạ khác nhau. Một chùm tia laser được điều khiển chính xác sẽ chiếu lên đĩa sao cho có thể phát hiện được các phản xạ đó và cuối cùng được chuyển thành những tín hiệu dữ liệu số. Các đĩa CD thường dùng làm bộ nhớ thứ cấp chỉ đọc ra. Máy tính có thể đọc thông tin từ đĩa ra nhưng không thể thay đổi những thông tin đó. Do vậy môi trường nhớ này thường được gọi chính xác là CD-ROM (read-only memory).

Đĩa quang (optical disk) cũng là một môi trường lưu trữ thứ cấp với các máy tính, trong đó thông tin được lưu trữ với mật độ cực cao lên đĩa trong dạng các hố nhỏ. Có hoặc không có các hố đó phù hợp với một bit thông tin và sẽ được đọc bằng chùm tia laser đã được hội tụ.

VIII.3.2. Ổ đĩa CD-ROM, ổ đĩa quang

Ổ đĩa CD-ROM (CD-ROM disk Driver) chỉ đọc ra được thiết kế để truy cập và đọc dữ liệu đã được mã hóa vào đĩa compact và truyền dữ liệu đó cho máy tính.

Ổ đĩa CD-ROM chứa các mạch đã tối ưu hóa để định vị dữ liệu ở tốc độ rất cao.

Đĩa CD-ROM và ổ đĩa CD-ROM cho một công cụ sắp xếp thông tin kinh tế với dữ liệu và các chương trình chỉ đọc ra. Các ổ đĩa ghi một lần, đọc nhiều lần (WORM) cho phép các tổ chức xây dựng cho mình các cơ sở dữ liệu khổng lồ.

Các ổ đĩa quang xóa được (erasable optical disk driver) là môi trường thứ cấp

đọc/ghi dùng laser và ánh sáng phản xạ để lưu trữ và truy tìm dữ liệu trên đĩa quang. Khác với ổ đĩa CD-ROM và WORM, ổ đĩa quang xóa được có thể sử dụng giống như đĩa cứng. Dung lượng nhớ loại này rất lớn. Tuy vậy giá thành cao và tốc độ chậm hơn đĩa cứng. Cũng giống như CD-ROM, ổ đĩa quang xóa được thường được dùng trong những tổ chức cần truy cập trực tuyến vào các khối lượng thông tin lớn.

Yêu cầu sử dụng hình ảnh được lưu trữ trong CD trong lĩnh vực xuất bản in ấn ngày càng trở nên gia tăng, vì thế kéo theo yêu cầu sử dụng các ổ đĩa CD-ROM đủ tốc độ để có thể nhận được hình ảnh nhanh chóng.

VIII.4. TRUYỀN KỸ THUẬT SỐ

VIII.4.1. Modem điện thoại

Modem là từ viết tắt của modulator/demodulator - điều biến/giải điều biến. Các đường điện thoại được thiết kế để xử lý tiếng nói của con người có tần số trong khoảng 300 đến 3000 Hz , cho nên việc điều biến này là cần thiết.

Đây là một thiết bị biến đổi các tín hiệu số do cổng nối tiếp của máy tính phát thành các tín hiệu dạng tương tự được điều biến, cần thiết để truyền qua đường điện thoại, và ngược lại, nó cũng biến đổi các tín hiệu tương tự nhận được thành tín hiệu số tương đương. Người ta thường dùng modem để trao đổi các chương trình và dữ liệu với các máy tính khác, và để truy cập các dịch vụ trực tuyến từ mạng internet.

Tốc độ truyền dữ liệu qua modem tính bằng đơn vị bit trên giây (bps). Nếu truyền ảnh và các file PostScript để xuất cần modem với tốc độ ít nhất 14.400 bps, nhưng tốt hơn là với tốc độ 28.800bps.

VIII.4.2. Đường truyền ISDN

Đối với một số yêu cầu đặc biệt trong chế bản và in ấn, ví dụ trong lĩnh vực quảng cáo hay xuất bản phẩm định kỳ với lượng dữ liệu cần truyền rất lớn trong thời gian hạn chế, nếu đường truyền qua modem không đủ đáp ứng thì ta cần một đường truyền đặc biệt gọi là kết nối ISDN (Intergrated Services Digital Network). Đường truyền ISDN là đường truyền kỹ thuật số hoàn toàn, không nhiều như đường truyền qua modem. Sử dụng đường truyền ISDN giống như bạn đang thuê riêng một đường điện thoại số đặc biệt. Tốc độ đường truyền ít nhất nhanh gấp 5 lần đường truyền qua một modem loại nhanh nhất.

VIII.4.3. Đường truyền T1

Đối với các tài liệu đòi hỏi được truyền qua mạng internet thì đường truyền ưu việt hơn cả là đường truyền T1. Khác với các đường truyền qua modem bưu điện và ISDN, đường truyền T1 nối nguyên cả công ty vào mạng internet chứ không phải chỉ một máy tính.

Đường truyền T1 sử dụng các đường truyền ISDN với tốc độ 2.464.000 bps để truyền 1.544 MB trong một giây. Dung lượng này được san sẻ giữa những người cùng sử dụng đường truyền.

Nếu như cơ sở của bạn cần nối mạng internet theo đường truyền nhanh, hay nhà xuất bản của bạn xuất bản tờ tạp chí cần thông tin quảng cáo, bài, hình ảnh của mọi nơi trên thế giới thì bạn buộc phải chọn đường truyền T1 dù cho chi phí bỏ ra là rất lớn.

VIII.5. GỬI FILE QUA MẠNG INTERNET

Ta có hai cách để gửi file và nhận file qua modem. Cách thứ nhất là thông qua mạng internet, cách thứ hai là gửi trực tiếp đến máy tính mà bạn muốn chuyển thông tin tới. Cách thứ nhất rẻ hơn, còn cách thứ hai nhanh hơn.

Gửi file qua mạng internet qua modem có thể sẽ chậm, nhưng được cái bạn vẫn có thể làm việc được trên máy tính trong khi file đang được gửi đi. Nếu cuộc truyền bị gián đoạn, bạn sẽ phải bắt đầu gửi lại từ đầu, mặc dù lần trước hầu như bạn đã gửi gần xong.

Có hai cách để gửi file qua mạng internet:

- Gửi như gửi email.
- Gửi như FTP (File Transfer Protocol).

Chương IX

THIẾT BỊ ĐỂ XỬ LÝ, BIÊN TẬP, HIỂN THỊ HÌNH ẢNH

Chế bản số là một trong những kỹ thuật dựa trên nền tảng công nghiệp máy tính. Bạn cần có máy tính hay các trạm công tác chuyên dụng. Trạm công tác chuyên dụng là một máy tính chất lượng cao, rất mạnh, được thiết kế để cung cấp cho các cán bộ chuyên môn (như các chuyên nhà thiết kế, chế bản cho in ấn bao bì, tem nhãn...) sức mạnh của điện toán mà họ cần cho các ứng dụng tính toán nhiều, xử lý phức tạp. Các trạm công tác thường được trang bị phần cứng truyền thông. Ngày nay máy tính ngày càng được trang bị tốt hơn cho nên sự khác biệt giữa các trạm công tác chuyên dụng và máy tính ngày càng không rõ rệt. Có nhiều phương án chọn lựa khác nhau, có thể chọn máy tính tương thích IBM PC hay máy tính Macintosh. Để chọn một máy tính, người ta xét đến năm bộ phận của máy là:

- Hệ điều hành.
- Bộ xử lý trung tâm.
- Màn hình
- Bàn phím.
- Cơ cấu điều khiển.

IX.1. MÁY TÍNH

IX.1.1. PC

PC là viết tắt của personal computer – máy tính cá nhân. Trong thực tế, viết tắt này hàm chứa cả máy tính cá nhân IBM hoặc tương thích IBM.

PC là máy tính độc lập được trang bị đầy đủ mọi hệ thống, chương trình tiện ích, phần mềm ứng dụng, các thiết bị vào ra và các thiết bị ngoại vi khác để có thể hoàn thành một hoặc nhiều công việc.

PC sử dụng hệ điều hành Microsoft Windows. Hệ điều hành này ngày nay có những tiến bộ nhảy vọt, đang mở đường cho sự tiến vào các vị trí đỉnh cao mà trước đây do các máy Macintosh thống trị như ấn loát.

IX.1.2. Macintosh (Mac)

Macintosh là một họ máy tính cá nhân được hãng Apple Computer giới thiệu vào năm 1984 có tính năng giao diện người - máy bằng đồ họa.

Năm 1986, với sự ra đời của máy in Laser Writer với các chương trình dàn trang PageMaker và các phông chữ viền độ phân giải cao, máy Mac làm cho ấn loát văn phòng phát triển. Công nghệ này vượt qua các máy tính tương thích IBM PC.

Với sự phát triển nhanh chóng của máy tính rẻ tiền hơn nên cứ khoảng 12 máy tính tương thích IBM PC thì mới có 1 người sử dụng máy Mac. Các máy tính sao IBM PC xâm lấn vào thị trường ấn loát.

Adobe, nhà sáng tạo ra ngôn ngữ PostScript và đóng vai trò là một trong những nhà đi tiên phong hàng đầu trong lĩnh vực chế bản số, đã rất cố gắng trong việc làm cho chế bản số thích ứng với PC. Kết quả là Adobe PageMaker 6.5 được đưa ra đầu tiên cho hệ điều hành Windows. Đó cũng là lần đầu tiên trong lịch sử chế bản phần mềm được viết trước tiên cho Windows trước khi cho Macintosh. Có thể rằng Microsoft đã nhìn trước tương lai sẽ thuộc về truyền thông đa phương và Internet chứ không phải là ấn loát khi sản xuất ra Windows cho PC.

Với các cố gắng cải tiến của mình, hãng Apple hướng máy Mac trở thành đối thủ có hạng trong các trạm công tác chuyên ngành. Nếu ta định chế bản cho in đích thực, hãy chọn máy Mac vì nhiều lý do: Thứ nhất máy Mac được thiết kế khởi đầu cho mục đích xử lý dữ liệu đồ họa còn PC được thiết kế khởi đầu chỉ để hiển thị văn bản. Các mục đích khác chỉ được thêm ra sau này cho PC mà thôi.

Đối với chế bản kỹ thuật số, hệ điều hành Macintosh là chuẩn công nghiệp. Hơn 80% chế bản số sử dụng hệ điều hành Macintosh. Thứ hai xuất một file từ Macintosh ra nhanh hơn xuất một file tương tự ra từ PC vì Mac thích ứng với chuẩn PostScript lâu hơn nhiều so với PC. Xuất file PC đắt thêm 50 đến 100% giá thành xuất file Mac.



Hình IX.1: Phần cứng của máy tính. Phần cứng là các bộ phận lý tính như CPU, màn hình, bàn phím và chuột.

IX.2. BỘ XỬ LÝ TRUNG TÂM (CPU)

Bộ xử lý trung tâm là nơi lưu giữ thông tin, xử lý các lệnh, các yêu cầu của hệ điều hành gửi tới. Tại CPU diễn ra toàn bộ các hoạt động của máy tính. Một số tham số cần lưu ý sau đây.

IX.2.1. Loại vi xử lý

Các loại đời sau hiện đại hơn, có cấu trúc thiết kế tối ưu hơn, xử lý nhanh hơn, bộ lệnh xử lý ưu việt hơn.

IX.2.2. Tốc độ xung nhịp

Được tính theo MHz. Bộ xử lý trung tâm sẽ xử lý các lệnh theo một số chu kỳ được kích hoạt bằng các xung nhịp phát ra từ một bộ tạo xung. Bộ xử lý trung tâm được thiết kế xử lý theo tần số xung nhịp càng cao thì xử lý càng nhanh.

IX.2.3. Bộ nhớ tiềm ẩn

Dung lượng tính theo kB. Bộ nhớ Cache nằm trong thiết kế của CPU, giúp CPU lưu trữ các lệnh và dữ liệu xử lý trung gian. Do nằm ngay trong CPU nên tốc độ truy cập rất nhanh. CPU có dung lượng bộ nhớ tiềm ẩn càng lớn thì tốc độ tính toán càng nhanh.

IX.2.4. Bộ nhớ chỉ đọc ROM

Lưu trữ thông tin chỉ có thể truy cập theo chiều “đọc ra”. Thường là các lệnh vào – ra cơ sở của hệ điều hành.

IX.2.5. Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM)

Khi người ta nói về bộ nhớ của máy tính chính là đang nói về bộ nhớ này. RAM kiểm tra xem máy tính phải mất bao lâu để “nghĩ” một lần. Giống như sự việc được miêu tả sau: ai đó nói cho bạn biết một số điện thoại mà bạn cần. Bạn nhắc đi nhắc lại những con số đó để không thể quên được. Sau khi bạn đã ghi lại những con số vào giấy, bạn liền quên nó hoàn toàn. Bộ nhớ RAM cũng giống như loại ghi nhớ này. Bộ nhớ RAM là nơi chạy các chương trình máy tính và các dữ liệu cần xử lý.

Dung lượng bộ nhớ RAM tính theo kB. Để xử lý ảnh màu có kích thước khổ A4 cần bộ nhớ RAM có dung lượng ít nhất 32 MB trở lên.

IX.2.6. Bus hệ thống

Bus là kênh liên lạc giữa các phần của hệ thống máy tính. Có ba loại bus:

- Bus tín hiệu điều khiển.

- Bus tín hiệu địa chỉ.
- Bus tín hiệu dữ liệu.

Thường được quan tâm hơn cả là kích thước của bus tín hiệu dữ liệu. Bus tín hiệu dữ liệu được tính theo bit (bus 16 bit, 32 bit, 64 bit). Máy tính có kích thước bus dữ liệu càng lớn sẽ xử lý càng nhanh. Tần số xung nhịp làm việc của bus (tính theo MHz) càng cao thì máy tính làm việc càng nhanh.

IX.3. CÁC BỘ PHẬN TRỢ GIÚP

Đó là các bộ phận giúp chúng ta giao tiếp và điều khiển CPU, trong đó có bàn phím, chuột điều khiển, màn hình...

IX.3.1. Bàn phím

Bàn phím cho ta một tập các chữ cái, các số, dấu, ký hiệu và các phím điều khiển. Khi ấn vào phím chữ cái, số hoặc dấu, bàn phím sẽ phát ra một mã tín hiệu lỗi vào cho máy tính và sẽ lặp lại tín hiệu đó bằng cách hiển thị một ký tự trên màn hình.

Sự sắp xếp mặt bàn phím của PC tuân theo tiêu chuẩn mà các máy chữ đã tuân theo hàng thế kỷ nay. Thoạt đầu các máy IBC PC có 83 phím tiêu chuẩn. Cho đến nay sự sắp xếp trên mặt bàn phím có nhiều cải tiến, chuẩn cuối cùng có 101 phím.

Bàn phím Mac nguyên thủy có 58 phím do các nhà thiết kế cho rằng cần sử dụng chuột kết hợp. Ngày nay bàn phím ADB (Apple Desktop Bus) gồm các loại 81 phím Apple có các phím Ctrl và Esc, và 105 phím Apple cải tiến có các phím chức năng.

Bàn phím cần có các phím chức năng để thuận tiện và khai thác có hiệu quả các chương trình phần mềm. Nếu cần sử dụng nhiều để đánh bài, nên chọn bàn phím mang lại cảm giác thuận tiện khi gõ chữ.

IX.3.2. Chuột, bảng và bút điện tử

Chức năng đơn giản nhất của chuột là định vị con chạy. Khi chuột di chuyển, các mạch của nó sẽ chuyển tiếp các tín hiệu làm dịch chuyển một cách tương ứng con trỏ màn hình. Thay vì phải sử dụng các lệnh bàn phím mà người sử dụng luôn khó nhớ, các lệnh được hợp lý hóa bằng cách hiển thị một trình đơn liệt kê các lệnh trên màn hình. Lúc này người sử dụng có thể chỉ con trỏ vào lệnh mong muốn và ấn click nút ấn chuột.

Chuột điều khiển có nhiều loại, khác nhau bởi cấu trúc cơ khí bên trong mà chúng sử dụng để phát các tín hiệu và cách ghép nối chúng với máy tính. Có hai loại thông dụng:

- Chuột cơ học. Loại này có hòn bi kim loại bọc cao su nằm ở đáy. Khi di chuyển chuột, bi lăn tròn và các cảm biến quang học sẽ phát hiện sự dịch chuyển đó.

- Chuột quang học. Loại này ghi vị trí của nó bằng cách phát hiện tia phản xạ từ một diot phát quang chiếu trực tiếp xuống phía dưới. Cần một miếng đệm kim loại để phản xạ chính xác tia sáng.

Để nối với máy tính có thể có các phương pháp sau:

- Nối chuột vào một cổng dành riêng.
- Nối tiếp với máy tính qua tổng nối tiếp tiêu chuẩn.
- Nối với máy tính qua bộ điều hợp.

Chuột điều khiển luôn bán kèm với máy tính. Nói chung là nó luôn được thiết kế tuyệt vời để làm việc. Chỉ có điều đôi khi việc cầm và điều khiển chuột trong một thời gian dài làm bàn tay bị hoạt động căng thẳng. Một số người cho rằng chuột điều khiển với một phím duy nhất làm hạn chế khả năng làm việc. Vậy thì đã có công cụ trợ giúp khác. Đó là bảng điện tử (pressure-sensitive tablets). Bảng điện tử, đi kèm với bút điện tử, là công cụ được các họa sĩ rất ưa chuộng vì sử dụng nó rất giống cung cách sử dụng bút truyền thống. Nếu như chuột điều khiển chỉ có hai mức độ nhạy cảm là 100% và 0% thì bảng và bút điện tử cho vô số các mức độ nhạy: 100%, 0% và hàng loạt các mức độ trung gian khác. Công cụ này dùng để tạo các tông chuyển tiếp hết sức hiệu quả. Nhược điểm của bảng điện tử là dùng nó để gọi lệnh trong các bảng lệnh khó khăn hơn chuột. Vì thế nó chỉ được sử dụng như một công cụ để góp phần tăng tính hiệu quả của công việc mà không thể thay thế hoàn toàn được chuột điều khiển.

IX.3.3. Màn hình và card giao tiếp màn hình

Màn hình là thiết bị dùng ống tia catod (CRT) thu nhận tín hiệu số từ bộ điều hợp màn hình đưa ra rồi biến đổi tín hiệu số đó thành tín hiệu dạng tương tự.

Màn hình cần để hiển thị các dữ liệu cần quan sát gồm hình ảnh, chữ, trang điện tử... Màn hình có không gian màu RGB.

Khi chọn màn hình cần lưu ý một số tham số:

- Kích thước đường chéo (tính theo đơn vị inch).
- Độ phân giải ngang dọc (tính theo đơn vị pixel x pixel).
- Tần số quét màn hình (tính theo Hz). Tần số quét màn hình càng lớn, hình càng chuyển động tự nhiên.
- Khả năng "chống rung" hình.
- Kích thước hạt phospho (tính theo % mm).

Card giao tiếp màn hình: để bảo đảm liên lạc giữa màn hình với bộ xử lý và bộ nhớ của máy tính.

Để xử lý khối lượng dữ liệu đồ họa màu rất lớn, card giao tiếp màn hình có thể được thiết kế để có bộ xử lý riêng, bộ nhớ riêng, có bus liên lạc trực tiếp với bộ xử lý trung tâm (CPU) không qua bus hệ thống. Dung lượng của bộ nhớ (RAM) của card này ngoài việc ảnh hưởng đến tốc độ xử lý tín hiệu hiển thị màn hình còn quyết định số lượng màu có thể hiển thị trên màn hình.

IX.4. THIẾT BỊ TRỮ TIN: LÀ CÁC ĐĨA CỨNG, ĐĨA MỀM, ĐĨA QUANG, BĂNG TỪ...

Các thiết bị này lưu trữ hệ điều hành máy tính, các phần mềm ứng dụng, phần mềm điều khiển thiết bị ngoại vi, các dữ liệu cần xử lý...

IX.5. KHỐI GIAO TIẾP VỚI CÁC THIẾT BỊ NGOẠI VI

Tổ hợp của cả phần cứng và phần mềm đảm bảo liên lạc với các thiết bị ngoại vi như máy quét, ổ đĩa, máy in...

MỘT SỐ PHẦN MỀM DÙNG TRONG CHẾ BẢN

Phần mềm của hệ thống có chức năng quản lý tất cả các hoạt động của máy tính. Có các dạng phần mềm sau:

- Phần mềm xử lý văn bản.
- Phần mềm điều khiển thiết bị scanner.
- Phần mềm xử lý ảnh vectơ.
- Phần mềm xử lý ảnh bitmap.
- Phần mềm dàn trang điện tử

X.1. PHẦN MỀM XỬ LÝ VĂN BẢN

Xử lý văn bản là một trong những ứng dụng máy tính phổ biến nhất.

Phần mềm này chịu trách nhiệm việc tạo lập, biên tập, duyệt sửa lỗi, định dạng khuôn in và in ra các tài liệu. Các file được tạo nên nhờ bộ vi xử lý chữ đều nhỏ và cơ động.

Các phần mềm WordPerfect, Microsoft Word là những phần mềm xử lý chữ.

Với các phần mềm này ta dễ dàng trong việc thay đổi, biên tập văn bản trước khi in ra. Bất cứ lúc nào ta cũng có thể thay đổi chen lẫn hay thêm vào các đoạn văn bản nếu cần thiết. Các thao tác biên tập khác như xóa từ hoặc câu, dời đoạn văn bản sang các vị trí khác cũng đều dễ dàng.

X.2. PHẦN MỀM ĐIỀU KHIỂN THIẾT BỊ SCANNER

Phần mềm này còn gọi là phần mềm quét. Hình ảnh cần được số hóa có thể ở nhiều dạng và có nhiều thuộc tính rất khác biệt. Hình ảnh phản xạ hay thấu minh; màu hay đen trắng; âm bản hay dương bản... Mỗi hình ảnh được thể hiện trong một không gian màu có đặc trưng riêng. Phần mềm này cho phép thiết lập các thông số chỉ ra đặc trưng của hình ảnh về tính chất và màu sắc để chọn được chế độ quét hình phù hợp. Ngoài ra nó còn cho phép đưa vào các thông số về độ phân giải, chế độ thu phóng hình, chế độ hiệu chỉnh tông và màu, chế độ lấy nét và tạo lập các hiệu ứng cho hình ảnh.

Các phần mềm Linocolor là phần mềm quét.

Tận dụng tốt các tính năng mà phần mềm quét cho phép giúp cho hình ảnh được quét vào có chất lượng tốt sẽ không cần nhiều thời gian để xử lý chúng trong các phần mềm xử lý ảnh sau này.

X.3. PHẦN MỀM XỬ LÝ ẢNH VECTO

Các phần mềm như Illustrator hay FreeHand là những phần mềm dựa trên cơ sở vectơ. Các phần mềm này chuyên xử lý hình ảnh được xây dựng trên cơ sở các công thức toán học và được xuất ra với độ phân giải cực cao. Các ưu điểm của phần mềm này:

- Phần mềm được viết trên ngôn ngữ PostScript nên có thể được xuất ra trên bất cứ máy in PostScript nào với độ phân giải cao.

- Hình ảnh được xây dựng trên cơ sở các công thức toán học nên rất dễ dàng thu phóng, bóp méo, thay đổi hình dạng nhờ thao tác di chuyển chuột điều khiển để điều chỉnh các điểm gọi là control point. Trong trường hợp này các phép đo lường tính toán tương ứng được giữ lại bởi máy tính để thay đổi hình dáng, tạo ra các đường cong đồ họa.

- Có thể biến đổi hình ảnh tùy thích mà không làm thay đổi chất lượng của hình ảnh.

Khả năng xử lý ảnh vectơ:

- Biên tập đường biên.
- Tô màu đối tượng.
- Áp dụng các hiệu ứng đặc biệt
- Phối hợp với ảnh bitmap.

X.4. PHẦN MỀM XỬ LÝ ẢNH BITMAP

Phần mềm này tạo nên những hình ảnh có cấu trúc từ những ô màu gọi là pixel. Những hình ảnh cấu tạo bằng các pixel có nhiều khác biệt và ưu điểm hơn ảnh vectơ:

- Ảnh có cấu tạo bằng pixel không thu phóng thoải mái tùy thích được như ảnh vectơ vì chất lượng của ảnh phụ thuộc vào kích thước của pixel. Càng nhiều pixel trong một vùng, ảnh trông càng “thật” hơn.

- Hình ảnh cấu tạo từ pixel sống động hơn hình ảnh vectơ.

- Ảnh vectơ bị hạn chế khi thể hiện những cảnh thực hay những hình ảnh giàu chi tiết. Vì ảnh vectơ được tạo nên bởi các công thức toán học nên khó thể hiện được sự khác biệt của tông, của các nét bóng. Mỗi một pixel có thể có được một trong 16,7 triệu màu, và để thể hiện sự khác biệt của tông với khả năng đó thì không còn gì là khó.

Ảnh cấu tạo từ pixel còn gọi là ảnh bitmap. Phần mềm xử lý ảnh bitmap là các

phần mềm như Photoshop, PaintBrush.

Khả năng xử lý ảnh của phần mềm:

- Hiệu chỉnh tông.
- Hiệu chỉnh sự cân bằng màu.
- Biện tập, phối hợp ảnh.
- Tăng cường độ sắc nét.
- Chuyển sang ảnh tách màu CMYK phục vụ cho in .

X.5. CÁC PHẦN MỀM DÀN TRANG ĐIỆN TỬ VÀ KẾT XUẤT (OUTPUT)

Các phần mềm dàn trang này kết hợp các phần mềm soạn văn bản, phần mềm xử lý ảnh vectơ và ảnh bitmap cùng lúc với nhau. Đây có thể là điểm cuối của quá trình sáng tác tạo mẫu. QuarkXpress và Adobe PageMaker là các phần mềm loại này. Chức năng của chúng bao gồm:

- Dàn trang theo Maket (phối hợp chữ, ảnh và các chi tiết khác).
- Dàn xếp các ảnh cần xuất ra.
- Đặt các dấu ốc định vị cho bản in tương lai (các dấu ốc chống màu, ốc bình, ốc xén...).

Ra lệnh tách màu CMYK, gửi đến thiết bị kết xuất.

X.6. PHẦN MỀM BÌNH BẢN ĐIỆN TỬ

Ngày nay với công nghệ CTP và công nghệ CTPress, khi dữ liệu số được truyền thẳng đến bản in hay máy in số, không còn chỗ cho kỹ thuật bình bản thủ công. Tất cả các trang điện tử được sắp xếp trên tờ in, phù hợp công nghệ sử dụng để gia công sau in nhờ phần mềm bình bản điện tử (imposition). Các phần mềm này có các chức năng sau:

- Chọn khuôn khổ tờ in, thiết lập các thông số về nhíp bắt và các lề trong tờ in.
- Thiết lập các thông số về từng trang, về khoảng cách giữa các trang hay nhãn mác khác.
- Thiết lập số trang theo các chiều ngang, dọc. Xoay chiều trang cho phù hợp với quy trình gia công sau in.
- Đặt các dấu ốc định vị, dấu màu, các dấu cần thiết khác cho quy trình in và gia công sau in.
- Lưu trữ những khuôn mẫu cần thiết phải lặp lại.
- Gửi đến thiết bị xuất như máy ghi bản.

Chương XI

IN THỬ

Mục đích của việc in thử là dự đoán trước và hiệu chỉnh những vấn đề có thể nảy sinh trong quá trình in sản lượng sau này. In thử có thể tiến hành nhiều lần trong suốt quá trình sản xuất. In thử có thể cần trong giai đoạn thiết kế, khi cần xem xét vị trí của các chi tiết trong sản phẩm. In thử màu có thể cần trong giai đoạn sau, khi cần đánh giá về chất lượng phục chế cân bằng màu. Vào thời điểm xuất dữ liệu ở đầu ra, cần một bản in thử để ký kết cuối cùng – bản này phải thể hiện màu sắc, các giá trị dot gain, các dấu ốc định vị và phản ánh các vấn đề về moire' cũng như các vấn đề về sự chồng khớp màu.

Trước hết ta hãy xác định xem những loại lỗi nào mà bản in thử lý tưởng có thể phòng ngừa, sau đó tính toán để tạo được sự phù hợp lớn nhất giữa kỹ thuật in thử và các dạng ấn phẩm.

XI.1. NHỮNG LỖI CÓ THỂ XẢY RA TRONG QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT IN

XI.1.1. Sự lệch màu (color cast)

Sự lệch màu (kênh màu) có thể xảy ra đối với một tông màu đặc trưng nào đó trong in, ngay cả khi chúng không dễ phát hiện khi được hiển thị trên màn hình máy tính. Điều này dễ xảy ra khi chế bản những hình ảnh nghèo ánh sáng trên hệ thống chế bản không được căn chỉnh, hoặc bị lỗi ở phần hiệu chỉnh sự lệch màu.

XI.1.2. Sự gia tăng tầng thứ trong in (dot gain)

Các điểm t'ram bị lớn lên về kích thước trong quá trình xuất ở đầu ra hoặc trong quá trình in trên máy in. Sự gia tăng kích thước này đặc biệt đáng kể ở những vùng tông trung gian và tông tối, làm màu sắc thu được tối đi.

XI.1.3. Lỗi không chồng khớp (trapping và moire')

Lỗi moire' xảy ra khi các lượt in màu không chồng khớp (có khi chỉ ở những khoảng cực nhỏ cỡ hai phần ngàn inch) có thể tạo ra những sọc hay hoa văn trên hình ảnh sau in chồng màu.

Mỗi lỗi khác xảy ra khi các mảng màu nguyên lớn được chồng lên các màu khác tạo ra hiệu ứng bị ló bóng trắng.

XI.1.4. Sự gây tông

Khi hình ảnh có thể hiện sự chuyển tiếp tông từ từ nhưng lại có quá ít bước

chuyển tông, hoặc khoảng cách cần chuyển tông quá ngắn, các bậc chuyển có thể trông thấy rõ, tính liên tục bị phá vỡ. Lỗi này thường làm đau đầu các nhà thiết kế đồ họa vecto nhưng hiếm xảy ra khi làm việc với ảnh bitmap, trừ trường hợp khoảng màu quá hẹp, hay do thiết bị xuất sử dụng t'rạm mật độ quá cao đối với khả năng phân giải của thiết bị.

XI.2. CÁC DẠNG IN THỬ

Chẳng phải bất cứ loại in thử nào cũng phản ánh đúng lỗi có thể xảy ra trong in thật. Có ba loại in thử cơ bản, mỗi loại thích hợp cho một mục đích khác nhau.

XI.2.1. In thử số

In thử loại này cho các bản in màu từ máy in inkjet, máy in nhiệt, máy in laser, máy in thăng hoa, hay trực tiếp từ máy in số. Không cần phim tách màu, do vậy bản in thử loại này không thể hiện được lưới t'rạm có mật độ cao, không thể hiện được sự gia tăng tầng thứ và cả lỗi moiré'. Đánh giá chất lượng phục chế màu đạt được khi in trên các máy in inkjet có khả năng phân giải cao, máy in thăng hoa nửa tông. Một số máy in thăng hoa có thể giúp phát hiện lỗi chồng khớp (trapping). Một số nhà in trang bị máy in inkjet loại cao cấp để in các bản in thử ký kết cuối cùng, nếu sản phẩm không yêu cầu chất lượng màu đặc biệt như các loại ấn phẩm in trên giấy báo với mật độ dưới 133 lpi.

XI.2.2. In thử dựa trên cơ sở là phim đã tách màu

Từ các bản phim tách màu sẵn sàng để chế bản, ta tiến hành chiếu sáng chúng riêng biệt và cả chồng khớp tất cả trên một màn hình để tạo hình ảnh giống như trong in chồng màu. Cả hai loại bản thử này được sử dụng để làm bản in thử ký kết cuối cùng. In thử loại này cho phép đánh giá các giá trị gia tăng tầng thứ, lỗi chồng khớp và phát hiện lỗi gãy tông. Fuji Matchprint và 3M Matchprint là những hệ thống thông dụng cho bản in thử loại này.

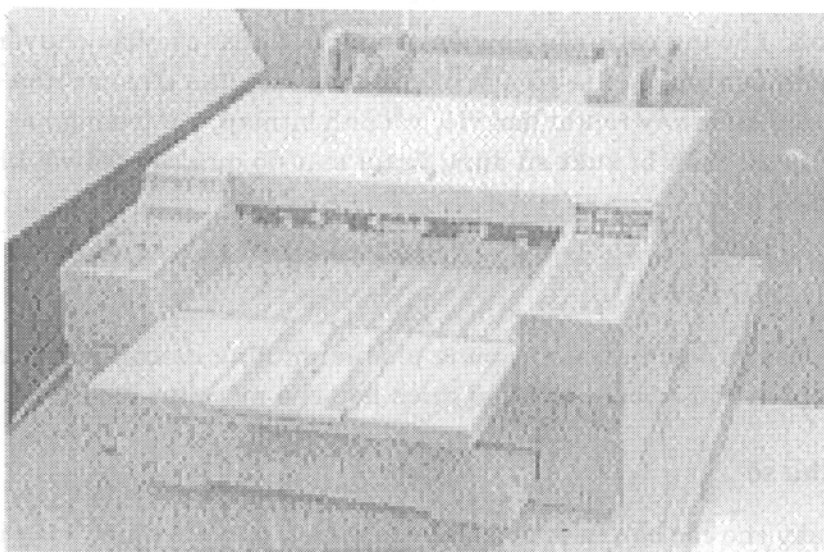
XI.2.3 In thử trên máy in thật

Đối với loại này cần máy in như để in sản lượng, giấy in, mực in thực tế sẽ sử dụng để in thật. Bản in thử loại này giải quyết được tất cả các vấn đề giúp phát hiện lỗi trong sản xuất in, tuy vậy giá thành rất đắt.

XI.3. MỘT SỐ THIẾT BỊ IN THỬ SỐ

XI.3.1. Máy in laser đen trắng

Máy in laser có khả năng phân giải cao in ra được các bài mẫu chữ tốt. Nếu làm việc với ảnh đen trắng thì máy in laser với khả năng phân giải 300 – 600 dpi hoàn



Hình XI.1: Máy in laser.

toàn có thể đáp ứng yêu cầu in thử và phân tích các chi tiết đã được thiết kế. Máy in laser đen trắng xuất ra hình ảnh được tạo nên bởi các mảng chấm hỗn độn. Trên mỗi inch vuông của hình ảnh, máy với khả năng phân giải 600 dpi tạo ra 360000 chấm điểm (600x600). Sản phẩm được xuất ra từ máy in laser đen trắng chấp nhận được với chế bản chỉ yêu cầu chất lượng thấp. Nếu chúng ta cần xuất ảnh đen trắng chất lượng cao ta sẽ phải chọn loại máy khác với khả năng phân giải cao hơn, còn loại máy laser đen trắng này chỉ để xem thử vị trí và kích thước hình học.

XI.3.2. Máy in laser màu

Trong những năm trước máy in laser màu do hãng Canon sản xuất vừa sử dụng để in ảnh màu, vừa sử dụng như một máy photocopy màu. Nay QMS, Apple và HP cũng sản xuất máy in laser màu 300 dpi. Các máy này sử dụng bốn hộp mực Cyan, Magienta, Yellow và Black là bốn màu cơ bản dùng trong in để tạo cơ sở cho hình ảnh màu được in ra. QMS còn sản xuất máy in màu 600 dpi. Ưu điểm của loại máy in laser màu là nhanh và giá thành của giấy sử dụng cho in rẻ.

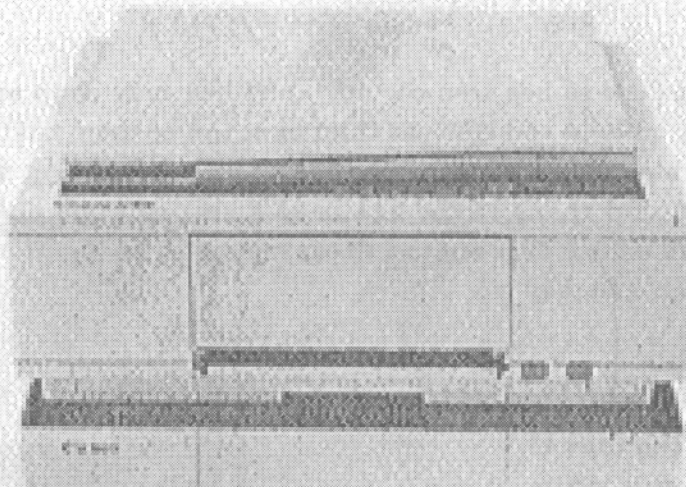
XI.3.3. Máy in inkjet

Trong ảnh là máy Canon CJ10 máy in inkjet, máy quét và cả chức năng copy.

Có hai loại máy in phun chất lượng thấp và chất lượng cao. Màu sắc được tạo ra do các hạt mực được phun chồng chất lên bề mặt giấy. Về bản chất của mực và cách thức thể hiện các hạt trên giấy là khác biệt so với việc in ra từ máy in công nghiệp.

Các máy in phun chất lượng cao có giá thành rất đắt. Hình ảnh được in ra giống ảnh chụp màu với độ phân giải cao. Các máy này có thể gặp trong các trung tâm chế

bản. Nó làm nhiệm vụ như máy in thử số cho các hình ảnh được tạo ra thuần túy nhờ kỹ thuật số chứ không phải được tạo ra từ phim âm bản.



Hình XI.2: Máy in phun màu.

XI.3.4. Máy in thăng hoa

Cũng giống như máy in phun chất lượng cao (IRIS), máy in thăng hoa cũng cho hình ảnh rất giống với ảnh chụp thật. Màu được tạo ra nhờ mực pha trộn trực tiếp trên giấy. Có loại máy sử dụng mực C,M,Y,K ; cũng có loại sử dụng mực R,G,B. Hàng ngàn điểm với lượng màu khác nhau tạo nên sự chuyển tiếp màu nhẹ nhàng nên ảnh trông rất thật. Không thể dùng tờ in thử này để kiểm tra hiện tượng trapping và moire.

CÁC THIẾT BỊ ĐẦU RA

Hình ảnh sau khi được số hóa trên các máy quét hay máy chụp ảnh số, xử lý trên các hệ thống máy tính, in thử trên các thiết bị in thử sẽ được xuất ra trên các thiết bị xuất phim tách màu. Với hệ thống chế bản số phát triển thêm một mức cao hơn hình ảnh sẽ được xuất thẳng ra các bản in số không cần qua phim. Tiến tới tương lai của in số hình ảnh sẽ được xuất ra từ các máy in số không cần bản in theo như nghĩa chúng ta vẫn hiểu bây giờ.

XII.1. RIP

RIP là tên gọi tắt của thiết bị điều khiển máy ghi phim (Postscript Raster Image Processor). Postscript là ngôn ngữ mô tả trang điện tử đã trở thành tiêu chuẩn công nghiệp trên thế giới, được sử dụng rộng rãi trên nhiều hệ thống chế bản số mục đích khác nhau trong đó có cả chế bản cho in. Tất cả mọi thành phần cấu tạo nên một trang điện tử như chữ, ảnh vectơ, ảnh bitmap... đều được mô tả bằng các mã của ngôn ngữ này. Hệ thống máy tính chế bản tạo ra mã mô tả trang điện tử và gửi tới RIP. Trong RIP có bộ biên dịch ngôn ngữ Postscript làm nhiệm vụ dịch các lệnh Postscript tạo ra tín hiệu số hóa dùng để điều khiển việc đóng mở tia laser của máy ghi phim. Tia laser rơi tác động tới lớp thuốc nhạy sáng trên phim, tạo ảnh ẩn.

Các thông số xác lập chế độ làm việc của máy ghi phim như độ phân giải xuất, chế độ rọi ra phim âm hay dương bản, ghi phim thuận hay ngược mặt thuốc... cũng được lập trình bằng ngôn ngữ Postscript và gửi tới RIP để điều khiển máy ghi phim.



Hình XII.1: Raster Image Processor. RIP chuyển đổi các dạng ảnh số cho thiết bị đầu ra bitmap hiệu để ghi hình lên phim.

XII.2. THIẾT BỊ GHI PHIM (IMAGESETTER)

Thiết bị ghi phim và ghi bản hoạt động theo một nguyên tắc chung. Các thiết bị này sử dụng nguồn sáng laser có độ hội tụ cao. Một nguồn laser bao gồm ba thành phần chính:

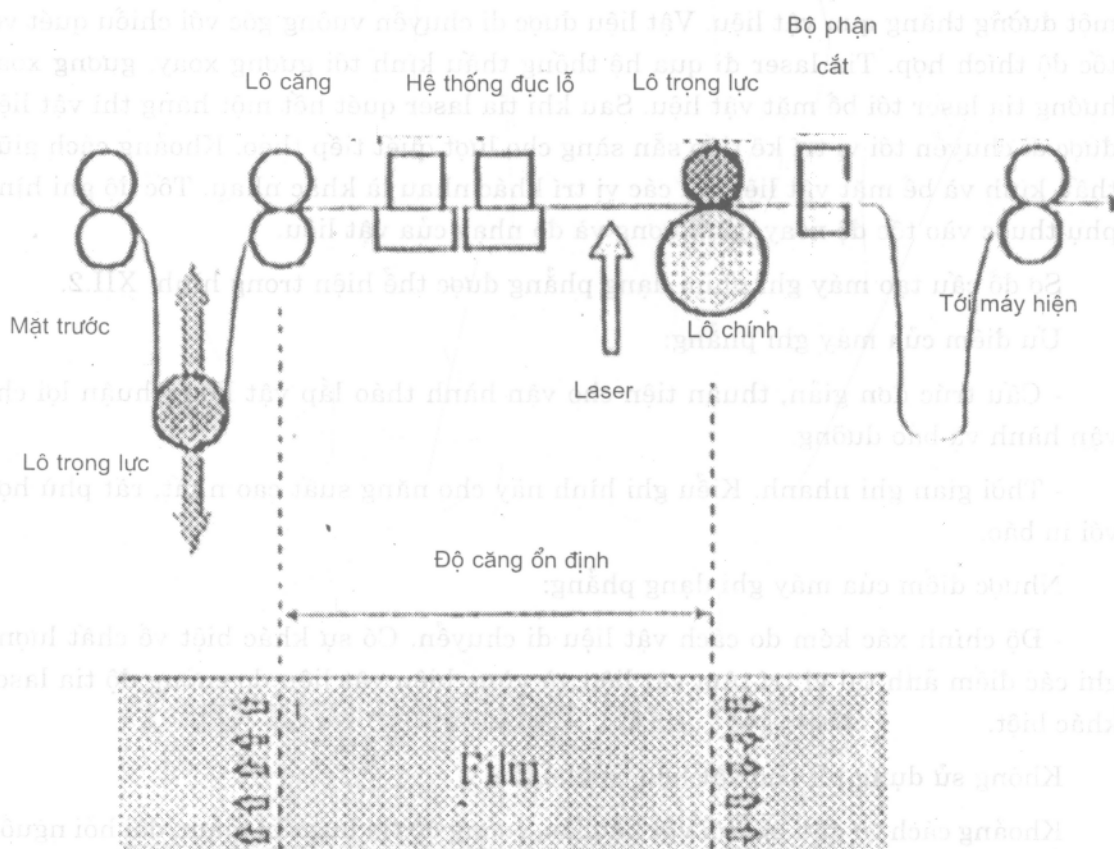
- Vật liệu hoạt tính (lasing material)
- Nguồn năng lượng kích thích (pumping system).
- Buồng cộng hưởng (optical cavity).

Laser thường được phân loại theo vật liệu hoạt tính được sử dụng.

Trong các thiết bị ghi phim nguồn laser được sử dụng thường là nguồn heli-neon (He-Ne) mang bước sóng 633 nm (màu đỏ) hay nguồn laser sử dụng khí argon có bước sóng trội 488 nm (màu xanh). Các nguồn laser này có độ hoạt động ổn định và ít tỏa nhiệt.

Tia laser đóng và mở để rơi lên phim sống tạo ảnh ẩn theo lệnh được đưa đến từ RIP.

Tia laser được điều khiển bởi hệ thống gương lái quét theo các dòng ngang trên bề mặt vật liệu: phim, giấy ảnh, bản in... Khi rơi hết dòng, bộ điều khiển sẽ dịch



Hình XII.2: Sơ đồ máy ghi phim dạng phẳng.

chuyển đầu ghi tới vị trí tiếp sau để ghi tiếp. Số lượng dòng quét trên một đơn vị độ dài xác định khả năng phân giải của thiết bị theo chiều dọc. Số lượng điểm chạm của tia laser lên một đơn vị độ dài theo chiều ngang của vật liệu nhạy sáng xác định khả năng phân giải của thiết bị theo chiều ngang. Thường trong các máy ghi phim, hai loại độ phân giải này được thiết kế bằng nhau để thích hợp với việc tạo ra các điểm t'ram nằm trong ô mạng cơ sở hình vuông. Khả năng phân giải của máy ghi phim đo bằng đơn vị dpi là số điểm chạm tia laser trên chiều dài 1 inch của vật liệu. Các máy ghi phim có hệ thống cơ học, quang học, điện tử chế tạo với kỹ thuật cao nên khả năng phân giải đạt được từ 500 đến 5000 dpi. Độ phân giải mật độ của phim được xuất ra có thể đạt được từ 500 đến 5000 dpi. Độ phân giải mật độ của phim được xuất ra có thể đạt tới 300 lpi với dải tăng thứ là 256 mức xám.

Máy ghi phim (hay bản) có thể được phân thành hai loại theo nguyên lý ghi: máy ghi phim dạng phẳng và máy ghi phim dạng trống.

XII.2.1. Máy ghi dạng phẳng

Vật liệu được rọi sáng trên bề mặt nằm ngang. Vật liệu có thể được di chuyển cùng lúc với để đặt nó hay vật liệu được di chuyển nhờ các lô kéo (máy ghi dạng Capstan). Máy ghi dạng này sử dụng hệ thống gương xoay lái tia laser quét theo một đường thẳng qua vật liệu. Vật liệu được di chuyển vuông góc với chiều quét với tốc độ thích hợp. Tia laser đi qua hệ thống thấu kính tới gương xoay, gương xoay hướng tia laser tới bề mặt vật liệu. Sau khi tia laser quét hết một hàng thì vật liệu được di chuyển tới vị trí kế tiếp sẵn sàng cho lượt quét tiếp theo. Khoảng cách giữa thấu kính và bề mặt vật liệu tại các vị trí khác nhau là khác nhau. Tốc độ ghi hình phụ thuộc vào tốc độ xoay của gương và độ nhạy của vật liệu.

Sơ đồ cấu tạo máy ghi phim dạng phẳng được thể hiện trong hình XII.2.

Ưu điểm của máy ghi phẳng:

- Cấu trúc đơn giản, thuận tiện cho vận hành tháo lắp vật liệu, thuận lợi cho vận hành và bảo dưỡng.
- Thời gian ghi nhanh. Kiểu ghi hình này cho năng suất cao nhất, rất phù hợp với in báo.

Nhược điểm của máy ghi dạng phẳng:

- Độ chính xác kém do cách vật liệu di chuyển. Có sự khác biệt về chất lượng ghi các điểm ảnh tại vị trí tâm vật liệu và vùng biên vật liệu do cường độ tia laser khác biệt.

Không sử dụng tốt cho vật liệu có khổ lớn.

Khoảng cách từ đầu ghi tới vật liệu lớn, cường độ tia laser bị giảm, đòi hỏi nguồn có cường độ lớn và vật liệu có độ nhạy cao.

XII.2.2. Máy ghi dạng trống

Vật liệu nhạy sáng được gắn trên trống quay. Đầu ghi dịch chuyển theo phương nằm ngang.

Máy ghi dạng trống lại được phân chia thành hai dạng tùy theo cách lắp vật liệu: dạng thứ nhất vật liệu được lắp bên trong lòng trống, dạng thứ hai vật liệu được lắp ngoài trống.

XII.2.2.1. Máy ghi dạng trống nội

Vật liệu được lắp bên trong lòng trống nhờ hệ thống hút chân không. Nguồn laser chỉ có một tia duy nhất nhờ hệ thống gương xoay lái để ghi vuông góc với bề mặt vật liệu nhạy sáng. Trong quá trình truyền hình ảnh chỉ có hệ thống quang học, đầu laser và gương xoay dịch chuyển còn vật liệu (phim hay bản) và trống không di chuyển. Khoảng cách giữa bề mặt vật liệu và gương phản xạ là cố định nên tiêu cự ghi không đổi. Sau khi quét hết một đường ngang theo chu vi lòng trống, hệ thống quang học và gương xoay lại dịch chuyển tới hàng kế tiếp theo chiều dài lòng trống cho tới khi ghi xong toàn bộ chiều dài vật liệu.

Ưu điểm của loại máy ghi dạng trống nội:

Chất lượng ghi có độ chính xác và ổn định cao. Ưu điểm khác là chỉ có một đầu laser nên không cần căn chỉnh phức tạp, không có hiện tượng “sọc” trên phim hay bản như trường hợp có nhiều nguồn laser cùng ghi đồng thời.

Hiện nay trong các thiết bị chi bản hiện đại các gương xoay được dẫn động bằng mô tơ đệm khí nên có thể xoay với vận tốc cực nhanh, thông thường từ 30.000 đến 40.000 vòng/phút. Vì vậy tốc độ truyền hình ảnh vẫn rất cao mặc dù chỉ có một đầu laser.

Nhược điểm của loại thiết bị ghi dạng trống nội:

Vật liệu chỉ chiếm không quá 3/4 chu vi lòng trống nên không tận dụng hết được chu trình quét của tia laser (hơn 1/3 nguồn năng lượng hao phí).

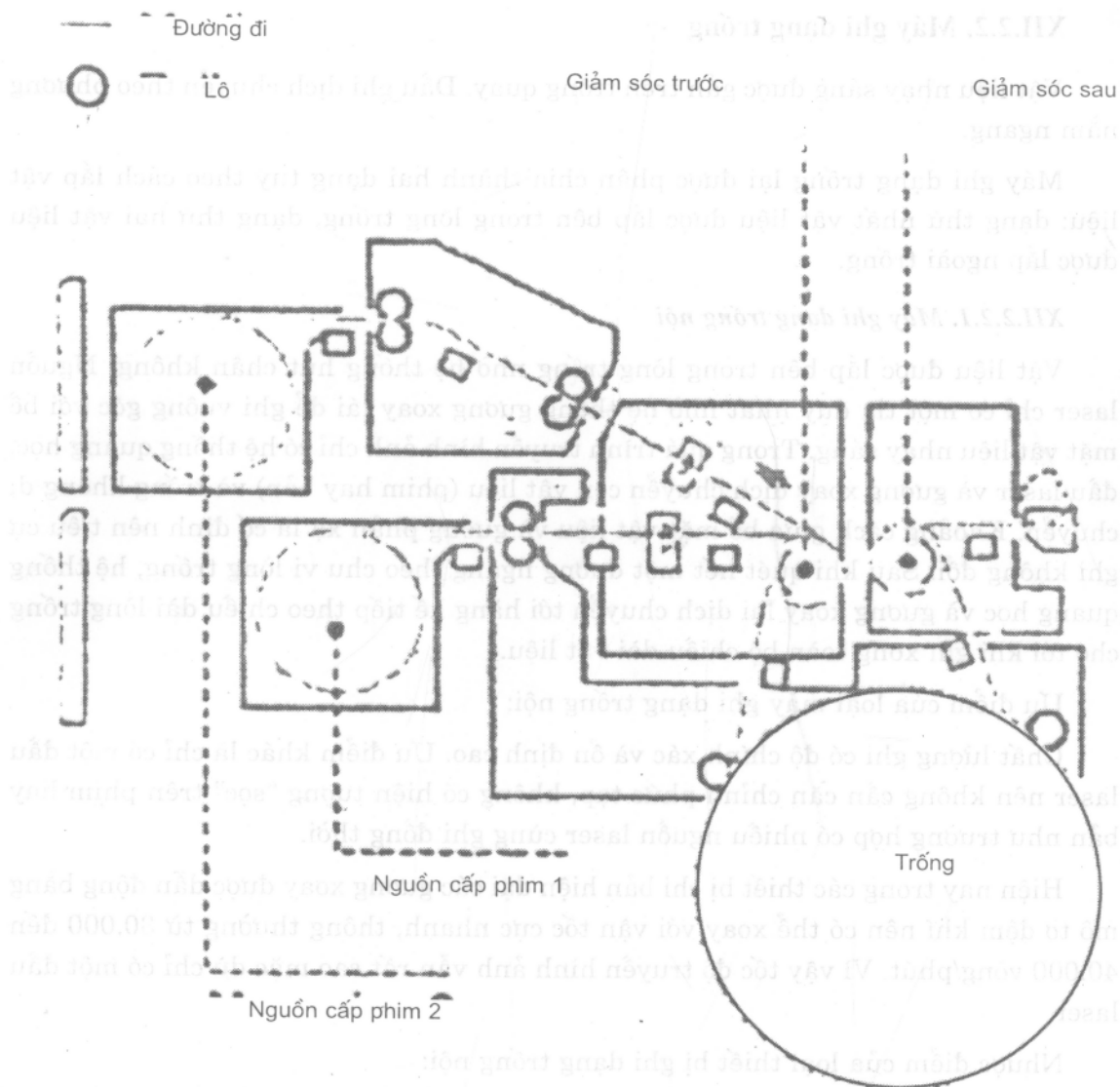
Thời gian nạp vật liệu và lấy vật liệu lâu.

Đường đi của tia laser tới bề mặt vật liệu dài nên cường độ tia giảm, đòi hỏi vật liệu phải có độ nhạy cao.

Xem hình XII.3 : Sơ đồ máy ghi phim dạng trống.

XII.2.2.2. Máy ghi dạng trống ngoại

Vật liệu được gắn bên ngoài trống nhờ hệ thống hút chân không. Đầu ghi di chuyển song song với trục trống. Nguồn laser có thể có nhiều tia, bố trí thành mảng chiếu vuông góc với vật liệu nhạy sáng ở cự ly gần sát. Trong quá trình truyền hình ảnh, trống mang vật liệu quay đều, các đầu laser dịch chuyển lần lượt từ đầu tới cuối vật liệu cần ghi. Hình ảnh được truyền theo đường xoắn ốc liên tục.

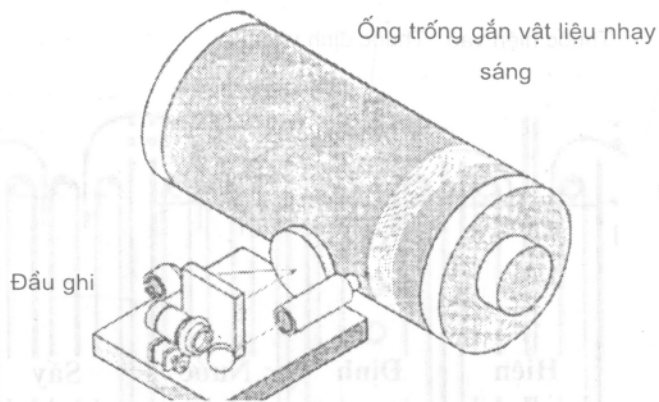


Hình XII.3: Sơ đồ máy ghi phim dạng trống.

Tốc độ ghi phụ thuộc vào độ nhạy sáng của vật liệu và tốc độ quay của trống lắp vật liệu. Do trống thường có kích thước lớn nên tốc độ quay của trống luôn bị hạn chế, không thể tăng quá giới hạn được (khoảng 1000 vòng/phút). Vì vậy để tăng tốc độ ghi hình các nhà sản xuất thường thiết kế nhiều đầu laser ghi cùng lúc (24, 32, 48....)

Ưu điểm:

Khoảng cách từ nguồn sáng đến vật liệu luôn cố định là khoảng cách nhỏ, nhờ vậy độ chính xác ghi đạt được cao và nguồn tia laser không cần có công suất mạnh như trường hợp nguồn ở xa. Thiết bị phù hợp với các loại vật liệu không có độ nhạy sáng cao.



Hình XII.4: Sơ đồ nguyên tắc ghi dạng trống ngoài.

Thời gian ghi phim (bản) nhanh hơn do đầu ghi được thiết kế nhiều tia.

Nhược điểm:

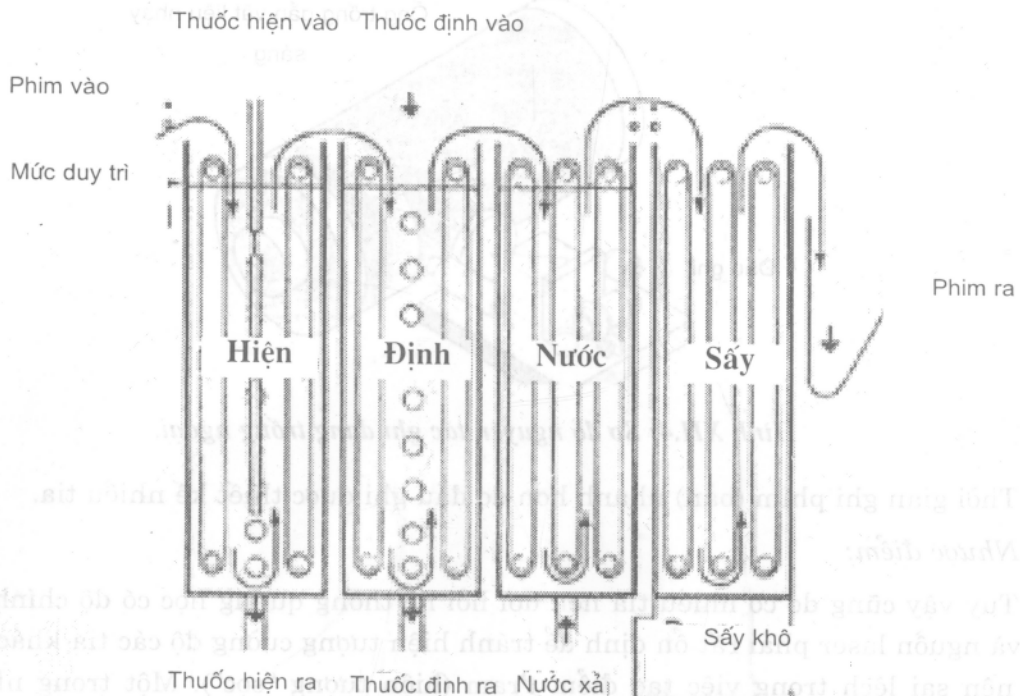
Tuy vậy cũng do có nhiều tia nên đòi hỏi hệ thống quang học có độ chính xác cao và nguồn laser phải rất ổn định để tránh hiện tượng cường độ các tia khác biệt gây nên sai lệch trong việc tạo điểm t'rạm (hiện tượng “sọc”). Một trong những nhược điểm khác là hệ thống hút hơi. Do vật liệu được lắp bên ngoài trống quay với vận tốc lớn nên nếu có sự cố sẽ bị văng ra gây hư hại thiết bị.

XII.3. THIẾT BỊ TRẮNG PHIM

Vật liệu đã được rọi sáng trên máy ghi phim hay máy ghi bản mang thông tin về hình ảnh cần qua quá trình hiện, định hình, tráng rửa nước sạch và sấy khô để trở thành khuôn phim hay bản in. Quá trình này ngày nay được thực hiện tự động nhờ một máy tính lập trình, kiểm soát các chế độ:

- Duy trì nhiệt độ hóa chất: thuốc hiện, thuốc định hình.
- Định thời gian hiện, định hình, thời gian sấy.
- Chế độ bơm hóa chất bổ sung sau diện tích phim nhất định đã qua thuốc.
- Duy trì nhiệt độ sấy.
- Chế độ tự động đóng mạch khi phim được đưa vào tráng và ngắt mạch khi phim tráng xong.
- Duy trì chế độ đảo trộn hóa chất đều trong cả bể....

Máy tráng phim được thiết kế nhiều loại cho phù hợp với từng khổ phim khác nhau và phù hợp với từng dạng phim tờ hay phim cuộn. Để ổn định chất lượng chung của cả dây chuyền sản xuất cần chú ý căn chỉnh máy để ổn định chất lượng quá trình tráng phim.



Hình XII.5: Thiết bị hiện tráng phim.

XII.4. THIẾT BỊ GHI LÊN BẢN (PLATESETTER)

Các thiết bị ghi bản là thiết bị đầu ra của công nghệ CTP (Computer to Plate). Về nguyên tắc ghi hình của thiết bị ghi bản giống như nguyên tắc ghi hình của thiết bị ghi phim. Đó cũng là các nguyên tắc ghi:

- Dạng phẳng
- Dạng trống nội
- Dạng trống ngoại.

Điều khác biệt giữa thiết bị đầu ra của công nghệ CTF và công nghệ CTP là ở tính chất phong phú của nguồn laser và bản in sử dụng tương ứng với nguồn laser đó.

Hiện nay các thiết bị ghi bản chủ yếu sử dụng nguồn laser ba dạng sau:

- Laser trong vùng phổ trông thấy được (Visible laser).
- Laser trong vùng hồng ngoại (Thermal laser).
- Laser vùng tử ngoại (UV laser)

Như vậy ngoài các nguồn laser truyền thống được sử dụng trong các thiết bị ghi phim, trong các thiết bị ghi bản các nguồn laser còn có thể phong phú hơn nhiều như laser ND-YAG có bước sóng 1064 nm trong vùng hồng ngoại, laser FD-YAG có bước

sóng 523 nm màu xanh lục là những nguồn laser công suất rất lớn. Trong những năm cuối của thế kỷ 20 một loạt những nghiên cứu đã cho ra đời các nguồn laser rắn với các bước sóng được điều chỉnh ở các vùng khác nhau, từ vùng hồng ngoại cho tới vùng ánh sáng xanh tím và cực tím. Những nguồn này tỏ rõ tính năng ưu việt về mặt công suất, độ ổn định cũng như về tuổi thọ nên tìm được ứng dụng lớn trong nhiều lĩnh vực khác nhau.

Một trong những hướng phát triển đáng chú ý của công nghệ CTP hiện nay là công nghệ CTcP (Computer to convetional Plate). Đây là công nghệ ghi trên bản truyền thống PS mà ngành in đã quen dùng. Với công nghệ này nguồn năng lượng dùng trong thiết bị ghi bản là nguồn UV giống như nguồn vẫn sử dụng trong các thiết bị phơi bản hiện nay. Nguồn này là một tập hợp các bước sóng trong vùng 250-450 nm, năng lượng không cao, gây tán xạ nhiều, độ ổn định kém nên rất cần có thiết bị đặc biệt hỗ trợ và cần được căn chỉnh thường xuyên trong quá trình sử dụng.

Tương ứng với mỗi thiết bị ghi bản là một loại bản với khả năng nhạy bức xạ riêng biệt. Trên thế giới hiện nay có ba công nghệ chính là công nghệ laser nhiệt (Thermal laser), laser khả kiến (Visible laser) và công nghệ UV. Công nghệ laser nhiệt sử dụng bản nhạy nhiệt có những ưu điểm nổi bật như cho bản in với chất lượng rất cao, độ phân giải rất lớn, tạo ra phần tử in rất chính xác với độ bền in lớn và giảm thiểu lượng chất thải có hại cho môi trường nhưng lại có giá thành hiện nay còn cao (giá thành bản và giá thành thiết bị) và tốc độ ghi thấp.

Công nghệ Laser khả kiến sử dụng bản halogen bạc rất nhạy sáng cũng cho độ phân giải cao và tốc độ ghi hình lớn hơn song bản loại này không bền bằng, lượng nước thải trong quá trình hiện bản đòi hỏi phải được xử lý trước khi đưa vào môi trường và điều kiện thao tác vận hành công nghệ phức tạp hơn.

Hiện nay có hai công nghệ mới đang mở ra hướng phát triển mới, đó là công nghệ Violet (cũng là laser khả kiến) và công nghệ UV ghi lên bản truyền thống.

Công nghệ Violet sử dụng nguồn laser tím 410 nm. Nguồn này giống hệt nguồn sử dụng trong các ổ đĩa DVD đang trở nên phổ biến. Thiết bị loại này có tuổi thọ cao, cấu tạo và vận hành đơn giản nhưng giá thành của thiết bị thấp hơn so với các công nghệ đã kể trên. Bản được sử dụng có thể là bản bạc hoặc bản Photopolime.

Riêng công nghệ CTcP sử dụng nguồn UV truyền thống ghi lên bản PS truyền thống hiện nay được nhắc tới và bàn bạc nhiều nhất. Trên phương diện giá thành cả của thiết bị và vật liệu bản nó chiếm ưu thế tuyệt đối so với các công nghệ nhiệt và laser khả kiến. Ngoài ra về chất lượng của bản không tỏ ra thua kém các công nghệ trên. Nhược điểm chủ yếu phải kể đến là tốc độ ghi hình hiện nay còn chậm và thiết bị sử dụng nguồn UV vốn là nguồn không có độ ổn định cao nên cần thiết bị hỗ trợ và căn chỉnh thường xuyên. Về công nghệ CTP còn đang phát triển mạnh mẽ này, chúng ta nên cập nhật thông tin thường xuyên để có định hướng phát triển đúng đắn.

CÁC ĐỊNH DẠNG FILE

Khi chuẩn bị một file ảnh cho mục đích xuất ra cho in cần lưu file lại với một định dạng thích hợp. Các định dạng file khác biệt nhiều ở cách mà thông tin được lưu lại. Có ít định dạng file có thể lưu tất cả các thông tin cần thiết cho đầu ra chất lượng cao là các thiết bị xuất file PostScript. Hai định dạng file chính đã chứng tỏ được ưu điểm của mình cho công tác xuất bản in là TIFF và EPS.

XIII.1. ĐỊNH DẠNG TIFF (TAGGED IMAGE FILE FORMAT)

Định dạng TIFF được phát triển chủ yếu cho mục đích dàn trang, định dạng này được hỗ trợ các khả năng biên tập ảnh, vẽ, bình bản... Nếu chúng ta định lưu một file ảnh cấu tạo pixel (ảnh bitmap) đây là định dạng thuận lợi nhất. Định dạng TIFF có những ưu điểm nổi bật trong công tác xuất bản-in chuyên nghiệp:

- Các kênh Alpha: File TIFF có thể lưu thông tin của kênh alpha cho mục đích hỗ trợ nó. Lưu ảnh lại trên kênh alpha được thực hiện khi ta cần tiếp tục biên tập các vùng trên ảnh trong khoảng thời gian giữa việc dàn trang đầu tiên và việc xuất file lần cuối.

- Nén file: Với định dạng TIFF ta có thể nén file, sử dụng các giải thuật nén LZW (Lempe-Ziv-Welch). Thường có thể nén file xuống khoảng 50%.

- Hỗ trợ tách màu: Định dạng TIFF có thể lưu file tách màu CMYK trong một file duy nhất, file này sẽ tự động thể hiện các màu tách khi đặt nó trong một trang đã được dàn và trong các tài liệu xuất. Việc sử dụng một file duy nhất làm giảm khả năng mất mát thông tin khi ta chuyển chúng từ trang này sang trang khác.

Một file TIFF thường đòi hỏi thời gian nhiều hơn khi xuất so với một file có định dạng khác (DCS EPS chẳng hạn).

XIII.2. ĐỊNH DẠNG EPS POSTSCRIPT (ENCAPSULATED POSTSCRIPT)

Định dạng EPS là một định dạng chuẩn khác. Khởi đầu định dạng này được phát triển với mục đích lưu file ảnh vectơ (ảnh nét), cho phép người sử dụng đặt chúng trong một trang layout cùng với các file ảnh PostScript khác. Hiện nay định dạng này cho phép lưu cả file ảnh bitmap. Định dạng EPS cho khả năng thể hiện và kiểm soát nhiều hơn bất cứ định dạng nào khác. Đối với công tác in ấn định dạng này có một số ưu điểm sau:

- Nén JPEG: Không giống dạng nén LZW TIFF, chuẩn JPEG cho phép giảm

kích thước file nhiều lần. Đây là dạng nén có thể mất, càng nén file nhiều, nguy cơ mất dữ liệu càng cao. Nhiều thực nghiệm chỉ ra rằng nén tỉ lệ cỡ 10:1 cho kết quả tốt về chất lượng, mất mát không nhận thấy bằng mắt thường. Không phải bất cứ file layout nào cũng có thể lưu được dưới định dạng JPEG EPS. Nhiều ứng dụng PC cũng không hỗ trợ định dạng này.

- Hỗ trợ tách màu: Nhờ có phương án DCS (Desktop Color Separations) của định dạng EPS mà ta có thể lưu file ảnh tách 4 màu CMYK như một file duy nhất chứ không phải là 5 file tách biệt (4 file cho 4 màu và 1 file hiển thị). Một số cơ sở chế bản thích lưu file TIFF CMYK nhờ năm file DSC vì kích thước file hiển thị nhỏ hơn song đa phần ý kiến cho rằng phải lưu trữ một lúc năm file sẽ làm tăng nguy cơ mất mát và chậm trễ khi cần xuất.

- Sử dụng hiệu ứng Clipping paths: Các file ảnh tiêu chuẩn luôn được bao bởi khung bao. Nếu ta muốn thể hiện một đối tượng bất thường nào đó trên một nền trong suốt, ta cần thiết lập hiệu ứng clipping paths. Clipping paths là một mặt nạ bao quanh đối tượng trong chương trình biên tập ảnh. Sau đó ta gửi file đến như một file EPS. Khi ta đặt file EPS vào trang layout hay hình minh họa nào đó, toàn bộ phần nền của đối tượng trở nên trong suốt.

- Trong chương trình Adobe Photoshop ta có thể lưu thông tin duotone lại với định dạng file EPS.

- Kênh Alpha: Cũng giống như file TIFF, định dạng EPS có thể lưu thông tin của kênh Alpha.

- Thông tin về tầng thứ và lưới t'ram: Thông thường các ảnh trong cùng một trang layout lúc xuất sẽ có cùng chế độ t'ram. Trong trường hợp muốn hình ảnh nào đó lúc xuất ra khác biệt so với toàn trang trên phương diện này, ví dụ độ phân giải mật độ nhỏ hơn hay góc độ lưới t'ram khác ta có thể chuyển file trực tiếp sang dạng EPS. Lúc này file ảnh có thể được xuất theo yêu cầu của ta.

XIII.3. FILE DCS (DESKTOP COLOR SEPARATION)

DCS có hai mục đích, một để quản lý file, một để phục vụ cho công tác tách màu. Sử dụng file DCS để quản lý file nghĩa là Photoshop tự động tạo một file chỉ để hiển thị (FPO file – For Position Only file). Tách màu là quá trình chia đồ họa ra các màu thành phần: xanh da trời C, đỏ sen M, vàng Y và đen K. Quá trình này thường được thực hiện nhờ các chức năng của phần xuất. Photoshop sử dụng DCS có thể tách màu các file trước. Các file FPO được sử dụng để hiển thị vị trí, còn các file C, M, Y, K được sử dụng để in.

PHỤC CHẾ MÀU VÀ QUẢN LÝ MÀU

XIV.1. MỘT SỐ KHÁI NIỆM VỀ MÀU SẮC

XIV.1.1. Màu như một khái niệm vật lý

Màu sắc là năng lượng ánh sáng. Năng lượng ánh sáng tồn tại dưới dạng sóng. Các sóng ánh sáng có chiều dài bước sóng khác nhau, thường đo bằng nanômet ($= 10^{-9}$ met). Chiều dài bước sóng đặc trưng cho màu của bức xạ được ta cảm nhận. Khoảng ánh sáng bằng mắt thường ta nhìn thấy được gọi là vùng phổ trông thấy, đây là vùng ánh sáng có bước sóng từ 400 nm đến 700 nm. Vùng ánh sáng có bước sóng lớn hơn 700 nm mang năng lượng hồng ngoại. Vùng ánh sáng có bước sóng nhỏ hơn 400 nm mang năng lượng tử ngoại, tia X và tia gamma. Chúng ta chỉ xét đến vùng phổ trông thấy trong nghiên cứu về màu.

Khoảng màu hay gam màu là thuật ngữ hay được sử dụng trong công tác phục chế màu. Đó là toàn bộ số màu có thể thể hiện được trong một môi trường nào đó. Ví dụ các màu được ta cảm nhận trong thế giới tự nhiên đều được thể hiện khi sử dụng vùng phổ trông thấy. Con người cảm nhận màu dựa trên các gam màu đỏ cơ (Red), xanh lục (Green) và xanh tím (Blue). Các thể hiện sinh lý này đưa ra những nguyên nhân cơ bản giải thích màu trên màn hình máy tính hay trên vô tuyến truyền hình được tạo thành nhờ các màu cơ bản R, G và B. Như vậy để có được sự tương đồng với cách con người cảm nhận màu, công tác phục chế màu cũng có thể dựa trên hệ thống màu RGB.

Màu được tạo nên do sự pha trộn của các sóng ánh sáng khác nhau. Các màu R, G và B không hẳn là ba thành phần riêng mà được tạo nên bởi các tỉ lệ pha trộn khác nhau. Sự chuyển dịch giữa màu nọ và màu kia là khó phân biệt.

Vùng mang màu đỏ cơ	580 nm và lớn hơn.
Lục	580-490 nm
Xanh tím	nhỏ hơn 490 nm.

Vùng chuyển tiếp từ màu nọ sang màu kia là các màu trung gian

Ví dụ:	Vùng xanh tím-lục	480 – 510 nm
	Vùng vàng – lục	550 – 570 nm
	Vùng vàng – cam	570 – 630 nm.

Sự cảm nhận các vùng màu trung gian đối với từng cá nhân khác nhau là khác biệt.

Trong những môi trường chiếu sáng khác nhau, dưới ảnh hưởng của phổ ánh sáng nguồn, cùng một đối tượng có thể xuất hiện rất khác biệt. Thực ra màu không phải do vật sinh ra. Sở dĩ ta nhìn thấy màu của vật chính là do nguồn ánh sáng trông thấy mang một năng lượng xác định chiếu vào vật, được vật cho xuyên qua hay bị vật phản xạ lại. Thành phần của nguồn sáng tới đã bị thay đổi, nó lại mang một năng lượng khác và tạo ra cảm giác mà ta gọi là màu. Ánh sáng trắng được coi là đầy đủ nhất được Issac Newton chỉ ra rằng đó là sự tổng hợp của tất cả các màu mà mắt ta cảm nhận được.

Về thành phần phổ của nguồn sáng xin xem mục Nhiệt độ màu ở phần sau.

XIV.1.2. Màu như một khái niệm sinh lý

Người ta cảm nhận sự khác biệt năng lượng các bước sóng ánh sáng (màu) thông qua mắt. Mắt là một hệ thống quang học. Cấu tạo của mắt quyết định cách ta nhìn thấy màu. Ánh sáng tới giác mạc, phía sau giác mạc là hệ thống thấu kính gọi là nhân mắt. Hệ thống này giúp hội tụ ánh sáng tại đáy mắt, còn gọi là võng mạc. Trên võng mạc có hai dạng tế bào thụ cảm quang học. Có khoảng 130 triệu tế bào thụ cảm hình que và 7 triệu tế bào thụ cảm hình nón tập trung ở đây. Trong một trường quan sát nhỏ hơn một inch đường kính, qua kính hiển vi người ta đếm thấy có hàng triệu tế bào dạng trụ và nón tạo nên võng mạc. Khi ánh sáng thay đổi các phân tử nhạy sáng của các tế bào dạng trụ và dạng nón này sẽ thay đổi theo các cách khác nhau. Tế bào nụ dạng nón truyền tải thông tin về màu hay về độ dài bước sóng của ánh sáng tới, còn tế bào que hình trụ truyền tải thông tin về mức độ sáng của ánh sáng chiếu tới. Không có tế bào nụ ta sẽ chỉ nhìn thấy một loại màu vô sắc: trắng – các màu xám - đen vì tế bào que không cho thông tin về màu. Tế bào que trải đều trên toàn bộ võng mạc còn tế bào nụ thường tập trung ở trung tâm - điểm vàng. Cách phân bố như vậy giải thích vì sao ta chỉ nhìn rõ màu khi quan sát trực diện. Tế bào nụ chia làm ba nhóm, mỗi nhóm nhạy nhất với một vùng ánh sáng đỏ, lục và xanh tím nhưng chúng cũng có thể tiếp nhận ánh sáng tương ứng với hai vùng màu còn lại. Ánh sáng tới tế bào nụ biến đổi thành các tín hiệu gửi tới não, được phân tích và thể hiện như ba thành phần đỏ, lục, xanh tím của vùng phổ trông thấy.

Người bị mù màu là do có hiện tượng không cân đối các thành phần hóa học trong các tế bào nụ. Hiện tượng mù màu có nhiều mức độ, nói chung hay xảy ra ở đàn ông. Đàn ông có tỉ lệ mù màu cao hơn phụ nữ. Có người chỉ bị mù màu đỏ hoặc màu xanh tím, có người mù cả hai màu trên. Phần lớn không ai bị mù màu vàng, màu xanh tím hay màu tím.

Hiện tượng mù màu chia làm ba nhóm:

Phổ thông nhất là nhóm không phân biệt đỏ – lục.

Ít hơn là nhóm không phân biệt xanh tím – vàng.

Hiếm có là nhóm mù tất cả các màu sắc.

Nhìn chung mỗi cá nhân sẽ cảm nhận màu theo cách riêng của mình và mỗi người có độ nhạy màu ở mỗi vùng phổ khác nhau chút ít.

XIV.1.3. Màu như một kinh nghiệm

Tâm lý học về màu sắc là một bộ môn khoa học không có tính chính xác nhưng đầy sức mạnh. Trong suy nghĩ của mỗi người mỗi màu đều có ý nghĩa và ảnh hưởng khác nhau. Những màu như đỏ, cam hay gây cảm giác về tốc độ, gọi cảm giác ấm áp. Những màu mát lạnh như xanh, tím gợi cảm giác về lòng dũng cảm, sự bình tĩnh, về bóng mát...

Ảnh hưởng tâm lý khó có thể phân loại nhưng cũng rộng lớn chẳng kém gì ảnh hưởng sinh lý và ảnh hưởng của môi trường tới cảm nhận màu. Cách mà ta cảm nhận màu thì chỉ có cá nhân ta biết. Một vài màu tưởng như quen thuộc và an toàn với một số người thì đối với một số người khác lại có ý nghĩa ngược lại. Không chỉ đối với người, một số loài vật cũng có những phản ứng hoàn toàn khác nhau khi thay đổi màu. Tuỳ theo cách chúng ta thấy màu như thế nào mà mỗi màu cụ thể có thể gây ra cảm giác thích hay không thích trong từng tình huống khác nhau. Sự phân loại hệ thống màu và tâm lý do chúng gây ra rất khó thực hiện. Cách chúng ta cảm nhận màu liên quan nhiều tới kinh nghiệm và các ảnh hưởng văn hóa.

Màu trắng hay được coi là biểu tượng của sự trong trắng, ngây thơ vô tội. Theo nghĩa xấu màu trắng là sự trống rỗng. Màu đen ngược lại đặc trưng cho bóng tối, cho sự tối tăm ngu muội. Màu vàng sáng nhất, là ánh sáng của mặt trời. Màu vàng kim loại tượng trưng cho vương quyền. Màu đỏ là màu thường gây cảm giác tâm lý mạnh nhất, là tình yêu, nghị lực, là lửa. Màu xanh tím là biểu tượng của hoàng gia tại các nước châu Âu, là màu của sự thật, của độc lập tự do. Cũng giống như màu đỏ, màu xanh tím cũng là màu của tình yêu song ngọn lửa này lạnh. Màu xanh lục tượng trưng cho sự lớn lên, cho sự sống và hy vọng. Màu lục này với nghĩa xấu là màu của sự ghen tuông... Những nền văn hóa khác nhau với lịch sử của nó đã từng sử dụng các màu sắc đa dạng khác nhau cũng vì những mục đích như chúng ta đang làm hôm nay. Đèn tín hiệu giao thông, biển hiệu, quảng cáo, áp phích cổ động, trang phục sân khấu... là những biểu hiện cho thấy chúng ta sử dụng màu tâm lý. Đối với thiết kế đồ họa nếu không nghiên cứu kỹ về các ảnh hưởng tâm lý màu, họa sĩ khó có thể thành công.

XIV.1.4. Khái niệm nhiệt độ màu

Để so sánh năng lượng của các nguồn sáng mang những màu khác nhau người ta sử dụng một đại lượng là nhiệt độ màu. Nhiệt độ màu được đo bằng độ Kenvin ($^{\circ}\text{K}$). $0^{\circ}\text{C} = 273^{\circ}\text{K}$. Thông thường nhiệt độ màu càng cao thì ánh sáng màu đó trông càng rõ. Để đo nhiệt độ màu của nguồn sáng cần dùng một thiết bị gọi là Photoelectricmeter.

Nguồn sáng phổ biến nhất là ánh sáng ban ngày. Nhiệt độ màu của ánh sáng

mặt trời dao động trong khoảng 4000°K đến 7500°K , tùy thuộc vào thời gian trong ngày. Vị trí của mặt trời, thời tiết, điều kiện khí quyển đều ảnh hưởng đến nhiệt độ màu của ánh sáng mặt trời.

Khi so sánh màu của vật liệu này với vật liệu khác hay so sánh mẫu với bản phục chế ta cần cẩn thận xem xét cả điều kiện môi trường quan sát. Tốt hơn cả là chọn nhiệt độ màu của nguồn sáng khi xem xét các mẫu vật là hoàn toàn như nhau. Hoặc ít nhất là xem xét cả hai mẫu dưới cùng một nguồn sáng. Nhiệt độ màu lý tưởng cho chế bản là 5000°K . Đèn có nhiệt độ màu 5000°K rất phù hợp khi xem xét cả mẫu phản xạ hay thấu minh. Thợ in cần nguồn có nhiệt độ màu cao hơn một chút – khoảng $6000\text{--}6500^{\circ}\text{K}$ – nguồn có nhiệt độ màu này trong thành phần phổ có nhiều sóng ngắn mang màu xanh tím cốt để nhìn rõ hơn các tông độ khác nhau trong phần mực vàng. Sau đây là vài số liệu về nhiệt độ màu của một số nguồn sáng phổ thông.

<u>Nguồn sáng</u>	<u>Nhiệt độ màu ($^{\circ}\text{K}$)</u>
Ánh sáng bầu trời phương Bắc	7500
Ánh sáng ban ngày	6500
Ánh sáng huỳnh quang	6500
Ánh sáng đèn huỳnh quang điện tử	6000
Ánh sáng mặt trời + ánh sáng bầu trời	5500
Đèn Flash xanh tím	5500
Đèn huỳnh quang trắng lạnh	4300
Đèn huỳnh quang trắng thường	3500
Đèn Tungsten chụp ảnh	3400
Đèn Tungsten Halogen	3300
Đèn huỳnh quang trắng ấm	3000
Mặt trời hoàng hôn	2000
Nến	1900

XIV.1.5. Nguồn phát sáng

Ngọn lửa đang cháy là ví dụ về một đối tượng phát sáng là ta có thể nhìn thấy nó trong ánh sáng của chính nó. Ta không thể nhìn thấy vật nếu không có ánh sáng chiếu vào nó và nó phản xạ lại mắt ta. Các đối tượng phát sáng là do các dao động điện từ tạo nên sóng năng lượng. Khi các dao động của sóng vượt ngưỡng nhỏ nhất là 400 tỉ dao động trong một giây thì ta có cảm giác sáng. Khi đối tượng dao động hơn 700 tỉ lần trong một giây – năng lượng ánh sáng đã đạt đến vùng hồng ngoại và ta lại không cảm nhận được.

XIV.1.6. Màn hình máy tính

Màn hình là một nguồn phát sáng. Dưới tác động của điện thế khác nhau, ống tia Catod (CRT – Cathode Ray Tube) phóng ra những luồng điện tử với tốc độ khác nhau tới lớp phospho phủ kính màn hình. Tốc lực của tia điện tử kích thích các hạt phospho, chúng bắt đầu dao động và tạo nên khoảng màu mà ta thấy. Cũng giống như bất kỳ hệ thống phục chế ảnh màu nào, màn hình có những hạn chế. Màn hình chuẩn nhất có nhiệt độ màu khoảng 9300°K gồm nhiều tia xanh tím, nơi ranh giới với tia tử ngoại. Nhiệt độ màu cao giải thích tại sao phần lớn các màn hình có màu trắng phớt xanh khi thể hiện màu trắng. Theo chuẩn của Mỹ điều kiện làm việc trong chế bản đồ họa là màn hình có nhiệt độ màu 5000°K. Dạng và chất lượng lớp phospho được sử dụng để phủ kính màn hình cũng tạo nên những đặc trưng riêng cho màu màn hình. Mỗi màn hình có độ sáng gọi là gamma. Gamma là độ dốc hay gradient của đường tạo độ sáng màn hình.

Gamma = 1,0 tương ứng với độ dốc 45°

Gamma = 2,0 tương ứng với độ dốc 63°...

Có được các màn hình được căn chỉnh với cùng gamma sẽ giúp thiết lập được sự phù hợp từ màn hình tới màn hình.

Phần lớn các chương trình ảnh cho phép thay đổi gamma màn hình, thông thường từ giá trị 1,0 đến 1,8 đối với màn hình làm chế bản, 2,2 đối với màn hình video. Khi gamma được thiết lập, điểm trắng điểm đen vẫn giữ nguyên vị trí, đường gamma được kéo cong. Thay đổi gamma sẽ làm thay đổi những gì ta thấy trên màn hình, song đó không phải là những thông tin thực. Khi thay đổi gamma màn hình sẽ hiển thị hình ảnh trông sáng lên hay tối đi nhưng các thông tin số thực không hề thay đổi. Làm cho màn hình sáng lên quá là điều nên tránh vì nếu hình ảnh được hiển thị trên đó quá nổi, quá tươi sáng thì ta sẽ có thể tạo nên những màu không thật khi phục chế ảnh cho in. Kết quả là sẽ không in ra được bằng mực in thông thường.

Nếu trong phòng chế bản của ta có nhiều màn hình, hãy cố gắng để căn chỉnh gamma của tất cả các màn hình như nhau. Cần luôn nhớ rằng tuy thay đổi gamma nhưng không thay đổi thông tin về hình ảnh, cũng không làm thay đổi phương thức ta phục chế ảnh song hữu ích cho việc hiệu chỉnh ảnh màu từ màn hình nọ tới màn hình kia sao cho giống nhất với ảnh màu lúc được in ra.

XIV.1.7. Ánh sáng xuyên qua, ánh sáng phản xạ

Một màn hình là một nguồn sáng đặc biệt. Trong phần lớn công tác phục chế màu ta phải làm việc với màu hoặc ở dạng màu phản xạ hoặc ở dạng màu xuyên qua. Đối với hình ảnh trong suốt, ánh sáng xuyên qua hình ảnh tới mắt người quan sát. Được lọc qua hình ảnh màu như qua màng lọc ánh sáng tới mắt người quan sát mang những màu khác nhau. Đối với hình ảnh không trong suốt, ánh sáng từ nguồn

tới mắt. Một phần ánh sáng bị mẫu hấp thụ, phần khác được mẫu phản xạ lại tới mắt người quan sát. Do thành phần bị hấp thụ phụ thuộc vào màu của mẫu nên thành phần phản xạ lại có các màu khác nhau.

Hình ảnh có thể cho ánh sáng xuyên qua hay phản xạ lại ánh sáng tùy thuộc vào bản chất của vật liệu. Tự hình ảnh không tạo ra màu mà nó mang. Màu có được phụ thuộc vào hai điều kiện: Vào độ dài bước sóng của nguồn sáng chiếu tới và vào độ dài bước sóng tới được mắt người quan sát. Ví dụ: kính đỏ chỉ cho ánh sáng có bước sóng đỏ xuyên qua, vì thế người quan sát chỉ thấy màu đỏ. Ánh sáng mặt trời chứa toàn bộ vùng phổ trông thấy khi tới kính đỏ cũng chỉ có phần đỏ của nó là xuyên qua được. Nếu nguồn sáng tới mang bước sóng xanh tím, sẽ không xuyên qua kính đỏ được và người quan sát sẽ không thấy màu gì (nhìn đen kịt).

Nếu trang in được chiếu sáng bằng ánh sáng trắng bao gồm cả vùng phổ trông thấy (với nhiệt độ màu 5000°K) thì hình ảnh in màu sẽ thể hiện được tất cả các màu mà nó có. Trong trường hợp chiếu sáng bằng nguồn sáng đỏ, hình ảnh sẽ chỉ phản xạ lại chỉ từ những vùng có ít nhiều thành phần đỏ. Nếu chiếu bằng ánh sáng màu cam thì chỉ những vùng mang màu cam phản xạ lại tới mắt người quan sát. Nguồn sáng cũng quan trọng như đối tượng mà ta cần quan sát.

Hình ảnh trong suốt được đánh giá tốt hơn hình ảnh phản xạ vì ánh sáng xuyên qua đi thẳng từ nguồn sáng tới, trong khi đối với tia phản xạ thường xảy ra cùng là hiện tượng tán xạ. Ánh sáng tán xạ đi theo các hướng khác nhau không tới được mắt người quan sát. Ngoài ra đối với hình ảnh trong suốt không xảy ra hiện tượng màu bị pha trộn với một lượng ánh sáng trắng, còn đối với hình ảnh phản xạ bề mặt vật liệu thường trắng cũng phản xạ. Ánh sáng phản xạ này hòa trộn với màu của hình ảnh làm màu bị nhạt đi. Đó là mấy cách giải thích vì sao hình ảnh trên phim dương màu (slide) và màn hình màu luôn gây cảm giác tươi đậm hơn màu trang in. Hiện tượng này còn được thể hiện trong khoảng màu của phim dương màu luôn lớn hơn khoảng màu của hình màu chụp trên giấy ảnh hay hình màu lúc được in ra. Khả năng hấp thụ và phản xạ của mực in góp một vai trò quan trọng trong việc xác định hình ảnh trông như thế nào sau in.

XIV.1.8. Màu tương phản

Môi trường quan sát màu là điều kiện quan trọng quyết định xem màu sẽ được tiếp nhận như thế nào. Vì các màu luôn bị ảnh hưởng bởi các màu khác nên cách tốt nhất để đánh giá màu là hãy cách ly nó khỏi các màu khác khi quan sát hoặc đặt nó cạnh một màu vô sắc trung hòa: trắng, các màu xám hay đen.

Khi đặt một miếng bì vàng cạnh một miếng bì màu xanh tím, ta có cảm giác miếng bì vàng trông vàng hơn, miếng bì xanh tím trông xanh tím hơn là khi đặt chúng riêng rẽ độc lập. Bất cứ màu nào cũng gây cảm giác mạnh hơn khi đặt chúng cạnh màu tương phản. Màu đỏ sẽ gây cảm giác tâm lý mạnh hơn nếu đặt nó cạnh màu xanh tím hay xanh lục. Cảm giác do đỏ gây ra không mạnh bằng nếu đặt đỏ

cạnh màu trắng. Đối với những người ở lâu và đã quen với môi trường đồ bão hòa, nếu bước ra một vùng có cỏ cây xanh màu lá sẽ bị màu lục tác động đến tâm lý rất mạnh. Cảm giác mạnh gây ra một phần do kết quả cảm nhận màu của các tế bào nụ hình nón. Tế bào thụ cảm màu lục và màu xanh tím có quá ít hay không có sự kích thích đồng thời.

XIV.1.9. Tính chất cá nhân trong cảm nhận màu

Trong não của người có bộ nhớ các thông tin về màu. Kể cả khi ta nhìn màu không được chính xác lắm, hệ thống nhìn sẽ so sánh ngay màu đó với thông tin được đưa ra từ bộ nhớ màu. Mỗi cá nhân luôn có sự sắp xếp hệ thống màu rất riêng của mình. Điều này có phần bị ảnh hưởng bởi môi trường ta đang sống và làm việc. Các màu kích thích ta bằng những cách khác nhau và ta luôn có các màu yêu thích của riêng mình. Do ảnh hưởng của ý thích cá nhân về màu nên hay xảy ra hiện tượng người nào cũng phục chế màu theo khuynh hướng mà mình thích. Điều này làm cho công việc phục chế màu mất đi tính khách quan và cản trở sự hợp tác giữa các công đoạn trong công tác phục chế. Thực tế là không ít khách hàng than phiền rằng mình chỉ có thể làm chế bản và in ở tại cơ sở X mà không bao giờ làm được cái gì ở cơ sở Y. Một phần nguyên nhân ở đây chính là do quan điểm thẩm mỹ không tương đồng giữa khách hàng và người thực hiện công tác phục chế.

XIV.1.10. Các màu nhớ

Các màu nhớ là các màu mà trong quá trình phục chế mà bất cứ ai cũng ghi nhớ không cần phải so sánh trực tiếp với mẫu. Ta không cần phải so sánh bản in thử với mẫu đặt kế bên để đánh giá xem màu trông có như thật không: mỗi người trong chúng ta đều đã có trong đầu một sự hình dung hầu như rõ rệt về màu da người trông phải như thế nào. Màu của các món ăn dân tộc. Màu bầu trời xanh, màu da người, và màu trắng... là những ví dụ về màu nhớ.

Nếu phục chế các màu nhớ mà trông không như thật, lập tức khách hàng sẽ phát hiện chỉ ra ngay, mặc dù nhiều màu khác trông cũng không giống mà họ hầu như chẳng nhận biết. Sự phục chế tông và phục chế cân bằng xám có thể tốt nhưng khách hàng phản đối kịch liệt: họ không bao giờ muốn mua quả cam có màu da người, các bánh trung thu cháy hay chẳng bao giờ chấp nhận bầu trời hồng.

Màu trắng cũng là một màu người ta rất nhớ. Nếu trên mẫu là một người mặc áo trắng mà ta lại có ở bản phục chế một người mặc áo trắng hồng thì dù là hồng rất nhạt khách hàng cũng khó chấp nhận.

Các màu đặc biệt là những màu mà khách hàng yêu cầu phải phục chế chính xác so với mẫu của họ, ví dụ như các màu đặc trưng của bản hiệu đã nổi tiếng, màu cờ, màu áo đồng phục.... Những màu này cần được kiểm tra kỹ lưỡng trong bản in thử của phần chế bản. Phục chế những màu này cũng quan trọng như phục chế các màu nhớ.

Thông thường người đặt hàng thông báo cho bên chế bản thông tin về màu đặc biệt mà họ muốn đặt. Đó có thể là những màu đặc trưng bằng trị số vật lý, có thể là một mảnh mẫu màu cụ thể mà họ tự chọn hay một sản phẩm thực sự mà họ đã in rồi.

XIV.2. TỔNG HỢP MÀU

XIV.2.1. Tổng hợp màu cộng

Tổng hợp màu kiểu cộng là loại tổng hợp màu dựa trên cơ sở ba màu cơ bản phát sáng: đỏ cơ R, lục G và xanh tím B. Phối hợp theo các cường độ khác nhau ba màu cơ bản này ta thu được vô số các màu khác phát sáng. Các màu mới được tạo ra luôn sáng hơn các màu cơ bản ban đầu. Nguyên tắc tạo màu như sau:

$R+B = M$ (đỏ sen);

$R+G = Y$ (vàng);

$G+B = C$ (xanh dương);

$R+G+B = W$ (trắng).

Mỗi màu cơ bản có thành phần phổ nhất định. Màu mới tạo ra có thành phần phổ là tổng hợp của tất cả các màu tạo ra nó. Do đó tổng hợp này có tên là tổng hợp cộng. Ví dụ của tổng hợp màu cộng có thể tìm thấy khi quan sát màn hình màu, màu được tạo ra với các đèn pha màu trong công nghệ giải trí trên sân khấu hay sân vận động...

XIV.2.2. Tổng hợp màu trừ

Tổng hợp màu theo kiểu trừ dựa trên các màu cơ bản không phát sáng: đỏ sen M, vàng Y và xanh dương C. Phối hợp các màu này với các lượng khác nhau ta thu được vô số các màu không phát sáng. Các màu mới được tạo ra tối hơn các màu cơ bản ban đầu. Vì các màu trong tổng hợp trừ không tự phát sáng nên phải thực hiện trong môi trường có nguồn sáng trắng. Nguyên tắc tạo màu như sau:

$M+Y = R$ (đỏ cơ)

$M+C = B$ (xanh tím)

$C+Y = G$ (lục)

$C+M+Y = B$ (đen)

Trong tổng hợp này ta quan sát thấy màu trong ánh sáng phản xạ. Mỗi màu cơ bản có tác dụng như một kính lọc sắc hấp thụ một thành phần phổ nào đó của ánh sáng tới màu trắng. Kết quả cuối cùng thành phần phổ của ánh sáng trắng bị trừ dần đi khi phối hợp thêm nhiều màu cơ bản. Do vậy tổng hợp này có tên là tổng hợp kiểu trừ. Ví dụ của tổng hợp màu này có thể tìm thấy trên các sản phẩm in màu, trên bảng pha màu của họa sĩ...

XIV.3. CÁC ĐẶC TRƯNG CƠ BẢN CỦA MÀU

XIV.3.1. Màu (Hue)

Viết tắt bằng H là một đại lượng đặc trưng của màu, biểu thị bằng bước sóng trội nhìn thấy trong thành phần màu. Khi ta nói màu đỏ, màu vàng, màu lam... đó là đang nói đến H.

XIV.3.2. Độ bão hòa (Saturation)

Viết tắt bằng S là độ đậm của màu, biểu thị bằng tỉ lệ tia đơn sắc có bước sóng trội trong số các tia tạo nên màu. S có khi biểu thị bằng lượng trắng có trong màu.

Độ bão hòa 0% là màu trắng.

Độ bão hòa 100% là của màu không chứa tí trắng nào, đó là các màu đậm nhất.

XIV.3.3. Độ sáng (Brightness hay Lightness)

Viết tắt bằng chữ B hay L hoặc giá trị độ sáng (Value of brightness) viết tắt bằng chữ V là một đại lượng đặc trưng quan trọng khác của màu. Đại lượng này bản thân nó không có thuộc tính màu. Đây là thước đo độ sáng tối của màu.

XIV.4. Các không gian màu

Không gian màu hay (color space) còn gọi là mô hình màu (color model) là một phương pháp để hệ thống hóa và kiểm soát màu. Trong hệ thống màu số mỗi pixel được mô tả bằng sự phối hợp của ba giá trị màu cơ bản: đỏ (R), lục (G) và xanh tím (B). Ánh sáng trắng là tổ hợp của tất cả các màu trong vùng phổ trông thấy. Phổ trông thấy có thể được chia thành ba vùng gọi là hệ thống ba vùng màu. Hệ thống này gồm ba vùng màu cơ bản R, G và B. Tổng hợp của chúng tạo nên các màu khác trong vùng phổ trông thấy. Có thể chia phổ trông thấy ra làm hơn ba phần song làm như vậy khiến mọi việc trở nên phức tạp hơn nhiều. Hệ thống màu RGB là hệ thống nhỏ nhất để tạo nên một số lượng màu rất lớn. Đây là hệ thống màu được chấp nhận rộng rãi trong các quá trình tạo màu ở ảnh màu, tivi, in hay thiết kế đồ họa máy tính. Các màn hình khổng lồ ở sân vận động cũng sử dụng ba màu R,G và B. Ở các khoảng cách xa, hình ảnh có thể có rất nhiều màu, song khi lại gần màn hình ta sẽ chỉ nhận thấy ba loại bóng màu R,G,B.

Chính vì mắt người cảm nhận thông tin với hệ thống ba màu RGB nên phù hợp hơn cả là thiết kế các màu màn hình trên cơ sở ba màu này.

Với hình ảnh in ra trên giấy sử dụng các mực in màu xanh da trời (C), đỏ cánh sen (M) và vàng (Y) để tạo nên các màu phản xạ. Trong kỹ thuật làm phim dương màu sử dụng các màu C, M và Y được chiếu sáng bởi ánh sáng R, G, B để tạo ra các màu thấu minh. Màn hình sử dụng các hạt phospho nhạy sáng, các hạt này bị kích

thích bởi các photon tạo nên màu phát sáng. Các màu R, G, B và C, M, Y là những màu cơ bản nhất trong toàn thể các màu được phục chế. Mỗi quan hệ giữa R, G, B và C, M, Y là điều rất nên quan tâm khi lập kế hoạch làm việc với các màu.

Màu R, G, B gọi là các màu cộng cơ bản vì ta sẽ phải dùng đến giá trị tối đa của chúng để tạo ra màu trắng.

Màu C, M, Y gọi là các màu trừ vì muốn tổng hợp được màu trắng thì chúng không được phép có mặt. Khi in ra trên giấy trắng, ta tạo ra màu trắng nhờ sự thiếu vắng của các màu trên giấy làm nền giấy lộ ra.

Nếu muốn tạo màu đen với các màu R, G, B ta phải làm cho chúng biến mất hết, trong khi với màu C, M, Y ta lại phải làm sao để chúng có mặt tối đa.

Không gian màu là các mô hình được sử dụng để tổ chức hệ thống các màu trông thấy được. Trong quá trình phục chế ta thấy vật liệu, thiết bị tại mỗi giai đoạn như phim dương mẫu, màn hình máy tính, máy quét hình, máy in đều có không gian màu của mình. Các không gian màu đó rất riêng biệt song cùng có mối quan hệ mật thiết trong phục chế màu.

Có thể nói mỗi không gian màu là một ngôn ngữ riêng biệt. Quá trình chuyển đổi không gian màu rất quan trọng, cũng giống như sự biên dịch từ ngôn ngữ này sang ngôn ngữ khác. Chuyển đổi tối sẽ tạo nên phục chế tối. Một trong số thông dụng nhất là không gian màu CIE Lab. Trong CIE Lab chứa tất cả các giá trị màu của phổ trông thấy, vì thế CIE Lab là lý tưởng cho việc chuyển đổi không gian màu. CIE Lab giống như là đối tượng thông hiểu mọi ngôn ngữ.

Có rất nhiều không gian màu. Mỗi không gian màu được sinh ra để tạo nên một loại khoảng màu, phụ thuộc vào dạng của thiết bị hay thể loại cần phục chế. Các không gian màu đều có thể là một trong số ba loại: không gian màu cảm nhận (perceptual color space), không gian màu cộng và không gian màu trừ. Sau đây ta sẽ đi sâu vào xét kỹ một số không gian màu tiêu biểu.

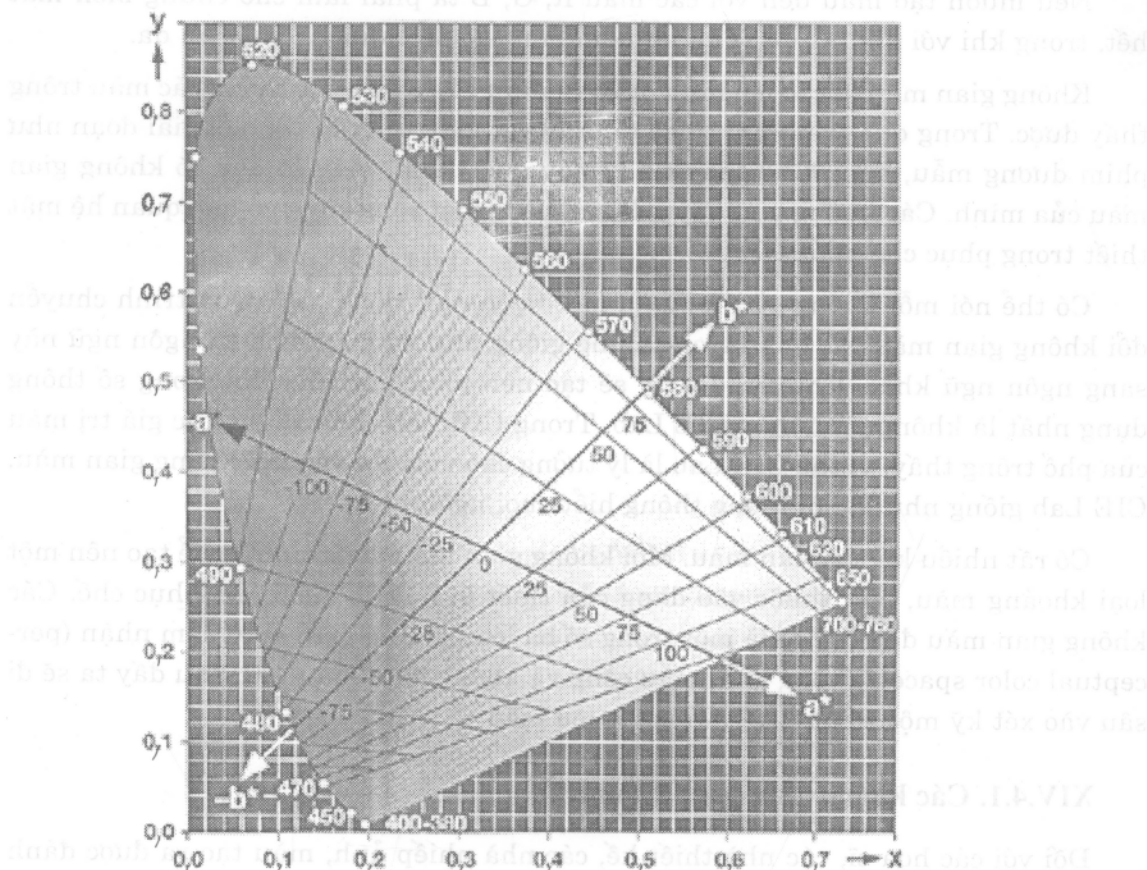
XIV.4.1. Các không gian màu cảm nhận

Đối với các họa sĩ, các nhà thiết kế, các nhà nhiếp ảnh, màu tạo ra được đánh giá và cảm nhận nhờ mắt người. Mắt người có thể cảm nhận chỉ một vùng hẹp trong toàn dải sóng điện từ, mặc dù như vậy song phổ trông thấy được cũng bao gồm hàng tỉ màu – nhiều hơn bất cứ một máy quét, máy in hay máy xuất phim nào có thể phục chế.

Những không gian màu cảm nhận được dùng phổ biến nhất hiện nay là các phương án được xây dựng từ đề xuất đầu tiên vào năm 1920 của CIE (Commission Internationale de l'Eclairage). Không gian màu CIE ba chiều mô tả bất cứ màu nào mà mắt người cảm nhận được trên mô hình tọa độ ba chiều. Một trục tọa độ mô tả đại lượng Luminance (ánh sáng). Đây chính là đặc trưng về độ sáng của màu, tự bản thân nó không có màu, hai trục tọa độ khác mô tả hai đại lượng mô tả độ màu

(chroma) hay các giá trị màu.

Màu CIE, cũng giống như các màu cảm nhận khác, là màu độc lập thiết bị. Nó chứa một số lượng màu lớn hơn tất cả các không gian màu loại khác (màu cộng hay màu trừ), đây là một trong những lý do giải thích vì sao các chương trình quản lý màu sử dụng không gian màu CIE như môi trường cơ bản để truyền tải màu cho an toàn giữa các thiết bị đầu vào và đầu ra có khoảng màu hạn chế hơn. Các không gian màu cảm nhận tương đối thông dụng hơn cho các đối tượng làm ảnh chuyên nghiệp là không gian màu YCC, sử dụng cho ảnh photo CD và các không gian màu Lab được sử dụng trong Adobe Photoshop. Sau đây ta xem xét một số không gian màu CIE được xây dựng từ phương án CIE XYZ.

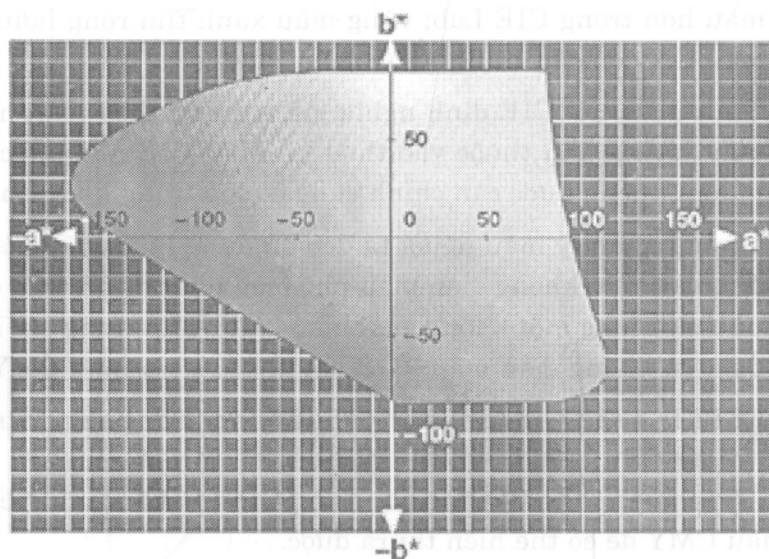


Hình XIV.1: Không gian màu xyY và các trục tọa độ a^*b^* .

Không gian màu XYZ được phát triển vào năm 1931, đến năm 1976 CIE lại đưa ra hai không gian màu chuẩn mới là CIE Luv và CIE Lab.

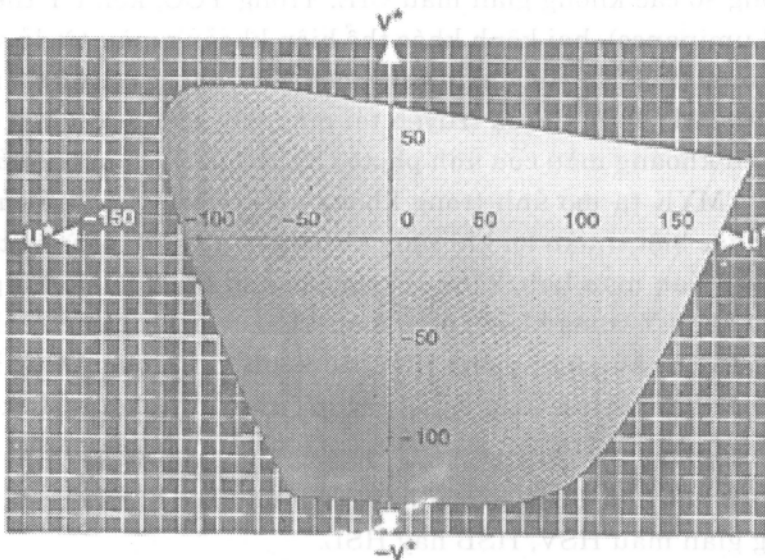
CIE định nghĩa màu như là tổ hợp của các trị số từ ba trục tọa độ x,y,z. Với cách định nghĩa này màu được biểu diễn bằng những con số khô khan không sức biểu cảm. Hai không gian màu Lab và Luv được phát triển kế thừa từ CIE XYZ với mục đích làm sao để tạo ra các màu tương tự như cách cảm nhận màu của mắt người. Bằng cách biểu hiện trị số của CIE XYZ hầu như không thể nói hai màu giống

nhau thì trông ra sao, nhưng với Lab và Luv thì có thể làm được điều này (Hình XIV.2).



Hình XIV.2: Không gian màu Lab.

Màu và độ bão hòa của màu thể hiện trên các trục a^* và b^* . Trục a^* chạy từ $-a^*$ (lục) cho đến $+a^*$ (đỏ). Trục b^* chạy từ $-b^*$ (xanh tím) cho đến $+b^*$ (vàng). Trục L^* chạy từ giá trị 0 (dưới cùng, đen) đến 100 (trên cùng, trắng) để biểu diễn các giá trị độ sáng.



Hình XIV.3: Không gian màu Luv.

Không gian màu CIE Luv là không gian màu cơ sở cho việc hiển thị màu trên màn hình máy tính. CIE Luv cũng được phát triển từ không gian màu XYZ. Ba trục tọa độ của nó là L^* , u^* và v^* biểu diễn các giá trị độ sáng và màu được xây dựng

theo kiểu khác so với L^* , a^* , b^* .

Vùng màu xanh lục trong không gian màu CIE Luv định vị gần trung tâm không gian màu hơn trong CIE Lab; vùng màu xanh tím rộng hơn. Điều này đảm bảo cho các màu thay đổi tuyến tính hơn trong Luv.

Các mô hình màu của CIE định nghĩa giá trị màu theo toán học và là những không gian màu không phụ thuộc vào thiết bị. Màu CIE nếu được xuất ra từ các thiết bị khác nhau không được căn chỉnh cũng có thể trông khác nhau.

Hầu như trong quản lý màu người ta đều sử dụng lý thuyết của CIE và không gian màu CIE Lab. Đó là không gian màu phổ biến nhất để chuyển đổi màu từ một không gian màu này sang một không gian màu khác. Một trong các lý do vì nó rộng lớn và chứa được cả không gian màu RGB lẫn không gian màu CMY.

Các màu CIE là một hệ thống màu lý thuyết nên trong thực tế sản xuất không thể mong sử dụng cách biểu diễn của CIE để chỉ dẫn cho những người thợ bình thường được. Trên quan điểm đó các giá trị màu CIE phải được chuyển đổi sang màu RGB hoặc màu CMY để có thể hiển thị ra được.

Adobe sử dụng màu thuộc không gian CIE Lab như một kiểu màu được lựa chọn khi chuyển hình ảnh từ hệ thống này sang hệ thống khác và đối với in khi sử dụng các máy in PostScript.

Các trạm làm việc với ảnh photo CD quét các ảnh như các dữ liệu RGB nhưng lại lưu trữ chúng trong một không gian màu cảm nhận CIE YCC. Đây cũng là một phương án trong số các không gian màu CIE. Trong YCC, kênh Y thể hiện các giá trị ánh sáng (Luminance), hai kênh khác thể hiện khoảng màu từ đỏ sen đến lục và từ vàng đến xanh tím. Khi ta nhập ảnh photo CD vào một máy tính trong môi trường RGB hay CMYK, có thể sự truyền tải màu gây ra mất dữ liệu của hình ảnh photo CD. Để giữ khoảng màu của ảnh photo CD, tránh các hạn chế của không gian màu RGB hay CMYK ta mở ảnh trong không gian màu CIE Lab của Photoshop. Chiến lược này đặc biệt thuận lợi khi công tác chế bản bắt đầu từ một album photo CD. Trong không gian màu Lab, kênh L kiểm soát sự thay đổi độ sáng và độ tương phản giống như kênh Y trong không gian màu YCC, trong khi các kênh a và b kiểm soát sự thay đổi độ màu cũng giống như các kênh CC trong YCC. Điều này tạo thuận lợi cho việc hiệu chỉnh tông và độ sắc nét cho ảnh photo CD kể cả khi hiển thị nó trong CIE Lab.

Các họa sĩ và các nhà thiết kế còn hay sử dụng không gian màu truyền thống của họ – không gian màu HSV, HSB hay HSL.

Không gian màu HSV là không gian màu tuyến tính. Nó thay đổi như các kết quả thay đổi màu. Mỗi màu riêng biệt được thay đổi chủ yếu nhờ đặc trưng H với độ đậm và độ sáng được xác định bởi S và V. Đại lượng H được tính bằng độ trong khoảng từ 0 độ đến 360 độ. Các màu xám được tạo nên bởi các phương án khác nhau của độ sáng V với độ bão hòa bằng 0%. Thay đổi V không làm ảnh hưởng đến H.

Hiệu chỉnh H trong hệ màu HSV cũng giống như việc lựa chọn màu trong phổ trông thấy: đỏ, vàng, lục, lam... Sau khi đã lựa chọn H, độ đậm của màu được xác định nhờ S và V. Hai thành phần này giúp kiểm soát lượng trắng và đen trong H đã được xác định trước.

Với cách tạo màu như vậy là hoàn toàn phù hợp với cách trộn màu trực quan trong bảng pha màu truyền thống của các họa sĩ. Theo cách truyền thống họa sĩ tạo màu vùn màu mới bằng cách thêm trắng, thêm đen hay xám vào lượng màu đã được lấy ra bằng pha màu đầu tiên. Chính vì sự phù hợp này nên không gian màu HSV hay được các họa sĩ, các nhà thiết kế tạo mẫu lựa chọn sử dụng khi tạo ra các ảnh số.

Vậy thì nếu như H đã chọn gây cảm giác nổi bật quá, ta có thể làm hai cách: hoặc thêm lượng trắng (bằng cách giảm S) hoặc giảm lượng đen (bằng cách tăng V). Trong trường hợp ngược lại nếu H đã chọn gây cảm giác yếu quá, ta có thể làm màu mạnh lên bằng cách giảm lượng trắng (tăng S) hay tăng lượng đen (giảm V) trong màu.

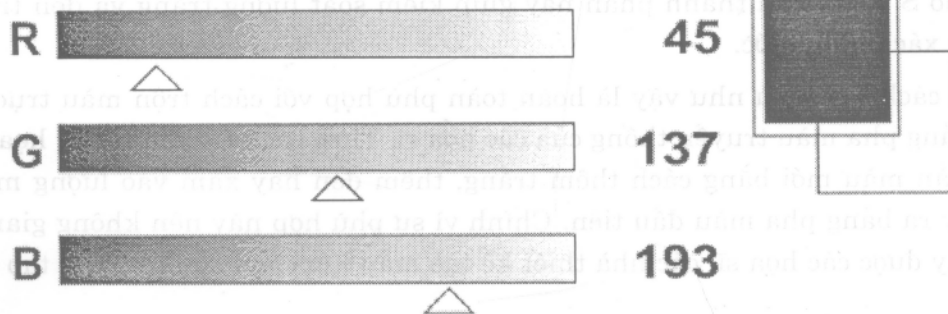
Tương tự như không gian màu HSV là không gian màu HSB và HSL. Với không gian màu HSB các giá trị độ sáng V được thay thế bằng thành phần độ sáng B. Với không gian màu HSL nó được thay thế bằng thành phần L. Các không gian màu này cũng trình bày màu giống cách họa sĩ tạo màu trên bảng pha màu. Đại lượng độ sáng B được mô tả kém tuyến tính hơn. Đây là những không gian màu không đặc trưng cho in.

Dựa trên cơ sở là không gian màu RGB, các không gian màu HSV, HSB và HSL là những không gian màu phụ thuộc thiết bị. Chúng cần được chuyển đổi sang không gian màu khác nếu mục đích cuối cùng của công việc là in trên các máy in khác nhau. Đây là các không gian màu chủ yếu được sử dụng ở giai đoạn thiết kế – là một mắt xích trong dây chuyền phục chế ảnh.

XIV.4.2. Không gian màu cộng

Không gian màu RGB là không gian màu thông dụng nhất cho người sử dụng máy tính. Không gian màu này thông dụng vì lý do như trên đã nói: nó có sự tương đồng với cách cảm nhận màu ở mắt người. Không gian màu RGB được sử dụng trên các màn hình máy tính để hiển thị hình ảnh màu và đối với các máy quét hình (scanner hay máy ảnh số) để nhập màu. Phổ màu trông thấy được chia thành ba kênh màu khác biệt bởi độ dài bước sóng gọi là các màu cộng cơ bản R, G, B.

Trong hệ 24 bit màu, mỗi kênh có 8 bit thông tin với khoảng màu có các giá trị từ 0 đến 255. Trong không gian màu RGB màu sẽ được thể hiện bằng số lượng bằng cách mà ít người nhận dạng được. Ví dụ: màu có các thành phần R45 G137 B193 được thể hiện như sau:



Với ba kênh màu 8 bit có thể tạo ra 16,7 triệu màu khác nhau. Con số thoạt tiên có vẻ như rất lớn, song thực tế khoảng màu RGB vẫn rất nhỏ hẹp so với khoảng màu trông thấy.

Phần lớn các chương trình biên tập màu đều sử dụng không gian màu RGB. Adobe Photoshop sử dụng RGB như một môi trường cơ bản khi xử lý ảnh số. Có những phần mềm chuyển đổi từ không gian màu RGB sang không gian màu khác hay sang không gian màu CIE Lab. Tất cả các máy quét đều nhập màu qua hệ kính lọc màu R, G, B đến bộ phận cảm nhận màu. Màn hình máy tính được xây dựng trên cơ sở màu RGB. Vật liệu in không thể sử dụng mỗi ba màu R, G, B để tạo ra các màu khác nhau. Nếu như có ai khẳng định rằng có thể in được các màu với ba màu R, G, B, hãy hỏi anh ta xem anh ta tạo ra màu vàng như thế nào. Không gian màu RGB là một không gian màu bị phụ thuộc vào thiết bị. Một ảnh số khi hiển thị trên các màn hình khác nhau có thể có nhiều khác biệt về màu sắc dù màn hình nào cũng sử dụng không gian màu RGB. Các màu được tạo ra trong không gian màu này tuân theo các nguyên tắc của tổng hợp màu cộng. Những lượng bằng nhau của ba màu R, G, B tạo ra một thang xám. Sự có mặt nhiều nhất của ba màu tạo ra màu trắng, sự vắng mặt của chúng tạo ra màu đen.

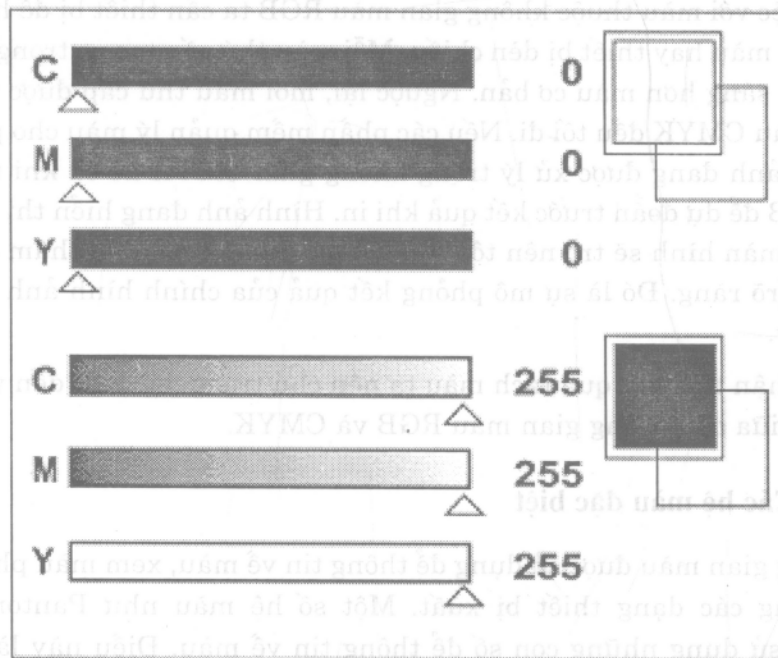
Không gian màu RGB cần thiết phải được chuyển đổi sang một không gian màu khác để có thể in ra được. Đó là không gian màu CMYK.

XIV.4.3. Không gian màu trừ

Các màu C, M, Y được sử dụng trong các môi trường phản xạ như ảnh chụp hay trong in ấn. Chúng tạo ra không gian màu trừ CMY. Các màu C, M, Y được xem như màu thứ cấp vì C, M, Y không thể phù hợp được với các tế bào thụ cảm của mắt người. Các mực màu trừ cơ bản C, M, Y sử dụng trong in thực tế có tính phổ không hoàn thiện. Mực C hơn ngả xanh tím, mực Y và M lại hơn ngả đỏ cờ. Do vậy nếu phối hợp lượng như nhau ba mực C, M, Y không tạo ra được màu đen mà là màu nâu đen. Nếu theo đúng sự cân bằng này thì thang xám RGB khi được in ra biến thành thang xám có ánh đỏ hoặc tím đỏ khi chúng ta chuyển đổi thẳng từ RGB sang CMY. Chính

vì vậy một màu cơ bản thứ tư được bổ sung thêm, đó là màu đen. Màu đen được ký hiệu bằng chữ K (Key color). Màu đen được bổ xung thêm vào với các màu C, M, Y để màu được phục chế trở nên sâu hơn, các sắc độ đen phong phú hơn và để tạo ra chính màu đen.

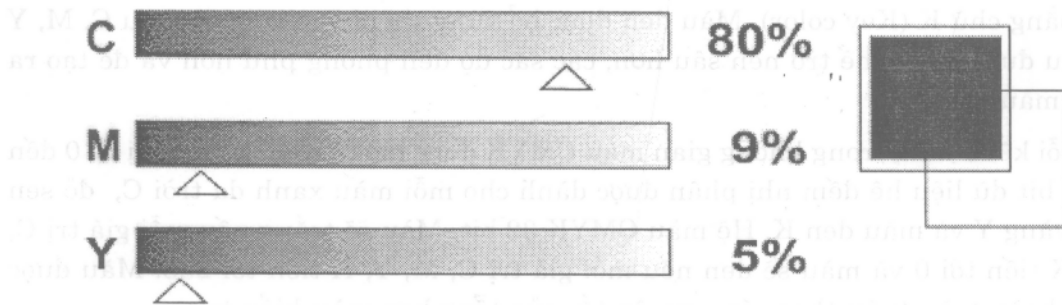
Mỗi kênh màu trong không gian màu CMYK được mô tả như các đơn vị từ 0 đến 255. 8 bit dữ liệu hệ đếm nhị phân được dành cho mỗi màu xanh da trời C, đỏ sen M và vàng Y và màu đen K. Hệ màu CMYK 32 bit. Màu sẽ trắng nếu mỗi giá trị C, M, Y, K tiến tới 0 và màu sẽ đen nếu mỗi giá trị C, M, Y, K tiến tới 255. Màu được tạo ra hoàn toàn tuân theo các nguyên tắc của tổng hợp màu kiểu trừ.



Một cách biểu thị giá trị khác của các màu C, M, Y là bằng đơn vị %. Nhớ rằng với RGB thì không thể biểu thị giá trị thành phần màu theo cách này. Như chúng ta đã biết trong in ấn, để biểu diễn tông người ta dùng cách thay đổi kích thước các hạt t'ram trong ô mạng của nó (t'ram AM). Hạt t'ram có thể có kích thước từ 0% đến 100% kích thước ô mạng.

Để tạo ra các màu trừ thuộc không gian màu CMYK ta phải kiểm soát được các lượng màu C, M, Y, K trên giấy. Tổ hợp các lượng màu khác nhau của các mực in C, M, Y, K tạo ra được một khoảng màu rộng. Tuy thế khoảng màu này có phần nhỏ hơn khoảng màu của không gian màu RGB. Ngoài ra nếu được đặt chung trong khoảng màu CIE ta sẽ thấy chẳng những chúng có số lượng màu nhiều ít khác biệt mà còn không trùng khớp về vị trí hình học. Có nhiều màu thuộc khoảng màu RGB không có ở trong khoảng màu CMYK. Ngược lại, tuy nhỏ hơn nhưng không có nghĩa mọi màu thuộc khoảng màu CMYK đều có trong khoảng màu RGB. Vẫn có một số

màu thuộc CMYK mà lại không có ở trong RGB.



Để làm việc với màu thuộc không gian màu RGB ta cần thiết bị để hiển thị màu như màn hình màu hay thiết bị đèn chiếu. Mỗi màu thứ cấp tạo ra trong không gian màu RGB đều sáng hơn màu cơ bản. Ngược lại, mỗi màu thứ cấp được tạo ra trong không gian màu CMYK đều tối đi. Nếu các phần mềm quản lý màu cho phép, ta hãy hiển thị hình ảnh đang được xử lý trong không gian CMYK kể cả khi ta đang làm việc trong RGB để dự đoán trước kết quả khi in. Hình ảnh đang hiển thị ở dạng RGB rất sáng trên màn hình sẽ trở nên tối hơn và đục đi. Một số màu thậm chí thay đổi hẳn ở mức độ rõ ràng. Đó là sự mô phỏng kết quả của chính hình ảnh ấy khi được in ra trên giấy.

Khi cần phân tích kết quả tách màu ta nên chú trọng đặc biệt đến việc xem xét mối quan hệ giữa các không gian màu RGB và CMYK.

XIV.4.4. Các hệ màu đặc biệt

Các không gian màu được sử dụng để thông tin về màu, xem màu phụ thuộc vào những gì trong các dạng thiết bị xuất. Một số hệ màu như Pantone, Toyo và Trumatch lại sử dụng những con số để thông tin về màu. Điều này làm người sử dụng được dễ dàng hơn khi làm việc với các màu phẳng hay màu pha (Spot color). Đối với các hình ảnh chụp thế giới tự nhiên thì sử dụng hệ màu này là khó.

Bộ màu Pantone chứa đựng màu toàn bộ quang phổ trông thấy. Mỗi màu được đánh số và chỉ rõ thành phần pha trộn ra nó từ các màu mực Pantone. Để tạo nên những màu đặc biệt, người thợ in cần tuân theo công thức pha mực mà Pantone chỉ dẫn. Khi ấn phẩm đòi hỏi in từ một đến ba màu đậm tốt hơn cả là tạo ra các bản tách màu pha với việc sử dụng mực màu pantone.

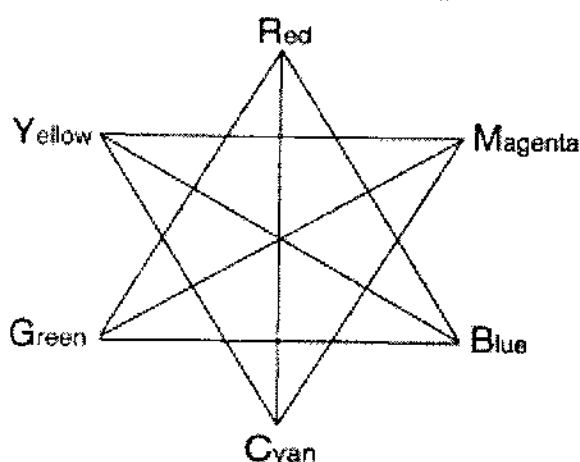
Pantone còn chỉ ra sự tương đồng giữa nó và CMYK về tạo ra các màu đặc biệt. Đáng tiếc là không gian màu CMYK chỉ thể hiện được khoảng nửa trong số các màu thuộc hệ Pantone. Người thợ in phải nhận thức được rằng với các mực in màu cơ bản C, M, Y và K sẽ chỉ phục chế được các màu tương đương thuộc không gian màu CMYK.

Để tạo ra các màu pha (Spot color) phương pháp tốt nhất là dùng màu Duotone

(Combinations of two colors). Màu Duotone thường gồm màu đen cộng thêm một màu khác.

Trumatch sử dụng các lượng mực in cơ bản chuẩn tính bằng đơn vị % để mô tả các màu khác nhau có thể phục chế được. Tất cả các màu thuộc hệ màu Trumatch đều có thể in ra được với mực in C, M, Y, K. Thợ in đôi khi cũng tự lập ra các quyền màu tương tự để chỉ dẫn việc tạo ra một số màu đặc biệt với lượng các màu cơ bản tính bằng %. Đầu tư vào việc sản xuất các quyền màu này làm việc in các màu đặc biệt trở nên có định hướng và dễ dàng hơn.

XIV.5. MỐI QUAN HỆ GIỮA CÁC KHÔNG GIAN MÀU



Hình XIV.4: Mối quan hệ giữa các màu cộng và trừ.

ta muốn tăng cường độ màu đỏ lên ta có thể dùng hai cách: tăng lượng đỏ sen M và vàng Y là các màu trừ tạo ra đỏ cò R hoặc giảm lượng xanh C là màu đối của R. Bổ sung thêm các màu đối làm tăng độ bóng và tông. Sự làm giảm quá đáng lượng màu đối làm hình ảnh bị mất chi tiết và trông phẳng (ít tông).

Mối quan hệ giữa RGB và CMY

Màu cộng	Màu trừ	Màu đối
$R+G=Y$	$Y+M=R$	$R : C$
$R+B=M$	$Y+C=G$	$G : M$
$G+B=C$	$C+M=B$	$B : Y$

Vậy thì nếu cần phải chỉ thị cho thợ in tăng độ bão hòa cho màu xanh tím (B) ta có thể diễn đạt bằng cách giản dị hơn là tăng màu C và (hay hoặc) M hay cách

Để phục chế màu ta cần hiểu rõ mối quan hệ giữa hệ màu RGB và CMY. Một biểu đồ đơn giản sẽ chỉ ra mối quan hệ này.

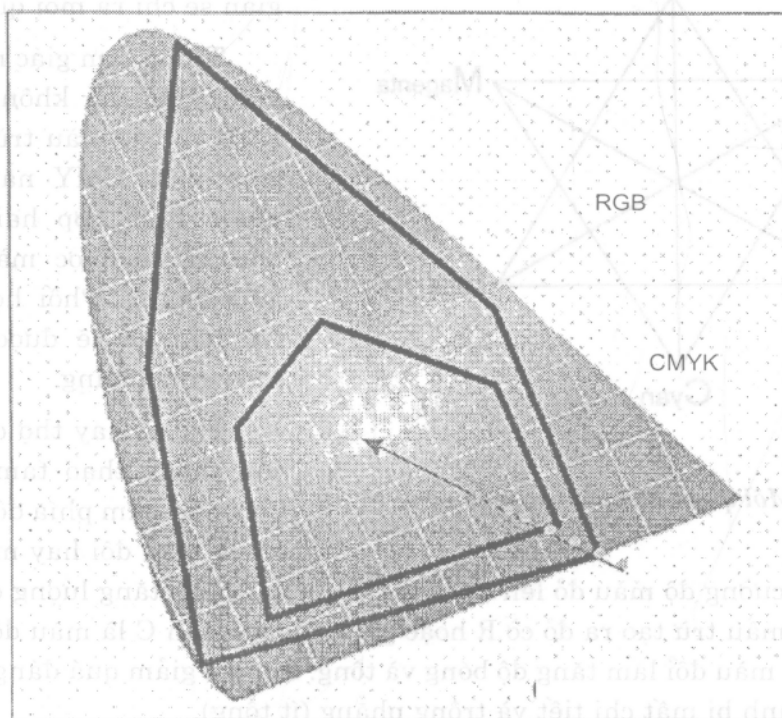
Trong tam giác màu này các màu cộng của không gian màu RGB và các màu trừ của không gian màu CMY nằm đối diện nhau. Phối hợp hai màu cộng liền kề sẽ được màu trừ nằm giữa chúng. Phối hợp hai màu trừ liền kề sẽ được màu cộng nằm giữa chúng.

Thợ in hay thợ chế bản đều cần thông thạo tam giác màu. Các màu nằm phía đối diện nhau gọi là màu đối hay màu bù. Nếu

khác là giảm Y. Thông tin này giúp họ hiểu ngay về mức độ màu xanh tím mà ta mong muốn.

XIV.6. CHUYỂN ĐỔI TỪ KHÔNG GIAN MÀU RGB SANG CMYK

Quá trình phục chế màu là quá trình mô phỏng các thông tin về tông và màu từ một hệ thống hình ảnh này sang một hệ thống hình ảnh khác. Mỗi một hệ thống hình ảnh đặc trưng bởi một không gian màu riêng. Trong quá trình phục chế ta cần có đầy đủ các thông tin về các hệ thống màu mà ta cần sử dụng. Chuyển đổi thông tin từ không gian màu nọ sang không gian màu kia là điều không thể tránh được. Ta cần biết cái gì sẽ xảy ra khi chuyển đổi, cái gì ta kiểm soát được và cái gì ta không kiểm soát được. Công tác phục chế hầu như không thể tránh khỏi thiếu sót. Hiểu rõ công việc sẽ giúp giảm thiểu các thiếu sót này, nhất là trên phương diện chủ quan.



Hình XIV.5: Mô tả sự chuyển đổi màu.

Việc chuyển đổi từ gam màu RGB của màn hình sang gam màu CMYK của in là quá trình phức tạp và biến động. Theo lý thuyết chỉ việc chuyển đổi các giá trị RGB để nhận được các giá trị CMY tương ứng. Song không may rằng thực tế mọi việc xảy ra không như mong đợi. Mực in màu có chứa các pigment không hoàn hảo, có thể nói nôm na rằng mực bị lẫn bẩn. Sự lẫn bẩn này ngăn trở quá trình chuyển

đổi. Kể cả khi thêm mực đen vào hệ màu trừ các màu trong gam màu RGB cũng không được phục chế hết nếu chỉ dựa vào các mực in màu C, M, Y, K. Có nghĩa là hầu như không thể chuyển được tất cả màu của màn hình RGB thành sản phẩm in có màu giống thế được. Không phải tất cả các màu trong gam màu RGB đều có vị trí trong gam màu CMYK. Ta hãy xem hình XIV.5 thể hiện khoảng màu của mỗi không gian màu RGB và CMYK.

Vấn đề chuyển đổi ảnh màu từ RGB sang CMYK chính là đòi hỏi Photoshop mô tả các pixel RGB bằng các pixel CMYK dựa trên thông tin RGB đã có. Vậy thì cái gì sẽ xảy ra một khi bằng CMYK không thể mô tả được pixel RGB? Câu trả lời là sẽ đánh mất màu. Photoshop sẽ chuyển đổi những màu RGB đó trở thành những màu CMYK gần nhất có thể. Như vậy toàn bộ số màu nằm ngoài gamut có thể được đẩy vào vị trí đường biên. Điều đó cũng có nghĩa là những màu RGB khác nhau có thể sẽ được chuyển tới cùng một màu CMYK. Và sự khác biệt trên hình ảnh ban đầu biến mất sau chuyển đổi.

Khi chuyển đổi màu, có thể nhanh chóng sử dụng một lệnh từ Mode menu. Song nhất thiết cần thực hiện một loạt các bước chọn lựa trước khi ra lệnh đó nếu không muốn kết quả in tồi. Về cơ bản, cần chọn chế độ chuyển đổi màu, chọn bộ mực in CMYK để mô tả lại các pixel RGB, chọn chế độ in màu CMYK như các thông số về lượng mực tổng có thể đạt (total ink limit), lượng mực đen tối đa (black ink limit), các chế độ tính toán cho màu đen và các màu khác (UCR, GCR, UCA). Tất cả các chọn lựa đều thực hiện trong Preferences thuộc File menu.

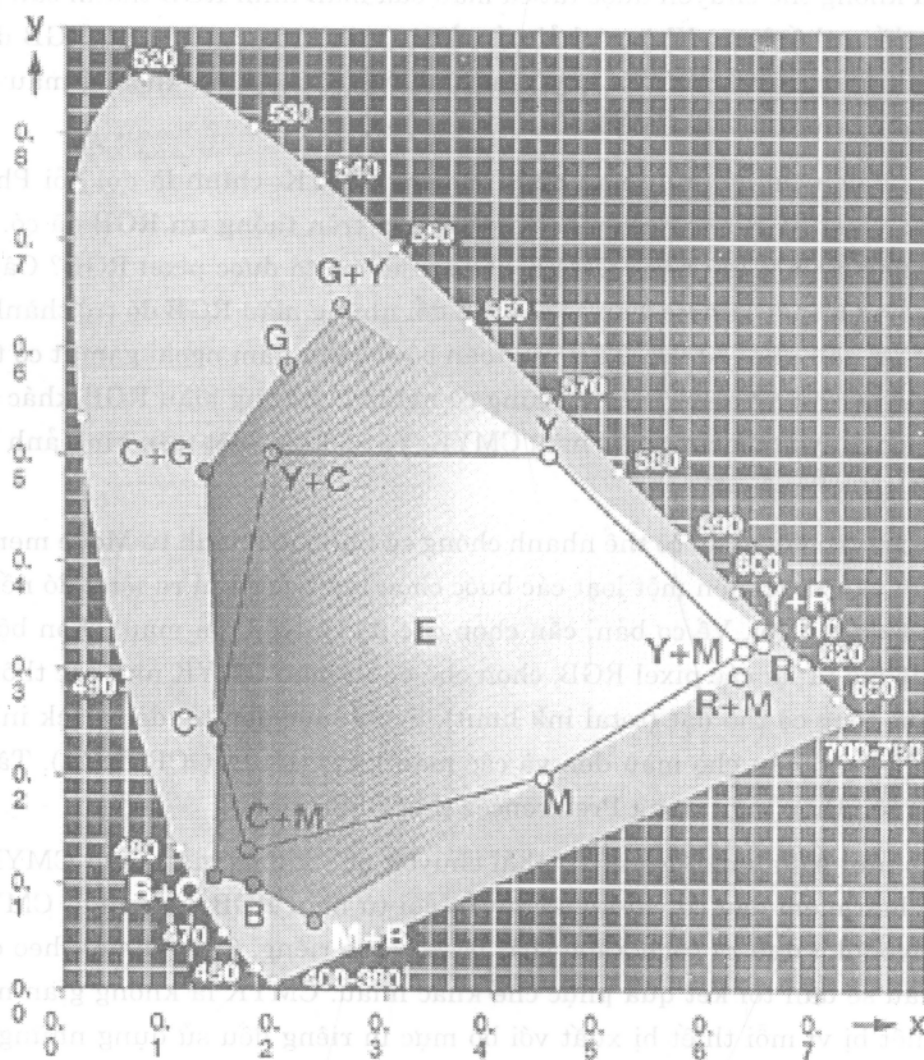
Hình ảnh số muốn được in ra phải chuyển qua không gian màu CMYK. Phần lớn các phần mềm đều có vài kiểu chuyển đổi từ màu RGB sang màu CMYK. Mỗi kiểu chuyển đổi đưa ra cách kiểm soát và kết quả riêng. Chuyển đổi theo các cách khác nhau sẽ dẫn tới kết quả phục chế khác nhau. CMYK là không gian màu phụ thuộc thiết bị vì mỗi thiết bị xuất với bộ mực in riêng đều sử dụng những kiểu tổ hợp CMYK riêng để tạo ra cùng một màu.

Chương trình tốt nhất sẽ cho ta nhìn thấy các giá trị bằng số của màu tại từng điểm trong hình ảnh trước khi chuyển sang CMYK nhờ máy đo mật độ màu màn hình.

Đây là công cụ hữu hiệu để giúp hiệu chỉnh màu trong khoảng màu RGB vốn rộng lớn hơn ở giai đoạn trước khi chuyển đổi và sau đó là vi hiệu chỉnh trong khoảng màu đích CMYK.

Trước khi chuyển một file ảnh RGB sang một file ảnh CMYK, nên chắc chắn rằng không khi nào mình còn cần một sự chuyển đổi ngược lại. Gam màu CMYK nhỏ hơn gam màu RGB và bất cứ một sự chuyển đổi nào từ CMYK sang RGB có thể sẽ dẫn đến mất mát một số thông tin về màu mà mình còn cần.

XIV. 7. TĂNG CƯỜNG MỘT SỐ MÀU ĐẶC BIỆT BỔ SUNG VÀO GAM MÀU CMYK



Hình XIV.6: Mở rộng không gian màu CMYK bằng cách in thêm màu.

Các màu pha này thường là các màu phẳng, thuộc những vùng màu đặc biệt không có trong không gian màu CMYK. Trong kỹ thuật in những mặt hàng đòi hỏi chất lượng cao, in nhãn mác hàng hóa hay phục chế tranh ảnh nghệ thuật, việc phải in thêm các màu pha ngoài bốn màu trừ cơ bản C,M,Y,K là điều khó tránh khỏi. Ngoài ra kỹ thuật in sử dụng loại t'ram FM (điều tần) đòi hỏi việc bổ sung thêm các màu đặc biệt vào vùng có tông chuyển tiếp, cốt để tạo ra khoảng tông phong phú hơn với nhiều bước chuyển đổi tông mềm mại. Từ đây nảy sinh thuật ngữ về màu hi-fi – những màu có độ chính xác cao. Đó là bất cứ màu nào được thêm vào (mà không phải để thay thế) cho bốn màu mực in cơ bản C,M,Y,K nhằm mở rộng gam màu CMYK.

Những màu đỏ đậm, màu nâu hay các màu huỳnh quang thường được in thêm bằng màu hi-fi. Bằng các màu cơ bản C,M,Y,K với sự phối hợp của chúng thường khó in được những màu đặc biệt như các màu lam-tím, màu đỏ-cam hay các màu xanh lục. Trong những trường hợp này sử dụng các màu hi-fi dựa trên cơ sở là lý thuyết CMY.

Ưu điểm cơ bản của màu hi-fi là mở rộng gam màu CMYK để tăng cường độ và độ đậm của màu mà vẫn giữ được độ sáng. Để in được bằng kỹ thuật này đòi hỏi những phần mềm tách hơn bốn màu. Ngoài ra, công việc in thử cho những màu thêm vào không dễ thực hiện, in sản lượng đòi hỏi thợ có tay nghề cao vì không dễ gì việc phải chồng nhiều lớp mực đòi hỏi sự chính xác cả về độ chồng màu, cả về mật độ.

XIV.8. QUẢN LÝ MÀU

XIV.8.1. Tại sao phải quản lý màu

Với hệ thống chế bản đóng, khi người bán hàng lựa chọn thiết bị và các phần mềm sử dụng kèm theo kỹ càng thì người sử dụng không cần thiết phải cố công chọn lựa cái mà mình cần trong một danh mục dài các hãng sản xuất, các máy quét khác nhau, các màn hình và các thiết bị xuất khác nhau. Bởi vì hệ thống này đóng, điều này dễ dàng cho người bán -và cho cả người mua hàng- biết trước được cái gì sẽ chờ đợi họ trong từng công đoạn chế bản.

Thế nhưng thời thế dần thay đổi. Bây giờ đây chúng ta đang sống trong một thế giới của hệ thống mở. Mục đích công việc của ta không đổi nhưng với thiết bị và phần mềm sử dụng ta có quyền lựa chọn rất lớn.

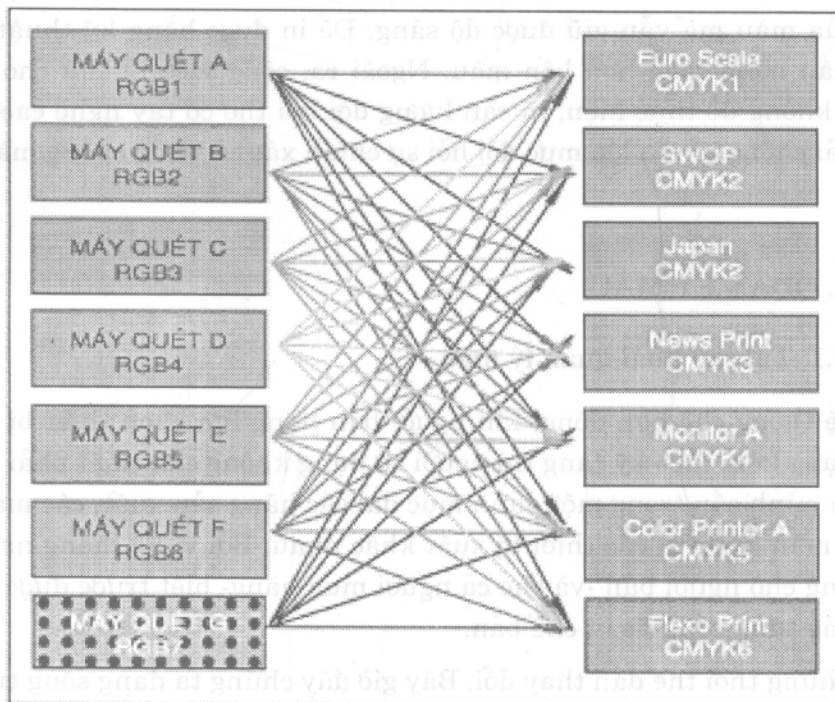
Trong các chương trình chế bản hiện đại người ta đang hướng tới tiêu chuẩn WYSIWYG – tiêu chuẩn “nhìn sao in vậy”. Việc xử lý chữ cho tới nay đã đạt được tiêu chuẩn này, tuy nhiên đối với màu việc này không dễ dàng như thế. Hệ thống chế bản chữ chẳng bao giờ cần đưa ra yêu cầu căn chỉnh thiết bị hay chuyển đổi từ một không gian màu phụ thuộc thiết bị sang một không gian màu khác. Một hình ảnh màu thường thì trông khác nhau nếu được hiển thị tại các thiết bị khác nhau.

Vấn đề cơ bản là các không gian màu vẫn được sử dụng rộng rãi trong phục chế màu không được chuẩn hóa. Một máy quét với các tín hiệu màu RGB khác với màn hình RGB. Toàn bộ chúng lại khác với các giá trị CMYK mà ta cần để xuất ra cho in.

Trong không gian màu RGB và cả không gian màu CMYK không có một dạng chuẩn chung duy nhất nào cả. Mỗi một kiểu màn hình lại khác với kiểu màn hình khác, mỗi một máy quét có một đặc tính riêng và chúng khác nhau. Điều này cũng đúng hoàn toàn với các thiết bị có không gian màu CMYK. Tại châu Âu có chuẩn cho màu mực in opset Euro Scale. Tại Mỹ có chuẩn SWOP. Tại Canada có chuẩn

của Canada, chuẩn này gần với SWOP nhưng vẫn có khác biệt. Tại Nhật Bản có nhiều kiểu chuẩn tương ứng với từng loại mực in khác nhau.

Ngay cả khi dù cho in opset có chuẩn chung của cả thế giới đi nữa thì vấn đề còn các phương pháp in khác thì sao? In Flexo, in lõm hay in không phải bằng 4 mực cơ bản mà bằng 6 hay 7 màu?



Hình XIV.7. Sự chuyển đổi màu từ các không gian màu đầu vào và đầu ra nếu không có quản lý màu.

Có thể có tới hàng trăm không gian màu CMYK khác nhau, chẳng cái nào là chuẩn cả. Cũng như các không gian màu RGB, không gian màu CMYK là những không gian màu phụ thuộc thiết bị.

Một vấn đề khác không kém quan trọng là không gian màu phụ thuộc thiết bị CMYK – không gian màu đích - lại có gam màu nhỏ hơn gam màu của không gian màu cũng phụ thuộc thiết bị RGB. Khi ta có nhu cầu chuyển đổi không gian màu tất nhiên ta không muốn đánh mất thông tin. Nhớ lại phần phục chế tông đã xét ở trên, thấy rằng muốn đưa khoảng tông của hệ thống hình ảnh mẫu vào khoảng tông của đích vốn nhỏ hơn, ta buộc phải nén tông. Vậy cũng làm điều tương tự như vậy với việc phục chế màu: ta phải nén màu. Những màu nằm ngoài gam màu CMYK ta sẽ phải đưa vào trong nó (gammut mapping). Trong phục chế tông ta cố gắng phục chế đúng độ tương phản tông (chứ không thể là phục chế đúng hệt tông). Phục chế màu lý tưởng cho kết quả màu phục chế giống hệt như mẫu, điều này khó đạt

được do mẫu và bản phục chế được thể hiện ở những không gian màu khác nhau. Trong phục chế màu ta phải cố gắng để bảo đảm màu càng giống mẫu càng tốt. Các màu khác nhau trên mẫu cũng có sự khác biệt trên bản phục chế. Sự khác biệt này đạt được càng nhiều càng tốt để không gây sai lệch quá lớn về màu.

Để đạt được sự chuyển đổi các không gian màu phụ thuộc thiết bị này sang nhau đúng với ý ta mong muốn, giảm thiểu việc mất mát thông tin của màu mẫu ta sẽ phải quản lý màu.

XIV.8.2. Quản lý màu là gì?

Quản lý màu là thuật ngữ nói chung để chỉ việc kiểm soát các quá trình phục chế màu nhằm đảm bảo được mức độ dự đoán trước và chất lượng của phục chế.

Hệ thống quản lý màu có ích cho tất cả những ai có mẫu từ các nguồn khác nhau và phục chế trên các thiết bị khác nhau. Phần lớn các hệ thống quản lý màu cho phép lưu trữ thông tin về thuộc tính màu của rất nhiều thiết bị và sử dụng những thông tin ấy trong chuyển đổi màu từ không gian màu này sang không gian màu khác của bất kỳ thiết bị nào. Để hệ thống quản lý màu làm việc hiệu quả cần sự hỗ trợ của tất cả các thiết bị và máy tính trong toàn bộ dây chuyền như một sự thống nhất.

Hệ thống quản lý màu là sự cố gắng sắp xếp các hình ảnh vốn được tạo nên từ các không gian màu khác nhau vào một không gian màu chung được sử dụng cho nhiều loại thiết bị khác nhau. Các màu thuộc không gian màu đó gọi là những màu không phụ thuộc vào thiết bị. Theo lý thuyết thì không quan trọng dù ta xuất hình ảnh ra ở bất cứ thiết bị nào: màn hình, máy in thủ hay máy in sản lượng... màu sẽ phải nhìn giống nhau.

Mấu chốt của quản lý màu là các hồ sơ về thiết bị. Hồ sơ thiết bị là sự căn chỉnh cả đầu vào và đầu ra của thiết bị, được nhà sản xuất thiết bị cung cấp.

XIV.8.3. Quá trình căn chỉnh

Các đặc tính về màu của toàn bộ các thiết bị trong hệ thống thường thay đổi: màn hình, máy in màu, thiết bị đầu ra như máy ghi phim hay ghi bản và các thiết bị khác. Chúng cần được căn chỉnh. Căn chỉnh là sự phối hợp cả cảm quan và cả các giá trị bằng số được xét so với các giá trị chuẩn. Căn chỉnh thiết bị là quá trình hiệu chỉnh các thông số trong dây chuyền phục chế sao cho chúng xác lập chế độ làm việc tối ưu. Các thông số này có thể được ghi nhớ và sử dụng để làm việc lâu dài. Mục tiêu của căn chỉnh là nhằm đảm bảo khả năng chuyển đổi màu giữa các không gian màu khác nhau của thiết bị trong toàn dây chuyền chế bản - in đạt tiêu chuẩn WYSIWYG. Thiếu sự căn chỉnh thường kỳ cho các thiết bị đầu vào và đầu ra thì bất cứ hệ thống quản lý màu nào, dù là tốt nhất cũng không thực hiện được nhiệm vụ. Màn hình là thiết bị làm việc kém ổn định nhất trong toàn bộ hệ thống, nó đòi hỏi

cần được căn chỉnh ít nhất một tháng một lần.

Một quá trình căn chỉnh lý tưởng được tiến hành theo nhiều bước. Điều đầu tiên cần làm là hãy chuẩn hoá môi trường làm việc: điều kiện chiếu sáng và màu sắc nơi làm việc. Các bước kế tiếp là căn chỉnh các thiết bị: máy quét, màn hình máy tính, máy ghi phim, máy in thử và cả máy in sản lượng.

XIV.8.3.1. Chuẩn hóa môi trường làm việc

Rất nhiều yếu tố của điều kiện chiếu sáng bên ngoài tác động đến việc con người cảm nhận màu. Người quan sát có thể làm một số phép thử sau để chắc rằng môi trường làm việc tránh được các tác động phụ này trong chừng mực có thể:

Quét và hiển thị hình ảnh trong vùng quan sát, nơi điều kiện chiếu sáng không thay đổi quá nhiều suốt thời gian làm việc trong ngày (và cả đêm nếu bạn ưa làm việc trong đêm).

Tường phòng làm việc nên sơn màu trung hòa và đồng nhất.

Những màu sáng chói xung quanh hình ảnh có thể phá hỏng cảm nhận về màu của hình ảnh, nên thiết kế nền màn hình màu xám trung hòa.

XIV.8.3.2. Căn chỉnh thiết bị

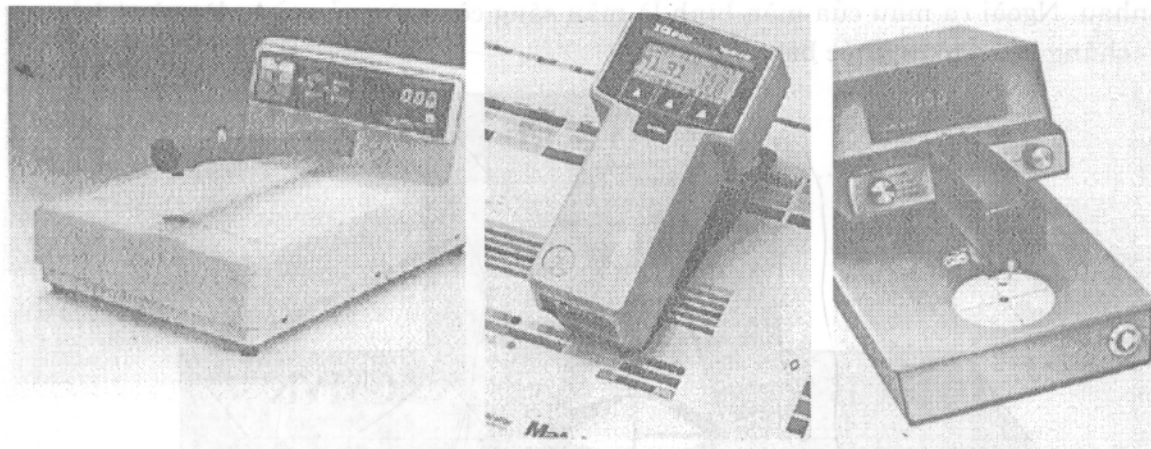
Xu hướng của quản lý màu ngày nay là các phần mềm được viết sẵn cho việc căn chỉnh thiết bị. Thông thường hồ sơ thiết bị được các hãng sản xuất cung cấp. Tuy nhiên các hồ sơ này sẽ chỉ có tính tương thích trung bình. Ngoài ra với thời gian hoạt động nó có thể thay đổi, vì vậy người sử dụng nên biết cách tự căn chỉnh thiết bị của mình để đưa ra các bù trừ cần thiết. Hồ sơ thiết bị khi được lập ra sẽ cung cấp các đặc tính về màu của từng thiết bị. Dụng cụ để căn chỉnh thường có các ảnh mẫu chuẩn, phần mềm căn chỉnh thiết bị do nhà sản xuất cung cấp, dữ liệu số mẫu, máy đo mật độ, máy đo màu màn hình.

Ảnh mẫu để căn chỉnh máy quét cần có dải phục chế rộng liên quan đến màu sắc, đến việc thiết lập cân bằng xám, đến việc kiểm soát các chi tiết ở các vùng sáng, vùng trung gian, vùng tối, đến các vùng màu quan trọng như màu da người...

Màn hình máy tính cần căn chỉnh để đạt tiêu chuẩn nhìn sao in vậy. Căn chỉnh màn hình liên quan đến việc thiết lập các điểm trắng, điểm đen, cân bằng xám, hiệu chỉnh gamma, điều kiện chiếu sáng xung quanh, và việc hiển thị các vùng màu cơ bản. Đối với thiết kế đồ họa chuyên nghiệp điều kiện tiêu chuẩn để hiển thị hình ảnh được đánh giá bằng độ Kelvin. 5000°K là nhiệt độ màu chuẩn, tương đương với ánh sáng trắng của mặt trời vào buổi trưa. Phần lớn các màn hình đều được thiết kế để có nhiệt độ màu 6300°K và 9300°K sẽ không xuất ra sản phẩm chất lượng tốt ở 5000°K. Việc căn chỉnh phần cứng để có được thiết bị hiển thị có nhiệt độ màu phù hợp sẽ dẫn tới việc các màu khác cũng được hiệu chỉnh tự động khi hiển thị trên màn hình ấy.

Với các thiết bị xuất, căn chỉnh để đánh giá độ biến thiên của mật độ, chế độ

roi, trắng phim, sự gia tăng tầng thứ của các mẫu chuẩn ở các thiết bị xuất. Với các máy in cần máy đo màu để đánh giá sự biến thiên của màu sắc, của mật độ mực, của cân bằng xám, của hiện tượng gia tăng tầng thứ... Các kết quả ở thiết bị xuất đều được so sánh với chính nó khi được hiển thị trên màn hình và với chính mẫu khi chưa được số hóa. Mọi thông tin được đưa lại hệ thống quản lý màu để xử lý bù lại cho thiết bị.



Hình XIV.8: Một số thiết bị đo đặc trong căn chỉnh. Máy đo mật độ mẫu thấu minh (trái); máy đo mật độ phản xạ (giữa); máy đo kích thước điểm t'ram (phải).

Các bước căn chỉnh thiết bị:

- Tuân theo chỉ dẫn của hãng sản xuất, sử dụng các ảnh mẫu chuẩn, các file dữ liệu số của mẫu đó, sử dụng các thiết bị đo đặc và bằng mắt xét đoán màu tiến hành căn chỉnh cho các thiết bị trong hệ thống.

- Thông qua hệ thống quản lý màu liên kết các thiết bị trong dây chuyền phục chế thành một hệ thống nhờ việc tạo hồ sơ (profile) cho từng thiết bị.

- Theo dõi các kết quả đã thiết lập. Nếu tỏ ra không thay đổi thì có thể thiết lập thành các tham số cố định.

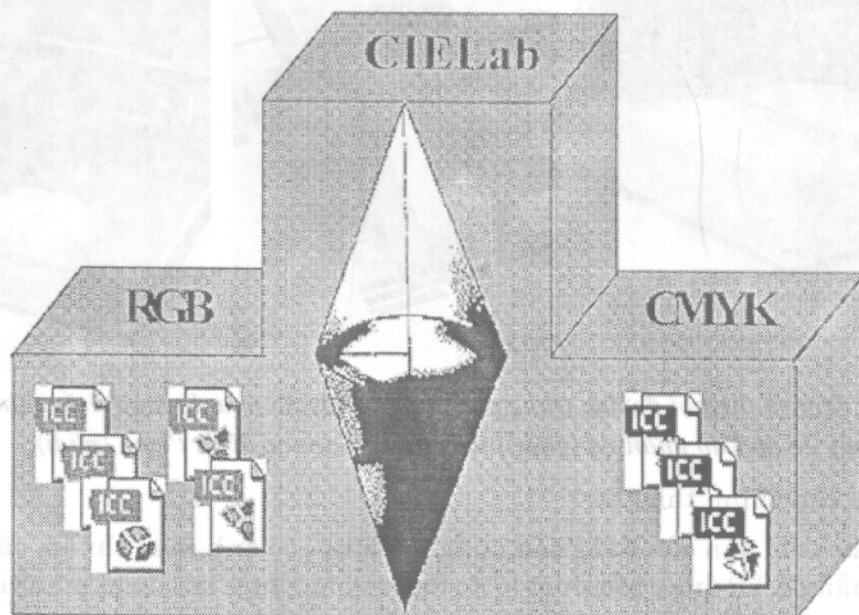
- Sau từng thời gian hoạt động thiết bị có thể cũ đi cần căn chỉnh lại. Nếu trong hệ thống có biến động (như thay máy in thử, thay máy quét, thay màn hình, thay đổi thuốc hiện trắng phim, thay mực in...) nhất thiết phải căn chỉnh lại.

Hệ thống căn chỉnh là sự liên kết các thiết bị được sử dụng trong dây chuyền phục chế hình ảnh thành một hệ đồng nhất. Các hồ sơ giám sát việc ổn định của thiết bị còn căn chỉnh liên kết các thiết bị lại với nhau. Lập hồ sơ và căn chỉnh mang lại nhiều dự đoán trước cho công tác phục chế và một hệ thống màu đáng tin cậy.

XIV.8.4. Các nguyên tắc của hệ thống quản lý màu

Hệ thống quản lý màu viết tắt là CMS –Color Management System – cho phép bất cứ đối tượng nào tham gia vào việc căn chỉnh thiết bị miễn là phải theo một trình tự tiến hành thống nhất. Để cho màn hình máy tính và thiết bị xuất có sự phù

hợp người ta sử dụng phần mềm căn chỉnh đặc biệt. CMS cho phép thiết lập các ICC profile (International Color Consortium). Các profile này định nghĩa những thuộc tính màu mà thiết bị có thể thể hiện. Tuy vậy cũng nên luôn đề chừng với các màn hình dù đã được căn chỉnh này. Với thời gian, sự hiển thị trên màn hình có thể khác đi. Đặc biệt dễ khi có nhiều người cùng sử dụng chung một màn hình và mỗi người lại ưa vận các nút chỉnh độ sáng và độ tương phản màn hình theo các cách khác nhau. Ngoài ra màu của màn hình là màu sáng còn màu của tờ in là màu phản xạ - chúng hoàn toàn khác biệt.



Hình XIV.9: Vị trí của không gian màu giao tiếp CIE Lab.

CMS cung cấp một chuỗi liên kết từ mẫu cho đến hình ảnh lúc in trên máy in sản lượng. Màu của hình ảnh được khống chế sao cho có được quan hệ tương đồng trong suốt quá trình phục chế từ lúc bắt đầu cho đến lúc kết thúc công việc. Đối với bất kỳ đối tượng nào sử dụng hệ thống kết quả cũng là không đổi. CMS giải quyết vấn đề dựa trên độ tin cậy của các màu độc lập thiết bị.

Màu từ máy quét đến màn hình rồi từ màn hình đến các thiết bị in sẽ có sự phù hợp trên phương diện cảm quan. Phần lớn các hệ thống quản lý màu sử dụng không gian màu CIE Lab để chuyển màu từ hệ thống nọ sang hệ thống kia. Sử dụng các hồ sơ thiết bị và căn chỉnh hệ thống thiết bị phối hợp giúp CMS tỏ ra hữu hiệu để tổ chức và truyền tải các giá trị màu nhằm đạt được quy trình phục chế tối ưu.

Ngày nay với các máy tính hiện đại người ta gắn modul quản lý màu thẳng vào hệ điều hành, để tạo điều kiện cho các nhà phát triển phần mềm ứng dụng xử lý màu tạo ra các thủ tục căn chỉnh thiết bị trong dây chuyền phục chế màu đạt mức độ rất dễ dàng cho người sử dụng.

XIV.8.5. Không gian màu giao tiếp

Trong một hệ thống chưa áp dụng quản lý màu sự truyền tải thông tin giữa các thiết bị đầu vào và đầu ra được tiến hành theo sơ đồ sau. (Xem hình trang sau)

Vì tất cả các thiết bị nhập và xuất đều sử dụng các không gian màu phụ thuộc thiết bị nên các thông tin về màu trong quá trình truyền tải không tránh khỏi mất mát và khi được xuất ra ở các thiết bị khác nhau thì dù là một công việc cố định cũng cho các kết quả khác biệt không kiểm soát nổi và không dự đoán trước được.

Thay vì việc truyền thông tin trực tiếp từ thiết bị đến thiết bị ta có thể sử dụng một không gian màu trung gian để từ thiết bị nhập vào nó và từ nó lại truyền đi các không gian màu của các thiết bị xuất khác.

Một không gian màu giao tiếp như vậy cần có những đặc tính gì để có thể đảm đương vai trò trung gian của mình trong hệ thống quản lý màu?

Trước hết không gian màu này phải độc lập thiết bị. Nó phải thích ứng được với một lượng càng nhiều càng tốt các phần mềm ứng dụng cũng như các thiết bị các loại – kể cả với các thế hệ thiết bị sẽ được phát triển trong tương lai.

Thứ hai, không gian màu này phải được coi là không gian màu cơ sở chuẩn được quốc tế áp dụng. Hệ thống quản lý màu sẽ hoạt động hiệu quả trên bất cứ thiết bị nào không phân chia biên giới địa lý.

Cuối cùng, không kém quan trọng là yêu cầu không gian màu này phải rộng lớn, có gam màu càng lớn càng tốt. Nếu không thế thì chúng ta có nguy cơ bị mất màu và thông tin về hình ảnh sau khi chuyển đổi không gian màu.

Chúng ta hãy phân tích xem không gian màu nào có được các đặc tính trên. Không gian màu RGB và CMYK là những không gian màu phụ thuộc thiết bị, chúng không thể sử dụng được.

Chỉ có mỗi các không gian màu CIE là các không gian màu chuẩn mới thích ứng được tất cả các thiết bị. Các chuẩn của CIE đáp ứng tiêu chuẩn ISO, đó là nguyên nhân tại sao chúng là chuẩn. Các không gian màu CIE không những chuẩn mà còn có gam màu rộng. Tất cả mọi màu mà mắt người cảm nhận được đều được định nghĩa trong CIE. Ngoài ra điều không cần bàn cãi vì màu CIE là màu lý thuyết nên bản thân chúng độc lập thiết bị.

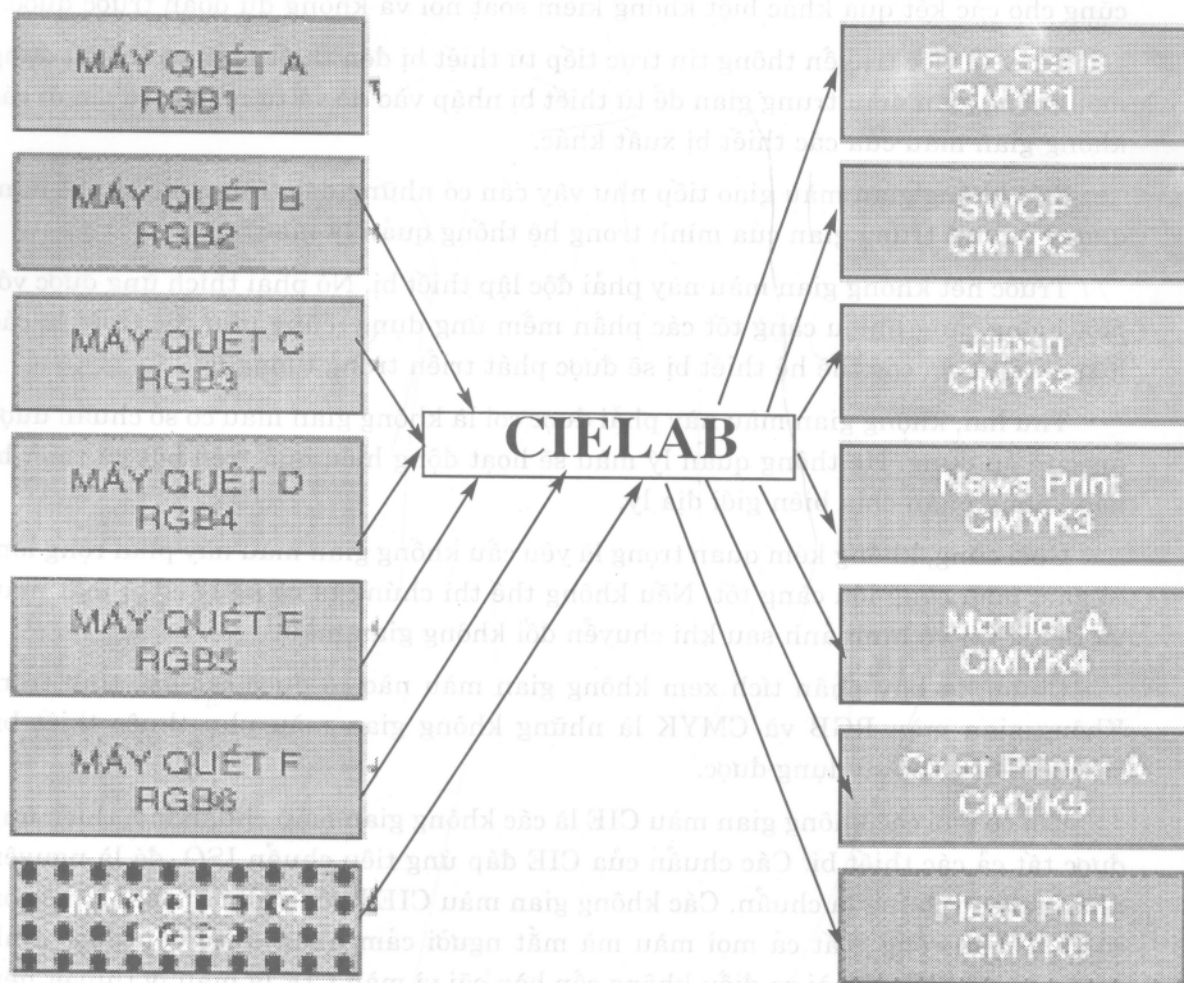
Trong các không gian màu CIE thì không gian XYZ được phát triển đầu tiên (1931). Với không gian màu này các màu biểu diễn bằng các trị số tọa độ màu không gian, khó hình dung màu theo cách chúng ta cảm nhận. Không gian màu này còn có nhược điểm là không tuyến tính. Nghĩa là khoảng cách vật lý giữa hai màu được biểu diễn bằng hai điểm trên hệ trục tọa độ không tương ứng với độ khác biệt giữa chúng.

Cho đến năm 1976, trên cơ sở của không gian màu XYZ không gian màu CIE Lab được phát triển. Nhược điểm của XYZ được loại bỏ, Lab được thiết kế để trở nên

tuyến tính và phù hợp với cách cảm nhận màu của mắt người.

Đối với Lab, một sự khác biệt nhỏ nhất về màu mà mắt người cảm nhận được được định nghĩa bằng một đơn vị ΔE . Độ khác biệt giữa hai màu được tính bằng công thức:

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$



Hình XIV.10: CIE Lab với vai trò không gian màu trung gian.

Nếu độ khác biệt đo được lớn hơn năm đơn vị ΔE thì hai màu đó ta sẽ nhìn thấy khác biệt bằng mắt thường. Đây là một ưu điểm lớn của không gian màu CIE Lab, rất tiện để ta đánh giá sự khác biệt màu trên phương diện lý tính.

Như vậy không gian màu CIE Lab đáp ứng được các yêu cầu của quản lý màu và được lựa chọn để đóng vai trò một không gian màu trung gian.

Trong các quá trình chuyển đổi không gian màu có hai bước. Một là chuyển không gian màu của thiết bị nhập vào không gian màu trung gian. Hai là chuyển từ không gian màu trung gian vào không gian màu của thiết bị xuất.

Với bước đầu tiên mọi việc tiến hành dễ dàng vì không gian màu trung gian có một khoảng màu rộng hơn không gian màu của thiết bị nhập. Mọi màu của thiết bị nhập đều được xác định và chuyển đổi thành một màu giống về trị số trong không gian màu trung gian.

Với bước chuyển thứ hai mọi việc trở nên khó khăn hơn. Sẽ gặp phải trường hợp có màu được máy quét đọc, hiển thị được trên màn hình, chuyển sang không gian màu trung gian được nhưng máy in lại không in ra được vì không có điểm màu tương ứng trong không gian màu xuất. Như ta đã biết không gian màu xuất CMYK nhỏ hơn không gian màu nhập RGB và màu này chính là nằm trong phần ranh giới đó.

Trong trường hợp này một màu khác thuộc không gian màu xuất phải được ta tính toán để thay thế cho màu không in ra được đó. Nói một cách khác ta phải nén màu nằm ngoài không gian màu xuất vào trong nó. Cũng giống như việc nén tông, nén màu không thể thực hiện tùy tiện theo ý thích, việc đó sẽ dẫn đến hậu quả làm sai lệch mẫu, đánh mất nhiều màu hay làm hòa lẫn nhiều màu vốn khác biệt trên mẫu. Việc nén tông cần duy trì tốt sự tương phản giữa các tông để khỏi đánh mất chi tiết thì sự nén màu cũng phải giữ được sự khác biệt giữa các màu, giữ được mối quan hệ giữa các màu với nhau. Trong công việc này cần lưu ý đặc biệt đến các màu nhỏ, màu pha mà nằm ngoài khoảng màu đích. Việc phục chế những màu này nhiều khi có tầm quan trọng đặc biệt đối với sản phẩm. Trong những trường hợp đó nhiều khi nén màu là một việc không chấp nhận được, đòi hỏi phải mở rộng không gian màu đích bằng những biện pháp kỹ thuật khác, ví dụ in thêm màu... (Xem hình XIV.6)

XIV.9. TÁCH MÀU VÀ CHUYỂN ĐỔI MÀU

Chế bản kết thúc bằng việc in hình ảnh màu trong không gian màu CMYK, in ảnh đen trắng nét hay nửa tông hoặc in ảnh với các nền màu pha. Tuy vậy hình ảnh số được đưa đến chế bản thường ở dạng màu khác những dạng đã kể trên. Ví dụ như:

Đầu vào là camera số, máy quét phẳng hay máy quét phim slide thường số hóa ảnh mẫu trong RGB;

Hình ảnh photo CD thường là màu, nhưng ta phải in chúng ở dạng đen trắng;

Các thiết kế cho ấn phẩm đột nhiên thay đổi trong quá trình sản xuất.

Như vậy việc chuyển đổi các không gian màu là một phần không thể thiếu được trong công việc biên tập ảnh hàng ngày của công tác chế bản. Cách chúng ta chuyển

hình ảnh từ không gian màu này sang không gian màu khác quyết định rất nhiều tới chất lượng của file ảnh xuất ra. Nó có thể gây ra nhiều khó khăn cho công đoạn in sau này. Trong phần này sẽ đề cập đến ba dạng chuyển đổi thường gặp:

Chuyển đổi từ RGB sang CMYK (tách màu)

Chuyển đổi từ màu sang đen trắng nửa tông

Chuyển đổi từ màu sang đen trắng nét hay duotone.

Tất nhiên chuyển đổi chỉ là bước thứ nhất trong quá trình nhưng nếu chuyển đổi đúng cách với việc định những thông số thích hợp cho phần mềm sẽ cho tiến độ tốt để dẫn tới việc xử lý hoàn chỉnh dễ dàng và cho chất lượng cuối cùng tốt hơn.

XIV.9.1. Tách màu

Mỗi khi bạn chuyển đổi hình ảnh từ không gian màu RGB, LAB, HSB... sang không gian màu CMYK, bạn đã tách màu. Hiệu chỉnh màu giai đoạn cuối hiệu quả hơn khi ta để hình ảnh ở không gian màu CMYK, hình ảnh sẽ cùng chất lượng như ảnh sau này ta in ra. Nếu ta thiết lập các thông số không đúng trong quá trình chuyển đổi file ảnh sang mô hình CMYK, ta có thể gây không ít khó khăn cho các nhà thiết kế và chế bản chuyên nghiệp cho in, đồng thời gây khó khăn cho các thợ in.

Bao nhiêu mực sẽ được truyền lên vật liệu in? Trong số đó lượng mực đen sẽ chiếm bao nhiêu? Làm sao để khống chế sự cân bằng của các lượng mực C, M, Y, K nhằm tạo ra sự hòa sắc tự nhiên nhất đồng thời tốn ít mực nhất?

Sau đây là những nguyên tắc cơ sở nhất trong giai đoạn chuyển file ảnh sang CMYK.

XIV.9.1.1. Tránh chuyển đổi nhiều lần

Hình ảnh quét nhờ các máy scan, hình ảnh chụp từ camera số, ảnh photo CD... đến với ta ở không gian màu RGB. Đã nhiều lần nhắc các bạn nên làm việc với ảnh trong không gian màu RGB. Khi các bạn không đủ thông tin về hệ thống in sau này, đừng tách màu vội vàng và hiệu chỉnh lần cuối, hãy để hình ảnh tồn tại trong RGB càng lâu càng tốt.

Nếu bạn không thực sự tự tin khi tách màu, có thể nhân đôi file ảnh gốc, và tách màu một trong số đó, như vậy có thể quay trở lại dễ dàng khi có sự trục trặc. Trong một số trường hợp đặc biệt khi nhất thiết phải chuyển đổi ảnh từ CMYK sang RGB trong Adobe Photoshop, bạn sẽ an toàn hơn khi sử dụng bước chuyển trung gian sang không gian màu CIE LAB. Tuy vậy cũng đừng chuyển đổi kiểu ấy đến lần thứ hai. Chất lượng hình ảnh sẽ bị thay đổi nếu ta chuyển qua lại nhiều lần.

XIV.9.1.2 Tổng lượng mực phủ

Mỗi màu mực C, M, Y, K có thể nhận khoảng giá trị từ 0 đến 100%. Cộng tất cả các giá trị này với pixel cho trước chỉ ra một đại lượng gọi là tổng phần trăm lượng

mực (the total ink coverage) được phủ lên giấy tại điểm xác định trên trang in. Một pixel có các giá trị 67C54M54Y70K thể hiện lượng mực phủ là $67+54+54+70=245\%$, tương đương với 90% màu xám đối sự cảm nhận của mắt người.

Không có gì ngăn cản ta đặt đại lượng này bằng 400% (100% cho mỗi màu thành phần) cho một số vùng trên hình ảnh. Tuy vậy chính thợ in sẽ phản ứng khi bạn đặt như vậy. Các nguyên nhân chính cản trở là sự tương tác giữa mực và giấy trên máy in. Trong quá trình in màu mực in được phủ trên giấy tại cùng một vị trí cả thấy bốn lần. Phần lớn mực in ta sử dụng đều ướt. Như vậy bạn có thể trông chờ điều gì, nếu như mỗi lần bạn tăng lượng mực ướt lên giấy? Lượng mực phủ càng nhiều, giá trị dot gain sẽ làm giảm độ tương phản khiến các chi tiết trong vùng tối có thể biến mất.

XIV.9.1.3. Giới hạn tổng lượng mực

Cách duy nhất để thể hiện được các chi tiết của hình ảnh trong vùng tối là giới hạn tổng lượng mực được phủ lên giấy (total ink limit). Giá trị này được đưa ra căn cứ vào dạng máy in, tốc độ máy in và vào các thông số khác liên qua đến giấy. Nếu sản phẩm sẽ được in ra trên máy in opset cuộn tốc độ cao lại sử dụng loại giấy in rẻ tiền hơn, dễ thấm hút (như các giấy thường không láng phủ hay giấy báo) thì đại lượng này được khuyên nên đặt thấp. Giới hạn tổng lượng mực có thể đặt cao hơn cho các máy in tờ rời khi in trên loại giấy chất lượng cao như giấy láng phần. Những giá trị giới hạn tổng lượng mực thấp thể hiện sự thay đổi đặc biệt trên kênh đen K. Điều này ta sẽ xét sau.

XIV.9.1.4. SWOP

Như vậy giới hạn tổng lượng mực cao bao nhiêu là vừa cho một loại sản phẩm hay một loại giấy cho trước? Nếu bạn in trên máy in cuốn hay in lõm (thông thường các sản phẩm quảng cáo, các tạp chí, catalog, sách và các sản phẩm in số lượng vừa và lớn hay in trên thể loại này), một loạt các chuẩn mang tên SWOP sẽ là giải pháp cho bạn. SWOP là viết tắt của Specifications for Web Offset Publications. SWOP lần đầu được giới thiệu vào năm 1970. Các chuẩn của SWOP được bổ sung cập nhật vài năm một lần. SWOP 1993 đưa ra giá trị giới hạn tổng lượng mực là 300%, với điều kiện không có hơn một màu được in 100%. Trên thực tế, khi in tạp chí, catalog trên thể giới người ta thường chấp nhận giá trị giới hạn này là 280%, và nếu như giấy tối hơn - 260%. Nếu in các tài liệu trên giấy phần, sử dụng máy in tờ rời, giới hạn lượng mực tổng có thể đặt 320-330%, nhất là khi in trên hệ thống opset không nước.

XIV.9.2. Chuyển đổi từ màu sang đen trắng

Không phải khi nào người ta cũng coi ảnh màu là đẹp nhất. Có nhiều nhà xuất bản không ưa in ảnh màu với các màu cơ bản. Hình ảnh đen trắng nhiều khi trông lịch sự hơn nhiều. Chúng ta thường thấy hình ảnh đen trắng in trên bìa các tạp chí thương mại quảng cáo hàng đầu. Nói tóm lại, ai hoạt động nhiều trong lĩnh vực

quảng cáo hẳn phải biết rằng xử lý ảnh bằng hai phương án: màu hay đen trắng đều quan trọng.

Thế nhưng ảnh được số hóa trên những phương tiện phổ thông hay chuyên nghiệp : máy quét, camera số... đều là màu. Như vậy ta phải chuyển đổi ảnh nguồn là màu RGB, CMYK sang đen trắng. Làm thế nào để trong quá trình chuyển đổi ta không bị mất mát các chi tiết nhạy cảm, độ tương phản của ảnh?

XIV.9.2.1. Tại sao ảnh đen trắng bị phẳng?

Hình ảnh màu khi chuyển sang đen trắng có thể trở nên mờ đục và phẳng (ít chi tiết) mặc dù ảnh mẫu có chất lượng cao. Điều gì khiến ảnh trở nên kém chất lượng như vậy? Chính là do ảnh màu có thể thể hiện độ tương phản theo nhiều kiểu, còn ảnh đen trắng chỉ có thể thể hiện độ tương phản theo một kiểu khác.

Độ tương phản thể hiện ở mức độ sáng là kiểu duy nhất của ảnh đen trắng. Đây cũng là kiểu thể hiện độ tương phản của ảnh màu. Vậy nên nếu màu sắc của ảnh phong phú, tương phản từ sáng đến tối thì sự chuyển đổi sang đen trắng rất tốt, ảnh đen trắng sau chuyển đổi ít khi mất chất lượng.

Độ tương phản trong màu chỉ có thể thể hiện được trong ảnh màu. Ví dụ màu đỏ sen M và màu lục G là những màu bổ sung, mắt ta cảm nhận màu hoa sen trên nền lá xanh lục có độ tương phản rất cao, thế nhưng khi chuyển đổi hình ảnh sang đen trắng, màu bị mất đi thì những chi tiết trên hoa lá cũng biến mất.

Chúng ta cũng thường tiếp nhận sự khác biệt trong độ bão hòa như độ tương phản. Khi chuyển đổi ảnh màu sang đen trắng, sự khác biệt này cũng biến mất, các chi tiết trở nên có cùng độ sáng nên hòa lẫn vào nhau.

Như vậy có thể chia ra hai loại ảnh màu: có loại khi chuyển sang đen trắng vẫn giữ được chất lượng tốt, loại khác thì nói chung không thể chuyển đổi được. Nếu buộc phải chuyển đổi loại thứ hai, cần chú ý để thực hiện những điểm sau:

Vận dụng các kỹ năng tính toán xem những loại độ tương phản nào có trong ảnh màu cần chuyển đổi.

Điều chỉnh độ tương phản sáng-tối của ảnh màu trước khi chuyển đổi sang đen trắng.

Cố gắng làm việc với kênh màu nào có hình ảnh với độ tương phản sáng-tối cao nhất.

XIV.9.2.2. Chuyển đổi từ RGB sang đen trắng

Ta bắt đầu từ động tác hiển thị ảnh màu trong các kênh R, G, B để xem xem kênh màu nào cho ta ảnh tương phản nhất. Các ảnh chân dung, ảnh chụp một các loại và các ảnh khác có nhiều màu da-người là những ảnh có thể chuyển đổi rất tốt sang đen trắng nếu lựa chọn kênh R và cho tối đi chút ít. Những cảnh chụp phong cảnh thiên nhiên, cánh đồng, vụ mùa thường chuyển đổi tốt nếu chọn kênh G,

những cảnh chụp biển khơi có thể chuyển đổi tốt nếu dùng kênh B.

Nếu các ảnh kênh R, G, B đều không đủ tương phản tốt để chuyển đổi, ta có thể sử dụng sự ảnh kết hợp của hai kênh màu. Những nhà nhiếp ảnh chuyên nghiệp hay sử dụng các bộ kính lọc thường áp dụng rất tốt kỹ thuật này.

XIV.9.2.3. Chuyển đổi từ CMYK sang đen trắng

Trước tiên phải xác định đúng các thông số cần thiết trong tách màu (chuyển từ RGB sang CMYK).

Hiện thị biểu đồ histogram của hình ảnh, nếu như các màu tập trung ở một vùng tông thì chứng tỏ ảnh có rất ít sự tương phản sáng tối.

Hiện thị ảnh theo các kênh C, M, Y, K và biểu đồ histogram của mỗi màu riêng biệt để xác định xem kênh nào cho ảnh có độ tương phản tốt nhất để lựa chọn.

Theo biểu đồ histogram, ta có thể phải tăng độ tương phản sáng-tối nhằm đạt được kết quả tốt hơn cho chuyển đổi. Xác định xem đối tượng nào là đối tượng chính trong toàn bộ hình ảnh để tăng độ tương phản ưu tiên cho nó là một trong những việc làm quan trọng.

Sử dụng công cụ eyedropper để chọn vùng có đối tượng chính, xử lý tăng độ tương phản sáng-tối cho vùng chọn.

XIV.9.2.4. Quét hình ảnh màu cho mục đích xuất hình ảnh đen trắng

Trong trường hợp ta quét ảnh màu cho mục đích xuất ảnh ra đen trắng nên chọn kiểu quét nào? Quét màu hay quét grayscale? Lời khuyên cho tất cả là nên quét màu. Hình mẫu màu đưa ra kết quả đen trắng tốt hơn hình mẫu ở một grayscale.

XIV.9.2.5. In bốn màu thành đen trắng

Thường thấy ấn phẩm đòi hỏi in bằng cả bốn màu cơ bản ra kết quả ảnh đen trắng - ảnh đen trắng loại này có độ sâu màu và độ tương phản cao hơn nhiều so với ảnh đen trắng chỉ sử dụng một bản in đen duy nhất. Điều nguy hiểm chính trong kỹ thuật này chính là nguy cơ lệch màu không mong muốn. Kỹ thuật xử lý ảnh có thể giảm thiểu nguy cơ trên khi chuyển đổi ảnh đen trắng sang CMYK. Hiệu chỉnh các thông số tách màu để có được màu đen từ mức trung bình cho đến mức cao hơn so với các ảnh tách màu thông thường để in màu. Màu đen in nặng hơn tạo cảm giác trung hòa hơn cho các màu xám của hình ảnh.

XIV.9.3. Tạo ảnh đa tông

Hình ảnh đa tông (multitones) là những hình ảnh đen trắng bất kỳ nào được in bằng hai mực trở lên với mục đích tạo thêm ra các vùng màu nguyên. Chúng làm tăng độ sâu của ảnh và làm xuất hiện thêm các chi tiết cho hình ảnh đơn màu. Kiểu in này làm tăng cảm giác màu cho những trang ấn phẩm vốn chỉ được in bằng hai

hay ba màu. Nó cũng tạo ra cảm giác đặc biệt hơn trên những ấn phẩm in bằng bốn màu cơ bản hay những ấn phẩm in thêm cả màu thứ năm theo yêu cầu của khách hàng.

Có thể sử dụng một trong hai phương pháp cơ bản sau để tạo cảm giác pha màu: phương pháp Photoshop duotone hay phương pháp process multitone.

XIV.9.3.1 Phương pháp Photoshop duotone

Nếu ta cần in các màu pha hay màu khách hàng yêu cầu bổ sung thêm vào bốn màu cơ bản ta có thể sử dụng các chuẩn của Adobe Photoshop cho ảnh duotone (ảnh hai tông được in bằng màu đen và một màu pha nào đó do khách hàng lựa chọn), ảnh tritone (ảnh có ánh màu được tạo nên bởi ba mực khác nhau) và ảnh quadtone (ảnh có ánh màu được tạo nên bởi bốn màu).

Photoshop khi tạo ảnh duotone chỉ tạo một kênh màu duy nhất cho file ảnh, không cho phép hiển thị riêng từng kênh màu. Ta không thể đọc và hiển thị các đường curve cho từng màu riêng biệt. Ta cũng không thể hiệu chỉnh lượng mực đen trong khi tách màu và xuất file. Photoshop đòi hỏi file ảnh đa tông được ghi ở định dạng EPS.

XIV.9.3.2. Phương pháp process multitone

Có thể tạo ra ánh màu cho ảnh nhờ sử dụng các chuẩn mực in CMYK. Nếu sử dụng Photoshop ta có thể thực hiện được theo các bước sau:

- Tạo ảnh đa tông nhờ các chuẩn của phương pháp Photoshop. Nếu muốn tạo ra ánh màu nào đó phức tạp hơn các màu C, M, Y, K hãy sử dụng một trong các bảng tìm màu (ví dụ như màu Trumacht).
- Đặt chế độ cho mực đen ở mức trung bình hay cao trong bảng Tách màu (Separation Setup). Lượng mực đen thừa sẽ ngăn được nguy cơ lệch màu do thợ in gây ra.
- Chuyển đổi hình ảnh từ Duotone sang CMYK.

XIV.10. MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN CHUYỂN ĐỔI MÀU TRONG IN

XIV.10.1. Các phương trình Neugebauer

Các tín hiệu RGB được máy quét phân tích từ mẫu được chuyển đổi thành các tín hiệu CMYK lúc xuất phim nhờ các công thức toán học.

Lý thuyết tách màu và sửa màu được giải quyết nhờ các phương trình của Neugebauer và các phương trình bản che. Các phương trình này có thể được giải quyết với các máy quét màu điện tử bằng kỹ thuật tương tự hay trên các máy quét kỹ thuật số.

Hans Neugebauer phát triển các phương trình của mình để mô tả mối quan hệ giữa các giá trị màu ba thành phần R, G, B được phân tích từ mẫu và kích thước các điểm t'ram khi phục chế. Các phương trình được ông công bố vào năm 1937. Các máy quét màu của Hardy và Wurzburg xuất xưởng năm 1941 đã sử dụng phương trình Neugebauer.

Theo các phương trình Neugebauer hình ảnh in màu nửa tông được xét như một tập hợp các diện tích tách biệt của màu trắng W, vàng Y, đỏ sen M, xanh C, đỏ cò R, xanh lục G, xanh tím B và đen B1 khi cả ba màu CMY chồng lên nhau. Các màu này được tạo nên theo nguyên tắc tổng hợp màu trừ nhưng chúng lại hỗn hợp lại theo kiểu cộng để thể hiện hình ảnh với tông và màu. Cảm nhận được tông chuyển tiếp hay không từ các hạt t'ram riêng rẽ còn phụ thuộc vào độ phân giải mật độ và khoảng cách quan sát ảnh.

Các vùng màu R, G, B và B1 được tạo nên khi các điểm màu Y, M, C chồng lên nhau. Các tông sáng được tạo ra nhờ nền giấy trắng lộ ra và các điểm màu Y, M, C nhỏ nằm cạnh nhau. Các tông tối được tạo nên nhờ các mảng gần sát màu Y, M, C.

Neugebauer cho rằng nếu trên tờ in giá trị phản xạ R, G, B của mực in và vùng chồng lấp các mực in là đo được và nếu như trên mẫu trị số phản xạ của các vùng màu R, G, B tạo ra chúng cũng đo được thì ta sẽ tìm ra mối quan hệ cho máy tính xác định diện tích các điểm t'ram C,M,Y cần thiết, khi phối hợp các diện tích này sẽ phục chế được giá trị phản xạ cho mẫu.

Các phương trình Neugebauer đã được công bố không bao gồm lượt in màu đen. Chúng được biết đến như phương trình ba màu. Phương trình có dạng sau:

$$R = (1-y)(1-m)(1-c) + y(1-m)(1-c)R_y + m(1-y)(1-c)R_m + \\ c(1-y)(1-m)R_c + ym(1-c)R_{ym} + yc(1-m)R_{yc} + \\ mc(1-y)R_{mc} + ymcR_{ymc}$$

trong đó:

R - tổng độ phản xạ của màu R;

y - diện tích mực Y;

m - diện tích mực M;

c - diện tích mực C;

R_y - độ phản xạ tia R tại vùng mực Y;

R_m - độ phản xạ tia R tại vùng mực M;

R_c - độ phản xạ tia R tại vùng mực C;

R_{ym} - độ phản xạ tia R tại vùng mực Y và M chồng lên nhau;

R_{yc} - độ phản xạ tia R tại vùng mực Y và C chồng lên nhau;

R_{mc} - độ phản xạ tia R tại vùng mực M và C chồng lên nhau;

R_{myc} - độ phản xạ tia R tại vùng mực Y M C chồng lên nhau.

Tương tự phương trình trên viết được các phương trình tính tổng độ phản xạ của màu G và B bằng cách thay thế R bằng G và bằng B.

Nếu biết được các giá trị R, G, B của mẫu và nếu lượng phản xạ R, G, B cho các màu mực in cơ bản và vùng chúng chồng lên nhau đo được và thay các giá trị vào phương trình thì có thể giải ra được diện tích các điểm t'ram y, m, c nhờ hệ ba phương trình có ba ẩn này.

Để tính toán cho cả diện tích điểm t'ram của lượt in đen, Hardy và Wurzburg đã phát triển phương án bốn màu cho các phương trình Neugebauer và hướng giải quyết chúng. Họ giả thiết rằng mực đen nếu in riêng cũng có cùng độ phản xạ tia R, tia G và tia B như màu đen được tạo thành khi in chồng đen với các màu mực khác hoặc màu đen khi tạo thành nhờ in chồng cả ba mực màu C,M,Y lên nhau. Có thể biểu diễn giả thiết này bằng đẳng thức:

$$R_k = R_{yk} = R_{mk} = R_{ck} = R_{ymk} = R_{yck} = R_{mck} = R_{ymck}$$

Do vậy phương trình tính tổng độ phản xạ tia R trở thành:

$$R = (1-y)(1-m)(1-c)(1-k) + y(1-m)(1-c)(1-k)R_y + \\ m(1-y)(1-c)(1-k)R_m + c(1-y)(1-m)(1-k)R_c + \\ ym(1-c)(1-k)R_{ym} + yc(1-m)(1-k)R_{yc} + \\ mc(1-y)(1-k)R_{mc} + ymc(1-k)R_{ymc} + kR_k$$

trong đó:

k - diện tích mực K;

R_k - độ phản xạ tia R từ vùng mực K.

Cũng tương tự như ở hệ phương trình ba màu, ta có thể viết được phương trình tính độ phản xạ của tia G và tia B nhờ thay R bằng G và bằng B.

Giờ đây ta đã có ba phương trình nhưng lại có bốn ẩn số. Để giải được, Hardy và Wurzburg đặt điều kiện đặc biệt: k tỉ lệ với giá trị k* mà tại đó ít nhất một trong các giá trị y, m, c bằng 0. Để tìm ra k trước hết phải giải phương trình ba màu với điều kiện đặc biệt đã cho, sau đó thay giá trị k vào phương trình bốn màu. Bây giờ phương trình bốn màu chỉ còn ba ẩn c, m, y, ta giải tiếp để tìm được các ẩn này.

Phương trình Neugebauer không được chính xác với kết quả thực tế vì chưa tính đến ảnh hưởng của hiện tượng dot gain quang học. Khi các tia tán xạ từ bề mặt giấy không theo hướng đến được mắt người quan sát, làm các hạt t'ram dường như trở nên to hơn thực tế của chúng. Hiện tượng này có ý nghĩa lớn hơn khi sử dụng các loại giấy không có bề mặt láng bóng hay in bằng loại t'ram có độ phân giải mật độ cao.

Để tính được sự ảnh hưởng của yếu tố này nhằm mục đích chỉ ra được mối quan hệ chính xác của các tín hiệu R, G, B và diện tích cần có của các hạt t'ram c,m,y,k

để thể hiện chúng trong in, người ta đã đưa ra các phương trình tính đến từng diện tích hạt phân đoạn, độ phản xạ của các tia màu R, G, B trong từng đoạn ấy và yếu tố cần sửa của các tia mà thực nghiệm đã chỉ ra. Đây là một quá trình tính toán phức tạp với nhiều tham số.

XIV.10.2. Các phương trình bản che

Các phương trình bản che được Jonh Yule công bố vào năm 1938. Các phương trình này mô tả các đặc tính của bản che để sửa việc tách màu. Việc sửa này cần thiết vì tính phổ không hoàn thiện của các mực in màu C, M, Y. Các phương trình mô tả bản che được viết như sau:

$$C = \frac{1 - m_b y_b}{\Delta} (D_r + \frac{m_b y_b - m_r}{1 - m_b y_g} D_g + \frac{y_r g_m - y_r}{1 - m_b y_g} D_b)$$

$$M = \frac{1 - y_r c_b}{\Delta} (\frac{c_b y_g - c_g}{1 - y_r c_b} D_r + D_g + \frac{y_r c_g - y_g}{1 - y_r c_b} D_b)$$

$$Y = \frac{1 - c_g m_r}{\Delta} (\frac{c_g m_b - c_b}{1 - c_g m_r} D_r + \frac{m r c_b - m_b}{1 - c_g m_r} D_g + D_b)$$

trong đó:

$$\Delta = 1 - m_b y_g - y_r c_b - c_g m_r + c_g m_b y_r + c_b m_r y_g$$

C, M, Y = mật độ của mực in trên mẫu;

D_r, D_g, D_b = mật độ R, G và B của tổ hợp ba màu;

c_b và c_g = tỉ lệ mật độ màu B và màu G của mực C so với mật độ R của nó.

Tương tự như vậy với m_r và m_b hay y_r và y_g .

Phương trình bản che giúp cho việc sửa màu do các sai lệch của mực in thực tế gây ra rất tốt. Việc sửa này tiến hành trên toàn hệ thống ảnh nhưng không giúp sửa màu ở các vùng màu riêng biệt.

Các tín hiệu sửa màu được tính toán theo phương trình bản che kết hợp với các tín hiệu tách màu được tính toán theo phương trình Neugebauer sẽ chỉ ra mối quan hệ giữa các giá trị màu thành phần RGB của pixel trên mẫu biến thành kích thước các hạt t'ram màu mực in CMYK khi in.

XIV.10.3. Bảng tham chiếu (Look up table)

Để tính toán chuyển đổi các giá trị RGB của mẫu thành các giá trị CMYK của bản phục chế đòi hỏi phải giải các phương trình Neugebauer và các phương trình bản che cho từng điểm trên ảnh mẫu. Dù với sự trợ giúp của máy tính, kỹ thuật này vẫn làm ảnh hưởng nhiều tới thời gian quét ảnh và phục chế. Vì thế nó không đáp ứng được thực tế sản xuất. Để khắc phục người ta đưa ra một phương pháp tính toán chuyển đổi màu nhanh hơn - đó là dùng bảng tham chiếu.

Năm 1970, Korman đưa ra bảng gồm 512 ô màu. Mỗi ô lưu trữ giá trị R, G, B được đo bằng phổ kế và giá trị C,M,Y,K tương ứng với nó. Nguyên tắc lập bảng tham chiếu của Korman được áp dụng cho nhiều máy tính số từ đó về sau vì các ưu điểm sau:

- Dễ dàng đặt các chế độ tách màu.
- Thời gian tính toán chuyển đổi màu nhanh hơn, đặc biệt với tốc độ phát triển của máy tính.
- Độ chính xác cao, vận hành đơn giản, khả năng lặp lại lớn.
- Dễ dàng thực hiện trình quản lý màu trong hệ thống.

Khi một bài mẫu được quét xong, các tín hiệu R,G,B được phân tích rồi đưa vào bộ nhớ của máy tính. Dựa vào bảng tham chiếu đã có trong bộ nhớ, các kích thước hạt t'ram C,M,Y,K tương ứng sẽ được lấy ra để in. Bảng tham chiếu chỉ có một số ô giới hạn, vì thế nếu như có các giá trị RGB nào không có trong bảng được đưa vào, máy tính sẽ sử dụng phương trình Neugebauer và phương trình bản che để tính và đưa ra các giá trị CMYK. Các giá trị mới này lại được nhập vào máy tính để có được bản tham chiếu phong phú hơn.

Việc thiết lập bảng tham chiếu có thể có nhiều cách, có thể dùng các phương pháp kinh nghiệm hay sử dụng các phương trình phức tạp để tính toán. Ngày nay bảng tham chiếu được lập với các màu CIE và các giá trị chuẩn của nó.

XIV.10.4. Các phương pháp tính cho màu đen

Như ta đã biết, do sự không lý tưởng của các mực in màu C,M,Y nên nếu chỉ in bằng ba màu trên ta sẽ không phục chế được màu đen trung tính cũng như không thể hiện đầy đủ các chi tiết trên hình ảnh, đặc biệt ở vùng trung gian và vùng tối. Việc in bổ sung thêm lượt mực đen là không còn gì phải bàn cãi, song nên in đen với một lượng như thế nào là phù hợp và đạt kết quả tốt nhất? Quyết định này phải được tính toán trên nhiều quan điểm: chất lượng, thời gian, giá thành, tính thuận lợi cho chế bản và cho in...

XIV.10.4.1. Phương pháp Skeleton

Quan điểm: sử dụng mực đen để cải thiện việc phục chế cân bằng xám và tăng khả năng phục chế chi tiết.

Việc in thêm đen được bắt đầu từ vùng trung gian của hình ảnh, nơi có mật độ

hạt t'ram vào khoảng 50%. Với phương pháp này ta phải xác định và khống chế lượng mực đen tối đa, cũng như lượng mực đen tối thiểu khi in hình ảnh. Trên bản đen được tính theo phương pháp này mọi chi tiết của hình ảnh được phục chế đầy đủ – Nó gần giống như một bản xanh C nhưng nhạt hơn. Đây là phương pháp in hình ảnh rất tốt, đặc biệt ở vùng tối khi sử dụng các máy in tờ rời một màu.

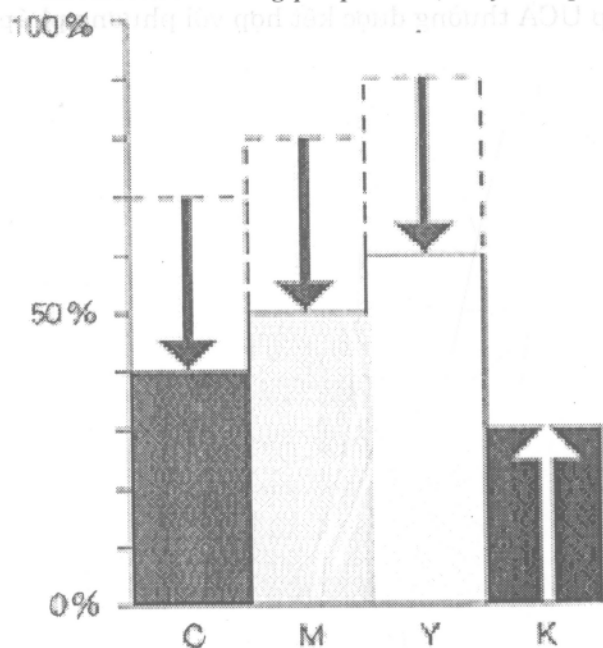
XIV.10.4.2. Phương pháp UCR (Under Color Removal)

Trong phương pháp này màu đen được in chủ yếu thêm vào các tông phần tối và phần gần tối. Lượng đen được in thêm vào các vùng này để thay thế cho các phần mực màu C, M, Y với nguyên tắc là các phần bằng nhau của các màu C, M, Y chồng lên nhau phải tạo ra được các tông xám cho đến đen. Phương pháp này có lợi ở nhiều mặt như:

- Tiết kiệm lượng mực màu, đặc biệt khi in với sản lượng lớn việc tiết kiệm mực màu sẽ giảm nhiều chi phí sản xuất.
- Dễ dàng tạo ra các màu xám cân bằng.
- Dễ dàng kiểm soát chế độ mực trong máy in, quá trình in ổn định.
- Thời gian khô mực nhanh làm tăng vận tốc in.
- Thích hợp cho sử dụng máy in nhiều màu.

Mức độ thay thế mực màu bằng đen như thế nào là do người sử dụng quy định.

XIV.10.4.3. Phương pháp GCR (Gray Component Replacement)



Hình XIV.11: Thay thế ba mực màu bằng mực đen.

Khác với UCR, trong đó mực đen thay thế cho ba mực màu chỉ ở những vùng có màu trung hòa khi ba mực màu đều có mặt với lượng gần như nhau. GCR cũng là một phương pháp rút màu thay đen như vậy nhưng theo cách hơn khác một chút. Theo phương pháp này mực đen được tính toán để thay thế cho cả ba mực màu không những chỉ ở những vùng có tông xám, đen trung tính mà cả ở những vùng màu khi ba lượng mực màu có mặt không bằng nhau. Như vậy phương pháp GCR còn tiết kiệm lượng mực màu hơn cả UCR và vì giảm lượng mực cần in ra nên nó có đủ các ưu điểm của UCR đã nêu trên. Ngoài ra GCR còn có thêm một số ưu điểm khác như:

- Cải thiện đáng kể vấn đề về độ trùng khớp các chi tiết khi in màu. Điều này UCR chưa khắc phục được.

- Thích hợp cho sử dụng máy in cuốn nhiều màu.

Khi sử dụng phương pháp này, người sử dụng sẽ căn cứ vào từng hình ảnh cần phục chế cụ thể và vào hệ máy in sẽ sử dụng mà lựa chọn và đặt chế độ cho lượng mực đen tối đa, giới hạn tổng lượng mực...

XIV.10.4.4. Phương pháp UCA (Under Color Addition)

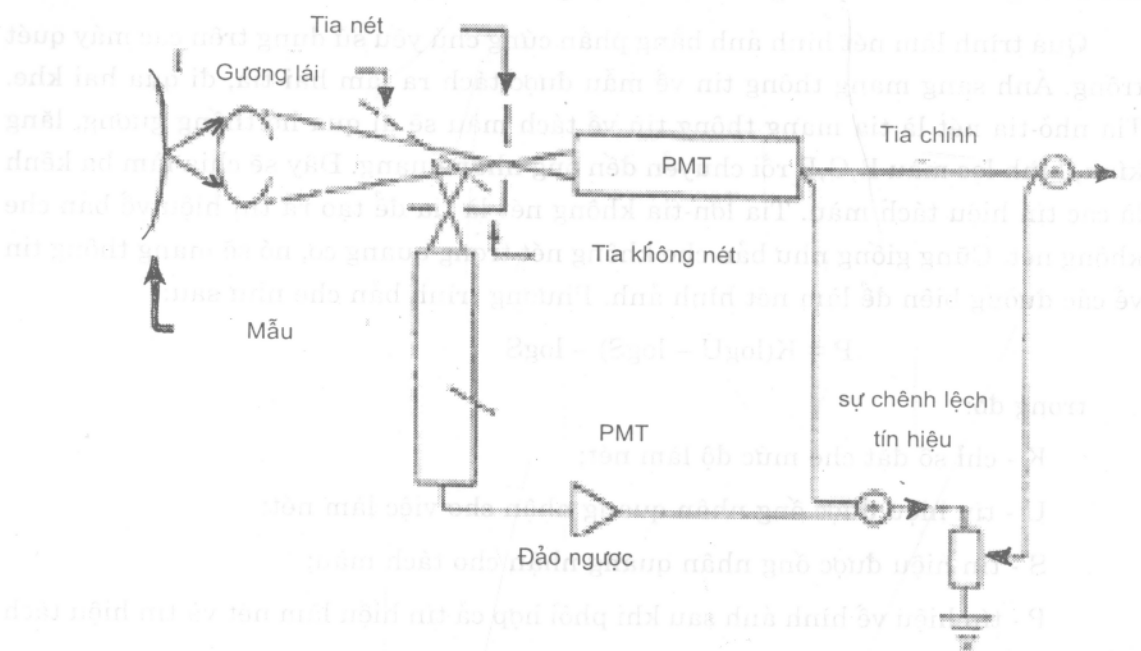
Phương pháp này không bớt mà thêm lượng mực C, M, Y vào các vùng có màu đen đạt giá trị lớn nhất. Mục đích là làm cho các vùng đó đạt được độ đậm cao nhất vì với một lượng mực mỏng các màu không đạt được điều này. Phương pháp này ít sử dụng khi phục chế các hình ảnh thông thường. Nó có thể sử dụng khi cần phục chế các vùng màu đen lớn. Phương pháp UCA thường được kết hợp với phương pháp GCR.

LÀM NÉT HÌNH ẢNH VÀ CÁC HIỆU CHỈNH ĐẶC BIỆT

XV.1. LÀM NÉT HÌNH ẢNH

Làm nét là quá trình làm tăng độ tương phản của các chi tiết trong hình ảnh bằng cách làm rõ đường biên, nơi có bước chuyển tiếp tông đột ngột. Làm nét hình ảnh là bước xử lý quan trọng cho tất cả các loại ảnh cần in ra vì hai lý do: đầu vào và đầu ra.

Đầu vào: Các ảnh được quét vào nhờ máy scanner hay các ảnh photo CD thường



Hình XV.1: Nguyên tắc làm sắc nét hình ảnh bằng phần cứng.

cần làm nét vì quá trình quét tự bản thân nó là quá trình bị nhiễu. Các bộ phận cảm nhận ở camera số cũng cần làm nét vì các phần tử CCD dù ở máy ảnh số loại cao cấp nhất cũng bị hiện tượng nhiễu tương tự như các máy quét phẳng. Chỉ có mỗi máy quét trống và các máy quét phẳng chất lượng cao là có thể chống lại tình trạng mất nét cho ảnh được quét.

Đầu ra: Quá trình in cũng làm cho hình ảnh có xu hướng mềm đi, vì sự tương

tác giữa mực và giấy. Ta luôn phải xử lý cho ảnh sắc nét hơn một chút so với ta cần vì ảnh được in ra trên giấy luôn bị mềm đi so với ảnh hiển thị trên màn hình.

Làm nét hình ảnh bằng kỹ thuật số không phải là cứu cánh cho các ảnh chụp tồi, bằng cách này không chữa được ảnh chụp sai tiêu cự và nhòe hình. Kỹ thuật làm nét hình tốt chỉ làm tăng tương phản bằng cách tạo ra đường biên để nhìn thấy hơn.

Để làm nét hình ảnh có thể có hai cách:

- Làm nét hình ảnh bằng phần cứng.
- Làm nét hình ảnh bằng phần mềm.

XV.1.1. Làm nét hình ảnh bằng phần cứng

Để làm nét bằng phần cứng các nhà sản xuất thiết bị dựa trên nguyên tắc bản che không nét như ở quang cơ hay sử dụng trước đây.

Quá trình làm nét hình ảnh bằng phần cứng chủ yếu sử dụng trên các máy quét trống. Ánh sáng mang thông tin về mẫu được tách ra làm hai tia, đi qua hai khe. Tia nhỏ-tia nét là tia mang thông tin về tách màu sẽ đi qua hệ thống gương, lăng kính, kính lọc màu R,G,B rồi chuyển đến ống nhân quang. Đây sẽ chia làm ba kênh là các tín hiệu tách màu. Tia lớn-tia không nét là tia để tạo ra tín hiệu về bản che không nét. Cũng giống như bản che không nét trong quang cơ, nó sẽ mang thông tin về các đường biên để làm nét hình ảnh. Phương trình bản che như sau:

$$P = K(\log U - \log S) - \log S$$

trong đó:

- K - chỉ số đặt cho mức độ làm nét;
- U - tín hiệu được ống nhân quang nhận cho việc làm nét;
- S - tín hiệu được ống nhân quang nhận cho tách màu;
- P - tín hiệu về hình ảnh sau khi phối hợp cả tín hiệu làm nét và tín hiệu tách màu.

XV.1.2. Làm nét hình ảnh bằng phần mềm

Để làm nét hình ảnh bằng phần mềm có thể có vài cách:

- Dùng kỹ thuật tăng độ tương phản thông thường (Contrast-Enhancing).
- Dùng hiệu ứng làm sắc nét gờ và bộ lọc nhiễu (Edge-sharpening and Noise filter).
- Dùng bộ lọc bản che không nét (UMS filter).

XV.1.2.1. Kỹ thuật làm tăng độ tương phản

Kỹ thuật cơ bản nhất để làm nét hình ảnh là tăng độ tương phản của ảnh lên bằng các hiệu chỉnh độ sáng và độ tương phản của ảnh. Có thể hiệu chỉnh trong toàn ảnh hay từng phần của ảnh nhờ việc sử dụng các công cụ làm nét (sharpening tools). Tăng độ tương phản trên toàn ảnh có thể dẫn tới việc làm nghèo đi các chi tiết vì chúng đẩy các dữ liệu số tới cực trị trong khoảng tông. Hình ảnh có độ tương phản lớn, nghèo chi tiết cũng có thể là tốt nếu ta in chúng trên giấy có độ thấm hút nước lớn và trên hệ thống in không thể phục chế được khoảng tông rộng.

Khi tăng độ tương phản cần chú ý đặc biệt hơn đến vùng tông sáng, vùng ba phần tư tông và những vùng mất hay nhìn đến nhất.

XV.1.2.2. Hiệu ứng làm sắc nét gờ và bộ lọc nhiễu

Khi ta không cần làm tăng độ tương phản của ảnh thêm nữa nhưng lại không đủ kỹ năng làm việc với các bộ lọc bản che không nét, ta có thể dùng hiệu ứng làm sắc nét gờ. Bộ lọc làm sắc nét gờ làm sắc nét có chọn lọc, làm tăng độ tương phản chỉ ở những nơi có sự chuyển tông rõ ràng. Như vậy kết quả là các đường cong tua sẽ được nhấn lên, trong khi ở những vùng không tương phản mạnh các chi tiết không nhận được hiệu ứng.

Bộ lọc nhiễu làm tăng độ tương phản nhờ đưa ra các pixel có giá trị tông ngẫu nhiên nhằm tạo cảm giác nét. Nó có thể hữu ích nhất trong trường hợp ta áp dụng với vùng hình ảnh cực phẳng. Nên tránh sử dụng với lượng lớn trên toàn hình ảnh, không thì sẽ làm ảnh bị sần. Nhiều đơn màu mang lại hiệu ứng tốt hơn cho mục đích làm nét hình ảnh.

XV.1.2.3. Bộ lọc bản che không nét (Unsharp Masking filter)

Đây là kỹ thuật phức tạp nhất trong toàn bộ các phương pháp làm nét hình ảnh. Bộ lọc bản che không nét kỹ thuật số tạo ra một hình ảnh khác, hình ảnh không nét từ mẫu bằng cách so từng pixel trên mẫu. Hình ảnh này được sử dụng làm bản che. Kết quả là các đường biên được tăng cường trên toàn hình ảnh, không hạn chế kể cả ở các vùng có độ tương phản kém.

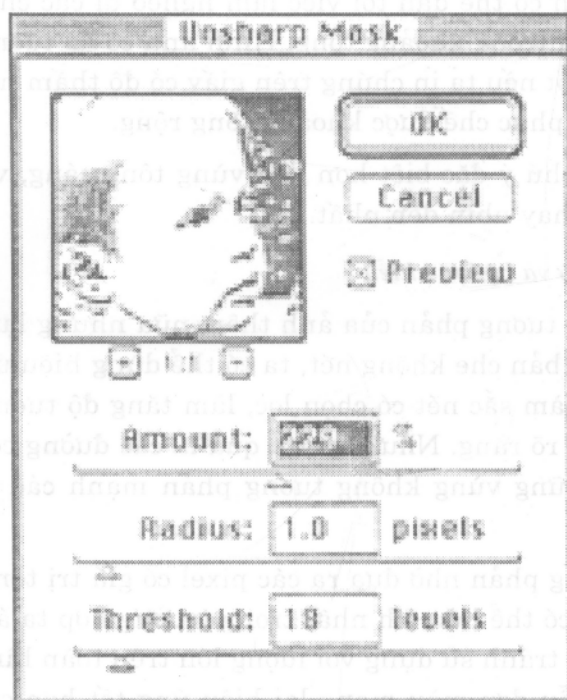
Có thể sử dụng ba thông số sau để chủ động can thiệp vào mức độ sắc nét:

- Amount (%): là độ đậm của đường biên giữa hai chi tiết có tông chuyển tiếp đột ngột. Chỉ số càng lớn thì độ đậm càng cao.

- Radius (pixel): là chiều rộng của đường biên. Chỉ số càng lớn thì quãng do đường biên tạo ra giữa hai chi tiết càng lớn. Tuỳ thuộc vào kích thước mẫu và độ phân giải của nó mà đặt thông số này, sao cho không nhận ra quãng một cách rõ ràng bằng mắt thường. Với độ phân giải xuất 200 dpi thông số này có thể để xấp xỉ 1,0 pixel là chấp nhận được.

- Threshold: thay đổi trong khoảng từ 0 đến 255 đối với hệ sử dụng 8 bit để mã hoá thông tin. Thông số này xác định số tông nằm ngoài hiệu ứng. Nếu để $T = 0$ nghĩa là tất cả các tông đều nằm trong hiệu ứng và đều được làm sắc nét. Nếu để

T = 255 nghĩa là tất cả các tông đều nằm ngoài hiệu ứng và bị chặn lại không được làm sắc nét. Thông thường hay để T từ 2 đến 6.



Hình XV.2: Làm sắc nét hình ảnh bằng bộ lọc bản che không nét.

Sử dụng bộ lọc làm sắc nét để là tăng độ tương phản ở những vùng có độ tương phản thấp. Hiệu ứng là sắc nét trái ngược với hiệu ứng làm phẳng. Nếu ta để thông số T lớn quá, hiệu ứng làm sắc nét bị chặn lại cả ở những vùng có độ tương phản cao, hiệu ứng làm phẳng tác dụng mạnh làm ảnh kém nét.

Làm sắc nét bằng phần mềm với các thông số tự điều chỉnh đòi hỏi một kỹ năng làm việc cao và kinh nghiệm sửa ảnh nhiều. Mỗi hình ảnh cần được thiết lập các thông số riêng để tạo ra hiệu quả mong muốn cho vùng được quan tâm nhất. Nếu không thành thạo có thể dẫn tới kết quả làm thay đổi hẳn màu sắc và độ sáng của bức ảnh. Sau đây là một số chỉ dẫn cho sử dụng kỹ thuật làm bản che không nét.

Làm nét hình ảnh chỉ sau khi ta đã thu phóng đúng kích thước cần xuất và đặt độ phân giải thích hợp.

Nếu có thể hãy đặt các thông số về điểm sáng nhất và tối nhất cho hình ảnh sau khi đã làm nét. Làm sắc nét có thể đẩy độ tương phản đến những giới hạn, tạo ra những vùng trắng đặc biệt không mong muốn, dẫn đến mất chi tiết ở các vùng tối.

Hình ảnh mẫu đã được chụp đúng tiêu cự nên để UMS có A xấp xỉ 100%. Để A cao hơn cho những hình ảnh có độ phân giải cao in ra cỡ lớn, hoặc những hình ảnh được quét chất lượng thấp, những hình ảnh được in ra trên giấy báo thấm hút nước.

Hình ảnh chụp người mẫu quảng cáo không nên làm sắc nét nhiều như các thể loại khác. Để tránh làm cho làn da kém mịn màng nên để giá trị T cao và R thấp.

Hình ảnh có độ phân giải thấp hay thu lại kích thước nhỏ nên để giá trị R thấp. R có thể đặt cao hơn với hình ảnh có độ phân giải cao và in ra với kích thước lớn.

Hình ảnh 15MB hay lớn hơn nữa nên để giá trị A ở khoảng 250 và 500%.

XV.2. LÀM NHÒE HÌNH ẢNH ĐÃ ĐƯỢC IN RỒI

Chúng ta thường gặp ảnh mẫu ở dạng ảnh tư liệu, ảnh cũ đã bị hư hại và mất mát chi tiết, ảnh đã được in rồi... Nếu một hình ảnh đã được tạo nên bởi các phần tử nửa tông (các hạt t'ram AM) lại được sử dụng làm mẫu để phục chế lại thì khó tránh khỏi hiện tượng moire' do chồng chất quá nhiều lưới t'ram với các góc độ khác nhau. Cần giải quyết vấn đề này bằng những cách sau:

Làm nhòe hình trong quá trình quét. Các máy quét hiện đại ngày nay đều được trang bị bộ lọc descreening cho phép ta loại bỏ các hoa văn tạo nên do các lưới t'ram chồng lên nhau một cách tự động. Một máy quét chất lượng thấp đòi hỏi ta phải biết ảnh mẫu đã được in ra với tần số t'ram bao nhiêu thì việc làm nhòe mới có hiệu quả.

Làm nhòe hình ảnh sau khi quét. Trước hết sử dụng bộ lọc làm nhòe hình ảnh, sau đó lại phải tăng cường sắc nét cho hình ảnh càng nhiều càng tốt để phục chế lại các chi tiết bị mất trong quá trình làm nhòe. Quét ảnh đã in rồi ở độ phân giải hơi cao hơn so với thực tế. Sau đó sử dụng hiệu ứng Blur, Median hay Gaussian Blur để làm nhòe, cuối cùng là sử dụng hiệu ứng UMS để tăng cường độ sắc nét trở lại cho hình ảnh.

XV.3. NGĂN NGỪA HIỆN TƯỢNG MOIRE

Các hình ảnh mẫu là vật liệu dệt may và nhiều hình ảnh khác có chứa các hoa văn đều đặn có thể gây nên moire nếu tình cờ có xung đột giữa các hoa văn đã có sẵn và góc các lưới t'ram ta sử dụng để phục chế. Một vài biện pháp sau có thể giải quyết vấn đề này.

- Sử dụng loại t'ram FM thường xuyên hơn so với t'ram AM.
- Thêm nhiễu (noise) vào vùng có hoa văn hoặc làm nhòe chúng nhẹ nhàng.
- Bật và hiệu chỉnh các góc độ của các lưới t'ram màu.
- In hình ảnh có hoa văn ở kích thước khó quan sát moire.

XV.4. TRAPPING

Trong giai đoạn in nhiều yếu tố cơ khí, môi trường và yếu tố con người có thể gây ảnh hưởng đến quá trình căn chỉnh các bản in màu trên máy in, dẫn đến một hiện tượng các màu in không hoàn toàn trùng khớp về vị trí. Đây là nguyên nhân

cần đến kỹ thuật trapping trong xử lý ảnh. Trapping là quá trình cố tình làm cho các màu liền kề nhau chồng lấn lên nhau một phần trong các thiết kế hội họa trên máy tính hay các file tài liệu. Sự chồng lấn này là cần thiết vì giữa các vùng màu nguyên liền kề này khi in có nguy cơ lộ ra các vết trắng của nền giấy nếu không được trapping.

Hình ảnh có tông chuyển tiếp hiếm khi đòi hỏi trapping, đơn giản vì màu thể hiện có tính chất ngẫu nhiên, không có những vùng màu nguyên lớn liền kề sát nhau. Có những trường hợp ngoại lệ như ảnh chụp mẫu, mốt, quảng cáo đôi khi cũng có chứa các mảng màu nguyên kề nhau, tuy vậy loại ảnh cần được quan tâm nhất chủ yếu là ảnh vectơ.

Hình ảnh được thiết kế phức tạp trên các phần mềm vectơ ngày càng có mặt nhiều trên các ấn phẩm. Một trong những phương thức an toàn nhất là chuyển ảnh vectơ thành ảnh bitmap và đặt chúng vào trang layout, như vậy ta có thể can thiệp vào tông và màu của chúng giống như bất kỳ ảnh số nào.

Hình ảnh vectơ thường gồm nhiều phần tử thể hiện bằng mảng màu nguyên, có nghĩa là chúng cần trapp nếu ta muốn tránh những vết ló trắng giữa các phần tử của ảnh lúc in ra. Ta có thể tiến hành trapp trong các phần mềm vectơ đã tạo ra hình ảnh, nếu ta có đủ kỹ năng về trapp màu. Trong trường hợp các cơ sở chế bản có những phần mềm mạnh hơn để trapp, ta có thể tránh được công việc khó khăn này lúc sáng tác ảnh mà để dành công đoạn trapp cho họ. Ta có thể xác định giá trị trapp bằng pixel, point hay milimet (mm).

Xác định giá trị trapp cụ thể cho một tài liệu phải dựa vào dạng máy in, tần số t'ram và vào chủng loại giấy in sử dụng. Bảng sau chỉ ra một số giá trị trapp trong sự phụ thuộc vào giấy in, máy in và tần số t'ram.

Điều kiện in	Tần số t'ram	Giá trị trapp
(Máy in, giấy in)	(lpi)	(point/mm)
Tờ rời, giấy phấn	150 lpi	0,25/0,08
Tờ rời/giấy không láng phấn	150 lpi	0,25/0,08
In cuộn opset, láng phấn	150 lpi	0,30/0,10
In cuộn opset, không láng phấn	133 lpi	0,40/0,13
In cuộn opset, giấy báo	85-100 lpi	0,45/0,15
In flexo, giấy phấn	133 lpi	0,45/0,15
In flexo, giấy báo	85-100 lpi	0,60/0,20
In flexo, màng	65 lpi	0,75/0,25
In cuộn lõm, giấy phấn	150 lpi	0,25/0,08

Nếu thiết kế của ta gồm nhiều mảng màu được thiết kế phức tạp, nên sử dụng những phần mềm PostScript trapping mạnh.

MỘT SỐ CÂU HỎI ĐẶT RA KHI LÀM VIỆC VỚI ẢNH SỐ

Trong thời đại của công nghệ thông tin hiện nay, chẳng có gì quan trọng hơn sự truyền đạt thông tin rõ ràng. Đối với chúng ta, những người hoạt động trong ngành in ấn xuất bản, điều đó có nghĩa là ta cần phải biết đích xác về công việc của người thiết kế tạo mẫu, về công việc của cơ sở chế bản, về cơ sở in. Chúng ta cần biết tại mỗi công đoạn sản xuất, họ mong chờ gì ở chúng ta, cũng như chúng ta phải truyền đạt được cho họ những gì chúng ta mong chờ ở họ. Ta càng biết nhiều thông tin về tài liệu ta đang triển khai thì ta càng nâng cao được chất lượng sản phẩm ở từng công đoạn, dẫn tới nâng cao được chất lượng của sản phẩm in cuối cùng.

Sau đây là một số câu hỏi mang tính chất kỹ thuật mà ta nên tìm lời giải đáp tại các cơ sở sẽ triển khai thực hiện in ấn cho mỗi công việc mà ta thực hiện.

I. NHỮNG YẾU TỐ ĐẦU VÀO

1. Ảnh mẫu có nguồn từ đâu? Được số hóa theo phương thức nào? Scanner hay thiết bị sử dụng để số hóa ảnh thuộc loại nào? Những ưu nhược điểm của loại thiết bị này?

2. Độ phân giải đầu vào có được thiết lập trên cơ sở tính đến hệ thống in và các thông số đầu ra hay không?

3. Hình ảnh mẫu có chất lượng như thế nào? Nếu chất lượng quá thấp có cần phải nâng cấp để có được ấn phẩm tiêu chuẩn không?

4. Quản lý màu có được áp dụng cho mẫu không?

II. NHỮNG YẾU TỐ LIÊN QUAN ĐẾN HỆ THỐNG IN

1. Hệ thống in được sử dụng thuộc loại nào – in opset, flexo hay in lõm?

2. Nếu in trên hệ thống in opset thì loại máy nào được sử dụng – máy in cuốn, in tờ rời hay in báo? Tốc độ trung bình của máy in và trình tự in?

3. Tính chất của loại giấy in hay vật liệu in sẽ được sử dụng? Giấy có láng phấn không? Độ dày của giấy là bao nhiêu? Khả năng thấm hút nước, mực của giấy như thế nào? Có tính chất gì đặc biệt của vật liệu cần chú ý không?

4. Mực in có tính chất gì? Thể hiện trên giấy được sử dụng như thế nào?

5. Bộ mực màu nào được sử dụng để in? Mực khô hay ướt? Nếu là bộ mực cơ bản thì mỗi mực được in trên giấy theo thứ tự nào?

5. File số được xuất ra trên thiết bị xuất nào – trên giấy, trên phim, trên bản hay trên máy in? (Yếu tố này quan trọng để đánh giá dot gain và dấu chồng khớp).
6. Phim hay bản được xuất ra ở dạng dương hay âm?

III. NHỮNG THÔNG SỐ ĐẦU RA

1. In thử trên loại thiết bị nào?
2. Kích thước điểm t'ram tối thiểu và tối đa mà hệ thống in thể hiện được?
3. Lượng mực phủ tối đa cho tài liệu là bao nhiêu? Lượng mực đen tối đa là bao nhiêu?
4. Sử dụng phương pháp tách màu GCR hay UCR? Nếu là GCR thì có UCA không, và bao nhiêu?
5. Nếu sử dụng t'ram đặc biệt thì tần số là bao nhiêu, góc độ thế nào và hình dạng điểm ra sao?
6. Giá trị dot gain xấp xỉ bao nhiêu?
7. Có sử dụng t'ram FM không? Nếu có thì dot gain là bao nhiêu?
8. Độ phân giải đầu ra các cơ sở in quy định cho tài liệu là bao nhiêu?
9. Định dạng file để lưu trữ file mà các cơ sở in và chế bản sử dụng?
10. Tài liệu có cần trapping không? Nếu có thì giá trị cần đặt là bao nhiêu?
11. Đặc tính của hình ảnh được xử lý có cần chuẩn bị gì cho quá trình xuất ra không? Đo đạc bằng phương pháp gì?
12. Bao nhiêu trang được bình trên một bản in? Có cần cơ sở in hỗ trợ maket bình không?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Tấn Hùng, Huỳnh Quyết Thắng. Kỹ thuật đồ họa. NXB KHKT. 2000.
2. Lương Mạnh Bá, Nguyễn Thanh Thủy. Nhập môn xử lý ảnh số. NXB KHKT. 2003.
3. Lương Chi Mai, Huỳnh Thị Thanh Bình. Nhập môn đồ họa máy tính. NXB KHKT. 2000.
4. Gary G. Field. Color Scanning and Imaging systems. 1990
5. Marc D. Miller, Randy Zaucha. The Colour Mac. (Second Edition). Hayden Books. 1995.
6. Syil Ihrig - Emil Ihrig. Preparing Digital Images for Print. Osborn McGraw-Hill. 1996.
7. Donnie O' Quinn & Matt LeClair With Steve Kurth & Tim Plumer. Digital Prepress complete. Hayden Books. 1996.
8. Frank Cost. Pocket guide to Digital Printing. Delmar Publishers. 1997.
9. Color and Quality. Heidelberger Druckmaschinen AG. 1995.
10. Manfred Werfel. Colour Management. Linotype Hell. AG. 1993.
11. Michael Barnard. The Print and Production Manual. Pira International 1998.
12. Introduction to Digital Scanning. Agfa Gevaert N. V. 1993.
13. Scan Open ICC/Scan open lite. User's Guide. Linotype Hell. 1993
14. Michael Adams. Printing Technology 4th Edition. Delmar Publishers. 1995.
15. Martin Dreier. Prepress. MGUP. 2000.
16. Color Management. Heidelberg. 2000
17. Brian P. Lawler. The Complete Guide to Trapping. Hayden Books. 1995.
18. Violet Technology. An Esko-Graphics 1/2003.
19. PlateDriver CtP System. An Esko-Graphics. 10/2002.
20. CTcP. Basysprint. 2003.
21. CTP technologies compared. Printcomasia. 6/2001.

MỤC LỤC

Trang

Lời mở đầu	3
------------------	---

Chương I . Giới thiệu về kỹ thuật đồ họa máy tính

I.1. Một số khái niệm về kỹ thuật đồ họa máy tính (computer graphics)	5
I.2. Các kỹ thuật đồ họa máy tính	6
I.3. Phân loại kỹ thuật đồ họa.....	8

Chương II. Các hệ thống chế bản

II.1. Sơ lược lịch sử phát triển của công nghệ chế bản từ khi có sự trợ giúp của máy. Hệ thống chế bản “đóng” và “mở”	11
II.2. Các hệ thống chế bản	15

Chương III. Một số khái niệm cơ sở trong xử lý ảnh số

III 1. Phân loại ảnh mẫu.....	18
III.2. Tổng độ, phục chế tông.....	18
III.3. Các khái niệm cơ sở trong kỹ thuật số	32
III.4. Biểu diễn ảnh bằng kỹ thuật số.....	35
III.5. Hệ thống xử lý tín hiệu số	36
III.6. Biểu diễn chữ bằng kỹ thuật số. Mã ASCII	36

Chương IV. Các khái niệm về độ phân giải

IV.1. Pixel	39
IV.2. Các loại độ phân giải	43
IV.3. Mối quan hệ giữa khả năng phân giải của thiết bị và mật độ t'ram của hình ảnh.....	51
IV.4. Mối quan hệ giữa khả năng phân giải của thiết bị với kích thước điểm bắn của tia laser (trong các máy ghi phim hay máy ghi bản)	51
IV.5. Mối quan hệ giữa độ phân giải quét ảnh và kích thước file ảnh.....	51

IV.6. Tỷ lệ chuyển đổi độ phân giải (sampling ratio)	52
IV.7. Bài tập	53
IV.8. Độ phân giải màu (color resolution, color bitdepth).....	54
IV.9. Đặc điểm của lưới t'ram trong kỹ thuật phục chế màu bằng 4 màu cơ bản sử dụng t'ram AM.....	55
IV.10. Độ phân giải quang học và độ phân giải nội suy.....	58

Chương V. Ảnh vector và ảnh bitmap

V.1. Khái niệm	60
V.2. Đặc điểm của phần mềm vector và bitmap.....	61

Chương VI. Công nghệ xử lý ảnh bằng kỹ thuật số trong ngành in

VI.1. Sơ đồ công nghệ chung theo phương pháp tương tự	63
VI.2. Sơ đồ công nghệ theo phương pháp hỗn hợp tương tự-số	64
VI.3. Sơ đồ công nghệ chung theo phương pháp số.	66
VI.4. Các biến thể khác của công nghệ –In các loại poster khổ rộng.	69

Chương VII. Hệ thống thiết bị trong dây chuyền xử lý ảnh kỹ thuật số

VII.1. Mạng thiết bị ngang hàng	77
VII.2. Mạng thiết bị khách chủ (Client – Server).....	77

Chương VIII. Các thiết bị số hóa hình ảnh

VIII.1. Máy quét.....	79
VIII.2. Máy ảnh kỹ thuật số.....	88
VIII.3. Ổ đĩa CD (CD – ROM Driver).....	90
VIII.4. Truyền kỹ thuật số.....	91
VIII.5. Gửi file qua mạng internet.....	92

Chương IX. Thiết bị để xử lý, biên tập, hiển thị hình ảnh

IX.1. Máy tính.....	93
IX.2. Bộ xử lý trung tâm (CPU)	95

IX.3. Các bộ phận trợ giúp.....	96
IX.4. Thiết bị trữ tin: là các đĩa cứng, đĩa mềm, đĩa quang, băng từ... ..	98
IX.5. Khối giao tiếp với các thiết bị ngoại vi	98

Chương X. Một số phần mềm dùng trong chế bản

X.1. Phần mềm xử lý văn bản	99
X.2. Phần mềm điều khiển thiết bị scanner	99
X.3. Phần mềm xử lý ảnh vector.....	100
X.4. Phần mềm xử lý ảnh bitmap	100
X.5. Các phần mềm dàn trang điện tử và kết xuất (output)	101
X.6. Phần mềm bình bản điện tử	101

Chương XI. In thử

XI.1. Những lỗi có thể xảy ra trong quá trình sản xuất in	102
XI.2. Các dạng in thử.....	103
XI.3. Một số thiết bị in thử số	103

Chương XII. Các thiết bị đầu ra

XII.1. RIP.....	106
XII.2. Thiết bị ghi phim (Imagesetter).....	107
XII.3. Thiết bị tráng phim	111
XII.4. Thiết bị ghi lên bản (Platesetter)	112

Chương XIII. Các định dạng file

XIII.1. Định dạng TIFF (Tagged Image File Format).....	114
XIII.2. Định dạng EPS PostScript (Encapsulated PostScript)	114
XIII.3. File DCS (Desktop Color Separation).....	115

Chương XIV. Phục chế màu và quản lý màu

XIV.1. Một số khái niệm về màu sắc	116
XIV.2. Tổng hợp màu	123

XIV.3. Các đặc trưng cơ bản của màu	124
XIV.5. Mối quan hệ giữa các không gian màu	133
XIV.6. Chuyển đổi từ không gian màu RGB sang CMYK	134
XIV. 7. Tăng cường một số màu đặc biệt bổ sung vào gam màu CMYK	136
XIV.8. Quản lý màu	137
XIV.9. Tách màu và chuyển đổi màu	145
XIV.10. Một số phương pháp tính toán chuyển đổi màu trong in.....	150

Chương XV. Làm nét hình ảnh và các hiệu chỉnh đặc biệt

XV.1. Làm nét hình ảnh	157
XV.2. Làm nhòe hình ảnh đã được in rồi	161
XV.3. Ngăn ngừa hiện tượng Moire	161
XV.4. Trapping.....	161
Tài liệu tham khảo	165

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

XỬ LÝ ẢNH BẰNG KỸ THUẬT SỐ

Bài giảng cho sinh viên ngành Công nghệ In

Tác giả: **Đỗ Khánh Vân**

Chịu trách nhiệm xuất bản:

PGS, TS Tô Đăng Hải

Biên tập và sửa bài

ThS. Nguyễn Huy Tiến

Ngọc Linh

Trình bày bìa:

Hương Lan

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
70 TRẦN HƯNG ĐẠO - HÀ NỘI

In 800 cuốn, khổ 19 x 27 cm tại Xí nghiệp in NXB Lý luận chính trị
Giấy phép xuất bản số: 06-358-6/12/2004.
In xong và nộp lưu chiểu tháng 9 năm 2005

205291



Giá: 32.000đ