Viện nghiên cứu Điện tử Tin học & Tự động hoá - T.T. Công nghệ cao.
ĐC: 156A - Quán Thánh - Ba Đình - Hà Nội. ĐT: 8231841. Fax: 8231842.

- ***Tên đề tài nhánh:***
  "NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO BẢNG TIN, MÀN HÌNH LED".
- ***Mã số:*** KHCN-01-05.
- ***Thời gian thực hiện:*** 02 năm (1997-1998).
- ***Cơ quan chủ trì:*** Công ty Điện tử Hà nội.
- ***Cơ quan thực hiện:*** Viện nghiên cứu Điện tử, Tin học Và Tự động hoá.
- ***Chủ nhiệm đề tài nhánh:*** Th.S. Mai Văn Tuệ.

3398 - 24

2018/99

CHƯƠNG I:
TỔNG QUAN VỀ ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU CỦA ĐỀ TÀI.

1.1. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU:

Mấy năm gần đây với tiến bộ của Kỹ thuật và Công nghệ, các nước phát triển đã chế tạo được các loại LED (đi-ot phát quang) có cường độ sáng cực cao với hiệu xuất phát quang đạt tới 10 cd/W cũng như LED màu xanh lam. Như vậy cùng với các loại LED màu đỏ và màu lục đã được chế tạo từ trước, Công nghệ chế tạo LED đã tạo ra đủ 3 màu cơ bản RGB (đỏ, lục, lam) cho phép phổ toàn bộ quang phổ của ánh sáng tự nhiên, tạo tiền đề cho việc ra đời một hướng đi mới trong lĩnh vực chế tạo Màn hình mỏng với diện tích lớn.

Màn hình LED có các ưu thế đặc biệt như không bị hạn chế về diện tích: có thể từ vài m^2 đến hàng trăm m^2; điện năng tiêu thụ ít, tuổi thọ cao, dễ lắp đặt sử dụng trong nhà hoặc ngoài trời tại các nơi công cộng, đóng vai trò to lớn trong việc thông tin hoá xã hội, đáp ứng nhu cầu của một xã hội hiện đại.

Tại các nước phát triển, việc nghiên cứu chế tạo Màn hình lớn dùng LED đã có từ cuối những năm 80 với 2 màu cơ bản đỏ và xanh lục. Thị trường sử dụng phát triển rộng vào đầu những năm 90 tại các nước như Mỹ, Nhật, Pháp v.v.. cũng như các nước Công nghiệp mới như Hàn Quốc, Đài Loan và Trung Quốc. Màn hình LED đặc biệt phát huy vai trò của một phương tiện quảng cáo sau khi các công cụ thiết kế đồ hoạ trên Máy vi tính như 3D-Studio, Corel Draw, Animator v.v... ra đời. Cùng với những tiến bộ trong kỹ thuật thu thập, xử lý số liệu (xử lý tín hiệu video trong thời gian thực) cũng như kỹ thuật truyền số liệu (vận tốc cao trong khoảng cách dài) khả năng hiển thị của Màn hình LED dần dần được nâng cao, từ chỗ các Bảng tin lật trang đến các hình ảnh thể hiện chiều xâu (ảnh không gian 3 chiều) và cuối cùng là thể hiện các hình ảnh động (tín hiệu video). Về màu sắc đi từ phổ hỗn hợp của 2 màu cơ bản R và G tới phủ đầy đủ 3 màu R,G,B. Về độ sáng đi từ các Màn hình đặt trong nhà hoặc chỉ làm việc vào ban đêm tới các Màn hình đặt ngoài trời, làm việc trong mọi điều kiện thời tiết.

1.2. TÌNH HÌNH ỨNG DỤNG TRONG NƯỚC:

Nhu cầu về thông tin trong một xã hội hiện đại vô cùng lớn và đa dạng, thuộc đủ mọi lĩnh vực như thông tin tuyên truyền, giải trí công cộng, quảng cáo, thông báo, chỉ dẫn trong Hàng không và Giao thông, thị trường chứng khoán và các siêu thị v.v...

Các cơ sở ứng dụng:

- Các Công ty quảng cáo, quảng trường: Màn hình LED ngoài trời.
- Nhà ga, sân bay: Màn hình, Bảng tin.
- Ngân hàng, thị trường chứng khoán: Bảng tin lớn.
- Các siêu thị: Màn hình trong nhà.

Tại nước ta do nền kinh tế chưa phát triển, nhu cầu về thông tin hoá chưa cao nên việc ứng dụng Màn hình LED chưa có, vì vậy cũng chưa có sự đầu tư

nghiên cứu. Nhưng theo chiều hướng chung và với sự tăng trưởng nhanh của nền kinh tế Việt Nam, nhu cầu về Màn hình LED tại nước ta rất lớn, đòi hỏi phải đầu tư nghiên cứu để đáp ứng nhu cầu thị trường trong nước, hạ giá thành sản phẩm, đáp ứng các đặc điểm riêng của thị trường Việt Nam.

1.3. PHÂN LOẠI CÁC HỆ THỐNG HIỂN THỊ LED:

a. Phân loại theo khả năng hiển thị:

- Bảng tin nhỏ: thể hiện các trang số liệu với thông tin tĩnh, mất nhiều thời gian để thay đổi nội dung một trang tin .
- Bảng tin lớn: thể hiện các trang số liệu, đồ hoạ với thông tin tĩnh, mất nhiều thời gian để thay đổi nội dung một trang tin, tốc độ đổi trang chậm (vài giây/trang).
- Màn hình: thể hiện được hình ảnh động với thời gian thiết lập một trang màn hình rất ngắn, cho phép đổi ít nhất 30 trang/giây. Thể hiện được tín hiệu video, hình ảnh động liên tục.

b. Phân loại theo màu sắc:

- Đơn sắc: Đỏ hoặc xanh lục, dùng cho Bảng tin nhỏ.
- Đa sắc: Kết hợp hai màu đỏ và xanh lục, tuỳ thuộc vào độ sáng của mỗi màu mà có:
  + 4 màu: đen, đỏ, xanh, vàng (mỗi màu cơ bản có 2 mức sáng).
  + 16 màu (mỗi màu cơ bản có 4 mức sáng).
  + 64 màu (mỗi màu cơ bản có 8 mức sáng).
  + 265 màu (mỗi màu cơ bản có 16 mức sáng).
- Toàn sắc: kết hợp 3 màu cơ bản: đỏ, xanh lục, lam. Tuỳ thuộc vào mức sáng của từng màu cơ bản (2, 4 hoặc 16) mà sau khi trộn sẽ tạo được 8, 64 hoặc 4096 màu khác nhau.

c. Phân loại theo chiều sâu hình ảnh:

- Hình ảnh không gian hai chiều (khi mỗi màu cơ bản chỉ có 2 mức: sáng và tắt).
- Hình ảnh không gian 3 chiều (khi mỗi màu cơ bản có nhiều hơn 2 mức sáng). Khi đó hình ảnh thể hiện sẽ có chiều sâu.

d. Phân loại theo độ sáng của LED:

- Loại hiển thị trong nhà (INDOOR) với LED thông thường, kích thước Pixel nhỏ (từ ϕ3,5 đến ϕ15), thường sử dụng loại LED đã đóng thành ma trận, đơn sắc hoặc đa sắc (với 2 màu cơ bản R+G), có kích thước từ Bảng tin nhỏ đến Màn hình hàng trăm m^2 trong các nhà thi đấu lớn. Đặc điểm của loại này là có độ sáng bình thường (từ 300 đến 1500 cd/m^2). Nhưng có góc nhìn rất rộng đến 90^0.

- Loại hiển thị ngoài trời: Loại này thường là các Màn hình LED có diện tích từ vài chục m^2 đến hàng trăm m^2 đặt ở các khu vực công cộng như quảng trường, sân vận động, nhà ga v.v... LED được sử dụng là loại LED có độ sáng cực cao (khoảng từ 2500 cd/m^2 đến 4000 cd/m^2); đa sắc hoặc toàn sắc (có cả LED màu lam). Các LED này được đóng thành các Pixel theo số LED nhất định (ví dụ 3R6G hoặc 3R5G1B) có vỏ chống bụi, chống nước . Thông thường loại Màn hình này có góc nhìn hẹp, từ 50^0 đến 70^0 nhưng thường khoảng cách đến người quan sát tương đối xa nên không ảnh hưởng đến chất lượng hình ảnh.

e. <u>Phân loại theo cách thức truyền số liệu:</u>

Đường truyền số liệu từ trung tâm soạn thảo và thiết bị hiển thị là một phần rất quan trọng của cả hệ thống. Căn cứ vào cách thức truyền số liệu ta có thể phân loại như sau:

- Truyền dị bộ, RS232C hoặc RS422/RS485, thường dùng cho các Bảng tin vì tốc độ chậm.
- Truyền đồng bộ đối xứng, tốc độ truyền là từ 1,5Mbps trên khoảng cách hàng trăm mét, bắt buộc dùng cho các Màn hình thể hiện hình ảnh động, không gian 3 chiều.

1.4. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU CỦA ĐỀ TÀI:

Để đáp ứng được nhu cầu trước mắt và những năm tiếp theo của thị trường trong nước, đề tài chọn đối tượng nghiên cứu là:

a. Bảng tin và mạng các Bảng tin cỡ nhỏ làm các hệ thống thông tin, chỉ dẫn.

b. Màn hình ngoài trời.

Đề tài tập trung giải quyết các nội dung chính sau:

- Xây dựng kết cấu hợp lý theo dạng Module để tạo thành Bảng tin, Màn hình có diện tích tuỳ ý. Xây dựng mạch điều khiển tối ưu cho một số lượng rất lớn các điểm phát sáng bằng LED (từ vài nghìn điểm tới hàng chục nghìn điểm).
- Nghiên cứu phương pháp điều khiển độ sáng và các thành phần màu của từng điểm để thể hiện nhiều màu khác nhau và thể hiện không gian 3 chiều.
- Lựa chọn phương pháp truyền số liệu cho đường truyền giữa Màn hình và hệ thống điều khiển để đạt tốc độ cao (hàng Mbps) trên khoảng cách tới vài trăm mét.
- Thiết kế chế tạo khối phối ghép và điều khiển có nhiệm vụ thu nhận số liệu từ Máy tính, xử lý và gửi lên Màn hình, sao cho Màn hình LED và Màn hình Máy tính đồng bộ với nhau.

- Khai thác khả năng các công cụ thiết kế đồ hoạ như 3D-Studio, Corel Draw, Animator v.v... cũng như của kỹ thuật Mutimedia để xây dựng nội dung phát ra Màn hình.

CHƯƠNG II: BẢNG TIN CỠ NHỎ, MẠNG BẢNG TIN.

2.1. ĐẶC ĐIỂM KỸ THUẬT CỦA BẢNG TIN:

Chức năng của Bảng tin (BT) là thể hiện các trang thông tin dạng ký tự ở trạng thái tĩnh trên một diện tích hiển thị nhỏ. Khi đó một bản tin dài sẽ được chia thành nhiều trang, xuất hiện tuần tự hoặc nối tiếp (theo kiểu Bảng tin chữ chạy). Vì thế BT có các đặc điểm sau:

- Kích thước ma trận LED thường từ 16x80 đến 32x320.
- Môi trường trong nhà.
- Thời gian hiển thị một trang tin khoảng 3÷10 giây.
- Nối với trung tâm soạn thảo ở gần qua đường truyền RS232 dị bộ hoặc ở xa qua đường truyền RS485 dị bộ, tốc độ không cần cao.
- Tần xuất thay đổi thông tin chậm: hàng giờ, hàng ngày, hàng tuần, thậm chí nội dung cố định.
- BT có thể làm việc độc lập (stand-alone) sau khi đã có thông tin từ trung tâm soạn thảo, vì vậy đòi hỏi BT phải có khả năng nhớ thông tin trong thời gian dài.
- BT phải có khả năng nối thành một mạng với một trung tâm soạn thảo thống nhất để tạo thành hệ thống biển báo, chỉ dẫn như trong sân bay, nhà ga v.v...

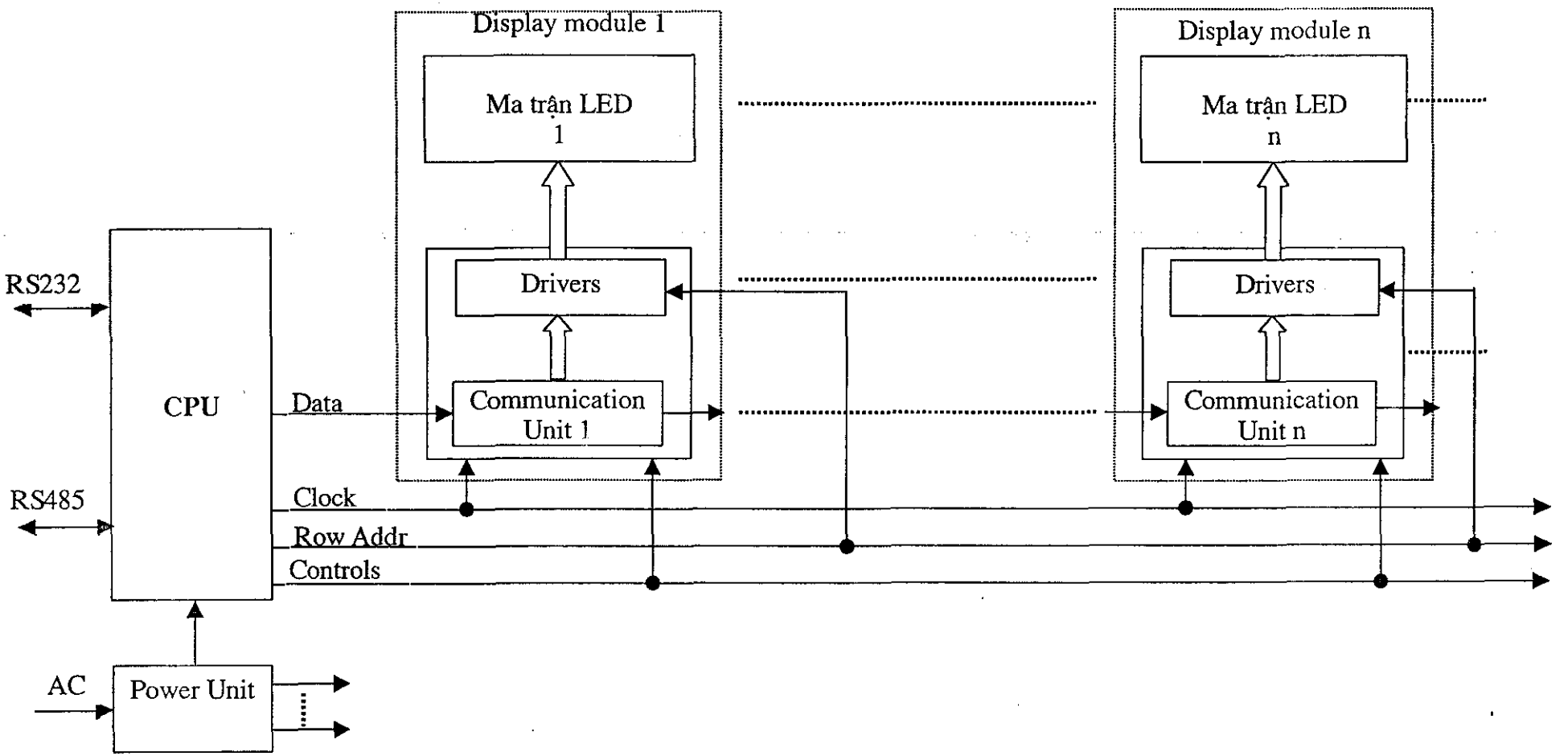
2.2. SƠ ĐỒ CẤU TRÚC BẢNG TIN:

Cấu trúc chung:

Xuất phát từ các đặc điểm kỹ thuật đặc trưng của BT, ta xây dựng một sơ đồ cấu trúc cho phép tạo ra các BT với kích thước khác nhau trên cùng một cơ sở các module phần cứng như thể hiện trên hình H1.

Ở đây khối CPU có thể lấy thông tin dạng ASCII từ trung tâm soạn thảo thông qua đường truyền số liệu RS232 hoặc RS485. Thông tin này được lưu trữ đồng thời được đưa lên các Display Module (DM). Các DM được thiết kế hoàn toàn giống nhau, cho phép ghép nối với nhau để đạt được kích thước cần có của Bảng tin. Ở đây số liệu đưa ra là dạng BITMAP với giá trị xác định cho từng Pixel. CPU gửi số liệu ra theo từng hàng của ma trận LED, cùng với các tín hiệu điều khiển để thực hiện việc hiển thị theo nguyên tắc động, quét theo hàng.

Hai Module chính của BT là CPU và DM, có cấu trúc được mô tả thông qua sơ đồ khối chức năng như trên H.2. và H.3.



H.1. Sơ đồ cấu trúc bảng tin.

Khối CPU:

Khối CPU được xây dựng trên cơ sở bộ vi xử lý One-chip họ SCM-51, để có kích thước nhỏ gọn, giá thành hạ. Nguyên lý hoạt động của CPU như sau:

Số liệu của BT được µp nhận từ cổng truyền nối tiếp RS232 hoặc RS485, dưới dạng mã ASCII hoặc mã 16 bit cho các ký tự, được chia thành trang theo kích thước cụ thể của BT và được lưu vào RAM. Mỗi ký tự cần hiển thị ngoài mã ký tự ra còn cần thêm một byte thuộc tính, trong đó thể hiện mã màu (màu chữ, màu bóng, màu nền) và kiểu chữ (to, nhỏ, rộng, hẹp...). Ngoài ra mỗi trang cũng có thêm các thông tin về cách thức thể hiện của trang đó (thuộc tính trang). Chi tiết về Protocol của đường truyền số liệu được trình bày ở phụ lục C.

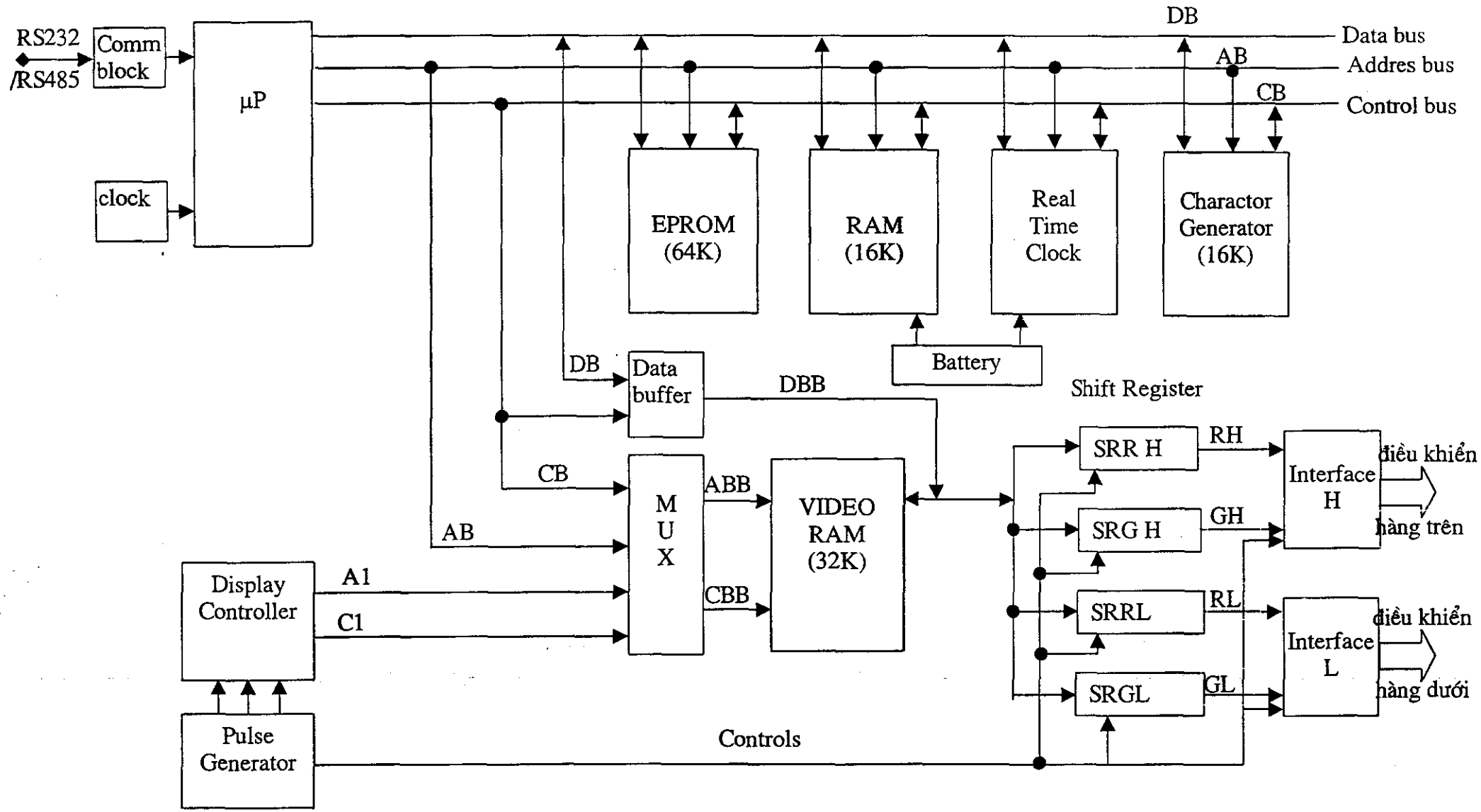
Để hiện thị một trang cụ thể, µp đọc lần lượt mã của từng ký tự từ RAM, thông qua hàm chuyển đổi để tính ra địa chỉ của ma trận BITMAP tương ứng trong Character Generator và sau đó căn cứ vào Byte thuộc tính chuyển toàn bộ BITMAP đó thành 2 ảnh đặt vào 2 vùng R (đỏ) và G (lục) trong Video RAM. Công việc còn lại là thể hiện BITMAP của cả trang ra ma trận LED trên các DM do Display Controller phụ trách bằng cách tạo ra địa chỉ từng dòng và từng byte trong dòng, lần lượt nội dung của từng byte sẽ được chuyển vào thanh ghi dịch và tạo ra một chuẩn nối tiếp các bit ở đầu ra và cùng với các tín hiệu điều khiển khác (tín hiệu xung đồng bộ, tín hiệu chốt....) để đưa lên các DM. Cần chú ý rằng phải đưa đồng thời cả 2 ảnh BIT MAP của trang từ 2 vùng đỏ (R) và lục (G) trong Video RAM. Để có thể mở rộng BT về chiều cao, một trang tin có thể có 2 hàng (trên và dưới). Như vậy ở lối ra của CPU là các tín hiệu điều khiển (Row-Address: RA, Clock, Latch...) cùng với 4 đường truyền số liệu nối tiếp là R,G cho dòng trên và R,G cho dòng dưới.

Ở đây có mấy vấn đề liên quan đến chất lượng hiển thị như sau:

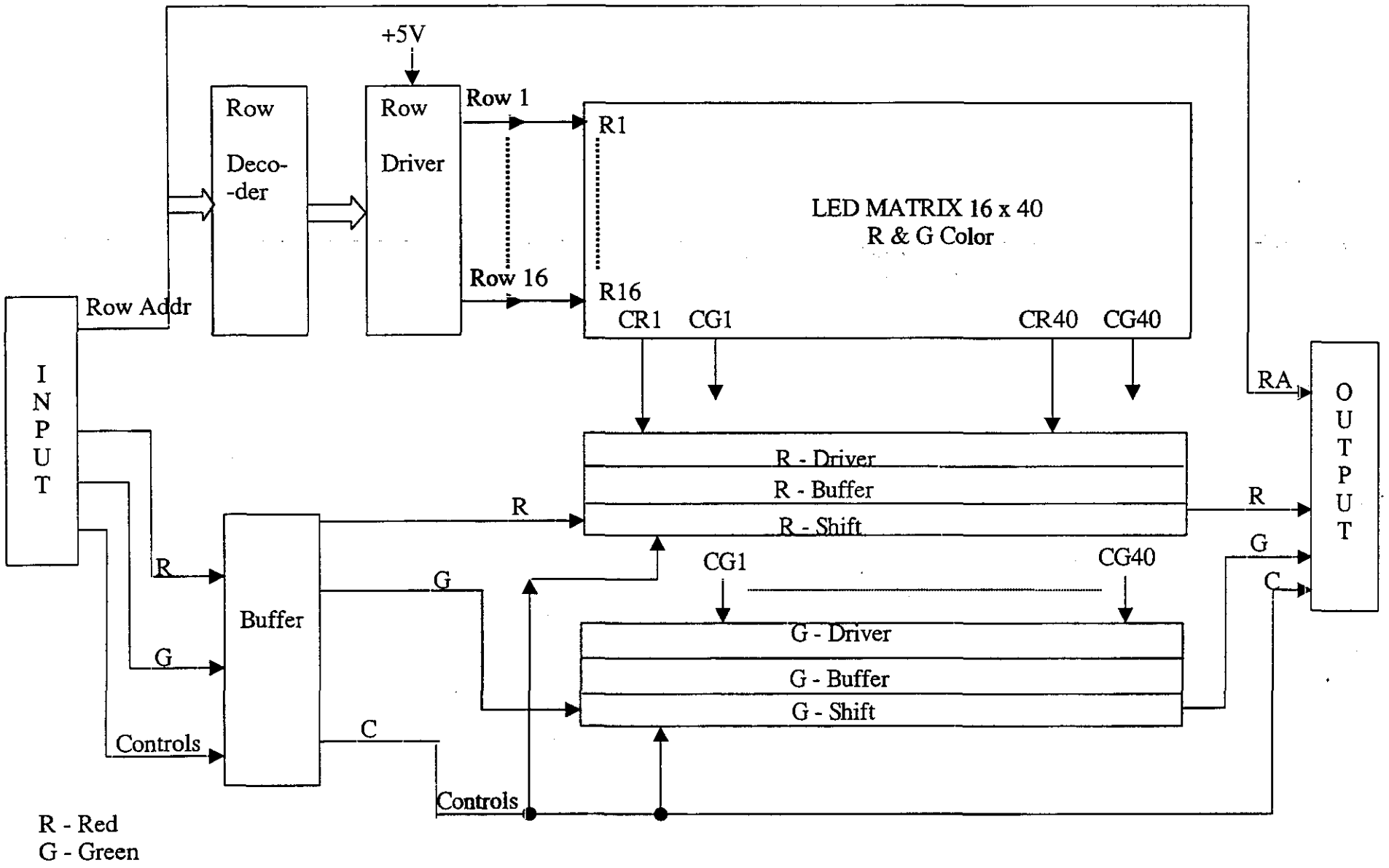
1- Video RAM được chia thành 2 trang, một trang hiển thị và một trang chuẩn bị. µp chỉ được phép thay đổi nội dung của trang chuẩn bị trong lúc Display Controller không đọc Video RAM.

2- Trang chuẩn bị phải được hoàn tất trong thời gian hiển thị các dòng của một trang hiển thị, để sau đó vai trò hai trang lại đổi nhau. Như vậy việc chuẩn bị nội dung hiển thị tiếp theo không ảnh hưởng tới nội dung đang hiển thị, và bằng cách đó sẽ tạo được các cách thức khác nhau hiển thị một trang, như dịch vào từ phải, trái, dưới, trên, chữ nhảy, nhấp nháy.v.v...

3- Việc đưa nội dung các Pixel của từng dòng ra theo kiểu đồng bộ nối tiếp sẽ chiếm một thời gian đáng kể. Ví dụ nếu tốc độ truyền là 1 Mbps thì với Bảng tin có chiều dài 320 Pixel sẽ cần 320 µs để đưa ra nội dung của một hàng Pixel. Trong khi với phương thức hiển thị động kiểu quét hàng (16 hàng), thời gian giành cho mỗi hàng lớn nhất là: 20ms:16=1,25ms. Như vậy để đưa 1 dòng Pixel tiếp theo ra sẽ phải ẩn trong thời gian hiển thị của dòng Pixel trước đó, điều đó có nghĩa là các Communication Unit trên các DM hoạt động độc lập đối với các phần hiển thị. Làm như vậy sẽ tận dụng được 100% thời gian phát sáng dành cho mỗi dòng và như vậy sẽ đảm bảo các đèn LED sáng ở độ sáng lớn nhất.



H.2. Sơ đồ khối Module điều khiển BT.



H.3. Sơ đồ khối Module Display BT.

Display Module (DM):

Trên cơ sở các tín hiệu điều khiển của CPU cùng với các đặc điểm đã trình bày, ta xây dựng cấu trúc khối DM đáp ứng yêu cầu mở rộng như trên H.3.

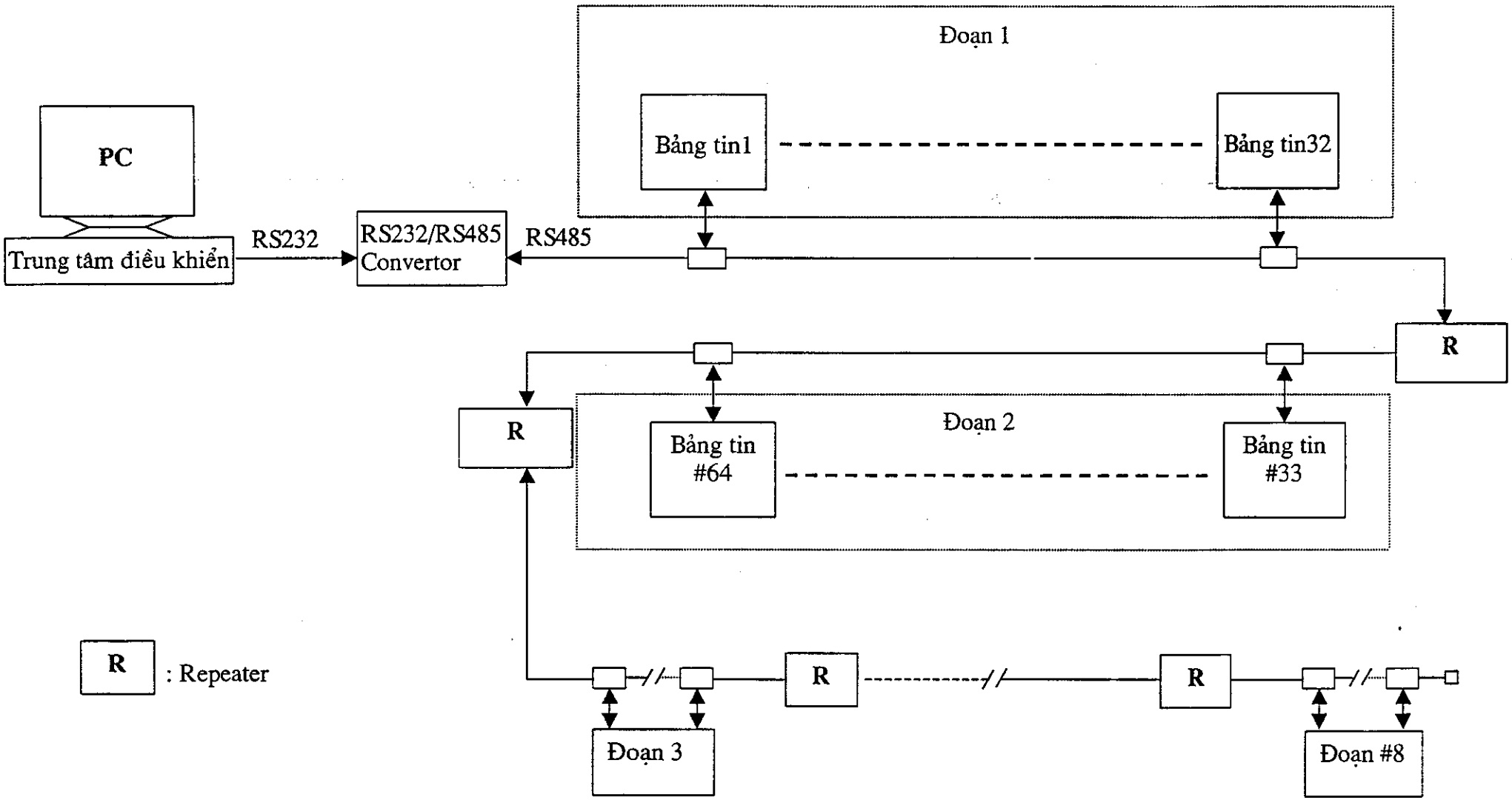
DM bao gồm 2 phần: phần mạch điều khiển và ma trận LED. Ở đây ma trận LED có kích thước 16 dòng x 40 cột, mỗi Pixel có 2 màu R và G. Cathode của các LED cùng mầu trên cùng cột thì nối với nhau. Như vậy tín hiệu điều khiển ma trận LED gồm 16 đường quét hàng (Row1->Row16), 40 cột đỏ (CR1->CR40) và 40 cột xanh (CG1->CG40). Tín hiệu chọn quét hàng do bộ giải mã địa chỉ hàng Row Decoder quyết định trên cơ sở Row Address do CPU cung cấp. Để thực hiện việc điều khiển từng Pixel theo hàng mà việc chuẩn bị nội dung cho hàng sau không ảnh hưởng đến việc hiển thị hàng trước, mạch điều khiển cột cho mỗi màu sẽ có 3 tầng: thanh ghi dịch 40 bit, bộ đệm 40 bit và 40 Driver. Thanh ghi dịch có đầu vào nối tiếp lấy tín hiệu số liệu tương ứng R hoặc G từ Output của DM trước (hoặc từ CPU). Đầu ra của thanh ghi dịch sẽ được đưa ra Output của DM đó để nối sang DM tiếp theo. Như vậy bằng cách nối tiếp n khối DM với nhau sẽ tạo ra một DM chung với một thanh ghi dịch n x 40 bit, bộ đệm n x 40 bit và n x 40 driver cho mỗi màu (R và G). Sau khi toàn bộ n x 40 bit của hàng tiếp theo đã được đưa ra, CPU đợi cho đến hết thời gian Δt dành cho hàng đang hiển thị, đưa ra tín hiệu Latch để nạp nội dung cho thanh ghi dịch n x 40 bit vào bộ đệm n x 40 bit và lập tức nội dung của dòng mới sẽ được thể hiện trên LED Matrix cùng với giá trị mới của Row Address.

Với cấu trúc như trên, thực chất mỗi DM chính là một Bảng tin. Khi kích thước Bảng tin thay đổi ta chỉ cần thay đổi giá trị n của số các DM trong phần mềm điều khiển là đủ.

2.3. MẠNG BẢNG TIN:

Các Bảng tin cỡ nhỏ chỉ phát huy hiệu quả cao nhất nếu được nối với nhau thành một mạng với một trung tâm điều khiển thống nhất để tạo thành các hệ thống thông tin chỉ dẫn mà thông tin thay đổi thường xuyên. Ví dụ hệ thống bảng chỉ dẫn hành khách trong một sân bay lớn với nhiều cửa vào ra, nhiều phòng đợi và nhiều cửa ra máy bay khác nhau, với hàng trăm lần máy bay lên xuống mỗi ngày. Một ví dụ khác là hệ thống bảng chỉ dẫn trong một nhà ga lớn với hàng chục đường tàu, nhiều phòng đợi, nhiều cửa ra, vào khác nhau, với hàng trăm lượt tàu qua lại. Tại những nơi công cộng như trên, lưu lượng hành khách qua lại rất lớn nhưng thời gian của một người dành cho việc làm các thủ tục thường là ít. Vì vậy đòi hỏi phải có thông tin chỉ dẫn kịp thời, mọi nơi, mọi lúc, thì mới tránh được sự nhầm lẫn, trễ, lạc v.v... Các hệ thống chỉ dẫn này cần tới hàng trăm Bảng tin, đặt rải rác trong phạm vi rất rộng, nhưng thông tin phải đồng bộ, kịp thời và chính xác.

Trên hình 4 là sơ đồ cấu trúc mạng Bảng tin với một trung tâm điều khiển duy nhất với một phần mềm chuyên dụng, sử dụng đường truyền số liệu



H.4. Sơ đồ cấu trúc mạng Bảng tin.

chuẩn RS485 để truyền tốc độ lớn trên khoảng cách xa, và thông qua Protocol mạng (xem phụ lục C) có thể gửi thông tin cùng một lúc tới tất cả các Bảng tin hoặc gửi riêng rẽ cho từng Bảng tin thông qua địa chỉ cụ thể đã được quy định. Mạng có một đường cáp truyền duy nhất theo kiểu nối tiếp và phân đoạn, mỗi đoạn nhiều nhất là 32 Bảng tin với chiều dài đường truyền 1 Km. Giữa các đoạn là 1 bộ Repeater để khôi phục tín hiệu. Cho phép nhiều nhất là 8 đoạn, tức là 255 Bảng tin có địa chỉ từ 01 đến 255. Địa chỉ 00 dành cho chế độ Broadcast (thông tin từ trung tâm gửi đồng thời cho tất cả các Bảng tin trong mạng).

2.4. GIỚI THIỆU VỀ SẢN PHẨM BẢNG TIN VLB VÀ MẠNG BẢNG TIN:

- Tính năng (xem phụ lục A).
- Phần mềm điều khiển (xem phụ lục B).
- Giao tiếp mạng (xem phụ lục C).

CHƯƠNG III: MÀN HÌNH LED.

3.1. ĐẶC ĐIỂM CỦA MÀN HÌNH LED:

- Điểm khác biệt của Màn hình với Bảng tin ở chỗ Màn hình thể hiện thông tin dạng hình ảnh động, liên tục.
- Hình ảnh thể hiện là dạng không gian 3 chiều, đa sắc (R+G) hoặc toàn sắc (R+G+B).
- Diện tích thường từ vài chục đến hàng trăm mét vuông.
- Khoảng cách từ Màn hình tới trung tâm điều khiển khoảng hàng trăm mét.
- Có thể đặt trong nhà hoặc ngoài trời, trong mọi điều kiện thời tiết.

  Ở trình độ cao nhất, Màn hình LED có thể đóng vai trò thiết bị hiển thị như màn hình máy tính hay màn hình TV. Khi đó Màn hình LED sẽ được khai thác ở mức cao nhất, phục vụ cho việc thông tin, quảng cáo, giải trí góp phần tạo ra một đô thị hiện đại trong một xã hội thông tin hoá.

3.2. CÁC VẤN ĐỀ CẦN GIẢI QUYẾT ĐỐI VỚI MÀN HÌNH LED:

Sử dụng LED để tạo các Pixel cho Màn hình sẽ gặp phải các vấn đề sau:

- Bản thân Màn hình có số lượng Pixel lớn tới hàng vạn, trong khi mỗi Pixel lại có tới 2 hoặc 3 màu khác nhau cần điều khiển riêng rẽ, như vậy khi diện tích Màn hình lớn, kết cấu phần mạch điều khiển sẽ vô cùng lớn.
- Để thể hiện được không gian 3 chiều đòi hỏi độ chói của mỗi màu cơ bản phải chia ra thành 16 tới 64 mức (tức là phải dùng 4 tới 6 bit cho độ chói của mỗi màu cơ bản). Như vậy có thể thấy hệ thống điều khiển sẽ rất phức tạp.
- Để thể hiện hình ảnh động liên tục (tín hiệu Video) đòi hỏi tốc độ làm tươi Màn hình phải đạt tốc độ 30 ảnh/giây. Điều đó có nghĩa hệ thống điều khiển sẽ phải có tốc độ xử lý số liệu rất cao.
- Với hàng vạn Pixel đòi hỏi phải truyền hàng trăm Kbyte từ trung tâm điều khiển lên Màn hình trong thời gian rất ngắn để kịp tốc độ làm tươi ảnh. Như vậy có thể thấy khối lượng số liệu trên đường truyền rất lớn với tốc độ truyền phải đạt Mbit/giây.
- Khoảng cách từ Màn hình tới trung tâm điều khiển thường là khoảng vài trăm mét, có khi tới hàng Km. Như vậy đường truyền số liệu phải làm sao đảm bảo truyền số liệu tốc độ cao trên khoảng cách lớn.

Từ những vấn đề trên có thể thấy chế tạo Màn hình LED là sự kết hợp của các kỹ thuật cao: truyền số liệu tốc độ cao, xử lý nhanh, điều khiển nhanh v.v..., có liên quan đến nhiều lĩnh vực khác nhau: Máy tính, thông tin, điện tử, lý thuyết màu, kỹ thuật truyền hình v.v...

Để giải quyết các vấn đề nan giải đã nêu trên cần phải tận dụng các ưu thế của kỹ thuật điều khiển đa vi xử lý theo nguyên tắc sau:

- Chia nhỏ Màn hình thành các Display Module (DM) với quy mô nhỏ. Lấy DM làm cơ sở để tạo ra Màn hình với kích thước khác nhau.
- Bản thân mỗi DM có chức năng như của cả Màn hình, và có cấu trúc thống nhất.
- Mỗi DM phải có bộ truyền số liệu đơn gian, ổn định, tốc độ cao trên cự ly xa.
- Kết cấu của mỗi bộ DM phải đảm bảo nguyên tắc đơn giản, linh hoạt, để nâng cao độ ổn định, độ bền của Màn hình.
- DM phải có cấu trúc dùng kỹ thuật linh kiện phổ thông, phù hợp với việc sản xuất hàng hoạt với số lượng lớn.

Về kích thước hiển thị của mỗi DM (tính theo số hàng x số cột Pixel) cũng cần lựa chọn một cách hợp lý để dung hoà giữa độ phức tạp của mỗi DM và của cả Màn hình.

3.3. SƠ ĐỒ CẤU TRÚC MÀN HÌNH LED:

Trên hình H.5 thể hiện cấu trúc của Màn hình LED gồm bản thân Màn hình, đường truyền số liệu, bộ điều khiển (Controller) và trung tâm phát hình (Multimedia Center).

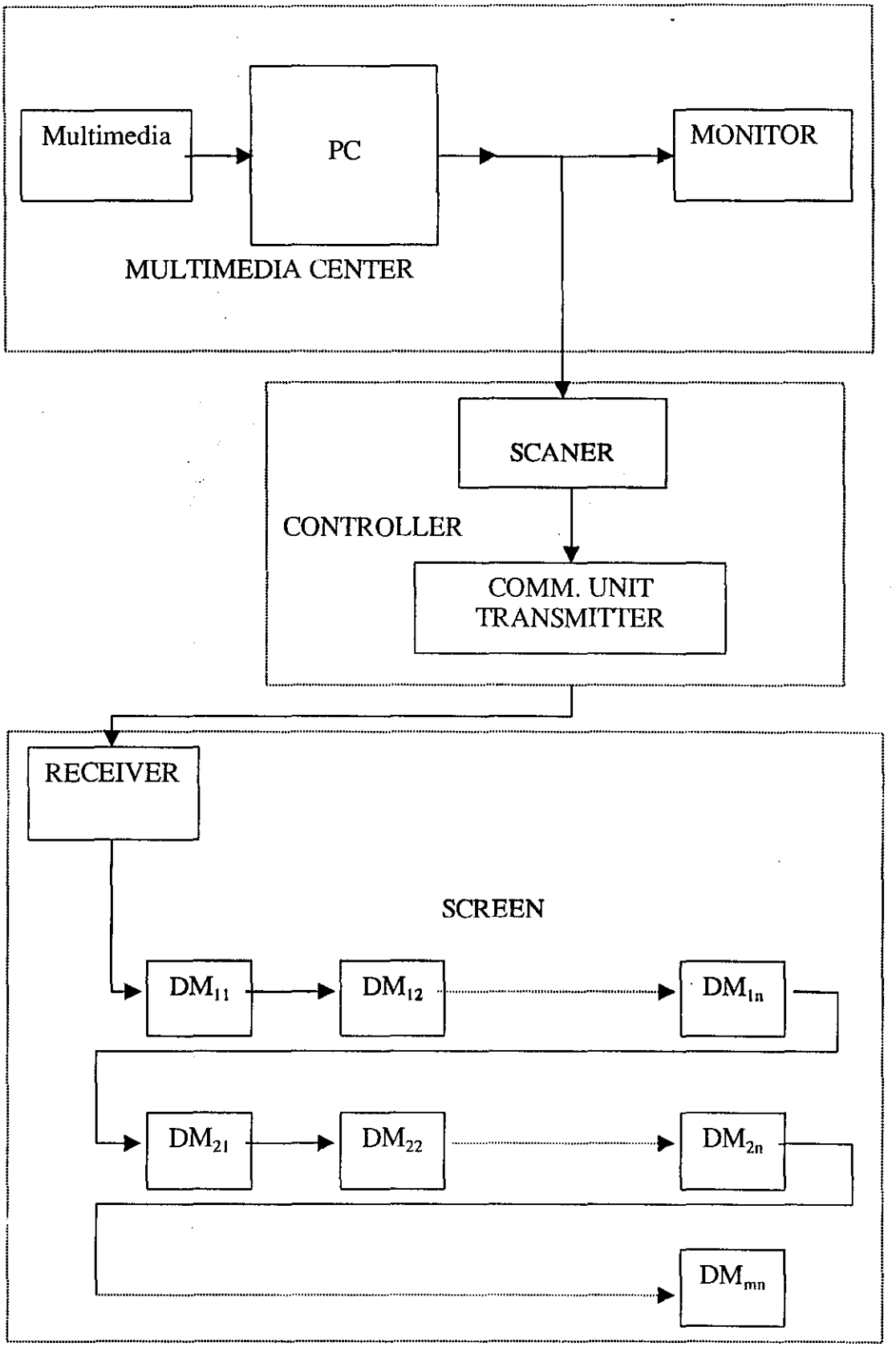
Trung tâm phát hình là một Máy tính đa phương diện, có thể quét TV, Video Tape, Camera, hoặc từ DVD hay các sản phẩm quảng cáo, giải trí, thông tin công cộng v.v...được tạo thành từ các công cụ đồ hoạ như 3D-Studio, Animator, Corel Draw v.v...

Nhiệm vụ của bộ điều khiển là trích được giá trị của tín hiệu Video sẽ phát ra Màn hình Máy tính, chuyển đổi thành mã, độ chói của mỗi màu cơ bản của Màn hình LED, gửi ra đường truyền số liệu trên Màn hình LED.

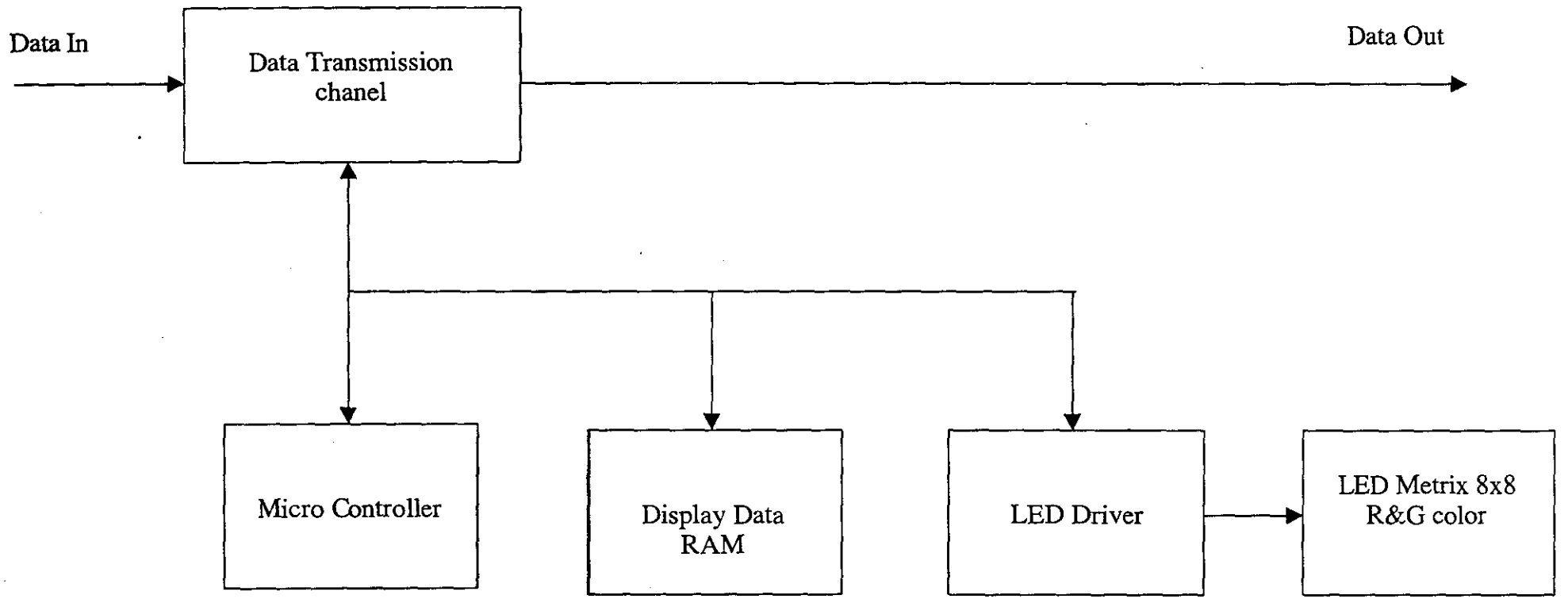
Trên Màn hình LED, số liệu đi qua lần lượt tất cả các DM được ghép nối tiếp nhau, từ DM_{11} đến DM_{mn}, tương ứng với việc tia điện tử quét trên màn huỳnh quang của Màn hình Máy tính.

Như vậy nội dung của Màn hình LED sẽ là một phần hay toàn bộ hình ảnh thể hiện trên màn hình Máy tính và sự hiển thị của 2 Màn hình gần như đồng thời (trên thực tế Màn hình LED sẽ có độ trễ cố định ở phạm vi mấy chục ms).

Với cấu trúc trên, Màn hình LED chỉ đóng vai trò là 1 thiết bị đầu ra của Máy tính Mutimedia, và việc nối Màn hình LED vào là hoàn toàn "ẩn", không hề ảnh hưởng gì đến công việc của Máy tính.



H.5. Sơ đồ cấu trúc Màn hình LED.



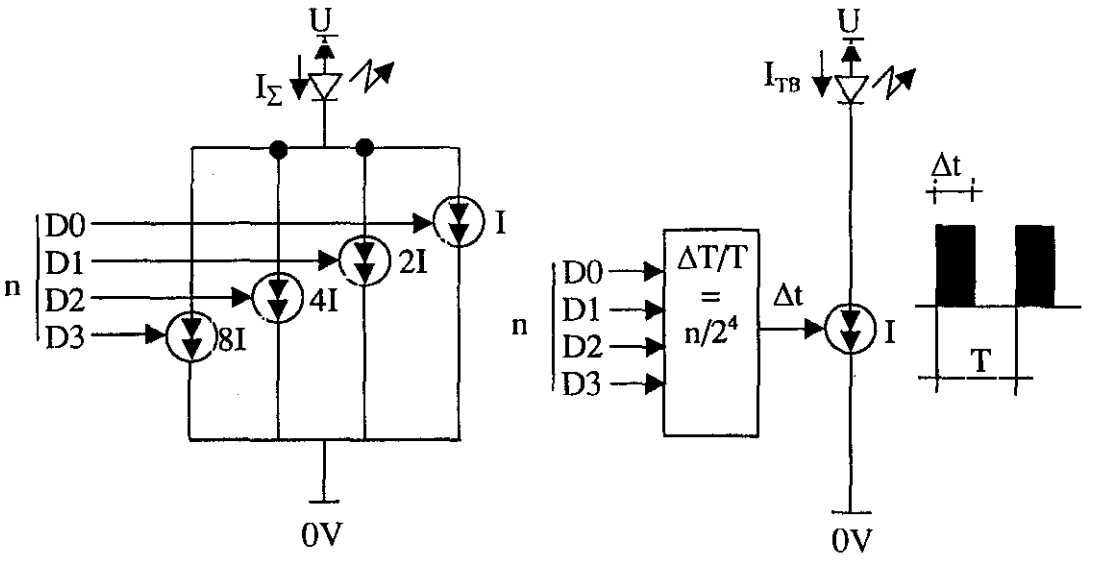
H.6: Sơ đồ khối Module Display Màn hình.

3.4. DISPLAY MODULE CỦA MÀN HÌNH:

DM của Màn hình (hình H.6) có cấu trúc khác hẳn DM của Bảng tin. Ma trận LED ở đây có kích thước 8x8 đối với Màn hình ngoài trời. Mỗi DM có một µp đảm nhiệm mọi nhiệm vụ điều khiển của Module bao gồm: nhận số liệu từ kênh truyền và lưu vào Display RAM, điều khiển độ sáng của từng màu cơ bản R và G đối với từng Pixel trên cơ sở số liệu vừa nhận được để tạo ra một màu nhất định với độ sáng nhất định cho mỗi Pixel. Ở đây một số vấn đề cần tập trung nghiên cứu là:

a- <u>Phương pháp tạo màu với độ đậm nhạt cho từng Pixel:</u>

Ví dụ mỗi Pixel có 2 màu R và G, mỗi màu có 16 mức khác nhau tức là phải dùng 4 bit để mã hoá độ sáng. Để tạo ra từng độ sáng tương ứng ta dùng phương pháp điều khiển dòng điện theo quan hệ *dòng -> độ sáng* theo 2 cách: trực tiếp điều khiển dòng hoặc điều khiển dòng trung bình thông qua độ rộng xung. Nguyên tắc làm việc của 2 cách trên được thể hiện trên hình H.7a và H.7b.



H.7a. Điều khiển độ sáng theo dòng.

H.7b. Điều khiển độ sáng theo độ rộng xung

H.7. **Các nguyên tắc điều khiển độ sáng**

Theo nguyên tắc đầu sẽ có.

$I_\Sigma = n*I.$ $\quad (n=\overline{D3D2D1D0})$

Có thể thấy việc điều khiển sẽ đơn giản nhưng bù lại phần mạch điện và linh kiện sẽ lớn, phức tạp, tổn thất điện trên các nguồn dùng sẽ lớn, khi cần tăng số mức sáng thì mạch sẽ trở lên rất cồng kềnh, làm nóng Màn hình, gây mất ổn định, giảm tuổi thọ các linh kiện và hiệu suất của Màn hình sẽ kém, điện năng tiêu thụ cao.

Theo nguyên tắc sau ta có:

$$I_{TB} = (\Delta T/T) \times I = (n/16) \times I = n \times (I/16)$$

Với phương pháp này chỉ cần dùng 1 nguồn dòng duy nhất với tổn thất điện có thể giảm tới mức nhỏ nhất. Mặt khác khi tăng số mức sáng thì mạch điện vẫn không thay đổi. Như vậy với phương pháp này sẽ có mạch điện đơn gian, tổn thất điện năng ít, hiệu quả của cả Màn hình cao, kéo dài tuổi thọ linh kiện. Nhưng để có được điều đó thì phần mềm điều khiển sẽ rất phức tạp, vì phải tính thời điểm đóng/cắt cho từng màu của từng Pixel. Điều này là khả thi với việc sử dụng µp riêng cho mỗi DM và với số lượng Pixel không nhiều (8x8). ở đây µp được sử dụng là loại One-chip 8 bit với độ tích hợp cao làm cho mạch điều khiển trở nên gọn, nhỏ, ổn định cao.

Cả hai phương pháp trên đã được thử nghiệm thực tế với kết luận là phương pháp điều khiển theo độ rộng xung, có sự hỗ trợ của phần mềm là tối ưu.

b- <u>Kênh truyền số liệu (Data Transmission Chanel):</u>

Bộ phận này có vai trò đặc biệt quan trọng: nó làm cửa giao tiếp của bản thân DM để nhận số liệu và đảm nhận việc truyền số liệu cho các Module phía sau. Như vậy bằng cách ghép nối tiếp các DM với nhau thực chất là tạo ra một kênh truyền số liệu kéo dài, đi qua tất cả các DM.

c- <u>Các cách ghép nối giữa các DM:</u>

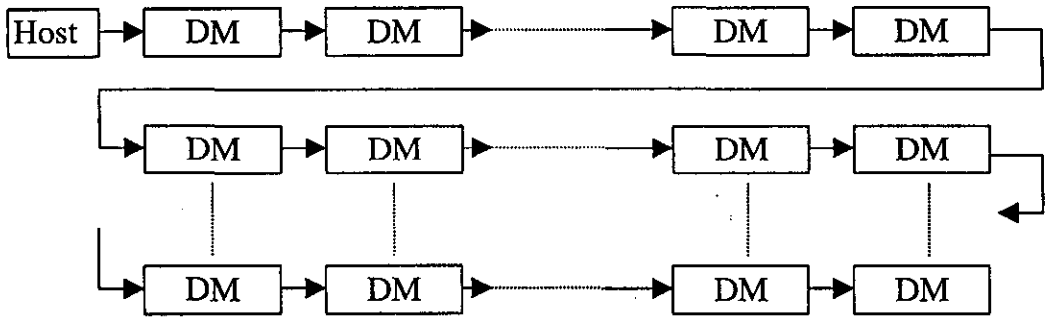
Giả sử số liệu được truyền với tốc độ 1,5 Mbit/s, mỗi màu có 16 mức sáng, tức mỗi Pixel 2 màu cần 1 byte (8 bit) để mã hoá màu. Như vậy một DM 8x8 cần 64 byte cho mỗi hình. Thời gian cần truyền số liệu cho DM với 1 đường Data là:

$$64 \times 8 \times \frac{1}{1.5M} = 341{,}3\ \mu s$$

Dựa trên cơ sở đó ta có các cách đấu nối sau:

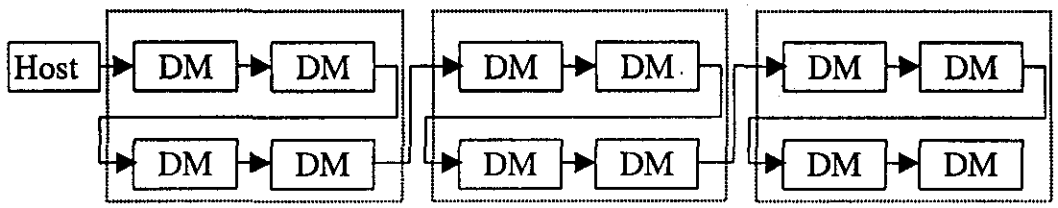
Hình 8 là cách nối dùng 1 đường truyền Data dùng cho các Bảng tin tĩnh (ví dụ quảng cáo kiểu lật trang). Khi đó trong vòng một giây có thể đổi xong

một ảnh với 1s/341,3 μ = 2929 Module. Nếu mỗi DM có kích thước 250 mm x 250 mm thì 2929 khối sẽ có diện tích khoảng 180 m^2.



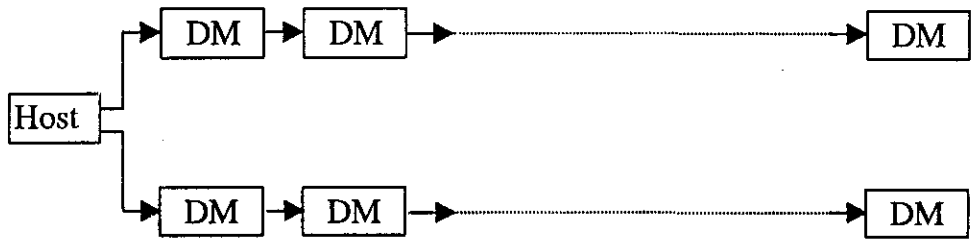
Hình 8: Màn hình tĩnh (dạng Bảng tin lớn).

Cùng với một đường truyền Data có thể nối với 1 Bảng tin nhiều mặt như H.9, nội dung các mặt giống như hoặc khác nhau như 3 Bảng tin khác nhau.



H.9. Bảng tin lật trang 3 mặt.

Để đóng vai trò là Màn hình, thể hiện đường tín hiệu Video, đòi hỏi phải có tốc độ đổi ảnh ít nhất là 30 ảnh/1giây, như vậy mỗi đường truyền Data chỉ quản lý được nhiều nhất là: 2929/30=97 khối DM, tương đương khoảng 6 m^2. Như vậy sẽ phải dùng nhiều đường truyền Data khác nhau cho một màn hình như trên hình 10.



H.10. Màn hình với nhiều đường truyền.

CHƯƠNG IV: ĐÁNH GIÁ, KIẾN NGHỊ.

4.1. ĐÁNH GIÁ CÁC KẾT QUẢ ĐÃ THỰC HIỆN:

- Nhóm thực hiện đã có một sự khảo sát, phân loại chi tiết đối tượng nghiên cứu, từ đó có được cấu trúc hợp lý cho từng ứng dụng cụ thể.
- Mặc dù kinh phí và thời gian có hạn nhưng sản phẩm Bảng tin LED cỡ nhỏ đã được nghiên cứu chế tạo với các chức năng tương đối hoàn chỉnh, có thể triển khai chế tạo hàng loạt, đáp ứng kịp thời nhu cầu trong nước.
- Mẫu Module hiển thị ngoài trời với phương pháp điều khiển độ sáng bằng độ rộng xung, đã mô phỏng được nguyên lý điều khiển và đưa ra được cấu trúc hợp lý cho loại Màn hình LED.

4.2. KIẾN NGHỊ VỀ VIỆC TIẾP TỤC ĐẦU TƯ NGHIÊN CỨU:

Do không đủ kinh phí nên sản phẩm Màn hình LED chưa đạt được mục tiêu cuối cùng. Cần tiếp tục đầu tư nghiên cứu các phần quan trọng còn lại của hệ thống như sau:

- **Khối điều khiển trung tâm** có nhiệm vụ lấy thông tin từ Máy tính, xử lý và truyền lên Màn hình.
- **Kênh truyền số liệu** của mỗi Module hiển thị.
- Nghiên cứu khai thác **các công cụ thiết kế đồ hoạ** để tạo ra trung tâm Multimedia hoàn chỉnh.

Nếu thực hiện được các việc trên, ta sẽ làm chủ hoàn toàn tất cả các vấn đề kỹ thuật của Màn hình LED, hoàn toàn có thể tự thiết kế, chế tạo ở quy mô lớn, đáp ứng nhu cầu trong nước, giảm thiểu nhập khẩu, giảm giá thành.

Chủ nhiệm đề tài nhánh KHCN-01-05

Th.S. MAI VĂN TUỆ.

MỤC LỤC.

Chương I: Tổng quan về đối tượng nghiên cứu của đề tài.
1.1. Tình hình nghiên cứu.
1.2. Tình hình ứng dụng.
1.3. Phân loại các hệ thống hiển thị dùng LED.
1.4. Các nội dung nghiên cứu của đề tài.

Chương II: Bảng tin cỡ nhỏ, mạng Bảng tin.
2.1. Đặc điểm kỹ thuật.
2.2. Sơ đồ cấu trúc Bảng tin.
- Module điều khiển.
- Module Display.

2.3. Mạng Bảng tin.
2.4. Giới thiệu về sản phẩm Bảng tin cụ thể VLB.
- Tính năng.
- Phần mềm điều khiển.
- Giao tiếp mạng Bảng tin.

Chương III: Màn hình LED.
3.1. Đặc điểm kỹ thuật.
3.2. Các vấn đề cần giải quyết và hướng giải quyết.
3.3. Sơ đồ khối cấu trúc Màn hình LED.
3.4. Sơ đồ khối Module Display Màn hình.

Chương IV: Đánh giá, kiến nghị.
4.1. Đánh giá kết quả thực hiện.
4.2. Kiến nghị về hướng nghiên cứu tiếp theo của đề tài.

VIỆN NGHIÊN CỨU ĐIỆN TỬ TIN HỌC VÀ TỰ ĐỘNG HOÁ
CHƯƠNG TRÌNH ĐIỆN TỬ - TIN HỌC - VIỄN THÔNG
ĐỀ TÀI: KHCN 01-05.

BÁO CÁO
NGHIÊN CỨU KHOA HỌC
(phụ lục)

HÀ NỘI - 01/1999

Viện nghiên cứu Điện tử Tin học & Tự động hoá - T.T. Công nghệ cao.
ĐC: 156A - Quán Thánh - Ba Đình - Hà Nội. ĐT: 8231841. Fax: 8231842.

VIỆN NGHIÊN CỨU ĐIỆN TỬ TIN HỌC VÀ TỰ ĐỘNG HOÁ.
TRUNG TÂM CÔNG NGHỆ CAO.

GIỚI THIỆU TÍNH NĂNG CÁC BẢNG TIN VÀ PHẦN MỀM QUẢN LÝ MẠNG CÁC BẢNG TIN LED.

PHỤ LỤC A: TÍNH NĂNG BẢNG TIN LED:

- Các Bảng tin LED thực chất là một loại Màn hình dùng đèn LED để phát sáng. Sự kết hợp giữa các đèn LED tạo thành ma trận LED phát sáng, được tích hợp trên một Module điều khiển, ghép nối các Module điều khiển lại với nhau có thể hình thành một loại Màn hình lớn hiển thị hình ảnh động hoặc tĩnh.Với kích thước nhỏ hơn, các Module ghép nối kéo dài, hiển thị các thông tin tĩnh hoặc động, được gọi là Bảng tin.

- Bảng tin có thể hiển thị được thông tin với nội dung và độ dài bất kỳ. Bảng tin thể hiện nội dung thông tin bằng 3 màu sắc chủ yếu là: xanh, đỏ, vàng và thể hiện âm bản. Thông tin có thể được thể hiện bằng tiếng Việt, tiếng Anh với nhiều kiểu chữ, font chữ khác nhau và kích thước thay đổi.

- Nội dung thông tin được lưu trong khoảng thời gian dài, chỉ bị mất khi nạp nội dung mới.

- Bảng tin hiển thị nội dung thông tin theo từng trang, số lượng ký tự trên mỗi trang tuỳ thuộc vào chiều dài của Bảng tin và kích thước ký tự. Một nội dung thông tin dài sẽ được chia nhỏ thành từng trang để đưa ra Bảng tin. Có 16 cách để đưa nội dung một trang ra Bảng tin và 16 cách thu nội dung trang về. Sự kết hợp giữa các cách vào ra của các trang nội dung sẽ tạo cảm giác thông tin động, lần lượt toàn bộ nội dung sẽ được hiển thị với cách thể hiện sinh động đẹp mắt. Ngoài ra giữa các trang nội dung có thể kết hợp hiển thị các hình ảnh sinh động hoặc đồng hồ lịch trong khoảng thời gian ngắn. Màu sắc nội dung thông tin trên một trang có thể thay đổi cho từng ký tự hoặc cho cả trang với màu nền, màu ký tự và màu bóng của ký tự.

- Tốc độ chạy của chữ: 1 trang/3s.

- Thay đổi nội dung hiển thị thuận tiện từ Máy tính hoặc từ bộ điều khiển từ xa. Nối với Máy tính qua cổng RS232 dạng Point-To-Point (cho phép ở khoảng cách 15m).

- Nối mạng RS485 dạng Master-Multislave cho phép một Máy tính chủ điều khiển nhiều nhất 256 Bảng tin trong phạm vi vài Km.

PHỤ LỤC B:

I. GIỚI THIỆU PHẦN MỀM ĐIỀU KHIỂN TỪ MÁY TÍNH:

- Phần mềm quản lý mạng các bảng tin dùng LED là sản phẩm của ***T.T. Công nghệ cao*** thuộc ***Viện nghiên cứu Điện tử Tin học và Tự động hoá.*** Phần mềm này chạy trên Máy tính, nhằm điều khiển và quản lý các nội dung hiển thị trên các Bảng tin trong mạng. Phần mềm thể hiện giao tiếp bằng tiếng Việt với người dùng, dễ ràng cài đặt và sử dụng thuận tiện.

- Mạng các Bảng tin bao gồm từ 1 đến 250 các Bảng tin được nối với nhau và nối với một Máy tính trung tâm, thông qua cổng COM của Máy tính. Trên mỗi Bảng tin ghép nối trong mạng được thiết lập một địa chỉ cứng, chính là số hiệu Bảng tin. Trên các Bảng tin này có thể hiển thị từng nội dung riêng rẽ hoặc hiển thị cùng một nội dung, tuỳ theo yêu cầu hiển thị. Trong một thời điểm làm việc ta có thể làm việc với từng Bảng tin hoặc làm việc với tất cả các Bảng tin.

- Để thể hiện được một nội dung trên nhiều Bảng tin hoặc mỗi nội dung thể hiện trên một Bảng tin, phải thông qua phần mềm điều khiển trên Máy tính, phần mềm này cho phép soạn thảo hoặc sửa đổi nội dung cần hiển thị, với độ dài nội dung khác nhau. Thay đổi phương thức hiển thị của từng trang nội dung trên Bảng tin. Thay đổi màu sắc của từng ký tự là màu nền, màu bóng, màu chữ. Sau mỗi trang nội dung có thể đưa thêm vào các hình họa sinh động hoặc hiển thị đồng hồ lịch.

- Khi thực hiện điều khiển ta có thể gửi nội dung đã chế bản cho một Bảng tin, vài Bảng tin hoặc tất cả các Bảng tin có trong mạng. Các nội dung mới được gửi tới Bảng tin, sẽ xoá nội dung cũ đang lưu trữ trên Bảng tin đó và nội dung mới này sẽ được thể hiện và lưu lại cho đến chừng nào thay đổi nội dung mới.

II. ĐẶC TÍNH, CHỨC NĂNG CỦA PHẦN MỀM:

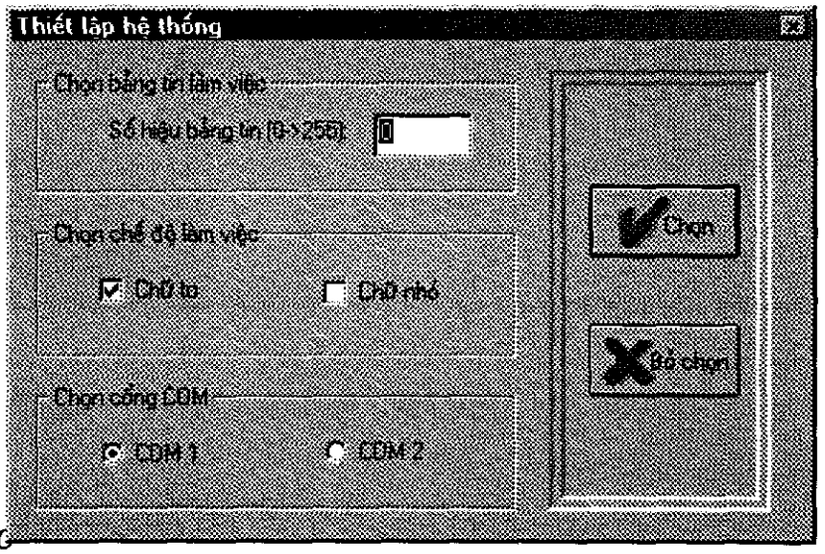
- Phần mềm này chạy trong môi trường WINDOWS và hệ hỗ trợ tiếng Việt ABC. Vì vậy phần mềm này phải được cài đặt trong môi trường WINDOWS 9x hoặc cao hơn. Và hệ hỗ trợ tiếng Việt đã được cài đặt trước.

- Để khởi động chương trình ta chọn Menu **"START" -> "PROGRAMS" -> "LED"** có biểu tượng hai bàn tay, xuất hiện màn hình chương trình chính, trên đó bao gồm các chức năng điều khiển và quản lý các nội dung đưa ra hiển thị trên các Bảng tin .

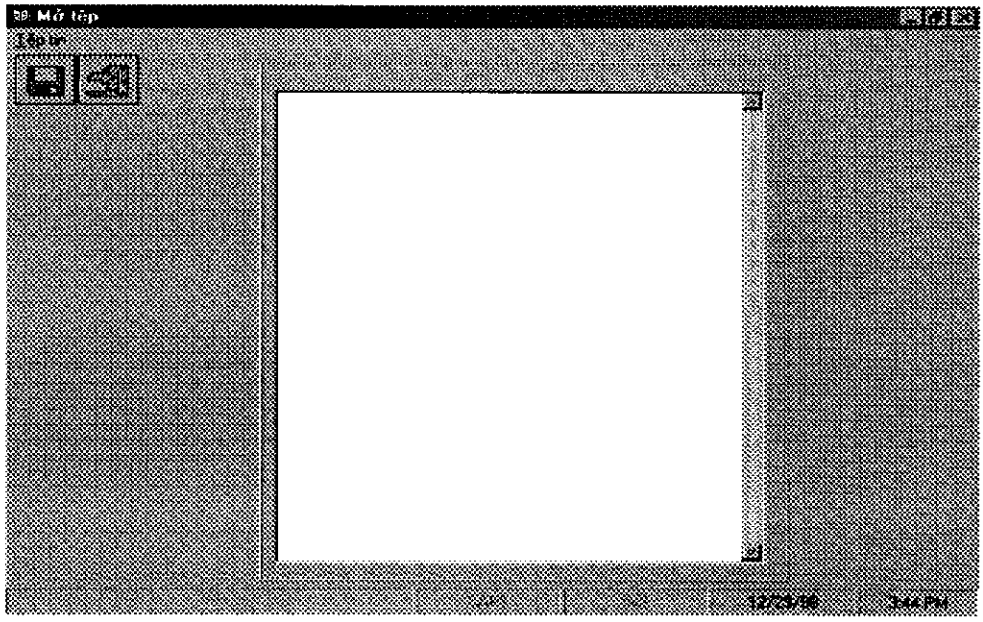
    - Tệp: Các chức năng tạo mới để soạn thảo hoặc sửa đổi các tệp nội dung thông tin hiển thị trên các Bảng tin.

- Thực hiện: Các chức năng chuyển đổi nội dung tệp thành các trang, thiết lập cách thức hiển thị của từng trang nội dung và gửi nội dung thông tin ra các Bảng tin.
- Thời gian: Cập nhật lại đồng hồ lịch trên Bảng tin khi bị sai.
- Hệ thống: Thiết lập chế độ làm việc với Bảng tin, chọn số hiệu Bảng tin làm việc và chọn cổng truyền dữ liệu từ Máy tính.

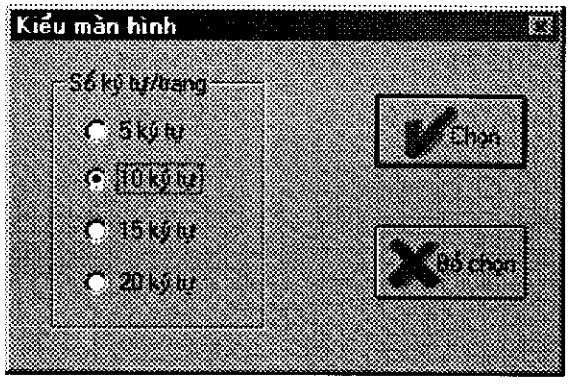
- Để làm việc được với chương trình, trước tiên ta phải chọn số hiệu Bảng tin cần làm việc, chọn cổng truyền dữ liệu từ Máy tính và chọn chế độ làm việc. Bằng cách vào Menu **"Hệ thống" -> "Thiết lập".** Để chọn Bảng tin làm việc ta nhập vào số hiệu Bảng tin tương ứng trong ô **"số hiệu Bảng tin"**, làm việc với toàn mạng ta nhập vào số 0. Chế độ làm việc của Bảng tin được thể hiện thông qua hai kiểu chữ to và nhỏ. Cuối cùng là chọn cổng COM, tương ứng cáp dữ liệu của mạng được nối vào cổng nào ta chọn cổng đó.



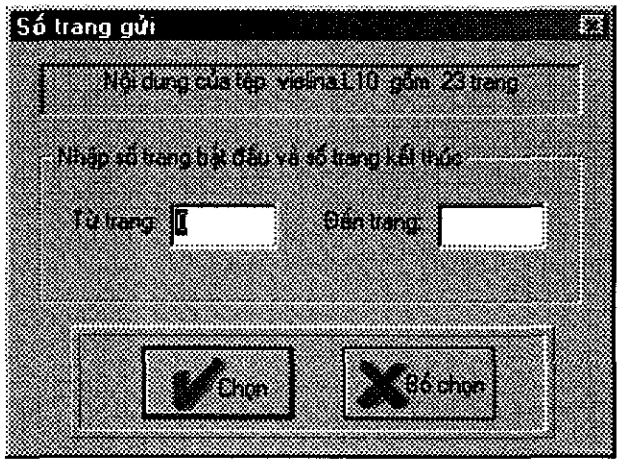
- Tạo nội dung soạn thảo mới hoặc sửa đổi nội dung hiển thị đã có, ta chọn Menu **"Tệp"**, trong Menu này có hai chức năng con: **"Tạo mới"** và **"Mở tệp".** Sau khi đã soạn thảo nội dung hiển thị ta lưu lại dưới dạng tệp tin có phần mở rộng "TXT".



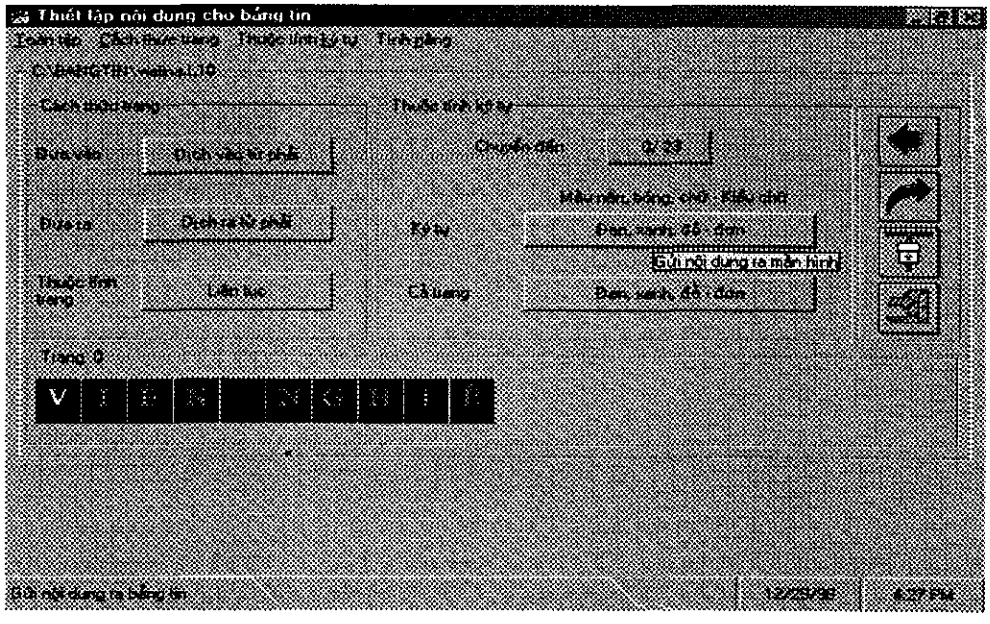
- Khi đã có nội dung soạn thảo, được lưu dưới dạng tệp tin, ta cần chuyển đổi nội dung này thành từng trang để hiển thị, tuỳ thuộc vào kích thước bảng tin mà ta chọn số ký tự trên một trang cho phù hợp. Chọn Menu **"Thực hiện" -> "Chuyển đổi tệp"** xuất hiện hộp thoại để ta chọn tệp tin cần chuyển đổi, sau đó xuất hiện tiếp hộp thoại để ta chọn số lượng ký tự trên một trang. Sau khi kết thúc chuyển đổi, sẽ tạo ra tệp kết quả có tên giống như tên tệp nguồn nhưng khác phần mở rộng, phần mở rộng của tệp kết quả được tạo thành bao gồm hai ý nghĩa, thể hiện chế độ làm việc và số lượng ký tự trên một trang: ký tự đầu tiên là "L" chế độ làm việc "chữ to"; nếu là "S" chế độ làm việc là "chữ nhỏ". Hai ký tự sau thể hiện số lượng ký tự trên một trang. Ví dụ tệp kết quả được chuyển đổi từ tệp nguồn là "SOANTHAO.TXT", trong chế độ làm việc "chữ to" và số lượng ký tự trên một trang là 10, thì sẽ có tên là "SOANTHAO.L10".



- Sau khi đã tạo ra tệp chuyển đổi, ta có thể gửi nội dung ra Bảng tin bằng cách chọn chức năng **"Thực hiện" -> "Gửi ra bảng tin"**, xuất hiện hộp thoại yêu cầu chọn tệp kết quả đã chuyển đổi, ta chọn tệp tương ứng, sau đó xuất hiện hộp thoại để nhập vào số trang cần gửi. Trên hộp thoại này cho ta biết số lượng trang của tệp kết quả được chọn, số thứ tự trang bắt đầu là "0". ta có thể gửi số trang nhỏ hơn hoặc bằng số lượng trang có trong tệp. Nội dung này sẽ được gửi ra Bảng tin với số hiệu tương ứng mà ta đã chọn hoặc sẽ gửi ra tất cả các Bảng tin nếu số hiệu Bảng tin là 0 với các thiết lập mặc định.

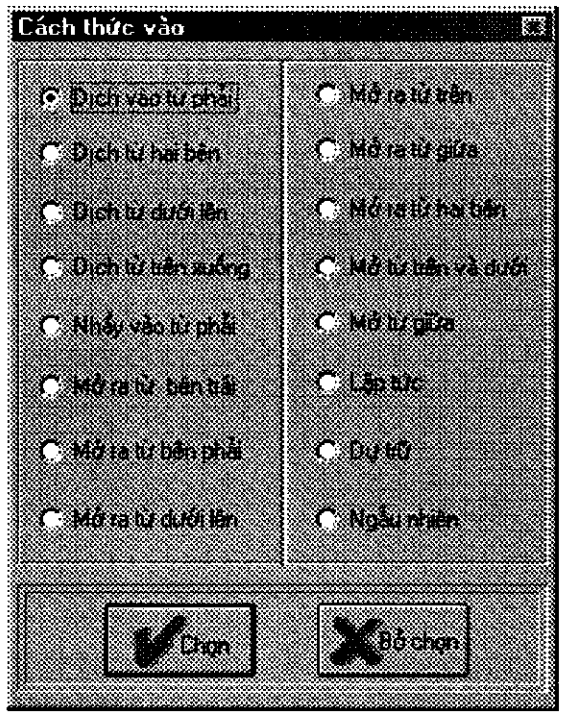


- Để thiết lập nội dung từng trang theo yêu cầu và hiển thị nội dung một cách sinh động và đẹp mắt, ta chọn chức năng **"Thực hiện" -> "Thiết lập trang"**. Xuất hiện hộp thoại yêu cầu chọn tệp tin kết quả cần thiết lập. Sau đó chuyển sang màn hình **"Thiết lập nội dung cho bảng tin".**

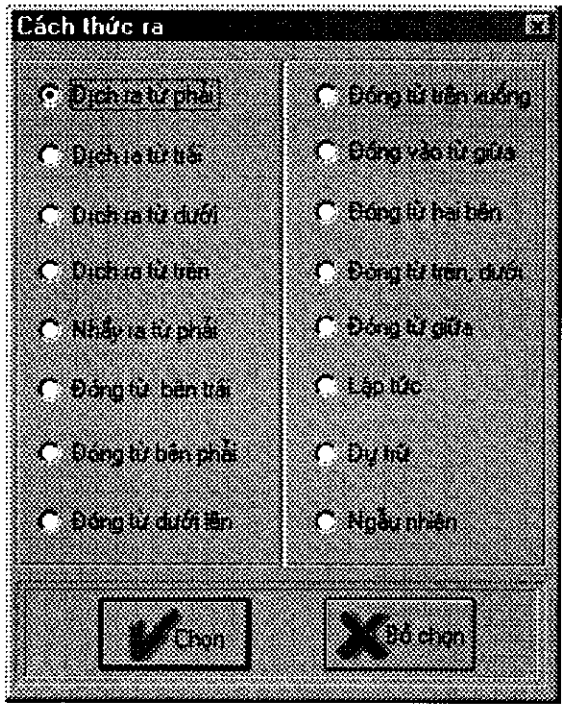


Trên màn hình này có các chức năng cho phép ta thay đổi các thiết lập cho từng trang hoặc từng ký tự cụ thể. Thực hiện thiết lập theo các chức năng sau:

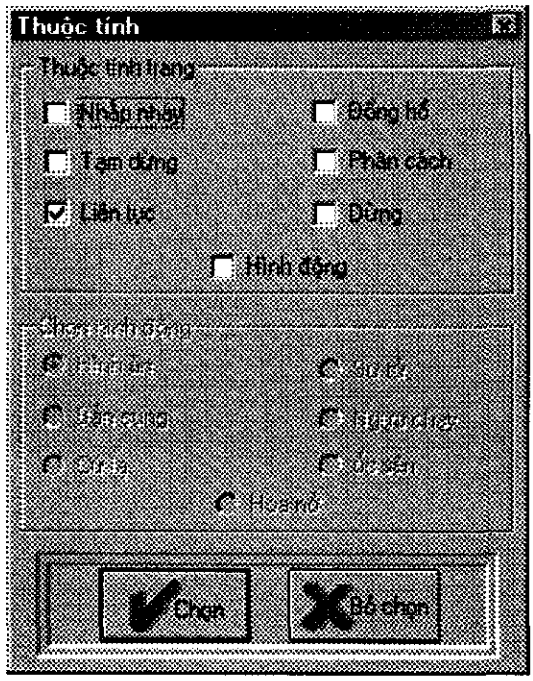
- Cách thức đưa vào của trang: có 16 cách thức vào.



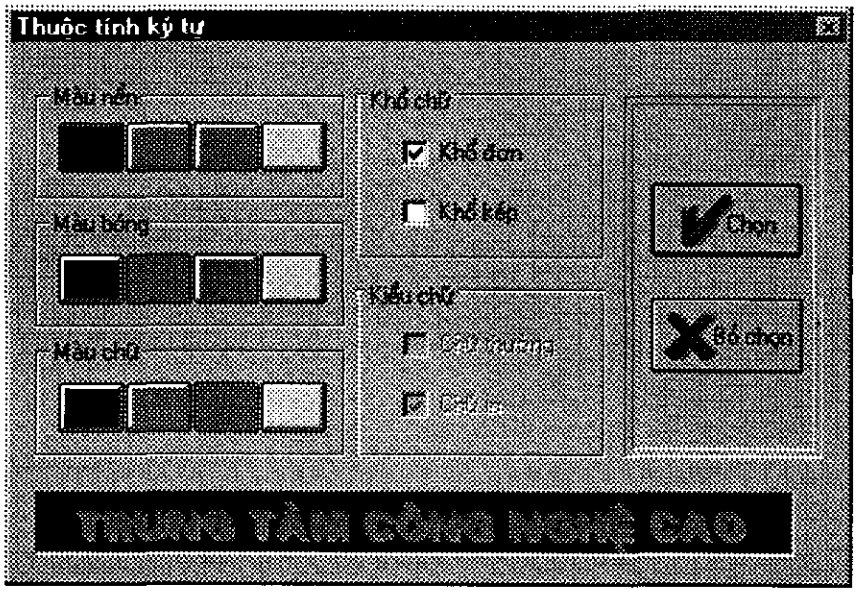
- Cách thức đưa ra của trang: tương ứng có 16 cách đưa ra.



- Thuộc tính trang: Thuộc tính kèm theo sau khi đã đưa ra nội dung trang.



- Thuộc tính ký tự: chọn màu sắc cho từng thành phần của ký tự và khổ chữ.



- Chọn các chức năng chuyển trang để chuyển đến trang cần thiết lập.
- Sau khi đã tiến hành thiết lập cho tất cả các trang có trong tệp, ta chọn chức năng gửi nội dung ra Bảng tin, thao tác như khi ta thực hiện gửi tệp kết quả ra Bảng tin.

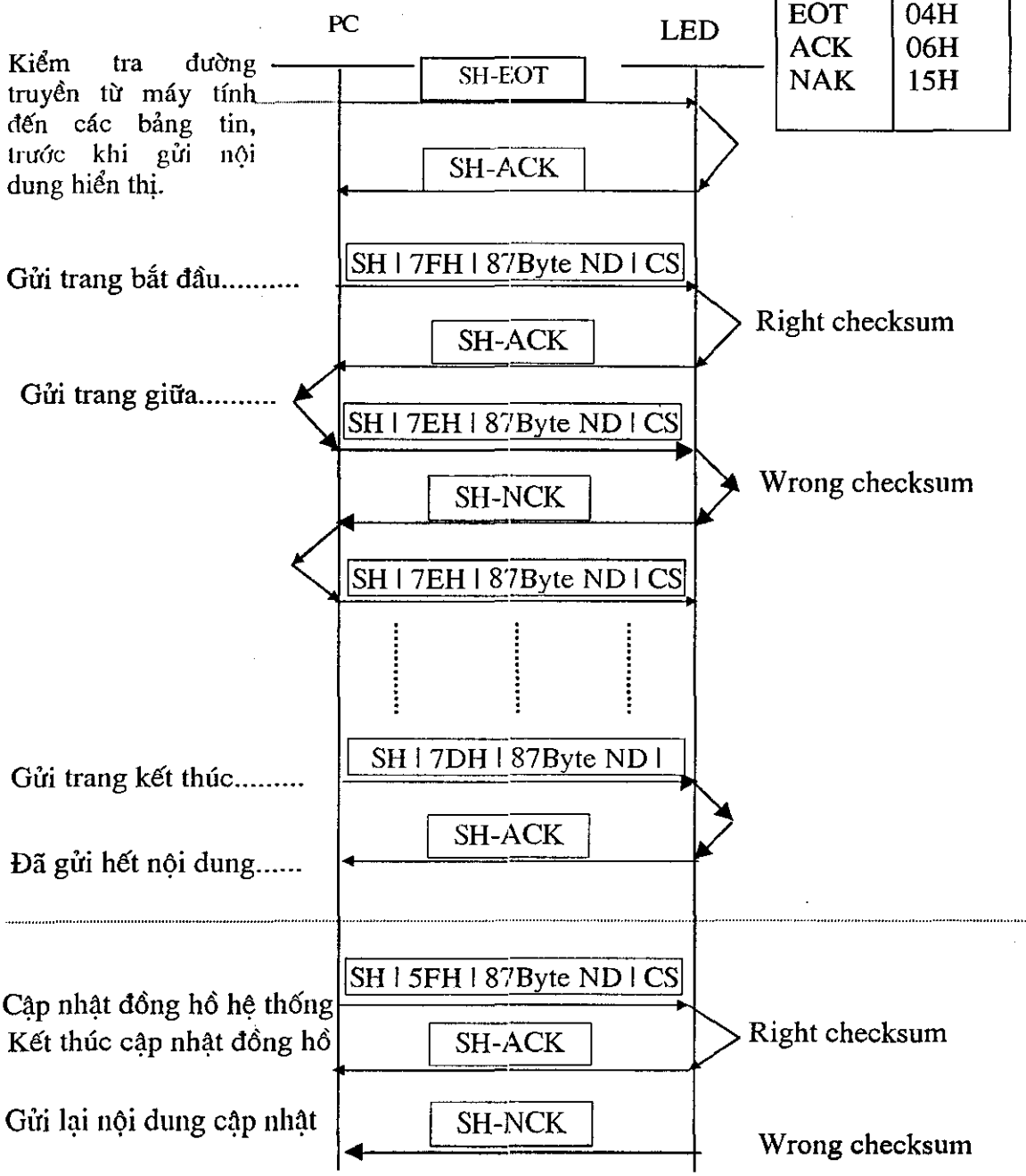
- Trên mỗi Bảng tin sẽ có một đồng hồ lịch, thể hiện ngày, tháng, năm, thứ, giờ hiện thời. Nếu vì một lý do nào đó đồng hồ này bị sai, ta cần phải cập nhật lại cho đúng với thời gian hiện tại. Chọn Menu **"Thời gian"** rồi chọn chức năng **"Cập nhật"**. Chức năng này sẽ lấy thời gian hiện thời của đồng hồ Máy tính gửi cho Bảng tin cần cập nhập, vì vậy trước khi thực hiện, ta phải biết được đồng hồ của Máy tính là đúng với thời gian hiện thời.

Lưu ý: Khi gửi nội dung hoặc cập nhật lại thời gian ta phải chọn cổng để gửi dữ liệu ra Bảng tin. Bảng tin được nối với máy tính qua cổng COM1 hoặc COM2, nếu cổng nào được nối ta sẽ chọn cổng đó.

PHỤ LỤC C: PROTOCOL MẠNG BẢNG TIN LED.

1. Parametters: Speed: 9600 b/s; Parity: N; 8 bit data, 1 bit stop
2. 2. Protocol

Mã	ASCII
EOT	04H
ACK	06H
NAK	15H



Chú ý:

- SH: Số hiệu bảng tin. Mỗi một bảng tin trên mạng có một số hiệu bảng tin tương ứng, các Bảng tin được đánh số từ 1 đến 255. Khi máy tính gửi nội dung lên mạng, các Bảng tin đều nhận được Byte SH, sau đó Bảng tin tự kiểm tra SH bằng SH của Bảng tin thì sẽ nhận các Byte tiếp theo, ngược lại sẽ bỏ qua.

- Nếu SH=0, tức là Máy tính sẽ gửi nội dung cho tất cả các Bảng tin trong mạng và Máy tính không nhận tín hiệu trả lời từ các Bảng tin giống như trên, mà máy tính sẽ lần lượt gửi tất cả các trang nội dung cho đến hết.

FORMAT CÁC TRANG NỘI DUNG MÁY TÍNH GỬI ĐẾN BẢNG TIN.

I. NỘI DUNG MỘT TRANG:

Bảng tin lấy một trang màn hình làm đơn vị cơ bản, thông tin về một trang bao gồm:

1. Nội dung cần hiển thị.
2. Cách thức đưa vào.
3. Cách thức đưa ra.
4. Tốc độ dịch vào ra.
5. Các thuộc tính phụ, có tác dụng sau khi hiện một trang:
   - Hình động (0-5; một trang có 6 hình khác nhau).
   - Dừng: Hiển thị xong trang đó thì dừng.
   - Phân cách: Màn hình phân đôi khi đưa ra.
   - Đồng hồ: Hiện trang đồng hồ.
   - Liên tục: Hiện trang tiếp theo sau, không hiện các chữ khác.
   - Tạm dừng: Dừng trang trong một khoảng thời gian rồi lại tiếp tục.
   - Nhấp nháy: Nhấp nháy trang 3 lần.

II. FORMAT MỘT TRANG GỬI:

Quy định một ký tự có mã gồm 2 Byte. Byte đầu là số hiệu nhóm, Byte sau là số hiệu ký tự. Một File văn bản sẽ được chia thành các trang màn hình (nhiều nhất là 200 trang), gửi tuần tự lên bảng tin theo các trang. Các trang được đặt tên như sau: 7FH - trang bắt đầu; 7EH - trang giữa; 7DH - trang kết thúc.

Ví dụ: File 1 trang màn hình, gồm 1-7FH, 1-7DH.
File 2 trang màn hình, gồm 1-7FH, 1-7EH, 1-7DH.
File 3 trang màn hình, gồm 1-7FH, 2-7EH, 1-7DH.

Cụ thể nội dung các trang (theo Byte) như sau:

1. Trang bắt đầu (7FH):

TT. Byte	ý nghĩa
0	Số hiệu của bảng tin, số 0 chỉ tất cả các bảng tin
1	7FH
2	
3	
4	Dự trữ
5	
6	3 bit thấp chỉ hình động
7	4 bit cao chỉ cách đưa vào, 4 bit thấp chỉ cách đưa ra
8	3 bit thấp chỉ tốc độ
9	Thuộc tính

- **Byte số 7 cách thức vào ra của trang:**

Số TT	Cách thức vào	Cách thức ra
1	shift in ←	shift out ←
2	shift in ↔	shift out →
3	shift in ↑	shift out ↑
4	shift in ↓	shift out ↓
5	Jump in ←	Jump out ←
6	open →	Close →
7	open ←	Close ←
8	open ↑	Close ↑
9	open ↓	Close ↓
10	open ↔	Close ↔
11	open →←	Close →←
12	open ↕	Close ↕
13	open	Close
14	Immediate	Immediate
15	Reserved	Reserved
16	Random	Random

- **Byte số 9 thuộc tính trang:**

Bit 7	6	5	4	3	2	1	0
Hình động	Dừng	Phân cách	Đồng hồ	Liên tục	Tạm dừng		Nhấp nháy

- **Từ Byte thứ 10 đến 99 mã ký tự.**

- Mã nội: một ký tự chiếm 4 byte:

Byte 1	**2**	**3**	**4**
Thuộc tính	Số hiệu nhóm	Số hiệu ký tự	00H

Byte 1 & 80H=80H -> Chữ rộng (thêm 4 byte ở sau).
Byte 1 & 3FH=28H -> Chữ đậm.
Byte 1 & 3FH=22H -> Chữ ngược.
Byte 1 & 3FH=02H -> Chữ đậm ngược.
Byte 1=00H -> Chữ thanh.

- Đối với tiếng Anh, một ký tự chỉ chiếm 2 byte, nếu là chữ khổ thường.

Thuộc tính	Mã ASCII

Chiếm 4 byte với 2 byte sau là 00H, nếu là chữ khổ rộng:

Thuộc tính	Mã ASCII	00H	00H

Byte thuộc tính ký tự:

Bit 0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Cờ chữ	Dự trữ	Màu bóng		Màu chữ		Màu nền	

+ Cờ chữ: 0=hẹp; 1=rộng.
+ Màu bóng: 00=black; 01=green; 10=red; 11=yellow.
+ Màu chữ: 00=black; 01=green; 10=red; 11=yellow.
+ Màu nền: 00=black; 01=green; 10=red; 11=yellow.

2. Trang giữa (7EH): giống trang đầu, thay 7FH bằng 7EH.

3. Trang kết thúc (7DH):
Byte số 1 bằng 7DH. Từ byte số 2-99 không dùng.

III. FORMAT TRANG CẬP NHẬT ĐỒNG HỒ:

TT. Byte	ý nghĩa
0	Số hiệu bảng tin
1	5FH
2	giây
3	phút
4	giờ
5	thứ
6	ngày
7	tháng
8	năm
9-99	không dùng