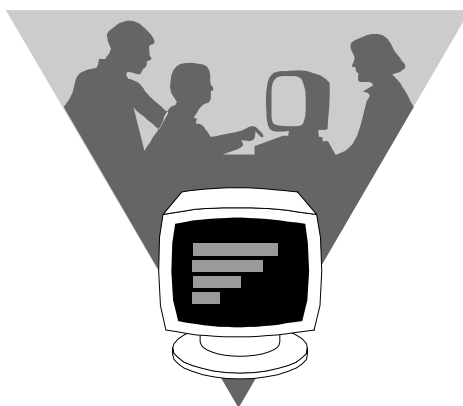


TRƯỜNG ĐẠI HỌC AN GIANG  
TRUNG TÂM TIN HỌC



ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CẤP TRƯỜNG  
**HỆ THỐNG TRUYỀN DẪN TÍN HIỆU  
VIDEO DÙNG CHO GIẢNG DẠY**



Chủ nhiệm: **PHẠM MINH TÂN**

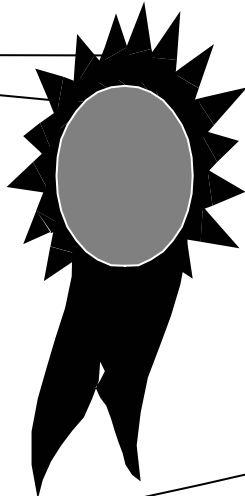
*Long Xuyên, tháng 3 năm 2004*

## LỜI CẢM ƠN

Xin chân thành cảm ơn những người thân, những bạn đồng nghiệp đã góp ý, giúp đỡ, đồng viên tôi trong quá trình thực hiện đề tài.

Xin chân thành cảm ơn Ban lãnh đạo Trung Tâm Tin Học và Hội đồng Khoa học nhà trường, đặc biệt là thầy Võ-Tùng Anh đã giúp đỡ, tạo nhiều điều kiện thuận lợi để tôi hoàn thành tốt đề tài nghiên cứu này.

Long Xuyên, tháng 3 năm 2004



## LỜI NÓI ĐẦU

**T**rong những giờ dạy thực hành Tin Học, có một tài nguyên rất thường bị bỏ phí trong lúc giáo viên giảng bài là màn hình máy tính trước mặt mỗi học viên. Để minh họa bài giảng, giáo viên thường dùng các phương tiện hỗ trợ như máy chiếu qua đầu (overhead) hoặc máy chiếu LCD Projector. Tuy nhiên, các phương tiện này lại có những yếu điểm khó khắc phục như bị hạn chế về tầm nhìn (ở xa màn chiếu sẽ không thấy rõ), hình ảnh minh họa tĩnh và đơn điệu với overhead hay giá thành cao và khó sử dụng với LCD Projector. Vả lại, thực tế giảng dạy cho thấy nhiều học viên không chú ý đến bài giảng mà làm việc riêng hay chơi game trên máy tính của mình.

Từ đó, đề tài này nhằm nghiên cứu tìm cách tận dụng các màn hình máy tính để truyền đạt nội dung bài giảng đồng thời khắc phục những yếu điểm của overhead và LCD Projector đã nêu trên.

Trong hệ thống này, có một máy tính gọi là “Máy tính chính” thường do giáo viên sử dụng, các máy còn lại là các “Máy tính phụ” do học viên sử dụng. Hệ thống được thiết kế sao cho trong điều kiện bình thường, các máy tính hoạt động độc lập với nhau, nhưng khi cần minh họa bài giảng, giáo viên có thể chuyển nội dung đang xuất hiện trên màn hình của mình xuống cho tất cả các máy phụ bên dưới.

Hệ thống này ngoài việc giúp giảng dạy các môn Tin Học còn có thể dùng để giảng dạy các môn học cần minh họa trực quan, sinh động như: Ngoại Ngữ, Sinh Học, Hóa Học, Vật Lý, Âm Nhạc... vì ưu điểm lớn nhất của hệ thống này là tính “thời gian thực” (real-time), hình ảnh minh họa trên máy tính chính sẽ được truyền tải tức khắc đến các máy tính con với độ trễ không đáng kể.

Hệ thống được thực hiện chủ yếu bằng phần cứng và không cần nối mạng các máy tính với nhau, không đòi hỏi các máy chạy hệ điều hành gì hay trên nền vi xử lý (platform) nào cụ thể.

## **TÓM TẮT NỘI DUNG CHÍNH CỦA ĐỀ TÀI**

Đề tài thực hiện nghiên cứu, thi công một hệ thống trợ giảng dùng cho các phòng máy vi tính đã có sẵn 21 máy tính (số lượng tối đa có thể đến 40 máy). Hệ thống này có thể dùng để thay thế các thiết bị trợ giảng khác như máy chiếu qua đầu (overhead) hay máy chiếu LCD Projector đắt tiền, nhằm nâng cao hiệu quả giảng dạy.

Phần cơ sở lý thuyết sẽ nghiên cứu, tìm hiểu về màn hình máy tính, tín hiệu hình cung cấp cho màn hình và khả năng truyền tải tín hiệu này đi xa.

Phần thiết kế sẽ phân tích, tính toán, thực hiện các thành phần để điều khiển và truyền tải tín hiệu hình.

Sau cùng, dựa vào những kết quả thực nghiệm thu được sẽ đánh giá ưu, nhược điểm của phương pháp sử dụng và đề xuất hướng khắc phục để nâng cao hiệu quả.

## MỤC LỤC

|  | <i>Trang</i> |
|--|--------------|
| LỜI NÓI ĐẦU .....  | 3            |
| TÓM TẮT NỘI DUNG CHÍNH CỦA ĐỀ TÀI .....                              | 4            |
| MỤC LỤC .....  | 5            |
| DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH .....  | 7            |
| PHẦN A: MỞ ĐẦU .....   | 8            |
| I. MỤC TIÊU VÀ NỘI DUNG NGHIÊN CỨU: .....                            | 8            |
| I.1. Mục tiêu nghiên cứu của đề tài: .....                           | 8            |
| I.2. Nội dung nghiên cứu: .....                                      | 8            |
| II. CƠ SỞ LÝ THUYẾT .....  | 8            |
| II.1. Màn hình máy tính.....   | 8            |
| II.2. Quá trình tạo ảnh trong monitor: .....                         | 10           |
| II.2.1. Các phần tử ảnh (pixels) và độ phân giải (resolution): ..... | 10           |
| II.2.2. Tạo ảnh: .....   | 12           |
| II.3. Tín hiệu hình và băng thông.....                               | 13           |
| II.4. Truyền tín hiệu qua đường dây dài – vấn đề và giải pháp .....  | 14           |
| III. THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG.....                                       | 15           |
| III.1. Các thành phần của hệ thống: ý tưởng và giải pháp.....        | 15           |
| III.1.1. Các bộ điều khiển:.....                                     | 15           |
| III.1.2. Tín hiệu điều khiển: .....                                  | 16           |
| III.2. Thiết kế bộ điều khiển chính.....                             | 16           |
| III.2.1. Sơ đồ khối .....  | 16           |
| III.2.2. Thiết kế.....   | 17           |
| III.2.2.1. Bộ khuếch đại vào: .....                                  | 17           |
| III.2.2.2. Bộ chuyển mạch và đệm phân kênh ra: .....                 | 18           |
| III.2.2.3. Bộ khóa số: .....   | 18           |
| III.2.2.3. Bộ vi điều khiển: .....                                   | 18           |
| III.3. Thiết kế bộ điều khiển phụ .....                              | 19           |
| III.3.1. Sơ đồ khối .....  | 19           |
| III.3.2. Thiết kế.....   | 20           |
| III.3.2.1. Bộ chuyển mạch chọn nguồn tín hiệu: .....                 | 20           |
| III.3.2.2. Bộ đệm ngõ ra:.....                                       | 20           |
| III.3.2.3. Bộ vi điều khiển: .....                                   | 20           |
| III.4. Thiết kế bộ lặp (repeater): .....                             | 21           |
| III.4.1. Sơ đồ khối .....  | 21           |
| III.4.2. Thiết kế.....   | 21           |
| III.4.2.1. Bộ khuếch đại tín hiệu hình: .....                        | 21           |
| III.4.2.2. Bộ đệm ngõ ra:.....                                       | 21           |
| PHẦN B: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU .....                                     | 22           |
| I. KẾT QUẢ THỰC TIỄN.....  | 22           |
| II. HƯỚNG KHẮC PHỤC NHỮNG MẶT CÒN YẾU KÉM:.....                      | 22           |

|   |    |
|---|----|
| PHẦN C: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ .....         | 23 |
| PHỤ LỤC: SƠ ĐỒ CHI TIẾT MẠCH THIẾT KẾ ..... | 24 |
| I. BỘ ĐIỀU KHIỂN CHÍNH: .....               | 24 |
| II. BỘ ĐIỀU KHIỂN PHỤ: .....                | 25 |
| II. BỘ LẬP: .....                           | 26 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO .....                    | 27 |

## **DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH**

|   |    |
|---|----|
| Hình 1 – Giao tiếp giữa monitor và CPU máy tính .....   | 8  |
| Hình 2 – Hình dạng và sự bố trí chân của các loại connector kết nối giữa CPU và monitor vi tính ..... | 9  |
| Hình 3 – Cách bố trí các “dot” màu trong màn hình màu. ....   | 11 |
| Hình 4 – Quá trình quét tạo ảnh .....   | 12 |
| Hình 5 – Dạng sóng của tín hiệu hình .....  | 13 |
| Hình 6 – Sơ đồ tổng quát của hệ thống .....   | 15 |
| Hình 7 – Sơ đồ tổng quát có dùng các bộ lặp (repeater) .....  | 16 |
| Hình 8 – Sơ đồ khối bộ điều khiển chính.....  | 17 |
| Hình 9 – Mạch khuếch đại tín hiệu video.....  | 17 |
| Hình 10 – Sơ đồ khối bộ điều khiển phụ .....  | 19 |
| Hình 11 – Sơ đồ khối bộ lặp.....  | 21 |

## PHẦN A: MỞ ĐẦU

### I. MỤC TIÊU VÀ NỘI DUNG NGHIÊN CỨU:

#### I.1. Mục tiêu nghiên cứu của đề tài:

Đề tài này nghiên cứu phát triển một hệ thống trợ giảng khác ngoài những thiết bị trợ giảng đang được sử dụng như: bảng truyền thống, máy chiếu overhead, máy chiếu LCD Projector trong điều kiện đặc thù của các phòng máy vi tính, vừa tận dụng các màn hình trong phòng máy để truyền đạt nội dung cần minh họa vừa khắc phục những yếu điểm đã nêu của các thiết bị trợ giảng đang sử dụng.

#### I.2. Nội dung nghiên cứu:

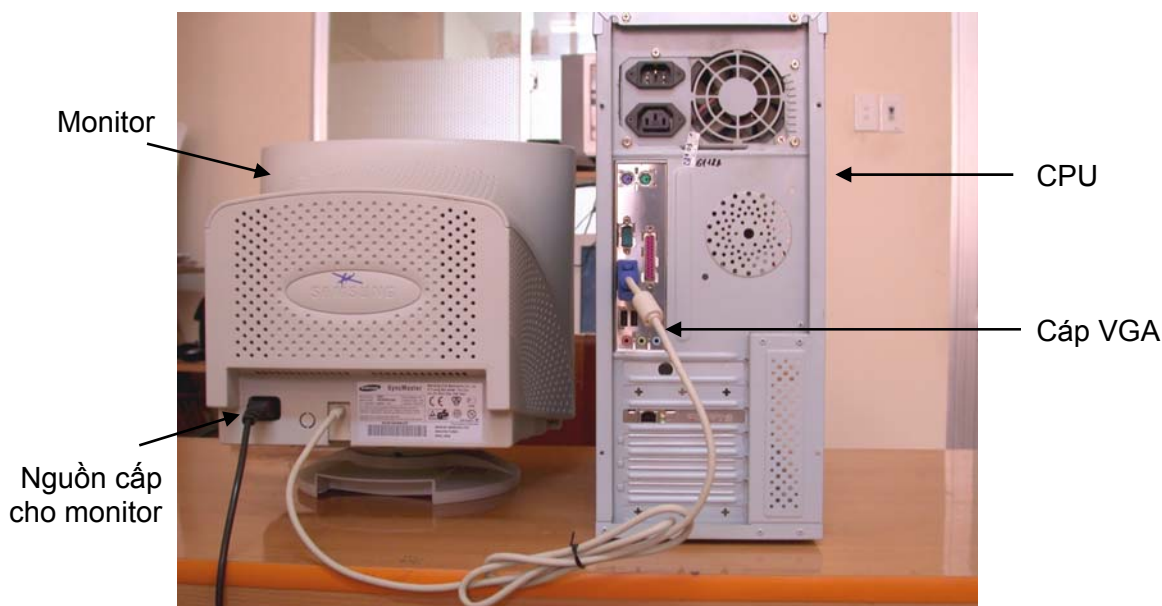
Chủ yếu gồm 2 phần:

- Tìm hiểu về màn hình máy tính, tín hiệu hình và những vấn đề trong việc truyền tải tín hiệu hình đi xa qua cáp.
- Thiết kế các mạch khuếch đại và điều khiển việc truyền tải tín hiệu hình qua cáp.

### II. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

#### II.1. Màn hình máy tính

Màn hình (monitor) là bộ phận được sử dụng để hiển thị các tính năng hoạt động của máy vi tính, là thành phần hoạt động liên tục, có độ phân giải (độ nét) rất cao so với máy Tivi màu. Tần số quét dọc của monitor vi tính có thể được thay đổi từ 23Hz đến 120Hz, tần số quét ngang có thể biến đổi từ 15KHz đến 70KHz. Do đặc điểm hoạt động phải chính xác, các thành phần linh kiện trên monitor phải chính xác, có độ ổn định cao. Giao tiếp giữa monitor và CPU máy tính là một cáp (cable) nối, cáp này thường được nối trực tiếp giữa card màn hình và monitor.



**Hình 1 – Giao tiếp giữa monitor và CPU máy tính**

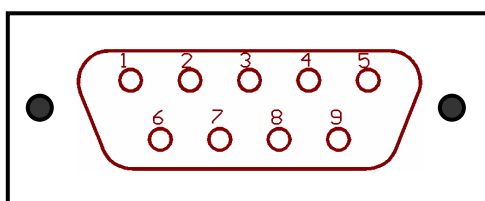
Trong monitor vi tính chất lượng cao, việc giao tiếp giữa CPU và monitor được thực hiện bằng một trong 2 cách:

- Cách 1: Dùng một cáp chung cho Monitor và CPU (thường gặp hơn). Các đường tín hiệu R (Red), G (Green), B (Blue) (được bọc chống nhiễu riêng) và HSync, VSync được gộp chung trong một vỏ bọc chống nhiễu. Cáp giao tiếp với CPU bằng jack cắm loại D (D-Connector).

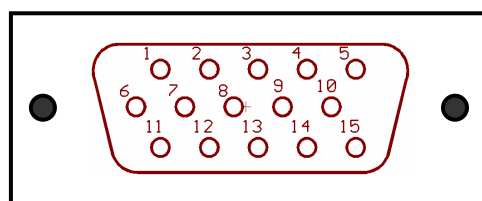
- Cách 2: Dùng nhiều cáp, mỗi cáp là một đường tín hiệu riêng biệt, các đường tín hiệu R, G, B, HSync, VSync được dẫn thành các đường cáp riêng có bọc chống nhiễu. Cáp giao tiếp với CPU và monitor bằng jack cắm loại BNC (BNC-Connector).

➤ **Trong cách liên lạc dùng cáp chung**, Jack cắm loại D thường có 2 loại: 9 chân và 15 chân. Loại 15 chân thông dụng hơn. Bảng sau cho thấy cách bố trí các đường tín hiệu trên 2 loại jack cắm này:

| Loại | 9 chân    | 15 chân   |
|------|-----------|-----------|
| 1    | Red       | Red       |
| 2    | Green     | Green     |
| 3    | Blue      | Blue      |
| 4    | H-Sync    | GND       |
| 5    | V-Sync    | GND       |
| 6    | GND-R     | GND-R     |
| 7    | GND-G     | GND-G     |
| 8    | GND-B     | GND-B     |
| 9    | GND-Synch | NC        |
| 10   |           | GND-Synch |
| 11   |           | GND       |
| 12   |           | NC        |
| 13   |           | H-Synch   |
| 14   |           | V-Synch   |
| 15   |           | NC        |



Jack cắm loại 9 chân  
(đực – male)



Jack cắm loại 15 chân  
(đực – male)

**Hình 2 – Hình dạng và sự bố trí chân của các loại connector kết nối giữa CPU và monitor vi tính**

Với các monitor dạng số (digital – chỉnh các chức năng bằng phím bấm), các chân được bố trí như sau (loại 15 chân, 3 hàng):

| <b>Loại đồng bộ</b><br><b>Chân số</b> | <b>H-Synch, V-Synch riêng</b> | <b>H-Synch, V-Synch chung</b> | <b>H/V-Synch đi chung với tia G</b> |
|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1                                     | Red                           | Red                           | Red                                 |
| 2                                     | Green                         | Green                         | Green+H/V-Synch                     |
| 3                                     | Blue                          | Blue                          | Blue                                |
| 4                                     | GND                           | GND                           | GND                                 |
| 5                                     | DDC Return                    | DDC Return                    | DDC Return                          |
| 6                                     | GND-R                         | GND-R                         | GND-R                               |
| 7                                     | GND-G                         | GND-G                         | GND-G                               |
| 8                                     | GND-B                         | GND-B                         | GND-B                               |
| 9                                     | Rev                           | Rev                           | Rev                                 |
| 10                                    | GND-Synch                     | GND-Synch                     | GND-Synch                           |
| 11                                    | GND                           | GND                           | GND                                 |
| 12                                    | DDC Data                      | DDC Data                      | DDC Data                            |
| 13                                    | H-Synch                       | H/V-Synch                     | NA                                  |
| 14                                    | V-Synch                       | NA                            | NA                                  |
| 15                                    | DDC Clock                     | DDC Clock                     | DDC Clock                           |

➤ **Trong cách liên lạc dùng nhiều cáp**, thường sử dụng 5 đường dây cáp đồng trục (coaxial cable) riêng biệt với các jack cắm loại BNC để nâng cao chất lượng đường truyền tín hiệu. Kiểu này thường được sử dụng với các loại màn hình vi tính có chất lượng cao, độ phân giải cao cỡ 1280 x 1024 trở lên. Năm Jack cắm này được bố trí ngay mặt sau của máy, có thể nhận trực tiếp các tín hiệu R, G, B video. Tín hiệu đồng bộ có thể chia 3 loại:

1. Synch – On Green: tín hiệu đồng bộ chung với đường Green.
2. Composite Synch: đồng bộ dọc, ngang chung.
3. Separate: đồng bộ dọc, ngang riêng biệt.

✳ **Cách liên lạc dùng cáp chung và tín hiệu đồng bộ riêng là phổ biến nhất nên đề tài này chỉ tập trung nghiên cứu áp dụng cho màn hình loại này.**

## **II.2. Quá trình tạo ảnh trong monitor:**

### **II.2.1. Các phần tử ảnh (pixels) và độ phân giải (resolution):**

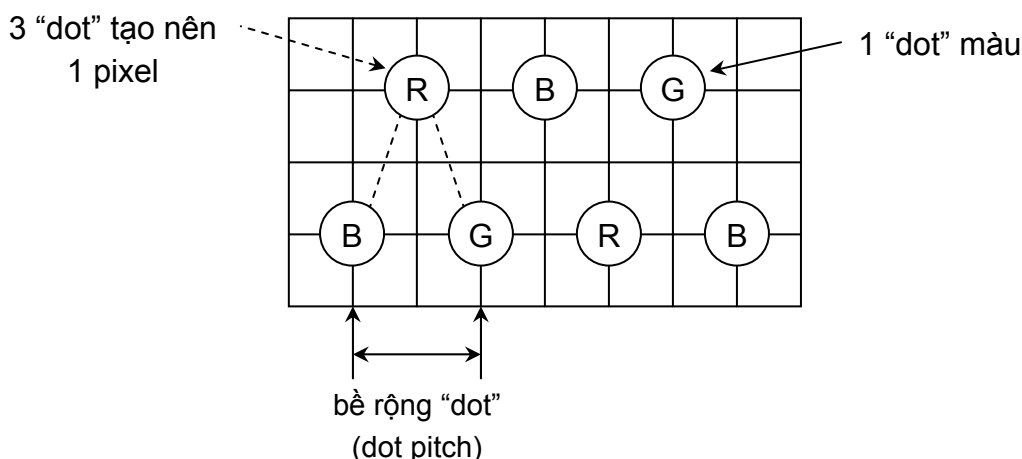
Các phần tử ảnh hay điểm ảnh (pixel: Picture element) là các điểm nhỏ nhất có thể kiểm soát được trên màn hình. Đối với màn hình đơn sắc (mono chrome), các phần tử ảnh có thể được tắt mở một cách dễ dàng (đen hay trắng), còn ở màn hình màu (color display) chúng được giả định theo một số màu khác nhau nào đó, các mảng phần tử ảnh được tổ chức theo ma trận hàng và cột. Kích thước mảng xác

định độ phân giải màn hình. Thí dụ: độ phân giải của màn hình EGA là 640 pixel theo chiều rộng và 350 theo chiều cao (viết tắt là 640x350); còn ở màn hình VGA là 640x480. Độ phân giải là một chỉ tiêu rất quan trọng đối với màn hình máy tính, nó cho phép đánh giá độ chi tiết, độ mịn của hình ảnh mà màn hình có thể thể hiện được.

Bảng dưới đây cho biết độ phân giải của một số loại màn hình cụ thể:

| Loại monitor | Độ phân giải             |                      |
|--------------|--------------------------|----------------------|
|              | Chiều ngang (horizontal) | Chiều dọc (vertical) |
| CGA          | 320                      | 200                  |
| EGA          | 640                      | 350                  |
| VGA          | 640                      | 480                  |
| SVGA         | 800                      | 600                  |
|              | 1024                     | 768                  |
|              | 1280                     | 1024                 |

Trong màn hình đơn sắc, đèn hình được phủ một lớp phosphor đồng nhất (thường là màu trắng, màu vàng nâu hoặc màu xanh lá), trong khi đó đèn hình màu được tráng bởi 3 màu (đỏ, xanh lá, xanh dương) sắp xếp theo hình tam giác (gọi là triad: nhóm ba). Mỗi triad đại diện cho một pixel. Bằng cách sử dụng ba súng bắn tia điện tử, một súng bắn tia đỏ, một súng bắn tia xanh lá, một súng bắn tia xanh dương để kích thích mỗi điểm sáng, các màu tự nhiên được tái tạo. Ba điểm màu căn bản được bố trí sao cho mắt thường không nhìn thấy được các điểm sáng riêng biệt.



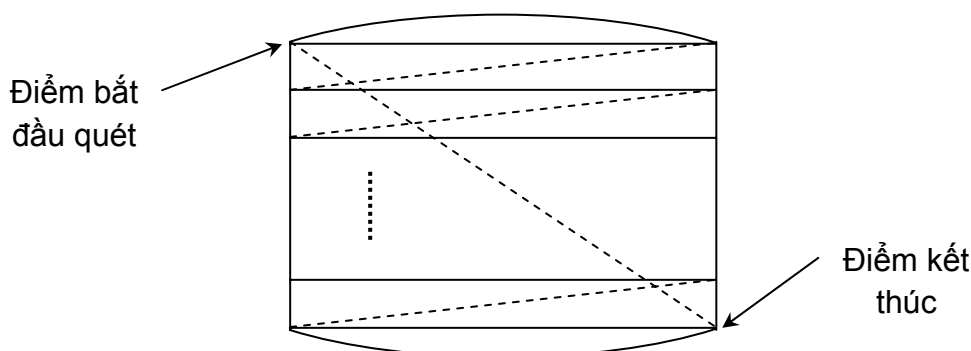
**Hình 3 – Cách bố trí các “dot” màu trong màn hình màu.**

Chất lượng ảnh màu phụ thuộc vào độ khít giữa các tam giác màu của ảnh điểm, chúng càng khít, chất lượng càng cao. Khi các điểm càng thưa, chất lượng hình ảnh càng thấp vì mắt người có thể phân biệt được các “dot” trên mỗi ảnh điểm.

Bề rộng “dot” (gọi là “dot pitch”) được đo bởi khoảng cách giữa hai điểm phosphor của một pixel. Màn hình vi tính thường có “dot pitch” khoảng 0,28mm.

### II.2.2. Tạo ảnh:

Các tín hiệu đồng bộ ngang, dọc và 3 màu cơ bản sẽ điều khiển tia quét tạo nên hình ảnh. Tia quét bắt đầu từ góc trái trên của màn hình đi ngang qua phải trong khoảng thời gian bằng nửa đầu chu kỳ của một xung đồng bộ ngang. Trong thời gian vết quét tạo thành, mỗi pixel sẽ được kích thích phát sáng theo cường độ của các đường tín hiệu R,G,B. Khi tia quét kết thúc ở biên phải, nó hồi nhanh về biên trái trong khoảng thời gian bằng nửa sau chu kỳ của một xung đồng bộ ngang, trong khoảng thời gian này tia quét tắt (còn gọi là hồi ngang), rồi bắt đầu thực hiện vết quét tiếp theo. Khi xong dòng quét cuối, tia quét tắt và hồi nhanh về góc trái trên của màn hình (gọi là hồi dọc) để bắt đầu một chu kỳ tạo ảnh mới.



**Hình 4 – Quá trình quét tạo ảnh**

Có sự liên hệ mật thiết giữa tần số quét ngang, quét dọc với độ phân giải màn hình. Độ phân giải càng cao, tần số quét càng cao.

Chẳng hạn, với màn hình VGA có độ phân giải 640x480 pixels có tần số quét ngang là 31,5KHz, nghĩa là 31500 dòng được quét trong một giây, hoặc một dòng quét được thực hiện trong 31,7 $\mu$ s. Như vậy, thời gian quét một khung hình 480 dòng là 15,2ms ứng với 65,7 khung hình trong một giây (tần số 65,7Hz), đây chính là tần số quét dọc. Trong thực tế, tần số quét dọc được làm tròn là 60Hz, chưa kể thời gian hồi ngang, hồi dọc.

Còn đối với màn hình SVGA độ phân giải 800x600, tần số quét ngang là 38KHz, thời gian quét một dòng là 26,3 $\mu$ s. Một khung hình 600 dòng mất 15,8ms thể hiện, ứng với tần số quét dọc là 63,4Hz.

Bảng sau cho biết quan hệ giữa các tần số quét và độ phân giải màn hình:

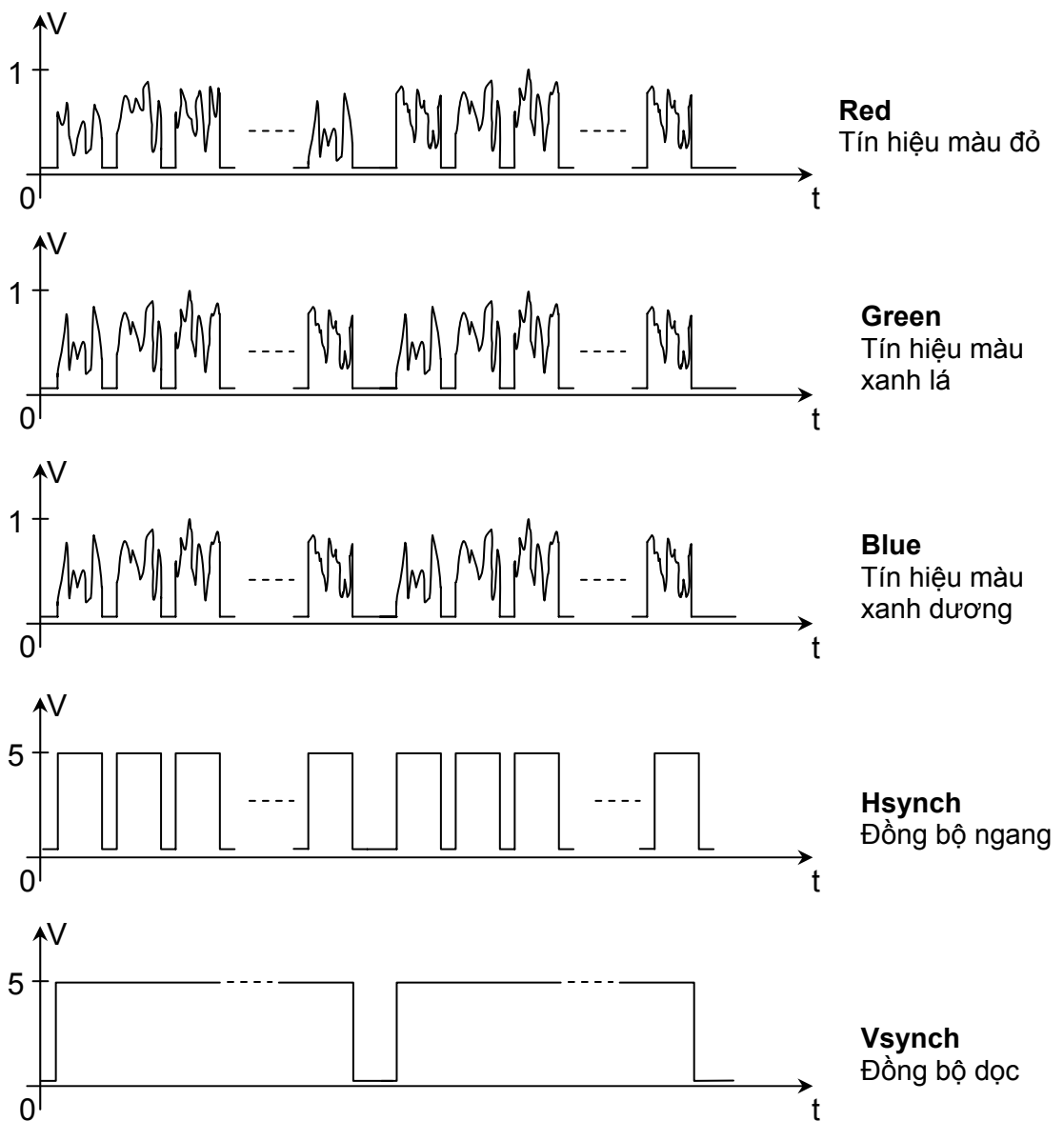
| Monitor | Độ phân giải | Tần số quét ngang | Tần số quét dọc |
|---------|--------------|-------------------|-----------------|
| CGA     | 320x200      | 15,85 KHz         | 60,5 Hz         |
| EGA     | 640x350      | 21,80 KHz         | 60,0 Hz         |
| VGA     | 640x350      | 31,50 KHz         | 70,1 Hz         |
| VGA     | 640x480      | 31,47 KHz         | 60,0 Hz         |
| VGA     | 640x480      | 37,90 KHz         | 72,0 Hz         |

|      |          |           |         |
|------|----------|-----------|---------|
| SVGA | 800x600  | 38,00 KHz | 60,0 Hz |
| SVGA | 800x600  | 35,16 KHz | 56,0 Hz |
| SVGA | 800x600  | 37,60 KHz | 72 Hz   |
| SVGA | 1024x768 | 35,52 KHz | 87 Hz   |

### II.3. Tín hiệu hình và bảng thông

Trong máy vi tính, tín hiệu hình được tạo ra từ card màn hình. Thông thường, tín hiệu hình gồm 3 đường tín hiệu màu cơ bản R (red – màu đỏ), G (green – xanh lá), B (blue – xanh dương) dạng tương tự (analog) biên độ đỉnh-đỉnh là 1V và các tín hiệu đồng bộ ngang, dọc dạng số (digital) biên độ 5V.

Dạng thức các tín hiệu được biểu diễn như sau:



**Hình 5 – Dạng sóng của tín hiệu hình**

Do tín hiệu hình được dẫn qua cáp dưới dạng tương tự (analog) nên chất lượng cáp sẽ ảnh hưởng lớn đến chất lượng hình ảnh thể hiện trên màn hình. Các thông số của cáp cần phải quan tâm là trở kháng sóng, trở kháng thực, băng thông (bandwidth)... Các thông số phải được chọn phù hợp thì tín hiệu truyền đi mới trung thực, không bị méo dạng.

Tần số tối đa của tín hiệu hình sẽ cho ta xác định được băng thông của tín hiệu hình. Với độ phân giải 640x480 pixels, tần số quét ngang là 31,5 KHz cho phép quét 31500 dòng trong một giây, mỗi dòng 640 pixels, như vậy sẽ có 20.160.000 pixels được tạo ra trong một giây (31500 dòng x 640 pixels/dòng). Ứng với độ phân giải này, băng thông tín hiệu hình khoảng 20MHz. Tương tự, ứng với độ phân giải 800x600, băng thông tín hiệu hình khoảng 25MHz.

#### II.4. Truyền tín hiệu qua đường dây dài – vấn đề và giải pháp

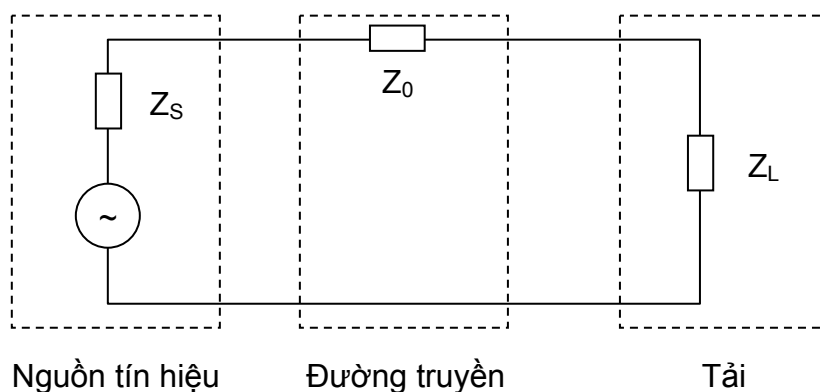
Tín hiệu hình được truyền theo dạng tương tự (analog) và có tần số rất cao (trên 25MHz) nên chỉ tiêu về độ dài và trở kháng đặc tính của đường truyền phải được đặc biệt quan tâm.

Với tần số  $f=25\text{MHz}$ , có bước sóng  $\lambda$  là:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ (m/s)}}{25 \cdot 10^6 \text{ (Hz)}} = 12 \text{ (m)} \quad (\text{c: vận tốc sóng ánh sáng})$$

Như vậy, nếu độ dài đường truyền có thể so sánh được với giá trị 12 mét, tức khoảng 3 mét trở lên, thì đường truyền có thể coi là “dài” đối với tín hiệu, nghĩa là trên đường truyền sẽ xuất hiện các hiện tượng sóng đứng, sóng dội... ảnh hưởng đến chất lượng tín hiệu truyền tải (gây hiện tượng bóng ma, nhòe ảnh...).

Vấn đề thứ hai cần quan tâm là việc phối hợp trở kháng khi truyền tín hiệu trên đường dây dài. Điều kiện để tránh dội công suất, giảm suy hao là trở kháng nguồn tín hiệu ( $Z_S$ ), trở kháng đặc tính của đường truyền ( $Z_0$ ) và trở kháng tải ( $Z_L$ ) phải bằng nhau.



Thông thường, ngõ ra tín hiệu hình có trở kháng  $75\Omega$ , ngõ vào monitor có trở kháng  $75\Omega$  và cáp truyền tín hiệu VGA cũng có trở kháng đặc tính  $75\Omega$ , độ dài không quá 1,5 mét đã đảm bảo độ trung thực cho tín hiệu truyền từ CPU ra monitor.

Trong đề tài này, ta cần truyền tín hiệu hình từ một máy tính chính ra nhiều máy tính phụ trong phạm vi phòng máy có khoảng cách gần nhất khoảng 2 mét và xa nhất khoảng 10 mét. Điều kiện đường truyền như vậy là “dài” đối với tín hiệu hình, nên tôi đã chọn giải pháp cắt khúc và khuếch đại đệm (bộ khuếch đại tín hiệu có hệ số khuếch đại bằng 1 để dẫn tín hiệu đi xa, nhằm hạn chế tối đa hiện tượng dội sóng).

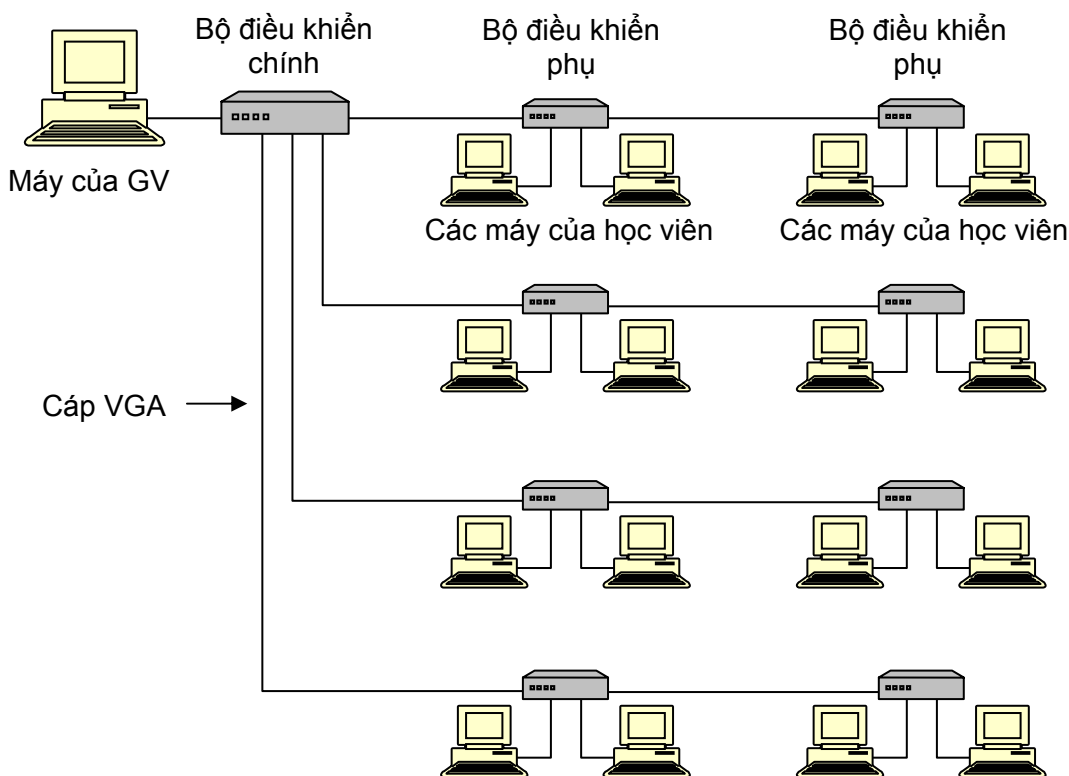
### III. THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG

#### III.1. Các thành phần của hệ thống: ý tưởng và giải pháp

##### III.1.1. Các bộ điều khiển:

Hệ thống cần có một **bộ điều khiển chính** nối với máy của giáo viên. Bộ điều khiển này có nhiệm vụ **khuếch đại tín hiệu hình và điều khiển** việc đóng mở tín hiệu đến các máy của học viên.

Bộ điều khiển chính nối với các **bộ điều khiển phụ**. Bộ điều khiển phụ có nhiệm vụ quyết định cho màn hình của học viên sẽ thể hiện tín hiệu hình của chính nó hay của máy giáo viên theo sự điều khiển của bộ điều khiển chính. Nhằm nâng cao chất lượng tín hiệu và giảm độ phức tạp trong thiết kế, mỗi bộ điều khiển phụ chỉ được thiết kế để **điều khiển hai máy tính** của học viên.

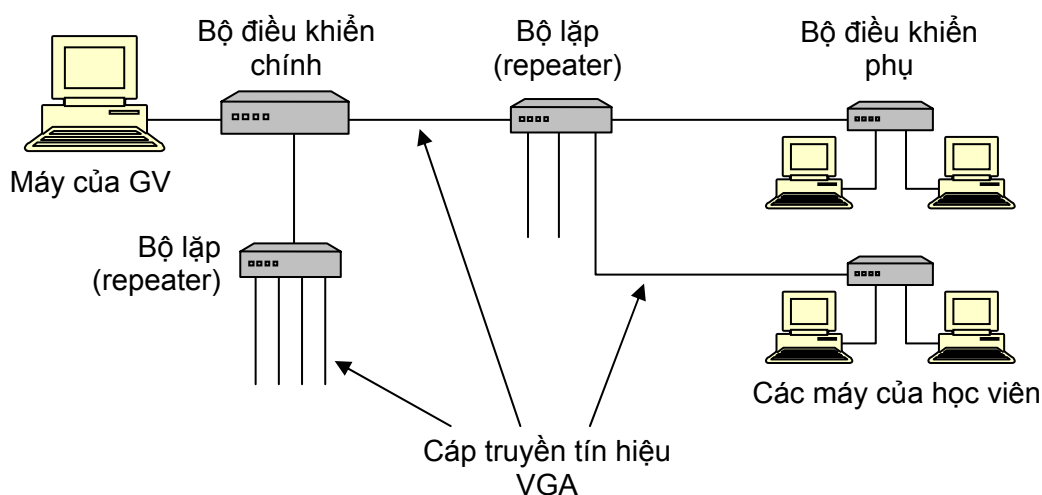


Hình 6 – Sơ đồ tổng quát của hệ thống

Các bộ điều khiển nối với nhau bằng các đoạn cáp VGA (loại cáp có trở kháng đặc tính  $75\Omega$  thường dùng để dẫn tín hiệu từ CPU ra màn hình). Loại cáp này trên thị trường hiện chỉ có các quy cách 3 mét, 5 mét.

Do những ảnh hưởng của đường truyền dài lên tín hiệu đã phân tích ở trên, tôi chọn giải pháp rút ngắn đường truyền nhằm nâng cao chất lượng hình ảnh. Cho nên bộ điều khiển chính cố gắng đưa càng nhiều ngõ ra càng tốt, ở đây cho bốn ngõ ra vì phù hợp với nhiều kiểu bố trí phòng máy. Còn đối với các bộ điều khiển phụ, mỗi bộ sẽ cho ra một ngõ nối vào bộ điều khiển phụ khác nhằm giảm bớt số lượng cáp truyền tín hiệu.

Với số lượng máy nhiều hơn 16, cần có các bộ lặp repeater. Mỗi bộ lặp sẽ cho bốn ngõ ra.



**Hình 7 – Sơ đồ tổng quát có dùng các bộ lặp (repeater)**

Với cấu hình này, hệ thống có thể điều khiển tối đa 48 máy tính phụ.

### **III.1.2. Tín hiệu điều khiển:**

Tín hiệu điều khiển sẽ được tích hợp chung với các tín hiệu xung đồng bộ với các lý do sau:

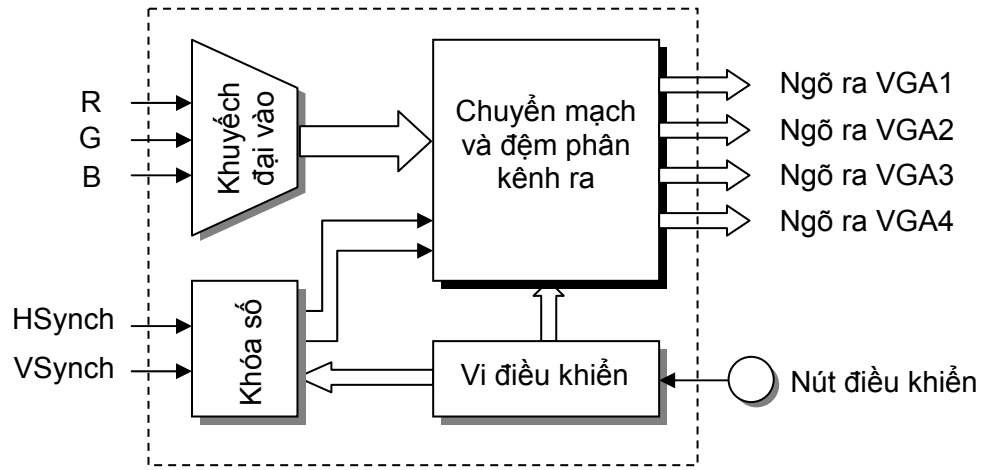
- Việc điều khiển chỉ đơn giản là chuyển mạch các nguồn tín hiệu.
- Số lượng đường truyền trong cáp VGA vừa đủ cho các tín hiệu hình và tín hiệu đồng bộ.

Bộ điều khiển chính sẽ đóng, mở các xung đồng bộ và các bộ điều khiển phụ sẽ dựa vào đó mà thực hiện chuyển mạch các nguồn tín hiệu hình.

## **III.2. Thiết kế bộ điều khiển chính**

### **III.2.1. Sơ đồ khối**

Bộ điều khiển chính có nhiệm vụ khuếch đại tín hiệu hình và điều khiển việc chuyển mạch nguồn tín hiệu hình ở các bộ điều khiển phụ.

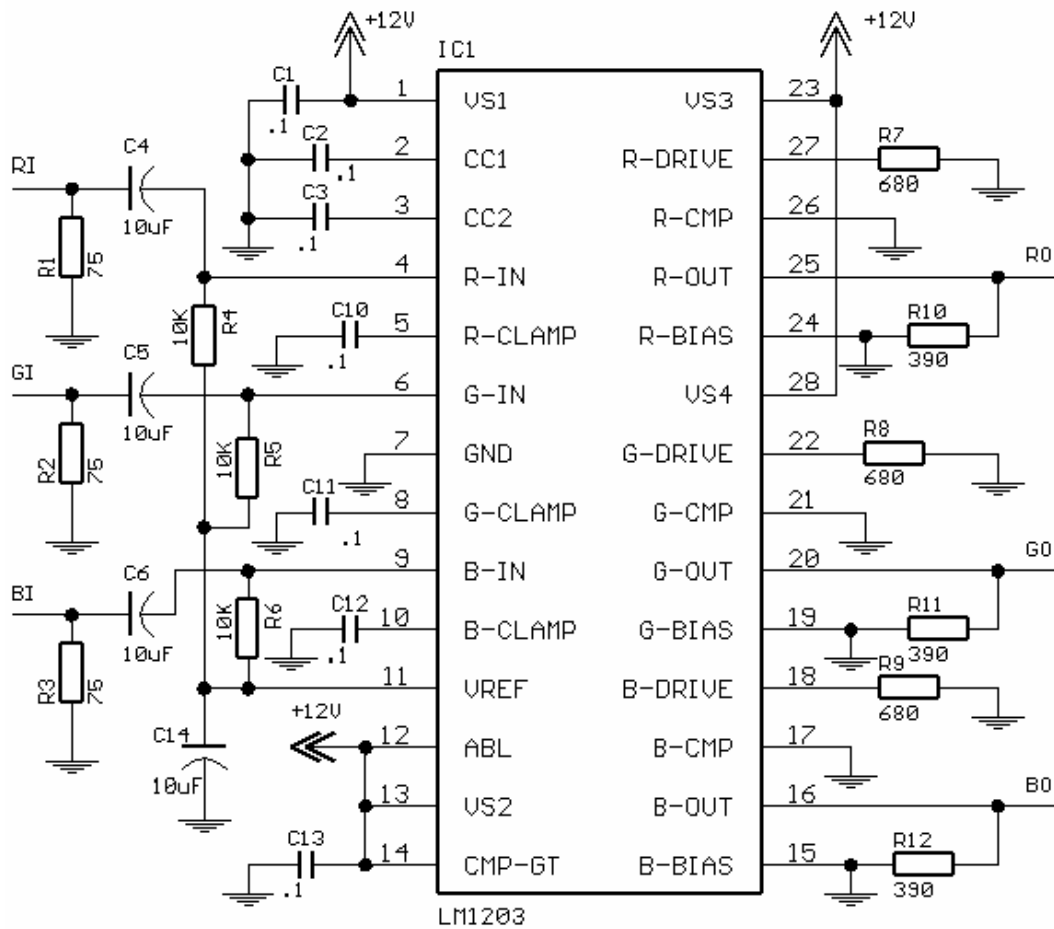


Hình 8 – Sơ đồ khối bộ điều khiển chính

### III.2.2. Thiết kế

#### III.2.2.1. Bộ khuếch đại vào:

Bộ khuếch đại vào thực hiện việc khuếch đại tín hiệu video có phối hợp trở kháng vào. Mạch sử dụng IC chuyên dụng LM1203:



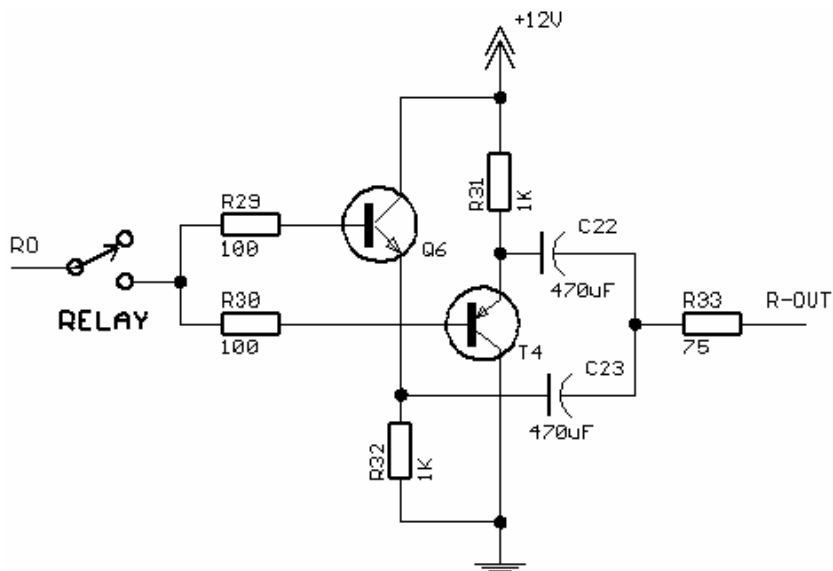
Hình 9 – Mạch khuếch đại tín hiệu video

Các điện trở R1, R2, R3 thực hiện phối hợp trở kháng vào với cáp VGA 75Ω. Các giá trị linh kiện khác do nhà sản xuất đề nghị.

### III.2.2.2. Bộ chuyển mạch và đệm phân kênh ra:

Các ngõ ra R<sub>0</sub>, G<sub>0</sub>, B<sub>0</sub> được đưa đến các relay chuyển mạch để đóng, mở các tín hiệu này vào các bộ đệm phối hợp trở kháng ra bằng transistor cao tần như hình bên:

Điện trở R33 thực hiện phối hợp trở kháng ra. Các giá trị C22, C23 được chọn lớn để trở kháng AC đối với tín hiệu hình là không đáng kể.

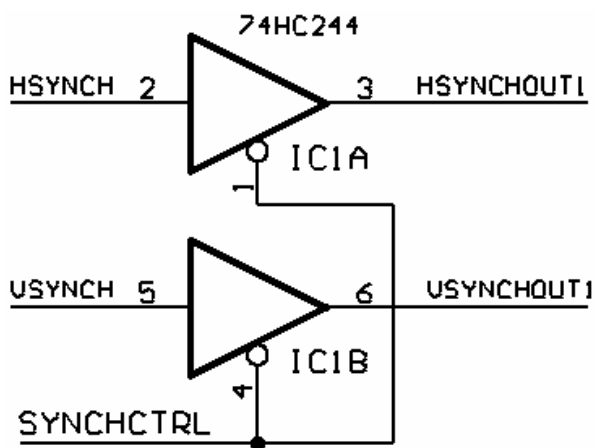


Mỗi ngõ ra VGA cần ba bộ đệm và cho các đầu ra tương ứng R-OUT, G-OUT, B-OUT. Các tín hiệu này cùng với các tín hiệu đồng bộ từ bộ **khóa số** sẽ được đưa ra cáp truyền đến các bộ điều khiển phụ.

### III.2.2.3. Bộ khóa số:

Bộ khóa số có nhiệm vụ đóng, mở xung đồng bộ lên đường truyền. Mạch nguyên lý như hình bên.

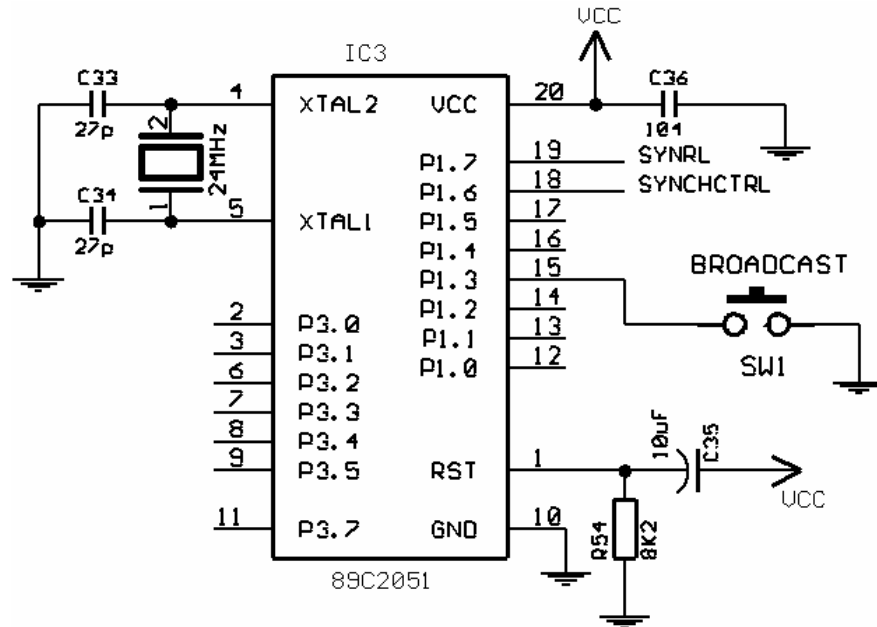
Mỗi kênh ra sử dụng 2 cổng đệm 3 trạng thái (tri-state) của IC 74HC244 cho 2 ngõ ra tương ứng các tín hiệu xung đồng bộ ngang và dọc. Khóa, mở bằng tín hiệu điều khiển SYNCHCTRL.



### III.2.2.3. Bộ vi điều khiển:

Bộ vi điều khiển có nhiệm vụ chờ tín hiệu điều khiển từ người sử dụng và gửi các tín hiệu đóng, mở tín hiệu hình lên đường truyền.

Mạch sử dụng vi điều khiển AT89C2051 họ MCS-51, sơ đồ nguyên lý như sau:

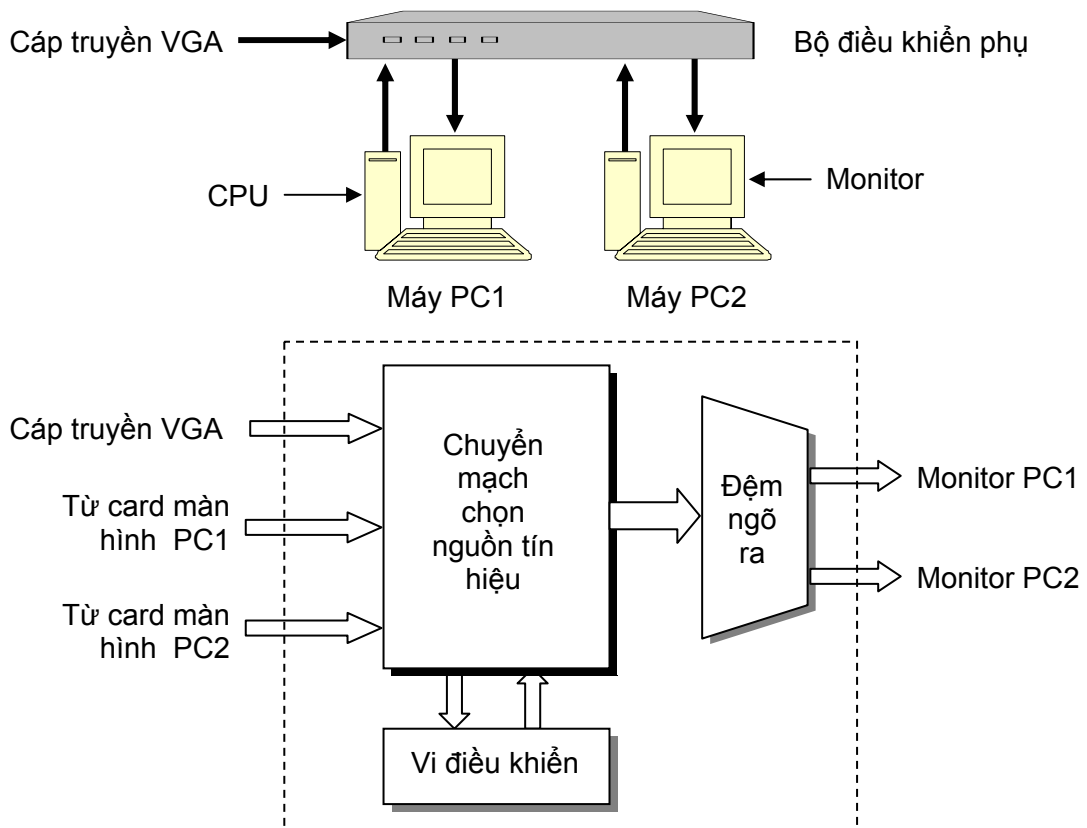


Các tín hiệu SYNRL và SYNCHCTRL để điều khiển Relay chuyển mạch và khóa số. Nút BROADCAST dùng để điều khiển việc tắt, mở tín hiệu hình lên đường truyền.

### III.3. Thiết kế bộ điều khiển phụ

#### III.3.1. Sơ đồ khối

Bộ điều khiển phụ có nhiệm vụ nhận tín hiệu hình, tín hiệu điều khiển từ cáp truyền VGA và chọn lựa nguồn tín hiệu nào sẽ được hiển thị trên màn hình máy phụ.

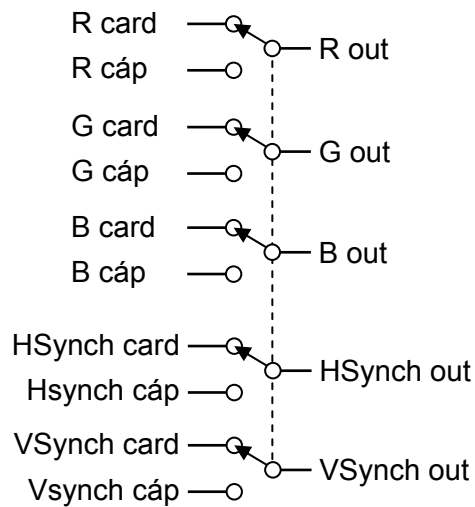


Hình 10 – Sơ đồ khối bộ điều khiển phụ

### III.3.2. Thiết kế

#### III.3.2.1. Bộ chuyển mạch chọn nguồn tín hiệu:

Bộ chuyển mạch chọn nguồn tín hiệu sẽ chọn tín hiệu từ card màn hình hay từ cáp truyền VGA tùy theo tín hiệu điều khiển. Việc chọn lựa được thực hiện bằng các relay chuyển mạch, có nguyên lý như hình bên (sơ đồ chi tiết xem phần phụ lục).

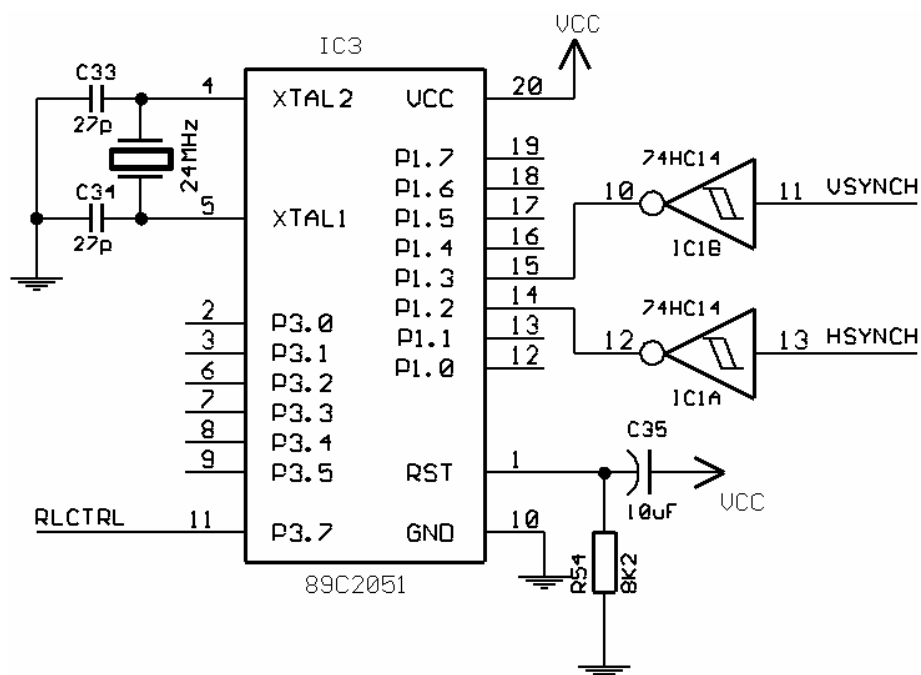


#### III.3.2.2. Bộ đệm ngõ ra:

Sử dụng bộ đệm phối hợp trở kháng ra tương tự như mạch nguyên lý đã trình bày ở phần III.2.2.2.

#### III.3.2.3. Bộ vi điều khiển:

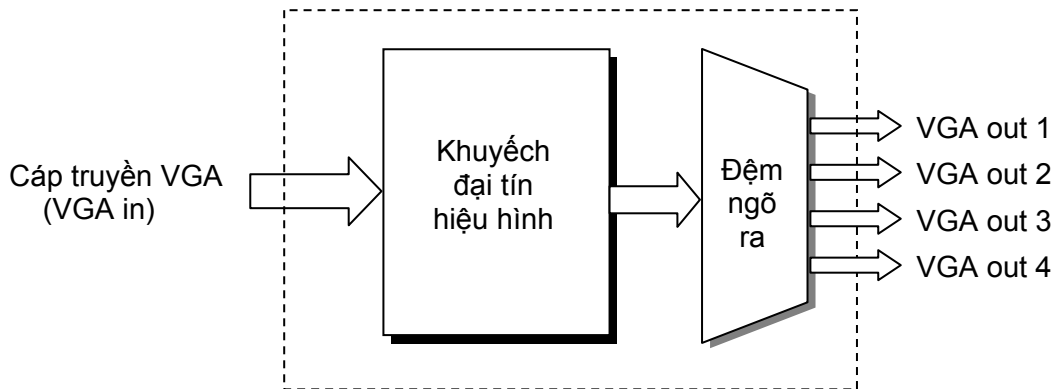
Bộ vi điều khiển dùng vi mạch AT89C2051, họ MCS-51, nhận tín hiệu điều khiển tích hợp trong các đường tín hiệu xung đồng bộ và điều khiển các relay chuyển mạch. Sơ đồ nguyên lý như hình bên dưới. Các đường Hsynch, Vsynch từ cáp truyền VGA đưa vào. Đường RLCTRL để điều khiển đóng, mở các relay chuyển mạch.



### III.4. Thiết kế bộ lặp (repeater):

#### III.4.1. Sơ đồ khối

Bộ lặp có nhiệm vụ khuếch đại tín hiệu hình, giảm méo tín hiệu và phối hợp trở kháng. Sơ đồ khối như sau:



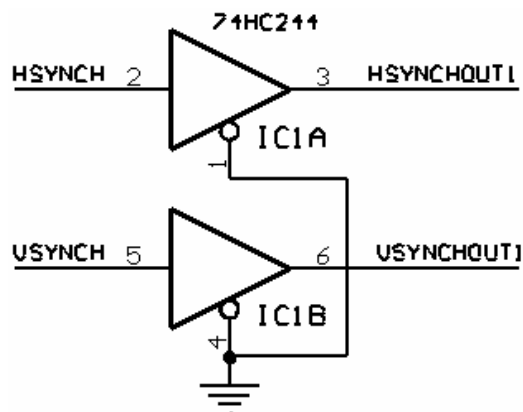
Hình 11 – Sơ đồ khối bộ lặp

#### III.4.2. Thiết kế

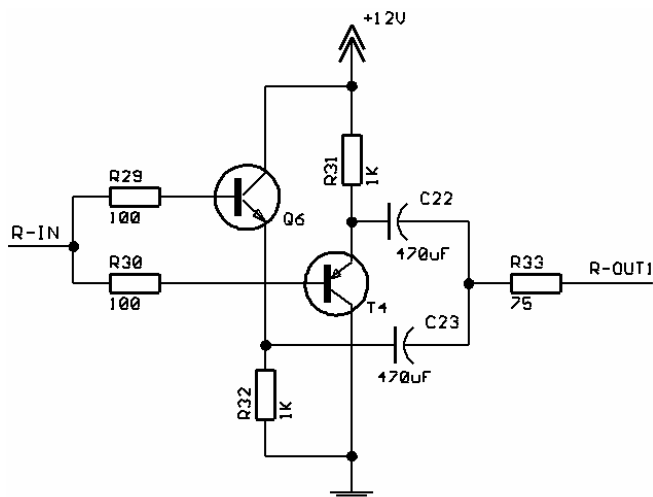
##### III.4.2.1. Bộ khuếch đại tín hiệu hình:

Gồm 2 phần:

- Bộ khuếch đại tín hiệu video sử dụng IC chuyên dụng LM1203 có phối hợp trở kháng vào. Sơ đồ nguyên lý tương tự như đã mô tả ở phần III.2.2.1.
- Bộ đệm tín hiệu xung đồng bộ sử dụng IC 74HC244, mạch nguyên lý như hình bên.



##### III.4.2.2. Bộ đệm ngõ ra:



Dùng để đệm tín hiệu video và phối hợp trở kháng ra. Sơ đồ nguyên lý cho mỗi đường tín hiệu video như hình bên. Đường tín hiệu R-IN từ vi mạch LM1203 đưa tới. Điện trở R33 phối hợp trở kháng ra.

## **PHẦN B: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**

### **I. KẾT QUẢ THỰC TIỄN**

Qua thực tế thử nghiệm, hệ thống có những ưu điểm sau:

- Tốc độ truyền tải rất tốt (real-time) hơn hẳn các hệ thống được thực hiện bằng phần mềm truyền qua mạng nội bộ (LAN).
- Không phụ thuộc vào độ phân giải hiện hành của các máy tính phụ.
- Không phụ thuộc vào hệ điều hành đang chạy trên máy tính phụ.
- Dễ dàng sử dụng vì chỉ có một nút nhấn điều khiển việc đóng ngắt.

Tuy nhiên hệ thống này cũng có những mặt còn yếu kém, khó khắc phục như sau:

- Với số lượng máy lớn hơn 10 thì những máy ở xa máy tính chính có hơi bị nhòe.
- Do kết nối bằng cáp nên hệ thống có nhiều dây nhợ.

### **II. HƯỚNG KHẮC PHỤC NHỮNG MẶT CÒN YẾU KÉM:**

Hệ thống truyền tín hiệu hình theo dạng tương tự (analog) nên chất lượng cáp có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng tín hiệu. Hiện tại do tính đặc thù của hệ thống và điều kiện kinh phí có hạn nên tôi phải thiết kế theo hướng sử dụng cáp truyền và các linh kiện hiện có trên thị trường Việt Nam. Nếu điều kiện cho phép sử dụng các linh kiện, thiết bị có chất lượng cao nhập từ nước ngoài thì chất lượng hình ảnh truyền đi sẽ trung thực hơn.

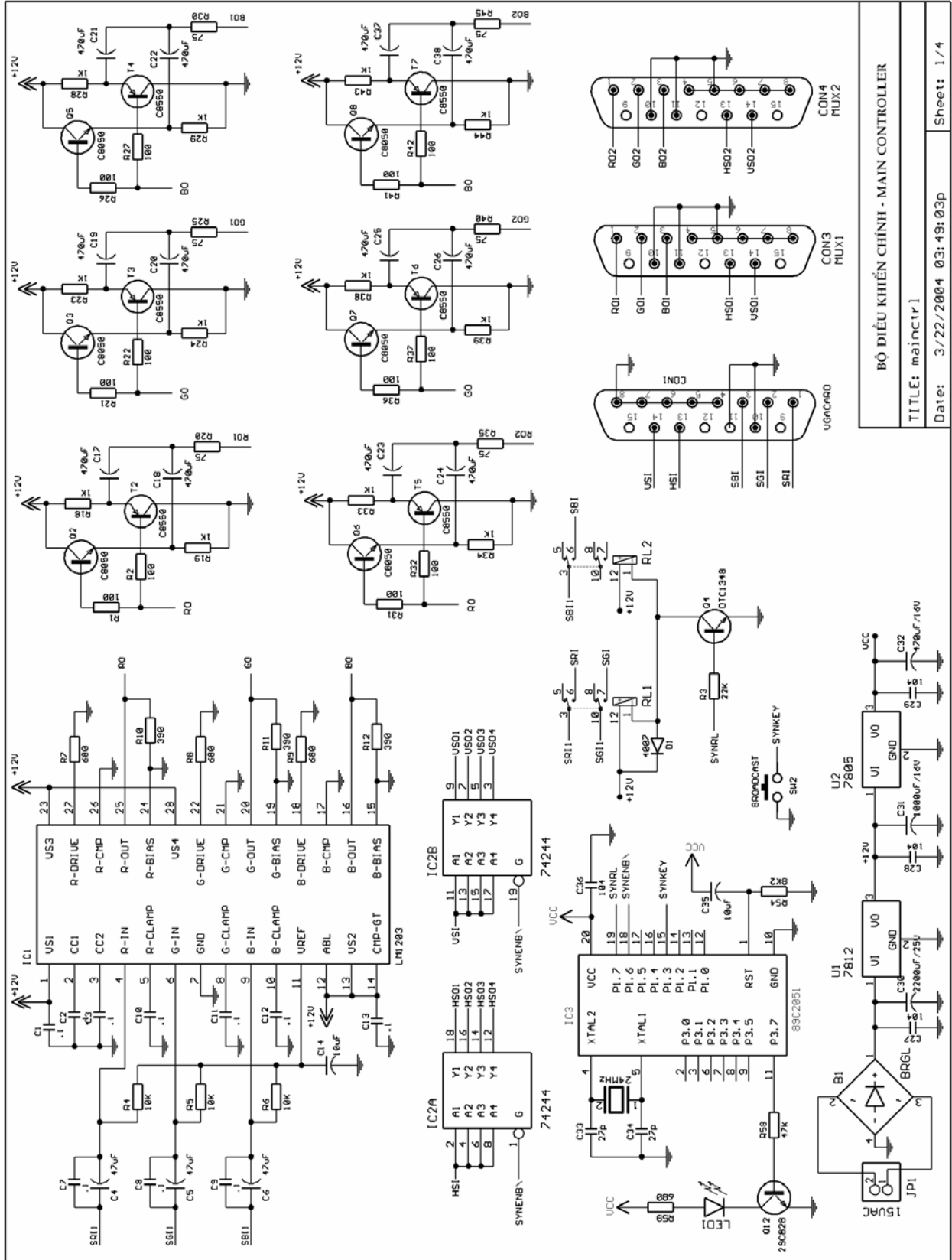
## **PHẦN C: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

Đề tài đã thực hiện được mục tiêu đề ra. Các sản phẩm đáp ứng được các yêu cầu về chất lượng và giá thành. Tuy nhiên, do năng lực có hạn của người thực hiện công trình và những khó khăn khách quan trong quá trình thực hiện đề tài nên vẫn còn tồn tại những yếu điểm khó khắc phục đã nêu trên.

Kiến nghị: do phương pháp đã sử dụng (truyền trực tiếp tín hiệu hình qua cáp) có những hạn chế khó khắc phục về mặt kỹ thuật, hệ thống này chỉ nên vận hành với số lượng máy dưới 20 để có chất lượng hình ảnh tốt nhất.

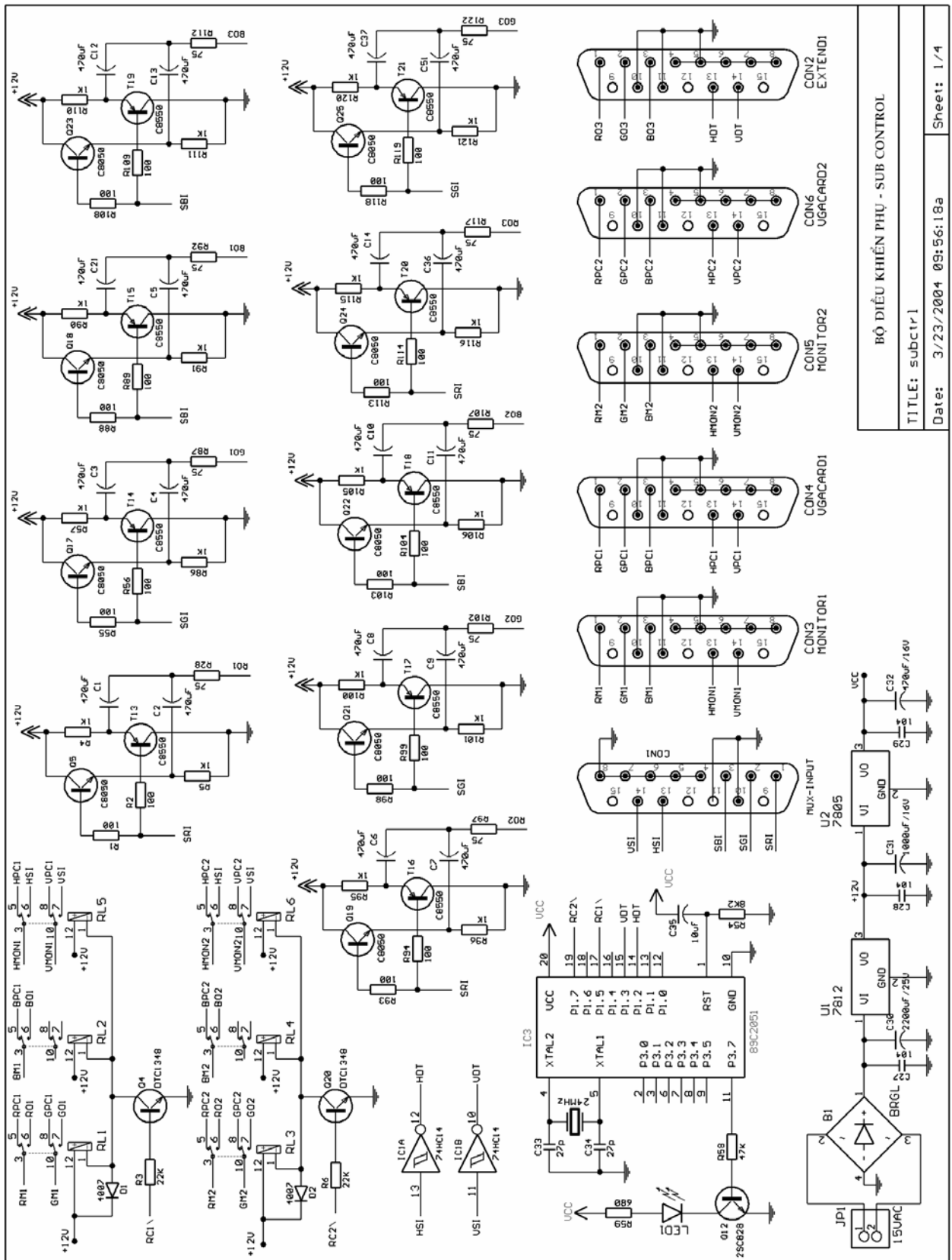
# PHỤ LỤC: SƠ ĐỒ CHI TIẾT MẠCH THIẾT KẾ

## I. BỘ ĐIỀU KHIỂN CHÍNH:



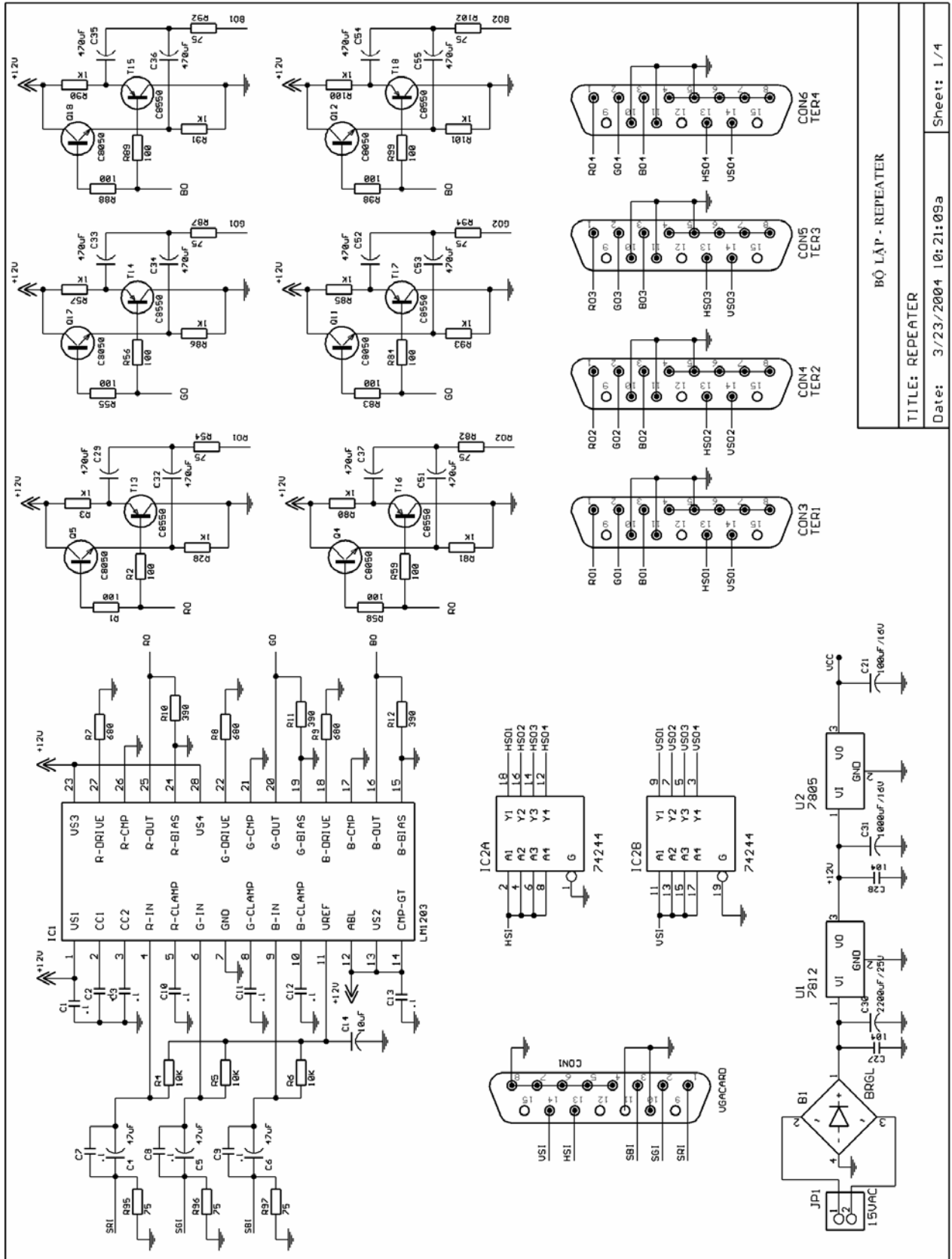
|  |            |
|--|------------|
| <b>BỘ ĐIỀU KHIỂN CHÍNH - MAIN CONTROLLER</b> |            |
| TITLE: mainctrl                              |            |
| Date: 3/22/2004 03:49:03p                    | Sheet: 1/4 |

II. BỘ ĐIỀU KHIỂN PHỤ:



|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| BỘ ĐIỀU KHIỂN PHỤ - SUB CONTROL |            |
| TITLE: subctr1                  |            |
| Date: 3/23/2004 09:56:18a       | Sheet: 1/4 |

II. BỘ LẬP:



|                           |            |
|---------------------------|------------|
| BỘ LẬP - REPEATER         |            |
| TITLE: REPEATER           |            |
| Date: 3/23/2004 10:21:09a | Sheet: 1/4 |

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. I.Scott MacKenzie, *THE 8051 MICROCONTROLLER*, Prentice-Hall.
2. DONALD G.FINK & DONALD CHRISTIANSEN, *Sổ tay Kỹ Sư Điện Tử*, Nhà xuất bản Khoa Học & Kỹ Thuật dịch và xuất bản.
3. KS. Phạm Đình Bảo, *MONITOR VI TÍNH*, Nhà xuất bản Khoa Học & Kỹ Thuật.