

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



**ISO 9001 : 2008**

**BÁO CÁO KHOA HỌC**  
**KHOA ĐIỆN-ĐIỆN TỬ**

**NGHIÊN CỨU, XÂY DỰNG HỆ THỐNG KẾT  
NỐI BUS ĐIỀU KHIỂN ĐA KÊNH**

**Chủ nhiệm đề tài: Th.S Nguyễn Trọng Thắng**

**HẢI PHÒNG -2011**

# MỤC LỤC

	<b>Trang</b>
<b>MỞ ĐẦU</b>	1
<b>Chương 1: Tổng quan hệ thống thông tin công nghiệp</b>	3
1.1 Vai trò của mạng truyền thông nghiệp	3
1.2 Phân loại và đặc trưng các hệ thống mạng công nghiệp	3
1.3 Các chế độ truyền tải	5
1.4 Các cấu trúc mạng	7
1.5 Kiến trúc giao thức	10
1.6 Truy nhập Bus	12
1.7 Bảo toàn dữ liệu	16
1.8 Mã hóa bit	19
1.9 Chuẩn truyền dẫn	21
1.10 Môi trường truyền dẫn	25
1.11 Thiết bị liên kết mạng	25
<b>Chương 2: Xây dựng phần cứng hệ thống</b>	26
2.1 Hệ thống nguồn cấp mạch điều khiển	26
2.2 Hệ thống hiển thị	26
2.3 Hệ thống bàn phím	28
2.4 Hệ thống kết nối truyền thông với máy tính	29
2.5 Hệ thống đo tín hiệu tương tự	30
2.6 Mạch thực tế	31

<b>Chương 3: Thiết kế xây dựng phần mềm hệ thống</b>	32
3.1 Nguyên lý hoạt động truyền thông giữa các mạch	32
3.2 Lưu đồ thuật giải	32
3.3 Mã nguồn lập trình hệ thống	34
<b>Chương 4: Các bước và thao tác thí nghiệm mô hình</b>	38
4.1 Chuẩn bị	38
4.2 Thao tác	38
<b>KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ</b>	39
<b>Tài liệu tham khảo</b>	40

## MỞ ĐẦU

### 1. Tính bức thiết của đề tài

Trong điều khiển tự động hiện đại, việc truyền thông giữa các bộ điều khiển riêng lẻ để tạo nên một hệ thống điều khiển tự động lớn, được liên kết một cách chặt chẽ là rất cần thiết vì nó tạo nên sự hoạt động đồng bộ giữa các thiết bị, giữa các khâu trong quá trình sản xuất, tăng tốc độ xử lý tính toán cho hệ thống, nâng cao chất lượng sản phẩm.

### 2. Mục đích nghiên cứu

Xây dựng được hệ thống điều khiển tự động với nhiều bộ điều khiển được liên kết truyền thông với nhau, Đồng thời xây dựng nên mô hình thí nghiệm trực quan hiệu quả cho giáo viên và sinh viên của trường về lĩnh vực truyền thông công nghiệp.

### **3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu của đề tài**

Đề tài nghiên cứu các chuẩn truyền thông tiên tiến của hiệp hội các nhà công nghiệp điện tử thế giới và công nghệ chip vi xử lý hiện đại để xây dựng nên một hệ thống điều khiển gồm nhiều bộ điều khiển truyền thông liên kết với nhau, từ đó tăng sự đồng bộ hoạt động của các phần tử trong cả hệ thống điều khiển tự động. Cụ thể đề tài gồm những phần sau:

1. Cơ sở lý thuyết về truyền thông công nghiệp, các chuẩn mới nhất của hiệp hội các nhà công nghiệp điện tử thế giới
2. Thiết kế thi công phần cứng và phần mềm hệ thống truyền thông
3. Kiểm nghiệm thực tế và kết quả

### **4. Phương pháp nghiên cứu của đề tài.**

Tác giả thực hiện đề tài dựa trên phương pháp thực nghiệm mô hình, các kết quả thu được đều rất sát với thực tế. Mô hình trực quan sinh động giúp sinh viên ra trường hoàn toàn có thể theo kịp với sản xuất ngay mà không mất nhiều thời gian nghiên cứu hoặc đào tạo lại.

### **5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài**

#### **-Đóng góp về mặt khoa học, phục vụ công tác đào tạo:**

Đề tài góp phần làm sáng tỏ về mặt lý thuyết của khoa học truyền thông công nghiệp, môn học mà sinh viên của các trường Đại học, cao đẳng vẫn chưa hiểu rõ từ cơ sở lý thuyết đến thực tiễn. Đề tài cung cấp một hệ thống hoàn chỉnh phục vụ việc thực hành thí nghiệm cho sinh viên của trường trong lĩnh vực truyền thông công nghiệp, giúp sinh viên thêm vững kiến thức và tự tin khi ra trường công tác.

#### **-Những đóng góp liên quan đến phát triển kinh tế:**

Đề tài chế tạo ra các modul truyền thông, tăng sự liên kết giữa các thiết bị trong hệ thống dây truyền sản xuất, góp phần nâng cao chất lượng sản phẩm.

#### **-Những đóng góp về mặt xã hội (các giải pháp cho vấn đề xã hội):**

Nội địa hoá các sản phẩm tự động hoá, hạ thấp giá thành sản phẩm, là cơ sở cho các đề tài cấp trên.

#### **-Những đóng góp cho trường**

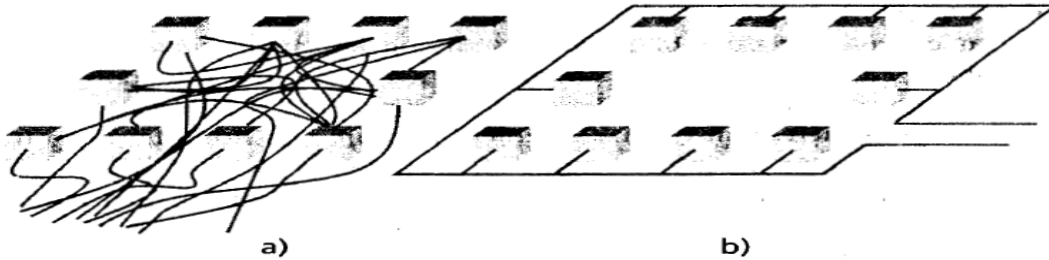
Đây là một mô hình thí nghiệm về truyền thông công nghiệp cho sinh viên thực tập đồng thời cũng hỗ trợ rất nhiều cho việc nghiên cứu của giáo viên, vì vậy đề tài góp phần nâng cao trình độ cho giảng viên và sinh viên của trường.

## **Chương 1: Tổng quan về hệ thống thông tin công nghiệp**

### **1.1 Vai trò mạng truyền thông công nghiệp**

- Đơn giản hoá cấu trúc liên kết giữa các thiết bị công nghiệp
- Giảm đáng kể giá thành dây nối và công lắp đặt hệ thống
- Nâng cao độ tin cậy và độ chính xác của thông tin nhờ truyền thông số
- Nâng cao độ linh hoạt, tính năng mở của hệ thống
- Đơn giản hoá, tiện lợi hoá việc chuẩn đoán định vị lỗi sự cố các thiết bị
- Nâng cao khả năng tương tác giữa các thành phần ( phần cứng và mềm) nhờ các giao diện chuẩn

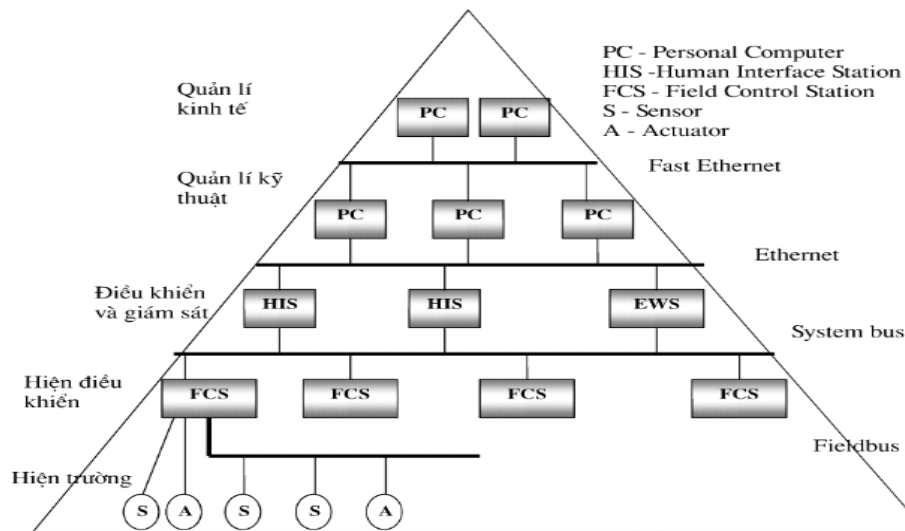
- Mở ra chức năng và khả năng ứng dụng mới của hệ thống, ví dụ các hệ thống điều khiển phân tán, điều khiển giám sát hoặc chuẩn đoán lỗi từ xa qua Internet



Hình 1.1: Nối dây truyền thông(a) nối mạng công nghiệp(b)

## 1.2 Phân loại và đặc trưng các hệ thống mạng công nghiệp

Dựa vào mô hình phân cấp quen thuộc cho các công ty, xí nghiệp sản xuất. Với loại mô hình này, các chức năng được phân thành nhiều cấp khác nhau



Hình 1.2: Mô hình phân cấp chức năng một nhà máy công nghiệp

Ở những cấp dưới thì chức năng càng cơ bản đòi hỏi yêu cầu cao hơn về độ nhạy thờ gian phản ứng. Cấp trên ko đòi hỏi thời gian phản ứng nhanh nhưng lượng thông tin lại nhiều:

- Bus trường, bus thiết bị( fieldbus): Sử dụng kỹ thuật truyền tin số để kết nối các thiết bị thuộc cấp điều khiển( PC, PLC ) với nhau và với các thiết bị

chấp hành, hay thiết bị trường. Chức năng là đo lường, dẫn động và chuyển đổi tín hiệu trong trường hợp cần thiết. Các bus trường chỉ chấp hành với các bộ điều khiển cũng được gọi là *bus chấp hành/cảm biến*. (tg phản ứng 0.1-vài miligiây) tốc độ truyền thông Mbit/s. các hệ thống bus trường được sử dụng rộng rãi hiện nay PROFIBUS, ControlNet, CAN, WorldFIP, Modbus, Foundation Fieldbus, DeviceNet, AS-I, EIB, Bitbuslaf một vài hệ thống bus cảm biến / chấp hành tiêu biểu .

- Bus hệ thống, bus quá trình: Các hệ thống mạng công nghiệp được dùng để kết nối các máy tính trên cấp điều khiển giám sát với nhau gọi là *bus hệ thống* ( *system bus*) hay *bus quá trình* ( *process bus*)

- Mạng xí nghiệp thực ra là mạng LAN bình thường kết nối các máy văn phòng thuộc cấp điều hành với cấp điều khiển giám sát , ko yêu cầu nghiêm ngặt về thời gian thực. 2 loại dung phổ biến Ethernet và Token-Ring trên cơ sở các giao thức TCP/IP IPX/SPX

- Mạng công ty nằm trên cùng mô hình phân cấp hệ thống truyền thông của một công ty sản xuất công nghiệp. Đặc trưng của mạng công ty gần với một mạng viễn thông hoặc mạng máy tính diện rộng . Chức năng của mạng này là kết nối các máy tính văn phòng của các xí nghiệp, cung cấp dịch vụ trao đổi thông tin nội bộ và khách hang, đòi hỏi về tốc độ truyền thông độ an toàn tin cậy cao.

### **1.3 Các chế độ truyền tải**

Là phương thức các bit dữ liệu được chuyển giữa các đối tác truyền thông, có nhìn nhận từ các góc độ sau đây:

- Truyền song song hay nối tiếp
- Truyền đồng bộ hay không đồng bộ
- Truyền một chiều( *simplex*) hai chiều toàn phần ( *duplex* , *full- duplex*) hay hai chiều bán đoạn ( *half- duplex*)
- Truyền tải dải cơ sở, truyền tải dải mang và truyền tải dải rộng

#### **1.3.1 Truyền bit song song và nối tiếp**



Hình 1.3: Truyền bit song song và truyền bit nối tiếp

- Phương pháp song song dùng phổ biến trong bus nội bộ của máy tính như bus địa chỉ, dữ liệu và điều khiển ( tín hiệu truyền đồng thời nên cần đồng bộ hoá ở cả nơi phát và nhận)

- Phương pháp nối tiếp từng bit được chuyển đi tuần tự qua một đường truyền duy nhất ( hạn chế về tốc độ nhưng thực hiện đơn giản tin cậy cao).



Hình 1.4: Nguyên tắc truyền bit nối tiếp

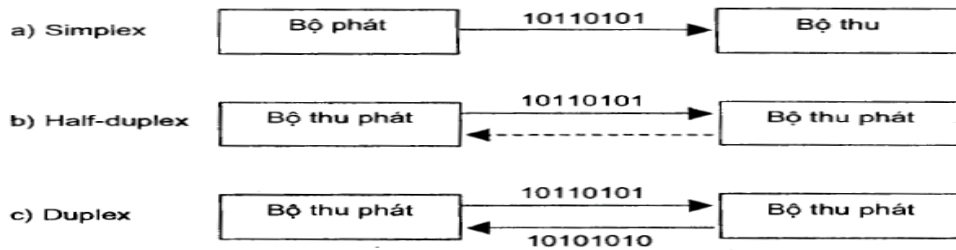
### 1.3.2 Truyền đồng bộ và không đồng bộ

Trong chế độ đồng bộ các đối tác làm việc theo cùng một nhịp( cùng  $f$  và độ lệch pha không đổi) . Có thể qui định một trạm có vai trò tạo nhịp và dung một đường dây riêng mang nhịp đồng bộ cho các trạm khác. Biện pháp kinh tế hơn là dung phương pháp mã hoá bit thích hợp để bên nhận có thể tái tạo nhịp đồng bộ từ chính tín hiệu mang dữ liệu.

### 1.3.3 Truyền một chiều, hai chiều toàn phần và gián đoạn

Chế độ này ít phụ thuộc vào tính chất vật lý của môi trường truyền dẫn, mà phụ thuộc vào phương pháp truyền dẫn tín hiệu., chuẩn truyền dẫn RS-232 RS- 422 RS-485... và vào cấu hình của hệ thống truyền dẫn.





Hình 1.5: Truyền Simplex , half- duplex và duplex

- Truyền một chiều: thông tin chỉ truyền đi theo một chiều, một trạm chỉ có thể là bên phát hoặc thu trong suốt quá trình giao tiếp.

- Truyền 2 chiều gián đoạn cho phép mỗi trạm có thể tham gia nhận hoặc gửi thông tin nhưng không cùng một lúc. Ưu điểm là không cần cấu hình cao nhưng có thể truyền tốc độ cao. Chế độ truyền này được sử dụng phổ biến trong mạng công nghiệp vd với chuẩn RS-485.

- Với chế độ truyền 2 chiều toàn phần mỗi trạm đều có thể gửi và nhận thông tin cùng một lúc. Chế độ này chỉ khác với chế độ hai chiều gián đoạn là dung 2 đường truyền cho thu và phát.

### 1.3.4 Truyền tải cơ sở, dải mang và truyền tải dải rộng

- Truyền tải dải cơ sở: Một tín hiệu mang một nguồn thông tin có thể biểu diễn bằng tổng của nhiều dao động có tần số khác nhau nằm trong phạm vi hẹp gọi là dải tần cơ sở hay dải hẹp. Tín hiệu truyền đi cũng chính là tín hiệu được tạo ra sau khi mã hoá bit, nên có tần số cố định hoặc nằm trong khoảng hẹp nào đó, tùy thuộc vào phương pháp mã hoá bit. Phương pháp này dễ thực hiện nhưng tốc độ hạn chế. Dùng chủ yếu trong truyền thông công nghiệp.

- Truyền tải dải mang: Tín hiệu mang có tần số nằm trong dải tần thích hợp (*dải mang*) Dữ liệu cần truyền tải sẽ dùng để điều chế tần số, biên độ hoặc pha tín hiệu mang. Bên nhận sẽ thực hiện quá trình giải điều chế để hồi phục thông tin nguồn. Dùng cho kênh truyền tin duy nhất.

- Truyền tải dải rộng: Tín hiệu có thể chứa đựng nhiều nguồn thông tin khác nhau bằng cách sử dụng kết hợp nhiều thông số thông tin. Thông tin được mã hoá, mỗi tín hiệu tạo ra sẽ dùng để điều biến một tín hiệu khác thường có tần số lớn hơn nhiều (*tín hiệu mang*) Do tín hiệu có tần số khác nhau nên có thể pha

trộn thành 1 tín hiệu, tín hiệu này lại dùng điều biến tín hiệu khác. Tín hiệu thu được từ khâu này mới được truyền đi. Đây chính là kỹ thuật dồn kênh phân tần trong truyền tải thông tin. Phía nhận sẽ thực hiện giải điều biến và phân kênh hồi phục tín hiệu mang các nguồn thông tin khác nhau. Sử dụng rộng rãi trong mạng viễn thông.

## 1.4 Các cấu trúc mạng

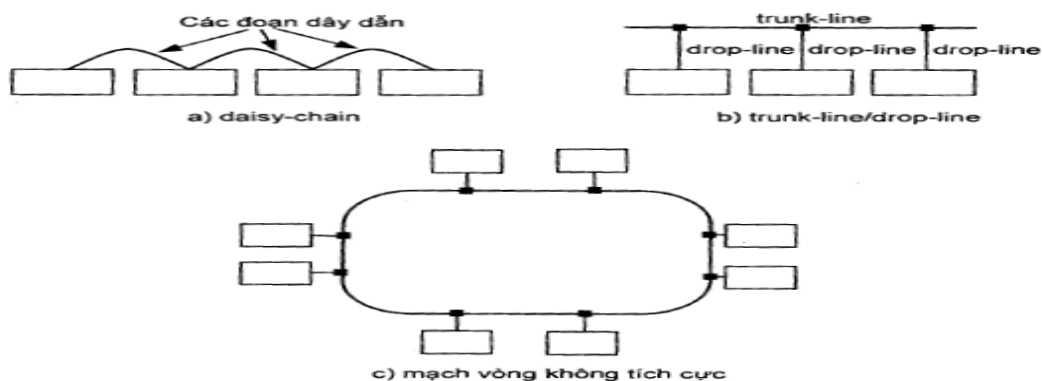
Các đối tác truyền thông có thể có một hoặc nhiều liên kết:

- Liên kết điểm- điểm( chỉ có 2 đối tác tham gia).
- Liên kết điểm- nhiều điểm( 1 trạm chủ phát đi nhiều trạm còn lại có thể nhận qua 1 cáp duy nhất).
- Liên kết nhiều điểm (Trong một môi liên kết có nhiều đối tác tham gia và có thể trao đổi thông tin qua lại tự do)

Topology là cấu trúc liên kết của một mạng hay là tổng hợp của nhiều liên kết. ( có sắp xếp logic các nút mạng). Có các loại cấu trúc sau:

### 1.4.1 Cấu trúc bus

Các thành viên của mạng đều được nối trực tiếp với đường dẫn chung- tiết kiệm công lắp đặt. Có 3 kiểu cấu hình trong cấu trúc này:



Hình 1.6: Cấu trúc bus

Nhược điểm:

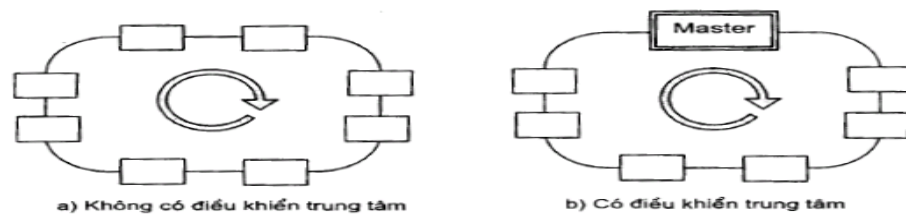
- Trình tự truyền không kiểm soát được

- Trạm phải xác định thông tin có phải gửi cho mình không nên khi mở rộng phải dùng các bộ lặp
- Dây dẫn dài nên chất lượng giảm
- Khi đứt dây kết nối bus hỏng cả hệ thống ngừng hoạt động
- Cấu trúc đường thẳng liên kết đa điểm cố hữu nên khó áp dụng công nghệ mới

Một số mạng công nghiệp sử dụng cấu trúc bus như PROFIBUS, CAN, WorldFIP....

### 1.4.2 Cấu trúc mạch vòng (tích cực)

Thành viên được nối từ điểm này đến điểm kia một cách tuần tự trong một mạch vòng khép kín. Mỗi thành viên đều tham gia vào việc kiểm soát dòng tín hiệu.

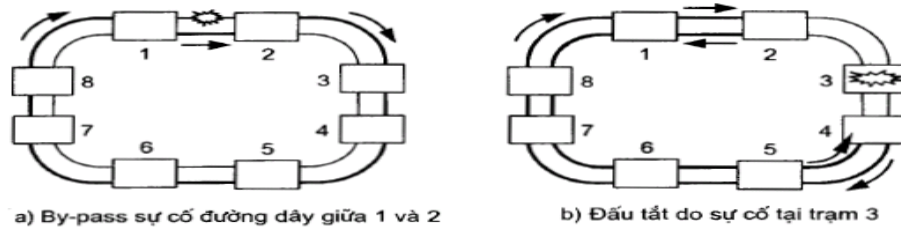


Hình 1.7 Cấu trúc mạch vòng.

Ưu điểm:

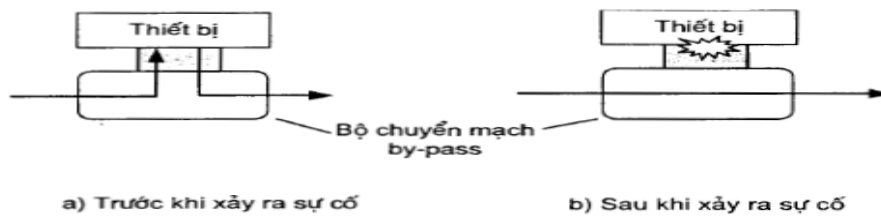
- Một nút đồng thời là khuếch đại nên khoảng cách trạm mở rộng, mỗi trạm có thể vừa nhận và phát một lúc. Mỗi thành viên ngắt cách mạch ra vòng ra làm 2 phần tín hiệu chỉ truyền theo một chiều nên tránh xung đột

- Có khả năng xác định vị trí sự cố:



Hình 1.8: Xử lý sự cố trong mạch vòng đúp

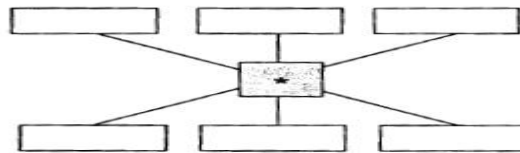
Cấu trúc này được sử dụng trong một số hệ thống có độ tin cậy cao Interbus, Token-Ring,(IBM) và FDD



Hình 1.9 sử dụng bộ chuyển mạch by-pass

### 1.4.3 Cấu trúc hình sao.

Trạm trung tâm điều khiển tất cả

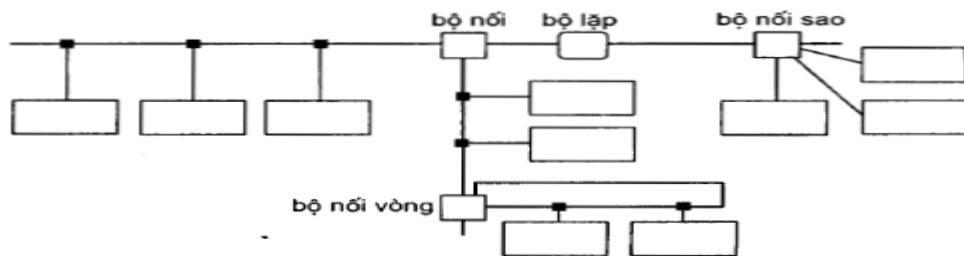


Hình 1.10: Cấu trúc sao

Nhược điểm: Trạm trung tâm hỏng sẽ tê liệt hoàn toàn, tốn dây dẫn

### 1.4.4 Cấu trúc cây

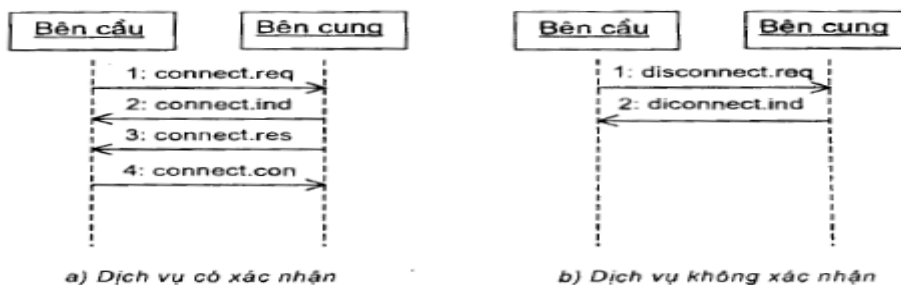
Là cấu trúc liên kết nhiều mạng con có cấu trúc đường thẳng



Hình 1.11: Cấu trúc cây

## 1.5 Kiến trúc giao thức

### 1.5.1 Dịch vụ truyền thông



Hình 1.12: Dịch vụ có xác nhận và không xác nhận

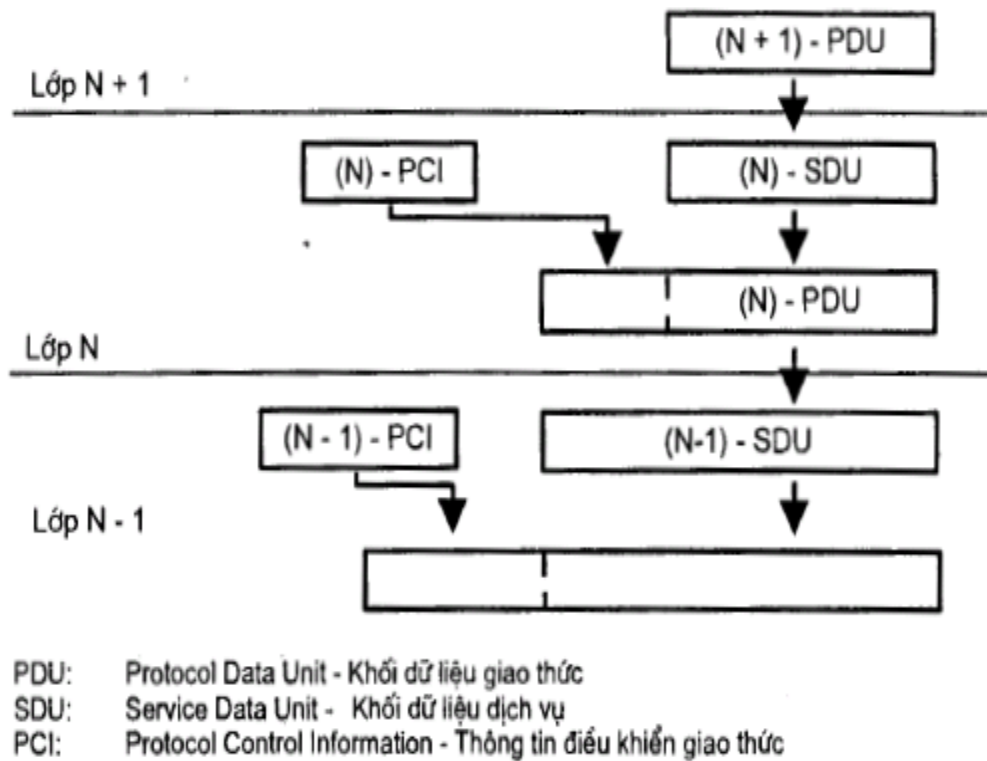
### 1.5.2 Giao thức

- Trong kỹ thuật truyền thông bên cung cấp dịch vụ và bên sử dụng đều phải tuân theo qui tắc, thủ tục giao tiếp gọi là giao thức. Một qui tắc giao thức gồm: Cú pháp-syntax ( cấu trúc, dữ liệu, ...), Ngữ nghĩa-semantic, định thời.

- Quá trình xử lý giao thức có thể là mã hoá gọi là xử lý giao thức

- Một số giao thức( phần mềm) FTP- trao đổi file từ xa, HTTP... TCP/IP....

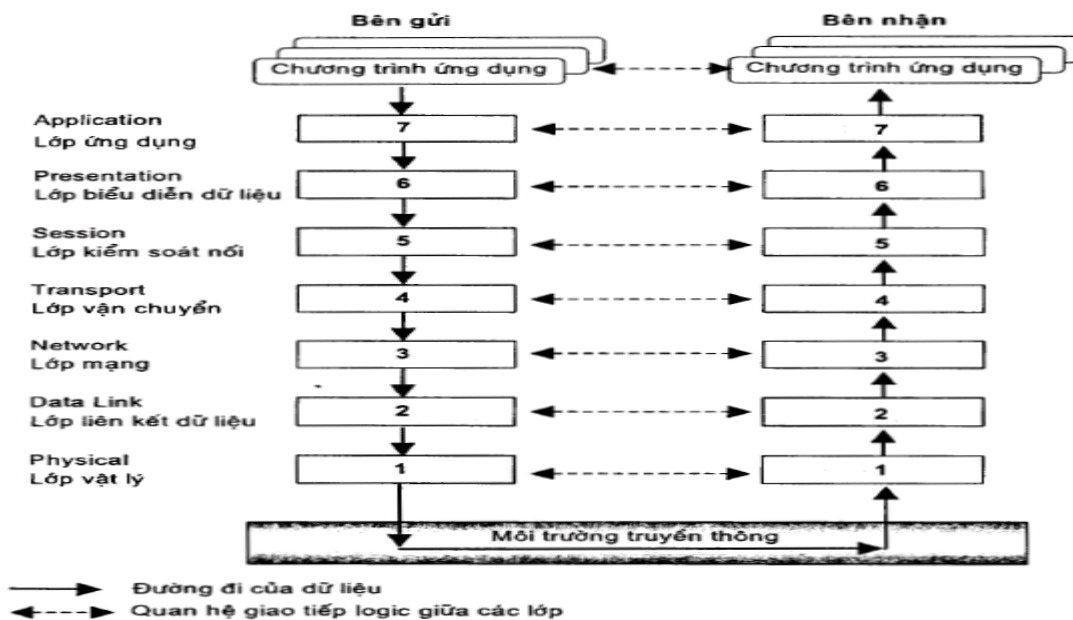
### 1.5.3 Mô hình lớp



Hình 1.13: Xử lý giao thức theo mô hình lớp

-Các phần việc được sắp xếp theo chiều dọc thành từng lớp tương ứng với các lớp dịch vụ và các lớp giao thức khác nhau. Mỗi lớp giải quyết một nhiệm vụ rõ ràng phục vụ việc truyền thông. Một dịch vụ ở lớp trên sử dụng dịch vụ ở lớp dưới ngay kề nó.

#### 1.5.4 Kiến trúc giao thức OSI



Hình 1.14: Mô hình qui chiếu ISO/ OSI

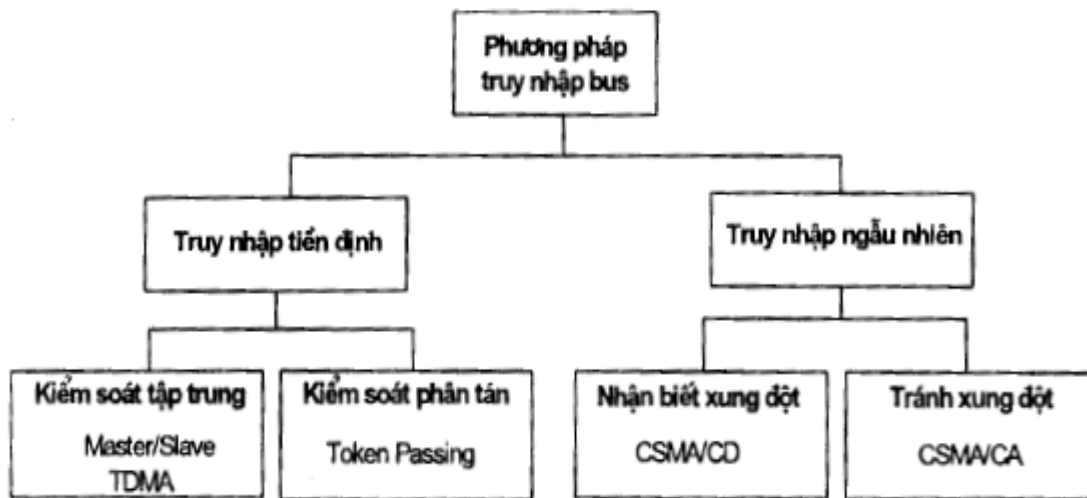
### 1.5.5 Kiến trúc giao thức TCP/IP

Ngày nay nó xâm nhập rất nhiều phạm vi ứng dụng khác nhau trong đó có mạng máy tính cục bộ và mạng truyền thông công nghiệp

### 1.6 Truy nhập bus

- Một trong những vấn đề quan trọng nhất ảnh hưởng tới hệ thống chất lượng bus là phương pháp phân chia thời gian gửi thông tin trên đường dẫn hay là phương pháp truy nhập bus. Nó có ảnh hưởng khác nhau tới các tính năng kỹ thuật của hệ thống.

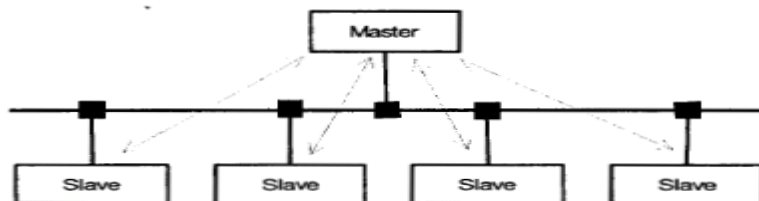
- Phân loại truy nhập bus



Hình 1.15: Phân loại phương pháp truy nhập bus

### 1.6.1 Master/ Slave

- Trạm chủ phân chia quyền truy nhập bus cho các trạm con, trạm con chỉ có quyền truy nhập bus và gửi tín hiệu đi khi có yêu cầu.



Hình 1.16: Phương pháp chủ/tớ.

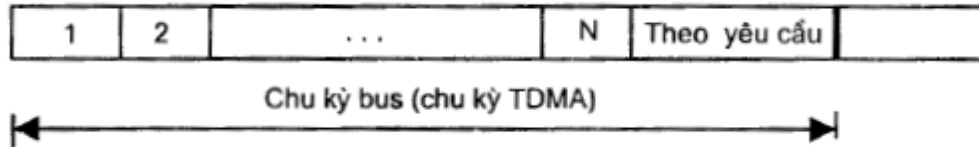
- Ưu điểm: Kết nối mạng các trạm tớ đơn giản, đỡ tốn kém. Mọi việc đều chủ yếu tập trung ở trạm chủ.

- Nhược: Hiệu suất trao đổi thông tin giữa các trạm tớ bị giảm do dữ liệu phải đi qua khâu trung gian là trạm chủ, nên giảm hiệu xuất đường truyền, 2 trạm tớ trao đổi nhau mất thời gian dài hơn một chu kỳ bus. Độ tin cậy của hệ thống truyền thông phụ thuộc hoàn toàn vào một trạm chủ duy nhất, khi trạm chủ hỏng thì cả hệ thống hỏng.



### 1.6.2 TDMA( Time Division Multiple Access) Phương pháp đa truy nhập phân chia thời gian

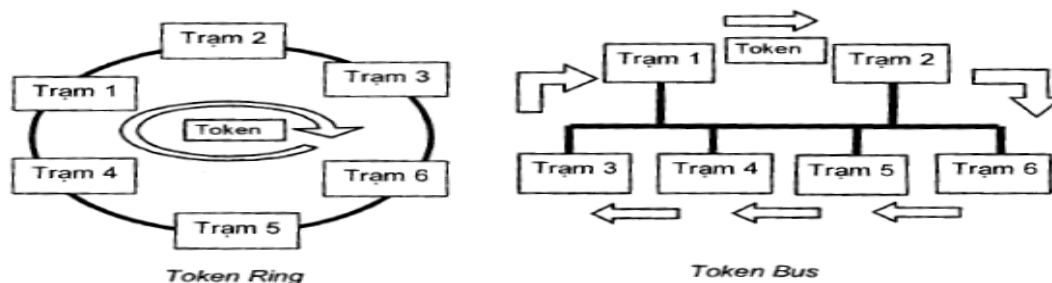
- Mỗi trạm thay nhau gửi thông tin trong khoảng thời gian cho phép, theo tuần tự định sẵn. Việc phân chia này thực hiện trước khi ht hoạt động.



Hình 1.17: Phương pháp TDMA

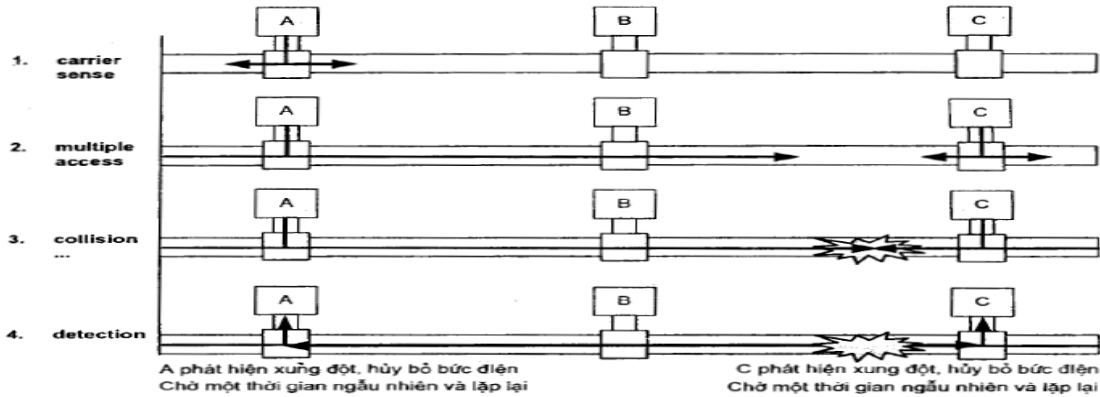
### 1.6.3 Token Passing

Là một bức điện ngắn không mang dữ liệu, có cấu trúc đặc biệt để phân biệt với các bức điện nguồn, được dùng tương tự như một chìa khoá . Một trạm được quyền truy nhập bus và gửi thông tin đi chỉ trong thời gian nó giữ token. Khi không có nhu cầu trạm không có token sẽ gửi tới trạm khác theo một trình tự nhất định. Một trạm đang giữ token được gửi thông tin đi và kiểm soát của một số trạm khác. Trong thời gian xác lập cấu hình các trạm có thể dự tính về thời gian dùng token của mình và tìm chu kỳ bus thích hợp để cá quyền tham gia gửi thông tin và kiểm soát hoạt động truyền thông của mạng. Việc kiểm soát gồm các bước: giám sát token, khởi tạo token, tách trạm ra khỏi mạch vòng logic , bổ xung trạm mới.



Hình 1.18 Hai dạng của phương pháp Token- Passing

### 1.6.4 CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)

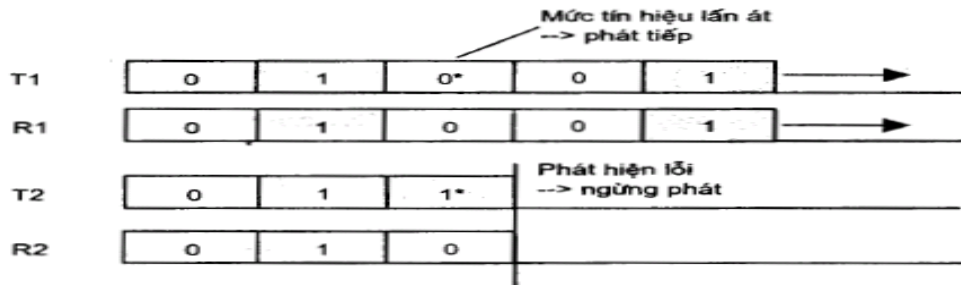


Hình 1.19: Phương pháp CSMA/CD

- Nguyên tắc làm việc: Mỗi trạm đều có quyền truy nhập bus mà không cần một sự kiểm soát nào. Các bước tiến hành
- Điều kiện ràng buộc: Phương pháp bị hạn chế bởi chiều dài dây dẫn, tốc độ truyền thông và chiều dài bức điện. Điều kiện thực hiện phương pháp là tg gửi một bức điện phải lớn hơn 2 lần thời gian lan truyền tín hiệu
- Ưu điểm: Đơn giản , linh hoạt
- Nhược: tính bất định thời gian của phản ứng

### 1.6.5 CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance)

Như phương pháp CSMA/CD mỗi trạm đều phải nghe đường dẫn trước khi gửi cũng như sau khi gửi thông tin. Tuy nhiên một phương pháp mã hoá bit thích hợp được sử dụng khi xung đột một tín hiệu sẽ lẫn át tín hiệu kia.



Hình 1.20: Phương pháp CSMA/CD

### - Sử dụng mức ưu tiên:

Mỗi bức điện đều được bắt đầu bằng một dãy bit đặc biệt gọi là cờ hiệu, sau đó là tới các phần khác như thông tin kiểm soát, địa chỉ... pp này có thể sử dụng mức ưu tiên cho mỗi trạm ( hoặc theo loại thông tin) và gán mã ưu tiên ( 001, 010, ...) vào phần đằng sau cờ hiệu của mỗi bức điện. Bức điện nào có mức ưu tiên cao sẽ lần át bức điện khác .

### 1.7 Bảo toàn dữ liệu

Trong truyền thông công nghiệp mặc dù đã sử dụng kỹ thuật truyền tín hiệu số nhưng do nhiễu và tác động của môi trường truyền dẫn nên thông tin truyền tải bị sai lệch. Các lỗi thường gặp: phát hiện được nhưng không sửa được, phát hiện được sửa được, không phát hiện được... Khắc phục bằng các biện pháp sử dụng các phần cứng cao cấp và bọc lót đường truyền nhưng giá thành cao. Bảo toàn dữ liệu là phương pháp sử dụng xử lý giao thức để phát hiện và khắc phục lỗi. Các phương pháp bảo toàn dữ liệu thông dụng:

#### - Prity bit:

Tuỳ theo tổng số bit 1 trong thông tin nguồn là chẵn hay lẻ mà thêm vào một bit thông tin phụ trợ  $p=0$  hoặc  $p=1$  gọi là paritybit hay bit chẵn lẻ. Có thể gọi bit một chiều

**VD** dùng parity chẵn

- Dãy bit nguyên bản : 1001101
- Dãy bit gửi đi : 10011010

#### - Parity bit 2 chiều:

Còn gọi là phương pháp bảo toàn khối. Dãy bit mang thông tin nguồn được chia thành từng khối coi như có 2 chiều. Trong thực tế chọn 7 hàng và 7 cột tính parity thực hiện cả 2 chiều

**VD:** Bức điện sử dụng parity bit 2 chiều không lỗi với cấu trúc  $(7+1)^* (7+1)$ . Số bit 1 hoặc 0 ở cột  $p$  ( hàng ) cũng giống như ở hàng ( cột) nên bit cuối cùng giữa hàng và cột có thể tính parity theo hàng hoặc cột

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	p
1.	0	1	0	0	1	0	1	1
2.	1	0	0	1	0	0	0	0
3.	1	1	1	0	1	1	1	0
4.	0	1	0	1	0	1	0	1
5.	1	1	1	1	0	1	1	0
6.	0	0	0	1	1	1	1	0
7.	1	1	0	0	1	1	0	0
p	0	1	0	0	0	1	0	0

Trong trường hợp chỉ 1 bit bị đảo ví dụ ở hàng thứ 3 và cột thứ 4 trong bảng sau lỗi được phát hiện và định vị sửa được

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	p
1.	0	1	0	0	1	0	1	1
2.	1	0	0	1	0	0	0	0
3.	1	1	1	1	1	1	1	0
4.	0	1	0	1	0	1	0	1
5.	1	1	1	1	0	1	1	0
6.	0	0	0	1	1	1	1	0
7.	1	1	0	0	1	1	0	0
p	0	1	0	0	0	1	0	0

- **CRC** (*Cyclic Redundancy Check*) Phương pháp mã vòng:

Nguyên tắc:

- Giả sử đa thức G có bậc n, dãy bit thông tin nguồn I được thêm vào n bit 0 và coi như một đa thức nhị phân P

- Đa thức P chia cho G

- Phần dư thay thế vào chỗ n chữ 0 bổ xung trong P, tức là  $D = P + R$  Nếu  $D - R$  chia hết cho G thì  $D = P + R$  cũng thế D chính là dãy bit được gửi đi thay cho I

- Dãy bit nhận được là D' khác D ( không chia hết cho G) thì xác suất rất cao bức điện nhận được không lỗi

**VD:**

- Thông tin cần truyền  $I = 110101$
- Đa thức qui ước  $G = 1011$  (tức  $x^3 + x + 1$ )
- Thêm 3 bit 0 vào thông tin nguồn I, ta có  $P = 110101000$
- Chia đa thức  $P : G$  theo kiểu nhị phân

$$\begin{array}{r}
 110101000 \quad | \quad 1011 \\
 \underline{-1011} \phantom{000} \\
 01100 \phantom{00} \\
 \underline{-1011} \phantom{00} \\
 01111 \phantom{00} \\
 \underline{-1011} \phantom{00} \\
 01000 \phantom{00} \\
 \underline{-1011} \phantom{00} \\
 001100 \phantom{00} \\
 \underline{-1011} \phantom{00} \\
 0111 \leftarrow \text{Phần dư R}
 \end{array}$$

- Dãy bit được chuyển đi:  $D = P + R = 110101111$
- Giả sử dữ liệu nhận được là  $D' = 110101111$
- Chia đa thức  $D' : G$

$$\begin{array}{l}
 110101111 : 1011 = 111101 \\
 \text{Phần dư } 0000 \rightarrow \text{Xác suất rất cao là không có lỗi}
 \end{array}$$

- **Bit Stuffing**( nhồi bit) :Nhồi thêm một số bit vào dãy bit nguyên bản để tránh xuất hiện một chuỗi dài bit 1 liên tục cũng như tránh trùng lặp với một số mẫu bit đặc biệt. Tạo điều kiện cho bên nhận dễ nhận lỗi

Nguyên tắc: - Bên gửi: Trong dữ liệu có n bit 1 liên nhau thì thêm bit 0 vào sau nên mỗi dãy bit chuyển đi không thể xuất hiện n+1 bit 1 đi liên nhau

- Bên nhận: Nếu thấy n bits 1 liên nhau mà bit tiếp theo là 0 thì tách ra , còn nếu là bit 1 thì chắc chắn là lỗi

**VD:**

- Thông tin nguồn  $I = 0111111$
- Thông tin gửi đi  $D = 011111\underline{0}1$
- Nếu thông tin nhận được  $D' = 011111\underline{0}1$ , bên nhận có thể coi xác suất cao không có lỗi, thông tin nguồn I sẽ được hồi phục bằng cách bỏ đi bit 0 đứng sau năm bit 1 (gạch chân).

- Nếu thông tin nhận được  $D' = 11111101$ , qua mẫu bit đặc biệt bên nhận sẽ phát hiện ra lỗi.

## 1.8 Mã hoá bit

Là quá trình chuyển đổi dãy bit (0, 1) sang một tín hiệu thích hợp để có thể truyền dẫn trong môi trường vật lý. Việc chuyển đổi này là sử dụng một tham số thông tin thích hợp để mã hoá dãy bit cần chuyển tải. Các tham số thông tin có thể được chứa đựng trong biên độ, tần số, pha hoặc sườn xung.

### 1.8.1 Các tiêu chuẩn mã hoá bit:

- **Tần số của tín hiệu:** ảnh hưởng tới tính năng của hệ thống, f cao thì suy giảm tín hiệu lớn và gây nhiễu điện từ xung quanh. Tần số tín hiệu tỷ lệ tương đối với tần số nhịp có thể lớn hoặc nhỏ hơn tần số nhịp tùy theo cách mã hoá.

- **Thông tin đồng bộ hoá có trong tín hiệu:** Trong th chế độ truyền dẫn được chọn là đồng bộ nếu pp ma hoá bit tạo ra tín hiệu có mang kèm theo thông tin đồng bộ hoá nhịp sẽ tiết kiệm dây dẫn tín hiệu nhịp. Tuy nhiên hệ thống thường không yêu cầu tín hiệu đồng bộ có ở mỗi nhịp mà có thể ở cách quãng vài nhịp

- **Triệt tiêu dòng một chiều:** Dòng một chiều không những cản trở khả năng đồng tải nguồn mà còn gây rất nhiều khó khăn trong kỹ thuật truyền dẫn tín hiệu Nếu vượt quá giới hạn nhất định dòng một chiều dễ gây phát xung nguy hiểm trong các môi trường dễ cháy nổ.

- **Khả năng phối hợp nhận lỗi:** Nếu pp mã hoá bit tạo ra những tín hiệu có đặc thù riêng theo một mẫu biệt lập thì bên nhận có thêm khả năng để nhận biết lỗi nếu tín hiệu bị sai lệch mà không cần bổ xung thông tin kiểm lỗi.

### 1.8.2 NRZ, RZ ( Phương pháp điều chế biên độ xung)

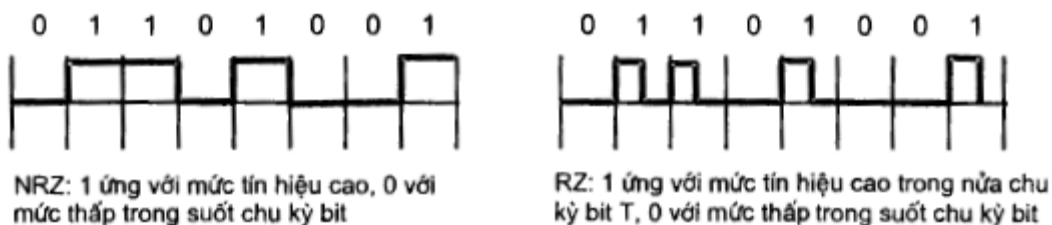
**NRZ**( Non- Return To Zero) và **RZ** ( *Return to Zero*) đều mã hoá bit( 0, 1) với 2 mức biên độ tín hiệu khác nhau

Các khả năng thể hiện 2 mức có thể là:

- Đất và điện áp dương

- Điện áp âm và đất

- Điện áp âm và dương cùng giá trị tín hiệu ( *tín hiệu lưỡng cực* )



Hình 1.21: NRZ và RZ

- **Mã Manchester:** Phương pháp điều chế pha xung, tham số thông tin thể hiện qua sườn xung, bit 1 mã hoá sườn lên 0 sườn xuống của xung ở chu kỳ bit T hoặc ngược lại



Hình 1.22: Manchester II và AFP

- **AFP** ( *Alternate Flanks Pulse* ) phương pháp xung sườn xoay chiều : mỗi sự thay đổi trạng thái trạng thái logic được đánh dấu bằng một xung có sự thay đổi luân phiên

- **FSK** ( *Frequency Shift Keying* ): Phương pháp điều chế dịch tần số: 2 tần số khác nhau được dùng để mã hoá các trạng thái logic 0 , 1



Hình 1.23: Mã hoá dịch tần số FSK

## 1.9 Chuẩn truyền dẫn

Truyền dữ liệu nối tiếp không đồng bộ là phương pháp được sử dụng chủ yếu trong các hệ thống mạng truyền thông công nghiệp.

- **Các chuẩn truyền dẫn TIA/EIA** (*Telecommunication Industry Association/ Electronic Industry Association*):

Chia làm 3 phạm trù sau:

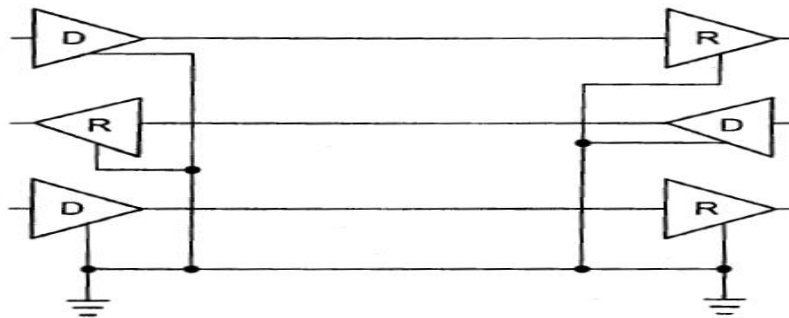
- Chuẩn giao diện trọn vẹn (*Complete Interface Standards*) TIA/ EIA-232-F, TIA/ EIA-530-A, TIA/EIA- 561 đưa ra toàn bộ các qui định về mặt chức năng cơ học và điện học.

- Chuẩn riêng về điện học: (*Electrical Only Standards*) TIA/EIA-232F, TIA/EIA-422-B, TIA/EIA485-A chỉ định nghĩa thông số mặt điện học

- Chuẩn về chất lượng tín hiệu : (*Signal Quality Standards*) EIA-334-A, EIA-363, EIA-404-A định nghĩa các thuật ngữ và các phương pháp cho việc đánh giá chất lượng tín hiệu

### 1.9.1 Phương thức truyền dẫn tín hiệu :

- **Truyền dẫn không đối xứng** : Sử dụng điện áp của một dây dẫn so với đất để thể hiện các trạng thái logic ( 0, 1) của một số tín hiệu

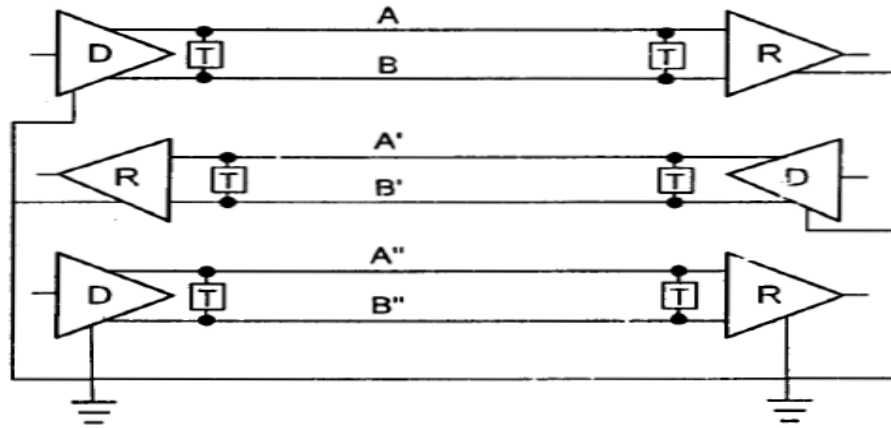


Hình 1.23: Truyền dẫn không đối xứng

D: ( driver) bộ phát hay bộ kích thích, R( receiver) bộ thu

- **Truyền dẫn chênh lệch đối xứng** : Sử dụng điện áp của 2 dây dẫn A( -) và B( +) để biểu diễn trạng thái logic (0,1) của tín hiệu không phụ thuộc vào đất.





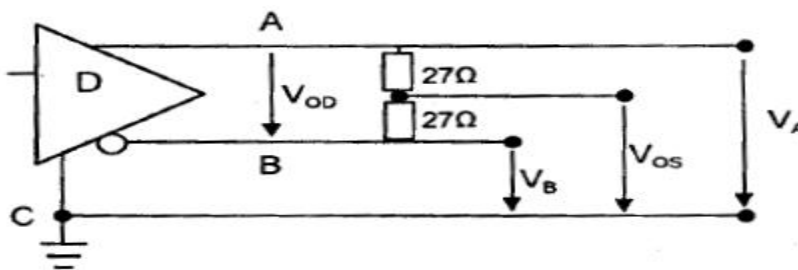
Hình 1.24: Truyền dẫn trên lệch đối xứng( 3 kênh 7 dây dẫn)

- **Trở đầu cuối** : ( *Terminating Resistance* )

-  $V_{od}$  : điện áp chênh lệch đầu ra bộ kích thích qua trở đầu cuối( giữa dây A và B)  $V_t, V_{od}$  không phụ thuộc đất, chuẩn thì  $V_{od}=1.5V$  bộ thu chỉ cần mức 200mA

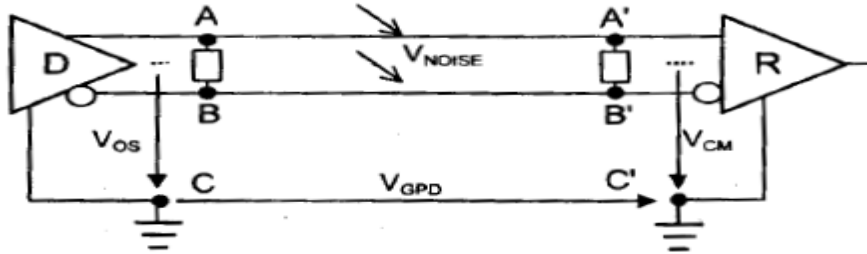
-  $V_{os}$ : điện áp lệch

-  $V_{cm}$  : điện áp chế độ chung  $V_{CM}= V_{OS} + V_{NOISE} + V_{GPD}$



Hình1.25: Điện áp chênh lệch đầu ra  $V_{OD}$  và điện áp lệch  $V_{OS}$

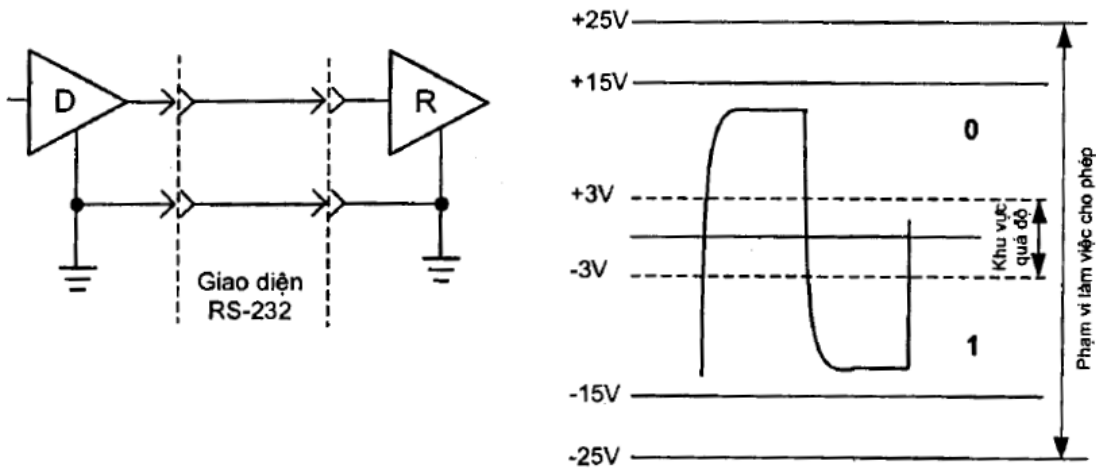
-  $V_{GPD}$  Chênh lệch điện áp đất



Hình 1.26: Điện áp chế độ chung  $V_{CM}$  và chênh lệch điện áp đất  $V_{GPD}$

### 1.9.2 RS-232

Giao tiếp điểm- điểm giữa hai DTE, sử dụng truyền không đối xứng, điện áp sử dụng dao động (-15V, 15V)



Hình 1.27: Qui định trạng thái logic của tín hiệu RS-232

Bảng thông số quan trọng của RS-232

Thông số	Điều kiện	Tối thiểu	Tối đa
Điện áp đầu ra hở mạch			25V
Điện áp đầu ra khi có tải	$3k\Omega \leq R_L \leq 7k\Omega$	5V	15V
Trở kháng đầu ra khi cắt nguồn	$-2V \leq V_O \leq 2V$		300 $\Omega$
Dòng ra ngắn mạch			500mA
Điện dung tải			2500pF
Trở kháng đầu vào	$3V \leq V_I \leq 25V$	3k $\Omega$	7k $\Omega$
Ngưỡng cho giá trị logic 0			3V
Ngưỡng cho giá trị logic 1		-3V	

### 1.9.3 RS-422

sử dụng tín hiệu chênh lệch điện áp đối xứng giữa 2 dây dẫn A và B, có khả năng ghép nối điểm-điểm, điểm- nhiều điểm

Bảng thông số quan trọng:

Thông số	Điều kiện	Tối thiểu	Tối đa
Điện áp đầu ra hở mạch			$\pm 10V$
Điện áp đầu ra khi có tải	$R_T = 100\Omega$	$\pm 2V$	
Trở kháng đầu ra			$100\Omega$
Dòng ra ngắn mạch			$\pm 150mA$
Thời gian quá độ đầu ra	$R_T = 100\Omega$		$10\% T_B^*$
Điện áp chế độ chung đầu ra $V_{OC}$	$R_T = 100\Omega$		$\pm 3V$
Độ nhạy cảm đầu vào	$-7V \leq V_{CM} \leq 7V$		$\pm 200mV$
Điện áp chế độ chung $V_{CM}$		$-7V$	$7V$
Trở kháng đầu vào		$4k\Omega$	

\*  $T_B$  - Thời gian bit

### 1.9.4 RS-485

Bảng thông số quan trọng

Thông số	Điều kiện	Tối thiểu	Tối đa
Điện áp đầu ra hở mạch		$\pm 1,5V$	$\pm 6V$
Điện áp đầu ra khi có tải	$R_{LOAD} = 54\Omega$	$\pm 1,5V$	$\pm 5V$
Dòng ra ngắn mạch			$\pm 250mA$
Thời gian quá độ đầu ra	$R_{LOAD} = 54\Omega$ $C_{LOAD} = 54pF$		$30\% T_B^*$
Điện áp chế độ chung đầu ra $V_{OC}$	$R_{LOAD} = 54\Omega$	$-1V$	$3V$
Độ nhạy cảm đầu vào	$-7V \leq V_{CM} \leq 12V$		$\pm 200mV$
Điện áp chế độ chung $V_{CM}$		$-7V$	$12V$
Trở kháng đầu vào		$12k\Omega$	

Ngoài ra còn có chuẩn IEC 1158-2...

## 1.10 Môi trường truyền dẫn

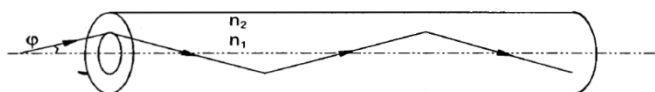
Ảnh hưởng tới chất lượng tín hiệu độ bền vững với nhiễu và tính tương thích điện từ của hệ thống truyền thông. Trong kỹ thuật truyền thông người ta sử dụng phương tiện truyền dẫn sau:

- Cáp điện: đồng trục và đôi dây xoắn



Hình 1.28: Đôi dây xoắn và tác dụng trung hoà trường điện từ.

- Cáp quang: Cáp sợi thuỷ tinh, cáp sợi chất dẻo



$$\sin \varphi = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$$

Hình 1.27: Nguyên tắc làm việc của cáp quang

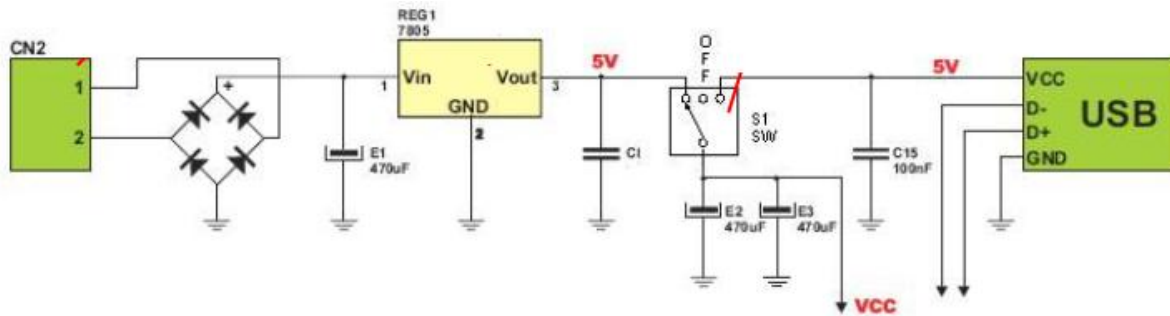
- Vô tuyến : Vi sóng (*microwave*), tia hồng ngoại, siêu âm.

## 1.11 Thiết bị liên kết mạng

Để cho dòng dữ liệu giữa hai phần mạng có thể truyền qua lại với nhau Thông thường thì mỗi phần mạng được thiết lập các giao thức truyền thông riêng, các giao thức này có thể giống hoặc khác nhau so với mạng còn lại. Để liên kết hai mạng lại mà không phải thiết lập lại giao thức tùy theo đặc điểm giống và khác nhau giữa hai phần cần liên kết có thể thực hiện bằng cách chọn các loại thiết bị liên kết cho phù hợp trong số các loại liên kết như bộ lặp (*Repeater*), cầu nối (*Bridge Router*) và *gateway*.

## Chương 2: Xây dựng phần cứng hệ thống

### 2.1 Hệ thống nguồn cấp mạch điều khiển

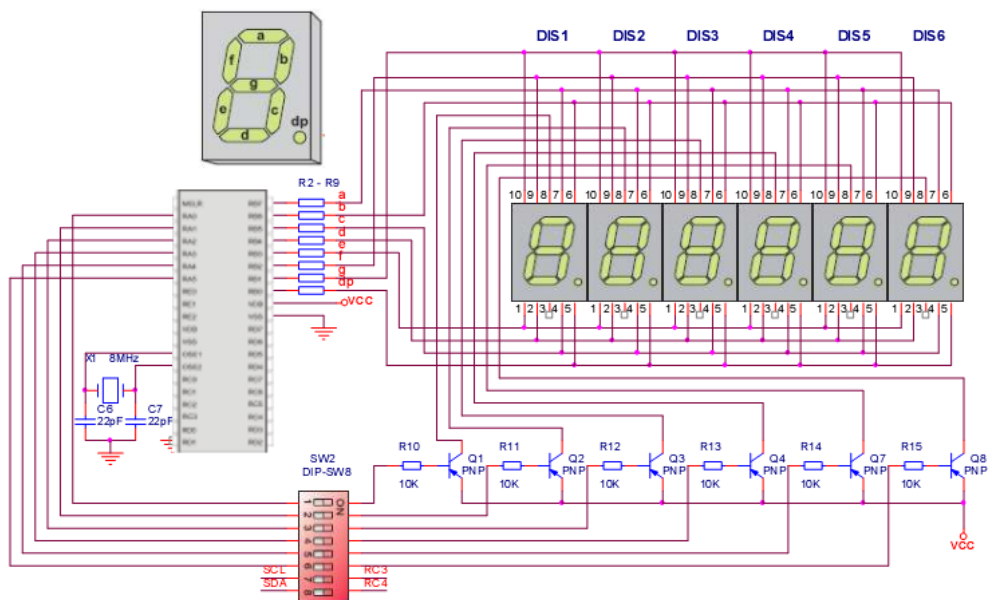


Hình 2.1: Sơ đồ nguyên lý mạch nguồn

Hệ thống cấp nguồn gồm mạch chỉnh lưu cầu 1 pha để tạo điện áp 1 chiều, qua tụ lọc để sau đó qua IC ổn áp 7805 để tạo điện áp 5 V để cấp điện cho hệ thống mạch điều khiển.

### 2.2 Hệ thống hiển thị

#### 2.2.1 Hệ thống hiển thị bằng led 7 thanh

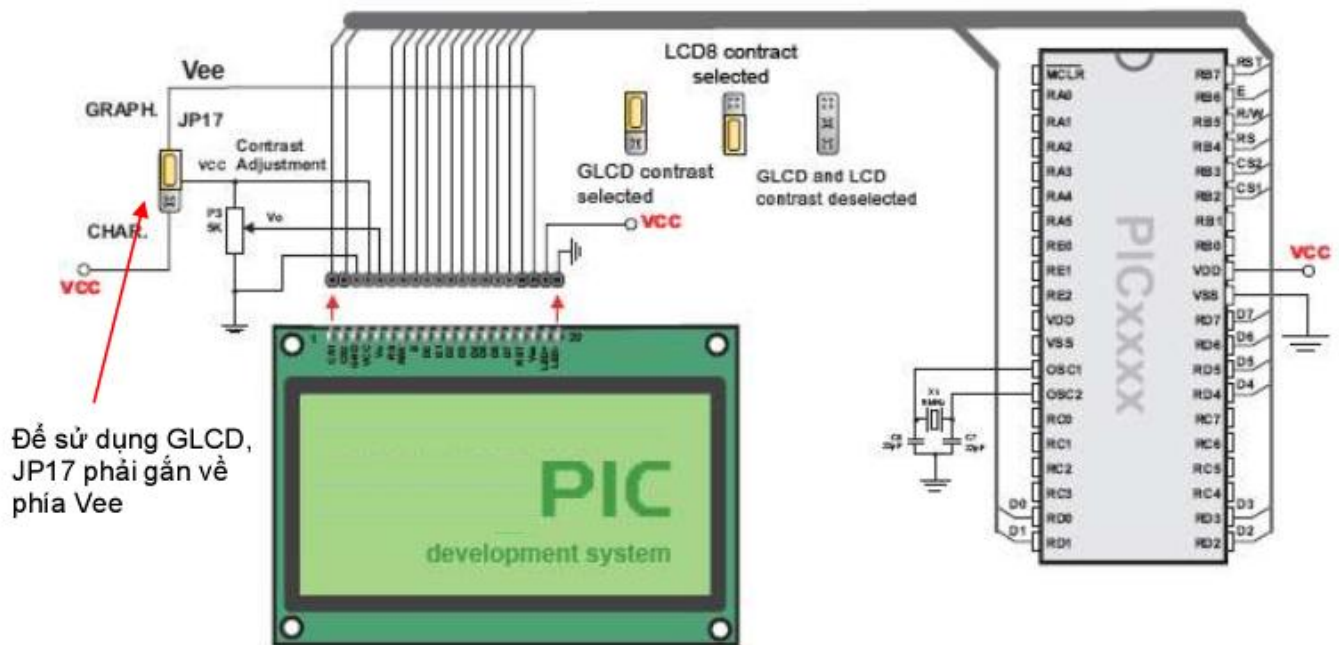


Hình 2.2: Hệ thống hiển thị bằng LED 7 thanh

Hệ thống gồm 6 đèn LED 7 thanh, mỗi LED 7 thanh gồm 8 đi ốt phát quang (7 thanh và một dấu chấm). Điều khiển mỗi đèn led phát quang sáng riêng lẻ ta sẽ vẽ được các số cần hiển thị.

Giả sử nếu ta điều khiển vẽ riêng rẽ từng LED 7 thanh thì số chân mà vi điều khiển cần để điều khiển hệ thống hiển thị trên là  $6 \times 8 = 48$  chân, mất rất nhiều chân của vi điều khiển, vì vậy người ta sử dụng phương pháp quét led, các chân dữ liệu của các led được nối chung với nhau và được điều khiển bởi 8 chân của vi điều khiển. Các chân cấp nguồn của từng LED 7 thanh được điều khiển bởi 6 chân của vi điều khiển thông qua transistor. Vì vậy ta mất 14 chân của vi điều khiển để hiển thị hệ thống LED 7 thanh trên

### 2.2.2 Hệ thống hiển thị bằng LCD

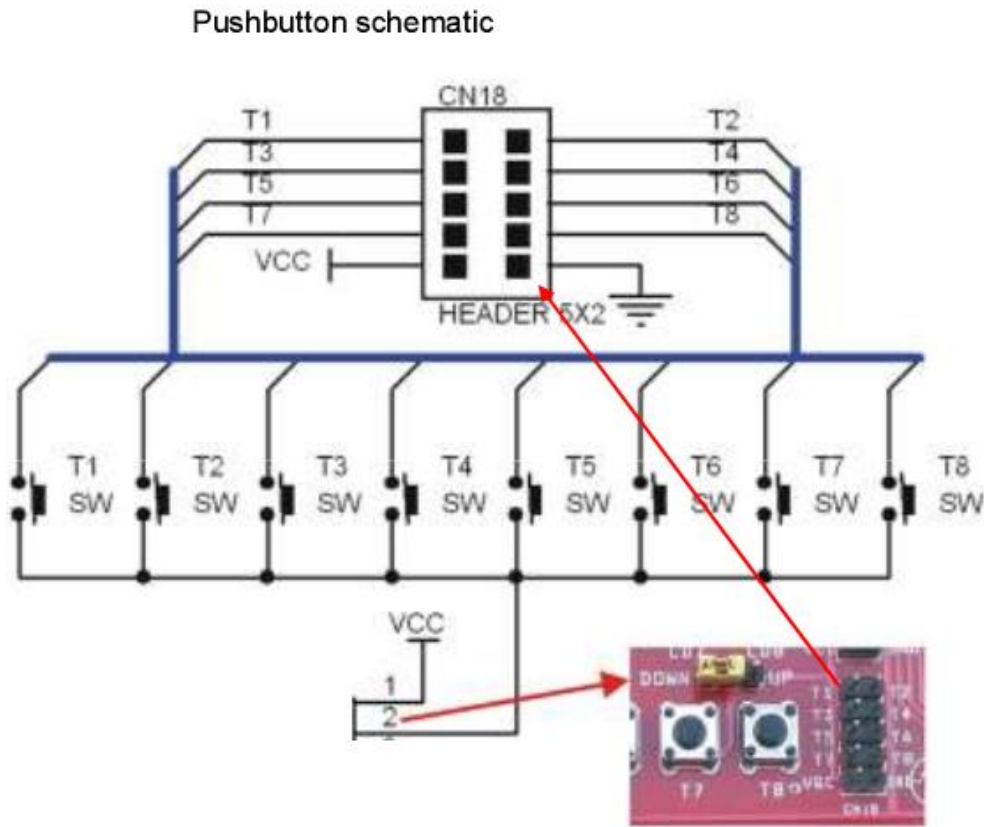


Hình 2.3: Sơ đồ nguyên lý mạch hệ thống hiển thị bằng LCD

LCD là môđun hiển thị được tích hợp sẵn bên trong bộ điều khiển hiển thị và màn hình tinh thể lỏng. Để điều khiển hiển thị màn hình LCD thì vi điều khiển chỉ cần truyền các dữ liệu và các từ điều khiển cho LCD thực hiện. Như

vậy vi điều khiển sẽ giảm được đáng kể thời gian và nhiệm vụ quét ma trận điểm của LCD.

### 2.3 Hệ thống bàn phím

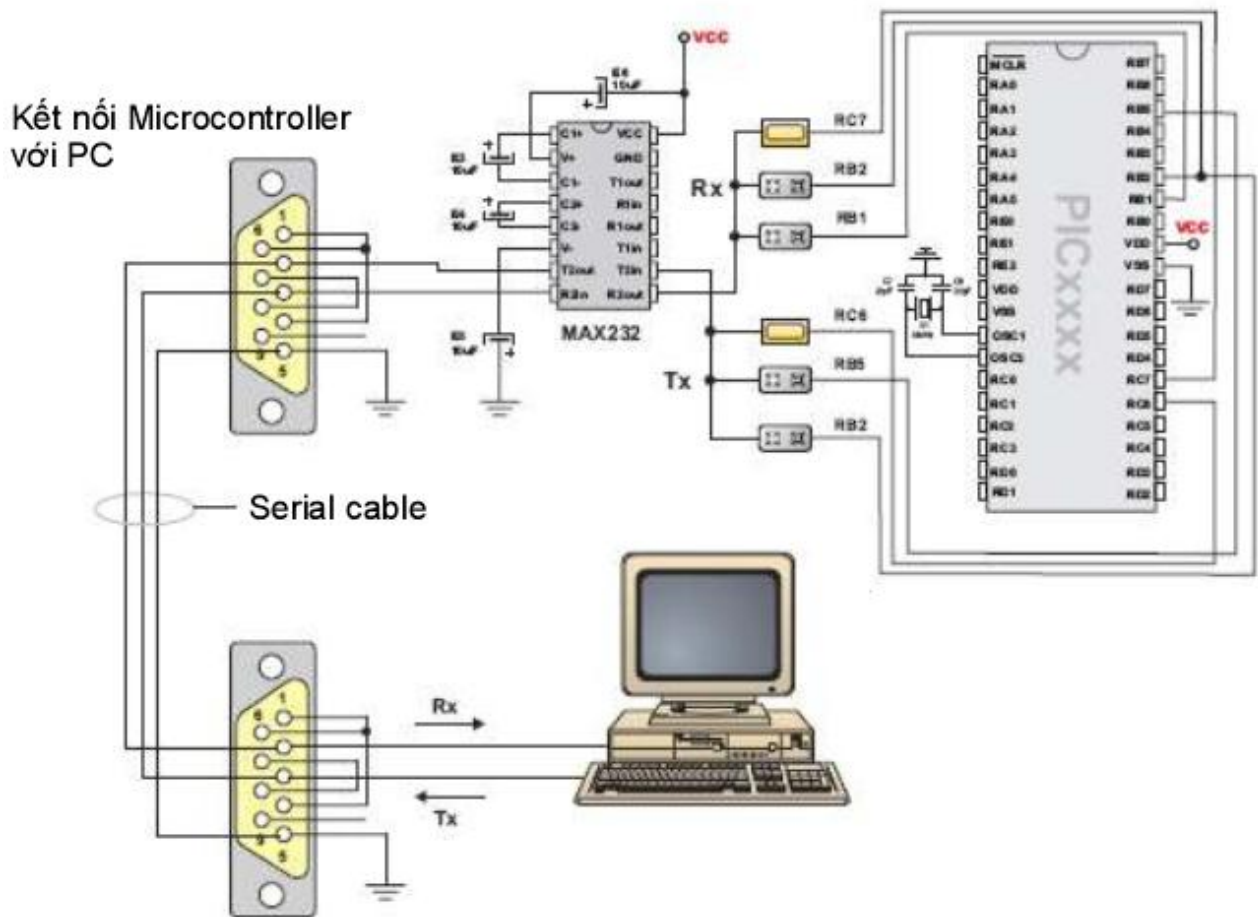


Hình 2.4: Sơ đồ nguyên lý mạch hệ thống phím ấn

Các chân vào vi điều khiển được kéo xuống điện áp 0V qua điện trở 10k, khi phím chưa được ấn thì tín hiệu vào vi điều khiển là 0 V, khi phím được ấn thì chân của vi điều khiển sẽ thông mạch trực tiếp với điện áp  $VCC=5V$ , vì vậy tín hiệu về vi điều khiển sẽ là 5V. Bằng cách đọc mức lô gic của các chân vào của vi điều khiển ta sẽ biết được từng vị trí các phím có đang được ấn hay không.

## 2.4 Hệ thống kết nối truyền thông với máy tính

### 2.4.1 Kết nối với máy tính qua RS232



Hình 2.5: Sơ đồ nguyên lý mạch kết nối với máy tính

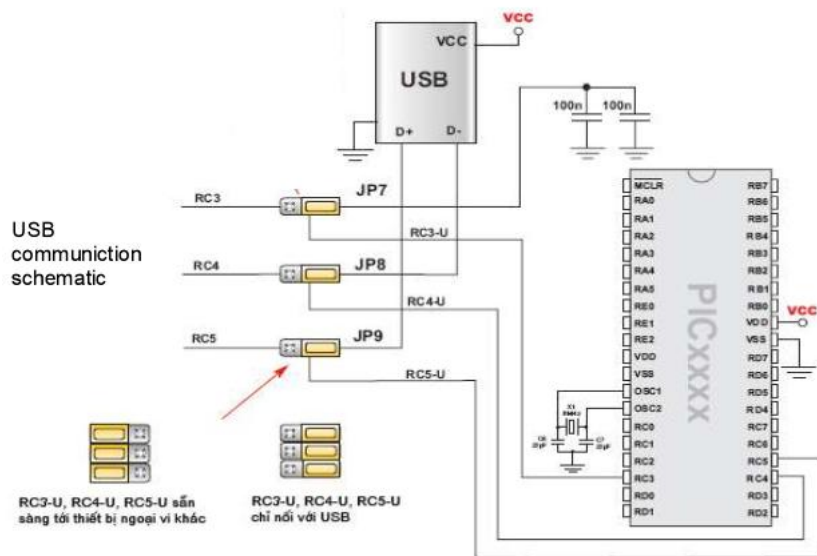
Vì các mức tín hiệu điện áp của chân vi điều khiển khác với các mức tín hiệu điện áp của máy tính, cụ thể ở vi điều khiển mức logic 1 là 5V, mức logic 0 là 0V, còn ở máy tính mức logic 1 là -12V, mức logic 0 là +12V. Vì vậy cần bộ chuyển đổi mức điện áp giữa máy tính và vi điều khiển để máy tính và vi điều khiển có thể hiểu được thông tin của nhau.



Bộ chuyển đổi điện áp ta có thể xây dựng mạch điện hoặc ta có thể sử dụng IC tích hợp sẵn các bộ chuyển đổi điện áp ở bên trong đó là IC MAX232.

### 2.4.2 Kết nối với máy tính qua USB

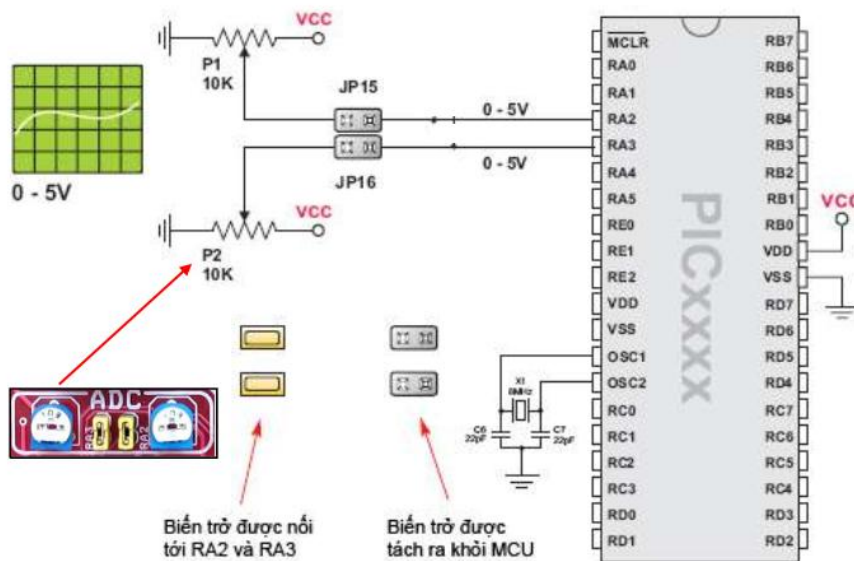
USB là chuẩn giao tiếp nối tiếp phổ biến nhất của máy tính hiện nay, vì vậy để tăng tính đa năng của mạch ta thiết kế thêm phần ghép nối với máy tính qua cổng USB như hình vẽ



Hình 2.6: Sơ đồ nguyên lý mạch giao tiếp USB

### 2.5 Hệ thống đo tín hiệu tương tự

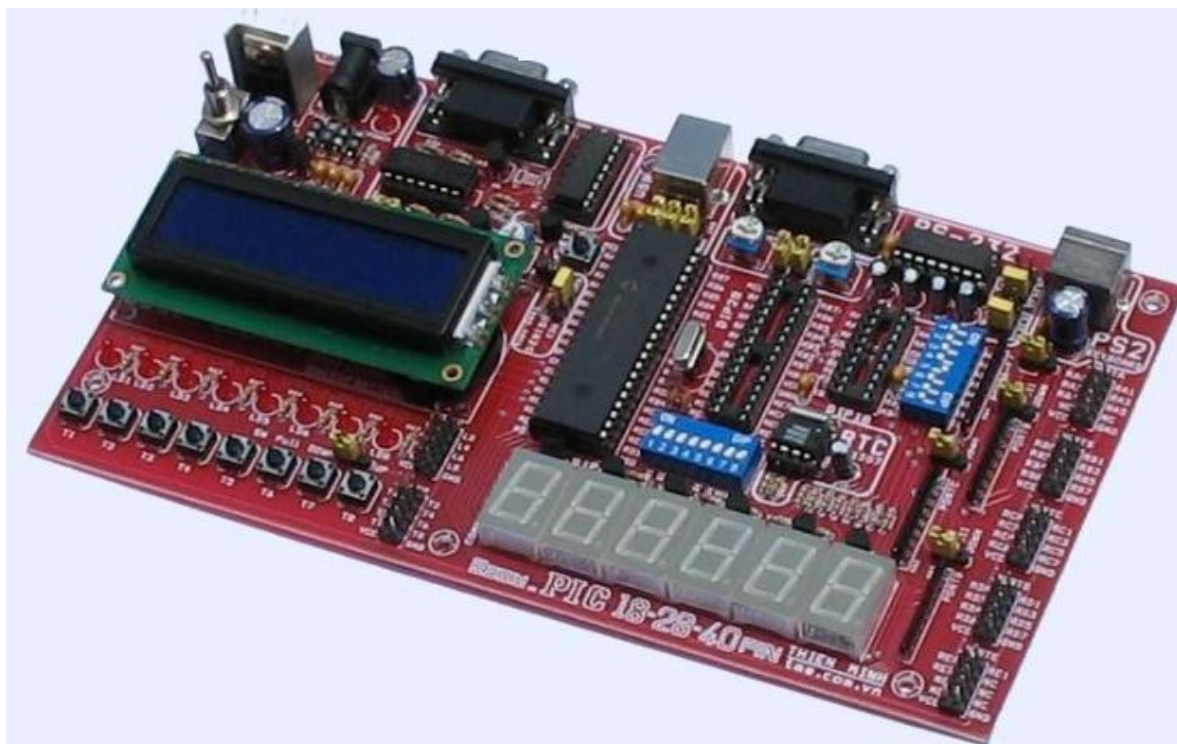
Hệ thống đo tín hiệu tương tự được sử dụng để thu thập các tín hiệu tương tự từ cảm biến. Trong vi điều khiển PIC16F877 đã tích hợp sẵn modul chuyển đổi tín hiệu tương tự sang tín hiệu số (ADC) để CPU của vi điều khiển có thể thu thập các giá trị tương tự của các cảm biến từ đó phân tích tính toán để ra các quyết định điều khiển hợp lý.



Hình 2.7: Sơ đồ nguyên lý hệ thống DAC

## 2.6 Mạch thực tế

Sau khi thiết kế mạch nguyên lý ta tiến hành làm mạch in và thi công hàn các linh kiện , kết quả ta được mạch thực tế như hình vẽ



Hình 2.8: Ảnh thật của modul trong thực tế

## **Chương 3: Thiết kế xây dựng phần mềm hệ thống**

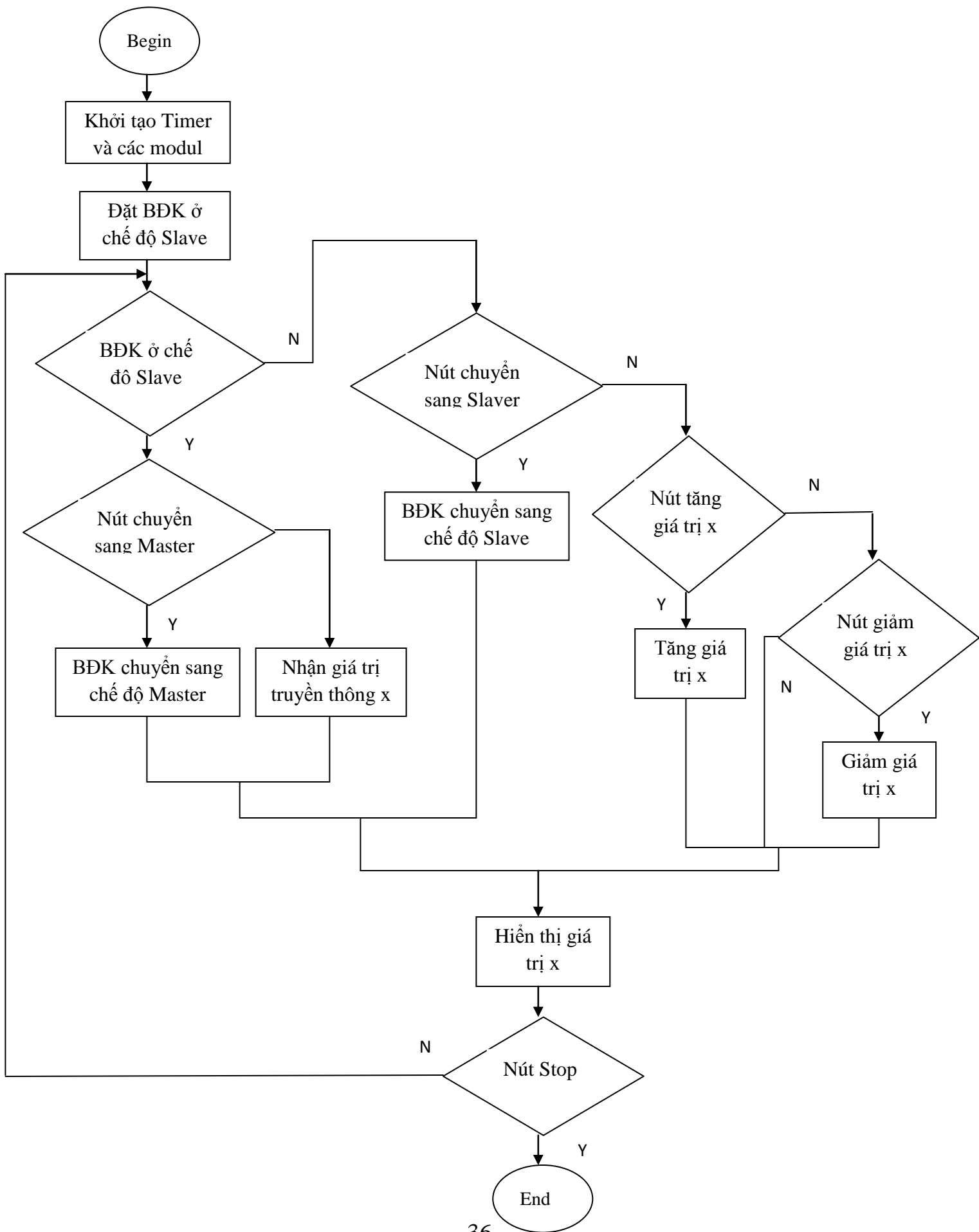
### **3.1 Nguyên lý hoạt động truyền thông giữa các mạch**

Các mạch đều có sự lựa chọn là mạch chủ hay mạch tớ bằng cách cài đặt bằng các nút ấn trên bản mạch.

Để tiến hành kiểm tra sự kết nối truyền thông giữa các mạch, ở mạch chủ ta thực hiện cài đặt thay đổi các giá trị của biến truyền thông bằng các nút, giá trị này lập tức được hiển thị trên mạch chủ đồng thời cũng được mạch chủ truyền thông tin này cho các mạch tớ. Các mạch tớ sẽ hiển thị thông tin nhận được, tức là nếu truyền thông đúng thì giá trị hiển thị ở mạch tớ cũng giống giá trị hiển thị ở mạch chủ.

### **3.2 Lưu đồ thuật giải**

Lưu đồ thuật giải được thể hiện ở hình 3.1 ở trang bên



### 3.3 Mã nguồn lập trình hệ thống

```
#include <16F877A.h>
#fuses NOWDT,NOPUT,XT,NOPROTECT,NOLVP
#use delay (clock=8000000) // define crystal = 8MHz
#use rs232(baud=600,xmit=PIN_C5,rcv=PIN_C7)
#define LED_C0 PIN_A1
#define LED_C1 PIN_A3
#define LED_C2 PIN_A4
#define LED_C3 PIN_A5
#bit SW0 = 0x06.0
#bit SW1 = 0x06.1
#bit SW2 = 0x06.2
#bit SW3 = 0x06.3
#byte portc=0x07
//          0  1  2  3  4  5  6  7  8  9
byte const DIGITS[] = {0x3f,0x06,0x5b,0x4f,0x66,0x6d,0x7d,0x07,0x7f,0x6f};
int8 Num_led=0;
int8 led;
int8 X=53,X1=1,X2=2,X3=3,R=43,rn=9;
int1 MS=0,REV=0;
#int_RDA
void int_232()
{
if(kbhit())
{
//rn=getc();
X=getc();
REV=1;
}
}
void display()
```

```

{
switch(Num_led)
{
case 0:
output_high(LED_C3);
output_d(DIGITS[MS] ^ 0xff);
output_low(LED_C0);
//delay_ms(1);
break;
case 1:
output_high(LED_C0);
output_d(DIGITS[X1] ^ 0xff);
output_low(LED_C1);
//delay_ms(1);
break;
case 2:
output_high(LED_C1);
output_d(DIGITS[X2] ^ 0xff);
output_low(LED_C2);
//delay_ms(1);
break;
case 3:
output_high(LED_C2);
output_d(DIGITS[X3] ^ 0xff);
output_low(LED_C3);
//delay_ms(1);
break;
}
Num_led++;
if(Num_led>3)
Num_led=0;

```

```

}
void tt(void)
{
    X1=X/100;
    X2=(X%100)/10;
    X3=(X%10);
}
#include int_timer1
void interrupt_timer1()
{
    disable_interrupts(int_timer1);
    set_timer1(63000);
    tt();
    Display();
    enable_interrupts(int_timer1);
}
void main() {
    enable_interrupts(global);
    enable_interrupts(int_timer1);
    setup_timer_1 (T1_INTERNAL | T1_DIV_BY_1 );
    set_timer1(63000);
    set_tris_b(0xff);
    set_tris_c(0xFF);
    while (true)
    {
        if(!SW0)
        {
            MS=1;
            //set_tris_c(0x00);
            #use rs232(baud=600, xmit=PIN_C5, rcv=PIN_C7, stream=MYPC)
            delay_ms(10);

```

```

    }
if(!SW1)
{
    MS=0;
    //set_tris_c(0xFF);
    #use rs232(baud=600, xmit=PIN_C7, rcv=PIN_C5, stream=MYPC)
    delay_ms(10);
}
if(MS==1)
{
    if(!SW2)
        {X++;
        delay_ms(40);
        putc(X);
        // portc=X;
        }
    if(!SW3)
        {
        X--;
        delay_ms(40);
        putc(X);
        //portc=X;
        }
}
// tt();
//Display();
delay_ms(1);
}
}

```



## Chương 4: Các bước và thao tác thí nghiệm mô hình

### 4.1 Chuẩn bị

Trước khi tiến hành thí nghiệm ta cần chuẩn bị như sau:

-Gắn ít nhất 3 môđul truyền thông trên bảng mạch điện để thí nghiệm truyền thông đa kênh.

-Chuẩn bị 3 mạch nguồn 12 V, 2A.

-Cáp nối truyền thông.

### 4.2 Thao tác

-Kết nối các môđul truyền thông trên theo phương pháp bus

-Mỗi môđul đều có thể lựa chọn một trong hai chế độ truyền thông là mạch chủ hay mạch tớ.

-Ban đầu khi bật nguồn lên thì mặc định các môđul đều là mạch tớ, ta muốn môđul nào chuyển sang mạch chủ thì ta ấn phím 1, chuyển sang mạch tớ thì ấn phím 2.

-Trong hệ thống lưu ý chỉ có một mạch chủ để tránh xung đột dữ liệu.

- Ở mạch chủ ta có thể thay đổi giá trị x bằng các nút tăng (phím 3) hoặc nút giảm (phím 4).

-Giá trị x ở mạch chủ sẽ chủ động truyền thông sang các mạch tớ khác, hệ thống chạy đúng thì tất cả các mạch trong hệ thống đều hiển thị giá trị x giống nhau.

- Lần lượt thay vai trò của các môđul khác trong hệ thống ta sẽ có kết luận vai trò của các mạch trong hệ thống là như nhau

# KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

## 1. Kết luận

Đề tài đã thực hiện thành công, nó mang tính khoa học và thực tiễn cao. Đề tài đã xây dựng thành công hệ thống truyền thông kết nối với nhau giữa các bộ điều khiển với nhau, từ đó nâng cao các khả năng của các bộ điều khiển. Hệ thống với kết cấu mang tính mở giúp người nghiên cứu có thể chủ động thực hiện các chức năng chính và phát triển mở rộng dễ dàng. Các tính mới của đề tài là:

- Nguyên cứu các chuẩn truyền thông mới hiện đại, từ đó tìm ra phương pháp truyền thông phù hợp để tổng hợp và tích hợp tính năng truyền thông cho các bộ điều khiển.
- Hệ thống truyền thông có thể thay đổi số lượng các nút truyền và có thể thay đổi cấu hình truyền thông bằng những thao tác đơn giản.
- Nghiên cứu ứng dụng lĩnh vực tiên tiến của tự động là vi xử lý, vi điều khiển để xây dựng các bộ điều khiển có khả năng truyền thông, đặc biệt là công nghệ vi điều khiển PIC của hãng Microchip
- Mô hình thí nghiệm là hệ thống mở giúp cho người nghiên cứu chủ động thí nghiệm và dễ sáng tạo và thực hiện các tính năng mới

## 2. Kiến nghị

Đề tài cần phát triển là xây dựng các modul truyền thông tích hợp sẵn để kết nối giữa các bộ điều khiển trong hệ thống lớn nhanh và đơn giản.

Các mô hình của đề tài cần quảng bá rộng rãi để làm cơ sở liên kết đào tạo, xây dựng hệ thống phòng thí nghiệm với các trường cao đẳng, đại học khác.

## **Tài liệu tham khảo**

1. Nguyễn Tăng Cường, Phan Quốc Thắng (2004), Cấu trúc và lập trình họ vi điều khiển 8051, NXB khoa học và kỹ thuật.
2. Lê Văn Doanh, Phạm Khắc Chương (1998), Vi Điều Khiển, NXB khoa học và kỹ thuật.
3. Phạm Minh Hà (1997), Kỹ thuật mạch điện tử, NXB khoa học và kỹ thuật,
4. Văn Thế Minh (2000), Kỹ thuật vi xử lý, NXB giáo dục.
5. Tống Văn On, Hoàng Đức Hải (1999), Họ vi điều khiển 8051, NXB lao động xã hội.
6. Ngô Diên Tập (2001), Đo lường và điều khiển bằng máy tính, NXB khoa học và kỹ thuật.
7. Ngô Diên Tập (2002), Vi xử lý trong đo lường và điều khiển, NXB khoa học và kỹ thuật.

## **Tiếng Anh**

9. The 8051 Microcotroller, Scott Mac Kenize, Prentice-Hall, United State of America. Progrming and Interfacing the 8051 Microcontroller, United State of America, 1993.

## **Các website**

10. [www.microchip.com](http://www.microchip.com)