

PHẦN MỘT

Chương I LÝ THUYẾT TỔNG QUAN

I./ Tầm quan trọng và ứng dụng của điều khiển từ xa.

Đất nước ta đang trên đà phát triển và hội nhập với nền kinh tế thế giới. Một đất nước phát triển không thể dựa vào một ngành nông nghiệp, lâm nghiệp, ngư nghiệp mà cần phải có một ngành công nghiệp phát triển mạnh. Một nền công nghiệp phát triển mạnh luôn đi đôi với các thiết bị máy móc tinh vi hơn, phức tạp hơn. Với nền công nghiệp phát triển như thế, điều khiển từ xa đóng vai trò quan trọng trong công cuộc công nghiệp hóa hiện đại hóa đất nước.

Trong công nghiệp, tại các lò phản ứng, các nhà máy, hay tại những nơi có mức độ nguy hiểm cao mà con người không thể tiếp cận để điều khiển được. Ta phải cần đến bộ điều khiển từ xa để điều khiển. Trong công cuộc nghiên cứu vũ trụ, điều khiển từ xa được sử dụng trong các phi thuyền không người lái, các tàu do thám không gian.

Điều khiển từ xa không những phục vụ cho công nghiệp, quân sự, hay nghiên cứu khoa học, mà nó còn góp một phần không nhỏ vào phục vụ cho nhu cầu cuộc sống hằng ngày của chúng ta.

Trong công cuộc công nghiệp hóa hiện đại hoá đất nước. Con người phải lao động cật lực, luôn ở cơ quan, xí nghiệp, hay tại công trường. Nên ít có thời gian ở nhà. Vì vậy điều khiển từ xa giúp chúng ta không cần phải về nhà mà cũng có thể điều động nhắc các thiết bị, hoặc tự động báo cho ta biết khi ở nhà có sự cố.

II./ Các dạng điều khiển từ xa.

Dựa vào các ứng dụng thực tiễn của điều khiển từ xa ta có thể chia làm hai dạng . Điều khiển từ xa bằng vô tuyến và điều khiển từ xa bằng hữu tuyến.

1./ Điều khiển từ xa bằng vô tuyến.

Ta có thể điều khiển từ xa bằng tia sáng hồng ngoại, hay sóng siêu âm. Môi trường truyền là không khí. Với tia hồng ngoại ta chỉ có thể điều khiển các thiết bị ở khoảng cách gần. Vì vậy nó được ứng dụng nhiều cho các thiết bị dân dụng.

2./ Điều khiển từ xa bằng hữu tuyến.

Với dạng điều khiển này ta lợi dụng vào đường truyền của điện thoại để điều khiển các thiết bị từ xa. Có thể sử dụng dây song hành, cáp đồng trục, cáp quang để truyền tải tín hiệu.

a./ Dây song hành.

Loại dây này chống ẩm, chống được nhiễu điện từ, Tuy nhiên khi sử dụng dây này ở tần số cao sẽ bị suy hao. Sự suy hao này phụ thuộc vào chiều dài và đường kính dây dẫn. Với điện trở đặc tính là:

$$R_0 = \frac{120}{\sqrt{\epsilon r}} \ln \left[\frac{2D}{d} \right]$$

b./ Cáp đồng trục.

Cáp đồng trục có khả năng chống nhiễu cao. Tuy nhiên cáp đồng trục thì khó ghép nối, khi nối phát và nối thu quá xa sẽ gây mất cân bằng về masse, làm sinh ra dòng điện trên lưới ngoài, sẽ tác động đến làm nhiễu. Với điện trở đặc tính là:

$$R_0 = \frac{60}{\sqrt{\epsilon r}} \ln \left[\frac{D}{d} \right]$$

c./ Cáp quang.

Cáp quang có băng thông rất rộng (Từ vài chục MHz đến vài GHz). Cáp quang cho phép truyền thông tin với tốc độ cao, độ suy hao thấp, không bị ảnh hưởng của nhiễu trường điện từ, ít thay đổi đặc tính theo nhiệt độ, cách điện hoàn toàn giữa phần thu và phần phát.

III./ Ý tưởng thiết kế và nguyên lý hoạt động.

Dựa vào đường truyền của mạng điện thoại, ta thiết kế mạch điều khiển từ xa qua đường dây điện thoại. Hệ thống này thiết kế để điều khiển đóng ngắt các thiết bị từ xa với sự giúp đỡ của vi điều khiển. Hệ thống được thiết kế trên mô hình đóng ngắt 4 thiết bị và phản hồi kết quả bằng giọng nói được lưu trữ trong chip ISD 2560. Mạch điều khiển từ xa được mắc song với đường dây thoại. Khi có cuộc gọi vào số thuê bao. Sau những hồi chuông nhất định (Số lần đổ chuông do ta đặt). Bộ xử lý trung tâm kích hoạt mạch tạo tải giả hoạt động để kết nối thuê bao. Sau khi hai thuê bao đã kết nối. Mạch điều khiển sẽ phát ra câu thông báo: ” Chương trình điều khiển từ xa xin chào, mời nhập mật mã “. Khi đó người điều khiển sẽ nhập mật mã. Nếu nhập đúng, mạch sẽ phát ra câu thông báo: “Mời nhập thiết bị” Nếu nhập sai mạch sẽ phát ra thông báo: “ Mật mã nhập sai, mời nhập lại”. Liên tiếp nhập sai ba lần thì mạch tự động thông báo: “ Đã hết lần nhập mật mã, chương trình điều khiển kết thúc. Tạm biệt” và ngắt tải giả, trở về trạng thái ban đầu chờ chuông. Nếu có ai muốn thâm nhập vào hệ thống mà không nhập đúng mật mã thì hệ thống sẽ thoát sau 60 giây.

Khi nhập đúng mật mã, người điều khiển có thể tắt hoặc mở các thiết bị. (Có thể điều khiển các thiết bị cùng một lúc). Nếu người điều khiển muốn kiểm tra tất cả các trạng thái của thiết bị trước khi điều khiển thì nhấn số 5 (Số 5 được quy định là mã kiểm tra trạng thái tất cả các thiết bị). Sau khi nhấn số 5 người điều khiển sẽ được nghe thông báo về trạng thái của thiết bị. Bây giờ người điều khiển có thể tắt hay mở thiết bị. Nếu muốn tắt thiết bị thì bấm mã “0” (Mã “0” được quy

định là tắt thiết bị). Nếu muốn bật thiết bị thì bấm mã “1” (Mã “1” được quy định là mở thiết bị). Còn muốn tắt hoặc mở thiết bị nào thì tùy thuộc vào mã thiết bị.

Trong hệ thống này các số được quy định cho các thiết bị như sau:

- Số 1 tương ứng cho thiết bị 1
- Số 2 tương ứng cho thiết bị 2
- Số 3 tương ứng cho thiết bị 3
- Số 4 tương ứng cho thiết bị 4

Khi điều khiển song, muốn kiểm tra lại trạng thái các thiết bị thì bấm lại mã số 5. Lúc này hệ thống sẽ thông báo lại trạng thái các thiết bị. Ví dụ: Thiết bị 1 tắt, thiết bị 2 tắt, thiết bị 3 mở, thiết bị 4 mở.

Sau khi điều khiển song và gác máy, lúc đó tổng đài cấp tín hiệu baytone, dựa vào tín hiệu này mạch tự động ngắt tải giả, trở về trạng thái đầu.

Chương II MẠNG ĐIỆN THOẠI

I./ Tìm hiểu về mạng điện thoại.

1./ Các loại tổng đài.

Hiện nay trên mạng viễn thông Việt Nam có năm loại tổng đài.

- Tổng đài cơ quan PABX (Private Auto matic Branch Exchange).Được sử dụng trong các cơ quan, khách sạn. Thường sử dụng trung kế CO – Line (Centrol office)

- Tổng đài nông thôn (Rural Exchange). Được sử dụng ở các xã, khu đông dân cư, có thể sử dụng tất cả các loại trung kế.

- Tổng đài đường dài TE (Toll Exchange). Dùng để kết nối các tổng đài nội hạt ở các tỉnh với nhau, chuyển mạch các cuộc gọi đường dài trong nước.

- Tổng đài nội hạt LE (Local Exchange). Được đặt ở trung tâm huyện, tỉnh. Sử dụng tất cả các loại trung kế.

- Tổng đài cửa ngõ quốc tế Gateway Exchange). Tổng đài này dùng để chọn hướng và chuyển mạch các cuộc vào mạng quốc tế để nối các quốc gia với nhau. Có thể chuyển tải quá gian.

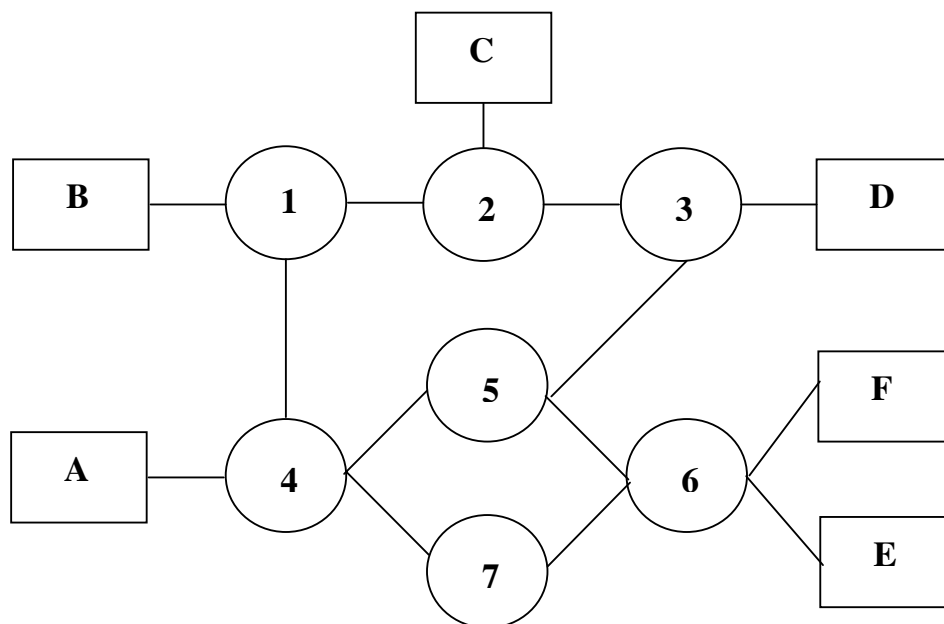
Mạng điện thoại ở Bắc Mỹ sử dụng năm mức (hoặc cấp). Tổng đài chính hay các đài chuyển mạch (Switching center). Mức cao nhất là cấp một, là trung tâm miền, đài cấp năm có mức thấp nhất là đài cuối kết nối với thuê bao.

2./ Chuyển mạch mạch (Circuit switching).

Chuyển mạch mạch là kỹ thuật quan trọng cho cả truyền thông thoại và dữ liệu, hiện nay vẫn còn được áp dụng trong mạng điện thoại. Truyền thông qua chuyển mạch mạch là có đường truyền thông riêng được thiết lập giữa hai trạm muốn trao đổi thông tin. Đường dẫn này là chuỗi của các kết nối giữ các nút trên mạng. Có ba giai đoạn để thiết lập sự truyền thông trên chuyển mạch mạch (**hình 2.1**)

a./ Thiết lập mạch.

Trước khi bắt kì một tín hiệu nào được phát đi, một mạch nối trạm tới trạm phải được thiết lập. Ví dụ trạm A gửi một yêu cầu tới nút 4, yêu cầu nối tới trạm E. Con đường nối A với nút 4 luôn luôn tồn tại. Nút 4 phải tìm một đường nối tới nút 6. Dựa trên thông tin tạo tuyến và dựa trên các đo lường về giá cả, nút 4 chọn đường nối tới nút 5 là một kênh rỗi. Như vậy để xác định được đường nối từ A qua 4 và 5. Vì có nhiều trạm có thể nối tới nút 4, nên có thể xác lập nhiều đường từ nhiều trạm đến nhiều nút. Tiếp tục như vậy, nút 5 nối tới nút 6 và nút 6 nối tới E. Để hoàn thiện việc nối này, phải kiểm tra xem E có sẵn sàng nhận việc nối không.



Hình 2.1 Mạng chuyển mạch tổng quát

b./ Trao đổi tín hiệu.

Bây giờ các tín hiệu có thể được phát từ A qua mạng lưới tới E. Tín hiệu này có thể là tín hiệu tương tự, tín hiệu số, số liệu dạng nhị phân tùy thuộc vào cấu trúc của mạng. Trong mạng số liên kết (IDN) cả tiếng nói và dữ liệu được truyền dưới dạng tín hiệu số nhị phân. Con đường là: Đường nối A đến 4, chuyển mạch nội tại qua 4, kênh 4-5; chuyển mạch nội tại qua 5 kênh 5-6; chuyển mạch nội tại qua 6, đường nối 6-E. Tổng quát, việc nối là song công và tín hiệu có thể được truyền theo cả hai hướng một cách đồng thời.

c.\ Ngắt mạch(kết thúc mạch).

Sau khi trao đổi dữ liệu đã xong, việc nối mạch được kết thúc bởi hành động của một trong hai trạm. Các nút 4,5,6 được giải phóng để sẵn sàng nối các cuộc gọi khác. Lưu ý rằng đường truyền thông phải được xác lập trước khi dữ liệu nào bắt đầu trao đổi. Như vậy dung lượng kênh phải được dành riêng giữa các cặp nút chuyển mạch và trong mỗi nút cuộc nối này phải giữ trong suốt cuộc đàm thoại hoặc truyền dữ liệu cho đến khi được kết thúc.

3.\ Các phương pháp tạo tuyến.

Tạo tuyến cho mạng chuyển mạch là xác định đường đi từ thuê bao gọi đến thuê bao bị gọi qua một chuỗi chuyển mạch và trung kế.

Có hai phương pháp được sử dụng là tạo tuyến luân phiên có phân cấp và tạo tuyến động không gian cấp.

a./ Tạo tuyến luân phiên có phân cấp (Alternate Hierarchical Routing).

Cấu trúc phân cấp gồm 5 lớp (mạng ở hoa kỳ).

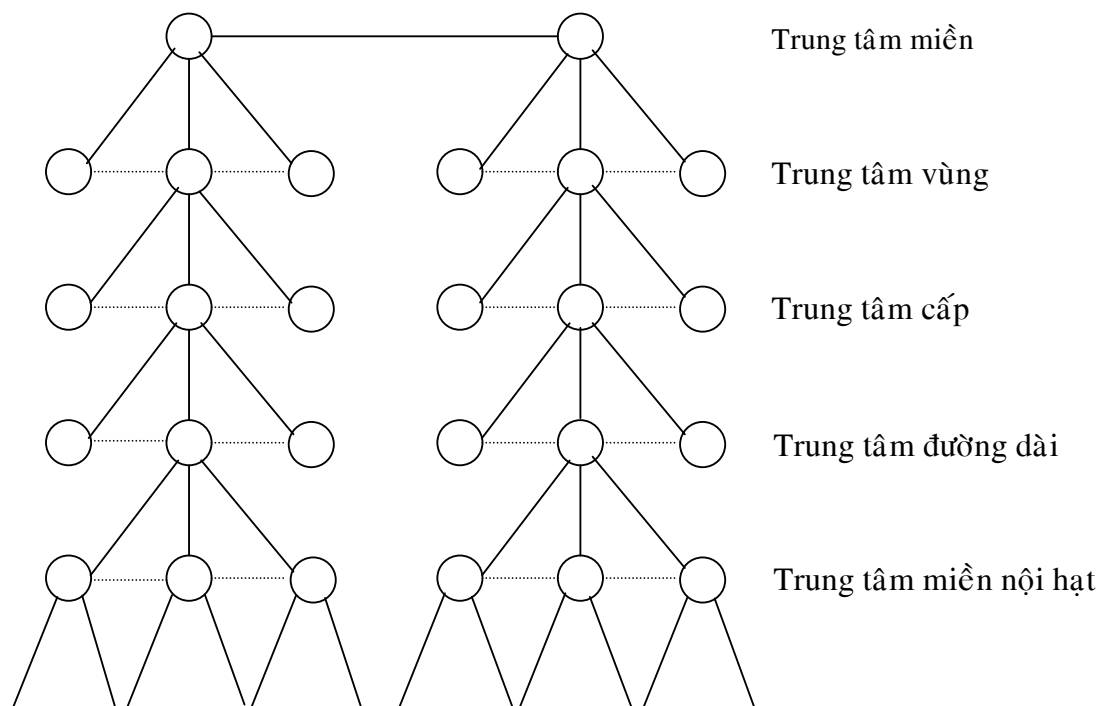
Lớp 1: Trung tâm miền (Regional center).

Lớp 2: Trung tâm vùng (sectional center).

Lớp 3: Trung tâm cấp (Primary center).

Lớp 4: Trung tâm đường dài (Toll center).

Lớp 5: Tổng đài cuối, tổng đài nội hạt (End office).



Hình 2.2 Tổ chức mạng chuyển mạch công cộng ở Hoa Kỳ

Các thuê bao được nối trực tiếp đến các tổng đài nội hạt. Trước đây trong mạng điện thoại công cộng người ta dùng giải thuật tạo tuyến đơn giản gọi là tạo tuyến trực tiếp (Direct routing) theo quy luật thiết lập kết nối sau.

- Nếu cả hao thuê bao được nối với cùng tổng đài nội hạt, thì nó sẽ tạo kết nối (Switching).

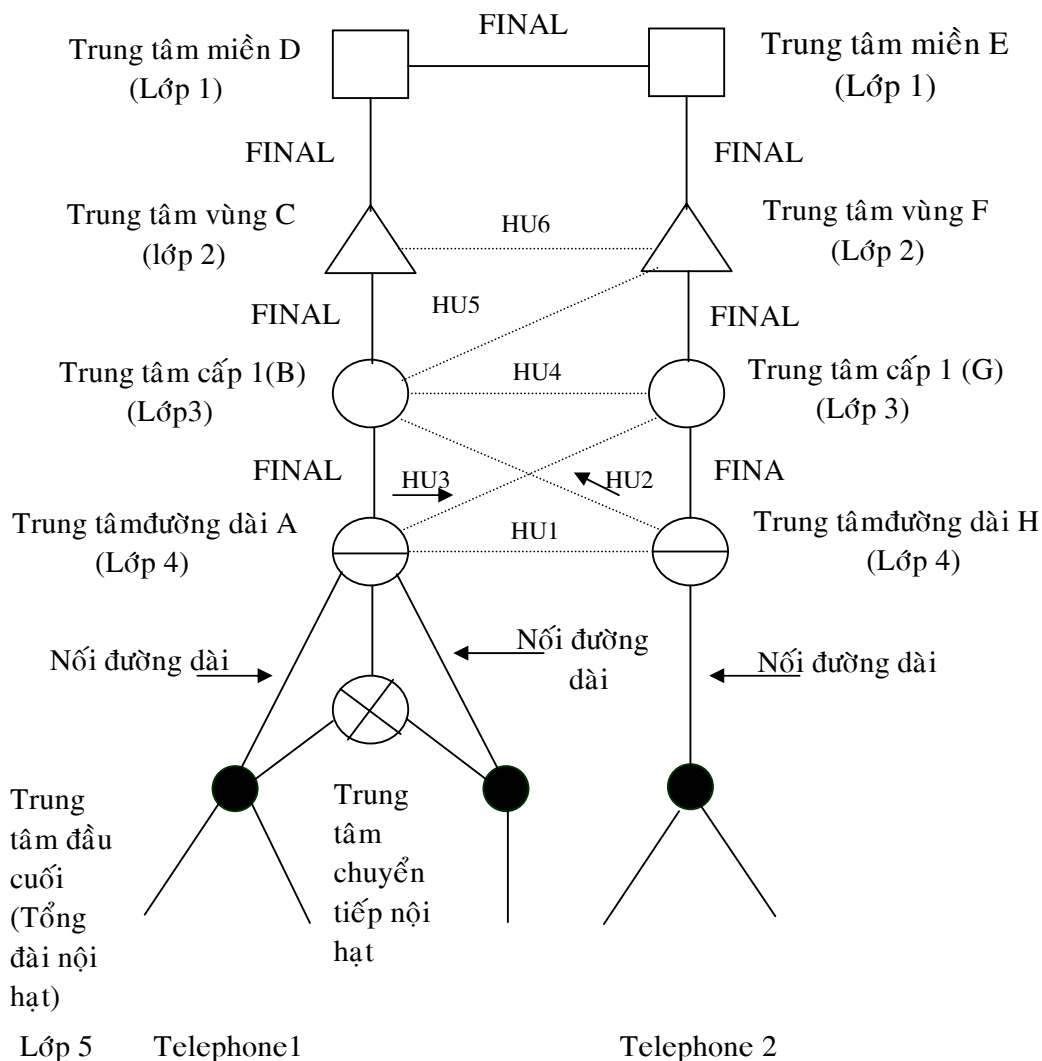
- Nếu cả hao thuê bao được nối với cùng tổng đài nội hạt khác nhau mà cùng trung tâm đường dài, thì kết nối sẽ được thiết lập giữa các tổng đài nội hạt thông qua trung tâm đường dài và quá trình sẽ được tiếp diễn như vậy cho đến khi tìm thấy điểm chung.

Cấu trúc này có nhiều nhược điểm như:

- Ở giờ cao điểm, lưu lượng tập trung từ cấp dưới lên cấp trên sẽ bị nghẽn.
- Chất lượng của tín hiệu giảm nếu như số chuyển mạch và trung kế tăng lên
- Chất lượng của tín hiệu giảm nếu như số chuyển mạch và trung kế tăng lên.

Để khắc phục nhược điểm kể trên có hai phần tử được thêm vào cho cấu trúc cơ bản đã trình bày ở hình 2.2

Chuyển mạch chuyển tiếp được dùng để kết nối giữa các tổng đài nội hạt kế cận nhau. Nhiều trung kế tiện ích cao (HU) được dùng để kết nối giữa các trung tâm chuyển mạch với lưu lượng cao giữa các nút.



Hình 2.3 Tìm đường luân phiên có phân cấp

Với các thành phần được thêm vào, ta có thể dùng dùng giải thuật luân phiên có phân cấp để tìm đường. Lưu lượng luôn luôn xuất phát từ mức thấp nhất của mạng. Hình 2.3 chỉ ra thứ tự cơ sở của việc chọn lựa các đường đi luân phiên. Đường trung kế HU kí hiệu bằng các đường nét đứt và mạng phân cấp chính được kí hiệu bằng các đường nét đậm.

Quy luật cơ bản là hoàn tất kết nối ở mức thấp nhất, có thể là của sự phân cấp. Như vậy tức là dùng các đường trung kế ít nhất trong chuyển cấp.

b./ Tạo tuyến động không phân cấp (Dunamic Nonhhierarchical Routing-DNHR).

Cấu trúc không phân cấp là cấu trúc trong đó các nút chuyển mạch mạch có quan hệ bình đẳng như nhau.

- Tất cả các nút đều thực hiện cùng chức năng
- Giải thuật tìm đường phức tạp nhưng sẽ mềm dẻo hơn

Giải thuật tạo tuyến động áp dụng trên các trúc không nhân cấp cho phép khả năng chọn đường dựa trên lưu lượng, Tức là chọn các đường có lưu lượng ít hơn để tránh trường hợp bị nghẽn (Blookng) đường truyền. Lưu lượng có thể có thể là quy luật (Ví dụ như giờ trong một ngày, thời tiết ...) hoặc có thể là ngẫu nhiên. Muốn sử dụng giải thuật tạo tuyến động trên một cấu trúc đồng đẳng, mạng chuyển mạch mạch có khả năng sau:

- Các chuyển mạch phải được cải thiện để có khả năng tạo ra các quyết định tạo tuyến động và phải có khả năng truyền thông lẫn nhau các thông tin trạng thái về lưu lượng cho các phần khác nhau của mạng.
- Một hoặc nhiều các trung tâm quản lý là cần thiết để xác định đường và truyền đi tiếp các thông tin tạo tuyến đó
- Kỹ thuật điều khiển báo hiệu, hay là các nghi thức, là cần thiết cho phép gửi thông tin trạng thái về lưu lượng đến trung tâm quản lý mạng và cho các trung tâm này phản hồi các thông tin về tạo tuyến đến các chuyển mạch.

4./ Truyền tín hiệu điều khiển (Control Signaling).

Trong một mạng dùng chuyển mạch. Tín hiệu điều khiển là phương tiện để điều hành mạng và nhờ đó có thể thiết lập , duy trì và kết thúc các cuộc gọi. Giữa thuê bao và chuyển mạch, giữa các chuyển mạch với nhau, giữa chuyển mạch và trung tâm điều hành cần phải trao đổi thông tin cho nhau để quản lý được cuộc gọi và toàn mạng. Đối với một mạng thông tin công cộng rộng lớn thì cần một sơ đồ truyền tín hiệu điều khiển khá phức tạp.

Tín hiệu điều khiển rất cần thiết cho hoạt động của một mạng dùng chuyển mạch. Một khi mà mạng trở nên phức tạp thì chức năng của việc truyền tín hiệu điều khiển cũng gia tăng theo. Các chức năng, nhiệm vụ sau đây là quan trọng nhất:

1. Cho ta nghe được thông tin của thuê bao, kể cả tiếng quay số, tiếng chuông, tín hiệu báo bận,
2. Truyền số đã được quay về trạm chuyển mạch (Switching offices) để nó thực hiện đường nối hoàn tất.
3. Thông báo giữa các chuyển mạch với nhau rằng cuộc gọi không thực hiện được.

4. Truyền tín hiệu báo bận.
5. Tín hiệu làm rung chuông.
6. Truyền những thông tin cho mục đích thông báo.
7. Thông tin về tình trạng thiết bị hoặc trung kế trong mạng. Thông tin này có thể dùng để tạo tuyến và quản lý mạch.
8. Thông tin trong việc tìm chỗ hỏng và cô lập những phần đó.
9. Sự điều khiển của vài thiết bị đặc biệt như những thiết bị dùng kênh vệ tinh.

II./ Các chức năng của hệ thống tổng đài.

Mặc dù các hệ thống tổng đài được nâng cấp rất nhiều từ khi nó được phát minh ra, các chức năng cơ bản của nó như: xác định các cuộc gọi của thuê bao, kết nối thuê bao gọi với thuê bao bị gọi và sau đó tiến hành phục hồi trạng thái băng đầu khi cuộc gọi đã hoàn tất. Hệ thống tổng đài bằng nhân công tiến hành quá trình này bằng tay, trong khi hệ thống tổng đài tự động thực hiện các quá trình này bằng điện tử. Cụ thể các cuộc gọi được phát ra và hoàn thành thông qua tổng đài gồm các bước sau:

- Nhận dạng thuê bao gọi: Tổng đài nhận dạng thuê bao gọi khi thuê bao nhất ống nghe và sau đó thuê bao được nối với mạch điều khiển.
- Tiếp nhận số được quay: Khi đã nối với mạch điều khiển, thuê bao chủ bắt đầu nghe thấy tín hiệu mời quay số và sau đó chuyển số điện thoại của thuê bao bị gọi đến tổng đài. Tổng đài tiếp nhận số thuê bao này.
- Kết nối cuộc gọi: Khi thuê bao bị gọi đã được xác định, tổng đài sẽ chọn một bộ phận các đường trung kế đến tổng đài thuê bao bị gọi và sau đó chọn một đường rỗi trong số đó để kết nối. Khi thuê bao bị gọi nằm trong tổng đài nội hạt thì cuộc gọi nội hạt được sử dụng.
- Chuyển thông tin điều khiển: Khi được nối với tổng đài của thuê bao bị gọi hay tổng đài trung chuyển, cả hai tổng đài trao đổi với nhau các thông tin cần thiết như số thuê bao bị gọi.
- Kết nối trung chuyển: Trong trường hợp tổng đài được kết nối đến tổng đài trung chuyển, hai bước trên được lặp lại để nối với trạm cuối và sau đó thông tin được truyền đi.
- Kết nối trạm cuối: Bộ điều khiển trạng thái máy bận của thuê bao bị gọi được hoạt động (nếu máy bận) hay kết nối bằng một đường trung kế rỗi (nếu máy không bận).
- Truyền tín hiệu chuông: Để kết nối cuộc gọi, tín hiệu chuông được truyền và chờ cho đến khi có trả lời từ thuê bao bị gọi. Khi có trả lời tín hiệu chuông bị ngắt và thuê bao gọi được chuyển thành trạng thái bận.
- Tính cước: Tổng đài chủ gọi tính toán giá trị cước theo khoảng cách và theo thời gian.

- Truyền tín hiệu báo bận: Khi tất cả các đường trung kế đều đã bị chiếm theo các bước trên dây hoặc thuê bao bị gọi bận thì tín hiệu báo bận được truyền đến thuê bao chủ gọi.

- Hồi phục hệ thống: Trạng thái này được xác định khi cuộc gọi được kết thúc. Sau đó tất cả các đường nối đều được giải phóng.

Như vậy các bước cơ bản của hệ thống tổng đài để xử lý các cuộc gọi đã được trình bày. Trong hệ thống tổng đài điện tử nhiều dịch vụ mới được thêm vào cùng với các chức năng trên.

1./ Phương thức làm việc giữa các tổng đài và các thuê bao.

Nhận dạng thuê bao gọi nhất máy: Tổng đài nhận dạng trạng thái của thuê bao thông qua sự biến đổi tổng trở mạch vòng của đường dây. Khi thuê bao ở trạng thái gác máy (on hook) thì tổng trở của đường dây vô cùng lớn (hở mạch). Khi thuê bao nhấc máy (off hook) điện trở mạch vòng khoảng từ 150Ω đến 1500Ω (thường là 600Ω). Tổng đài nhận biết được sự thay đổi này thông qua bộ cảm biến trạng thái đường dây thuê bao.

Khi thuê bao gọi nhất máy thì tổng đài sẽ cấp tín hiệu mời gọi (dial tone) trên đường dây đến thuê bao, chỉ khi nhận tín hiệu này thì thuê bao mới quay số, số có thể quay dưới dạng DTMS hoặc FULFE.

Tổng đài nhận các số do thuê bao gọi đến và kiểm tra, nếu số đầu nằm trong tập thể số thuê bao của tổng đài thì tổng đài thực hiện cuộc gọi nội đài. Ngược lại thì nó thực hiện cuộc gọi liên đài thông qua trung kế giữ toàn bộ phần định vị quay số tổng đài có thuê bao bị gọi. Nếu số đầu là mã thì chức năng đặc biệt của tổng đài sẽ thực hiện các chức năng có thể thực hiện thuê bao.

Nếu thuê bao bị gọi không thông thoại hoặc các đường dây kết nối bị bận thì tổng đài cấp tín hiệu báo bận (Busy Tone) về cho thuê bao gọi. Ngược lại, tổng đài cấp tín hiệu chuông cho thuê bao bị gọi và tín hiệu hồi âm chuông (Ring Back Tone) cho thuê bao gọi.

Khi thuê bao bị gọi nhất máy thì tổng đài biết tín hiệu này và cắt dòng chuông kịp thời để tránh hư hao cho thuê bao, đồng thời cắt Ring Back Tone đến thuê bao gọi và kết nối thông thoại cho hai thuê bao.

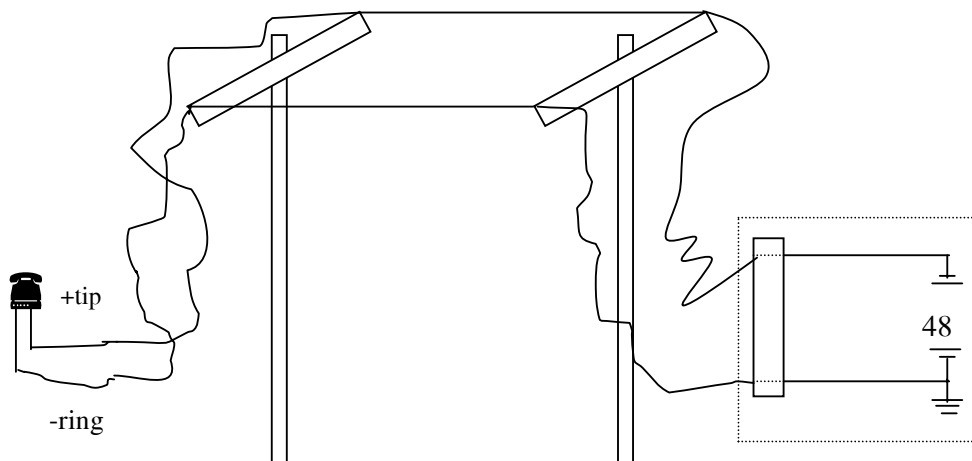
Khi hai thuê bao thông thoại, có một thuê bao gác máy, tổng đài cắt thông thoại một thuê bao và cấp âm hiệu Busy Tone cho thuê bao còn lại, giải tỏa các thiết bị phục vụ thông thoại. Khi thuê bao còn lại gác máy, tổng đài ngắt Busy Tone và kết thúc chương trình phục vụ thuê bao.

2./ Vòng nội bộ và tín hiệu báo hiệu trên đường dây thuê bao.

a./ Vòng nội bộ.

Vòng nội bộ của thuê bao là một đường hai dây cân bằng nối với đài cuối. Trở kháng đặc tính khoảng 500Ω đến 1000Ω (thường là 600Ω).

Một nguồn chung của đài cuối cung cấp nguồn $48V_{DC}$ cho mỗi vòng thuê bao. Hai dây dẫn được nối với Tip và Ring, thuật ngữ dùng để mô tả jack điện thoại. Hình 2.4 minh họa vòng nội bộ và jack cắm điện thoại. Đường Ring có điện thế $-48V$ đối với Tip. Tip được nối đất (chỉ nối với DC) ở đài cuối.



Hình 2.4 Đường Tip và Ring của vòng nội bộ

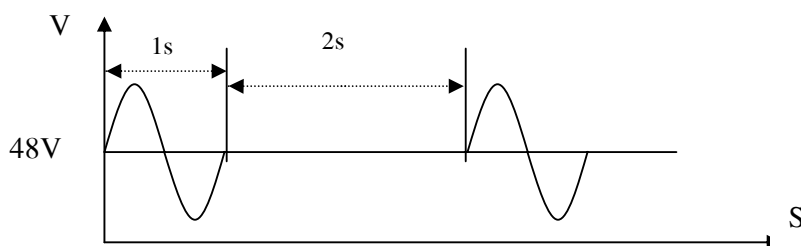
Khi thuê bao nhất máy (off hook) làm đóng tiếp điểm chuyển mạch tạo nên một dòng điện xấp xỉ $20mA$ DC chạy trong vòng thuê bao. Ở chế độ off hook, điện thế rơi trên đường tip và ring khoảng từ $4V$ đến $9V$ ở thiết bị đầu cuối của thuê bao điện thoại.

Tín hiệu thoại âm tần được truyền trên mỗi hướng của đường dây khi có sự thay đổi nhỏ của dòng điện vòng. Sự thay đổi của dòng điện gồm tín hiệu AC chồng chập với dòng điện vòng DC.

b./ Các tín hiệu báo hiệu của tổng đài.

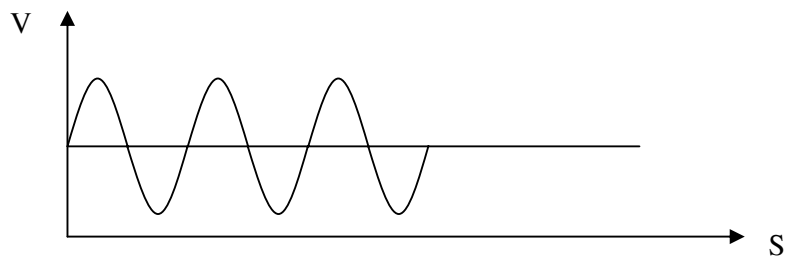
• Tín hiệu chuông.

Tín hiệu chuông là tín hiệu xoay chiều hình sin thường có tần số $25Hz$. Tuy nhiên nó có thể cao đến $60Hz$ hoặc thấp hơn $16Hz$. Điện áp của tín hiệu chuông cũng thay đổi từ $40V_{RMS}$ đến $130V_{RMS}$, thường là $90V_{RMS}$. Tín hiệu chuông được gởi đến theo dạng xung, thường là 1 giây có 2 giây không (như hình vẽ). Hoặc có thể thay đổi tùy tổng đài.



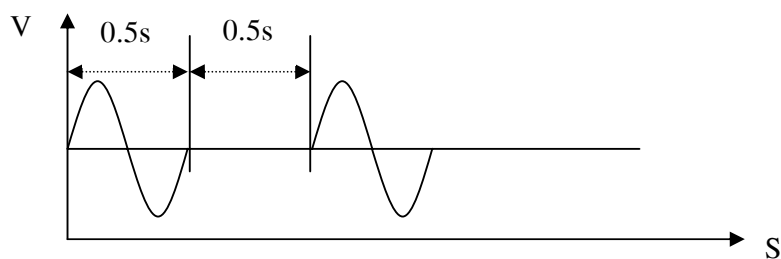
- **Tín hiệu mời quay số (Dial Tone):**

Đây là tín hiệu hình sin tần số $f = 425\text{Hz} \pm 25\text{Hz}$, biên độ sấp xỉ 3V trên nền DC 4V, phát liên tục.



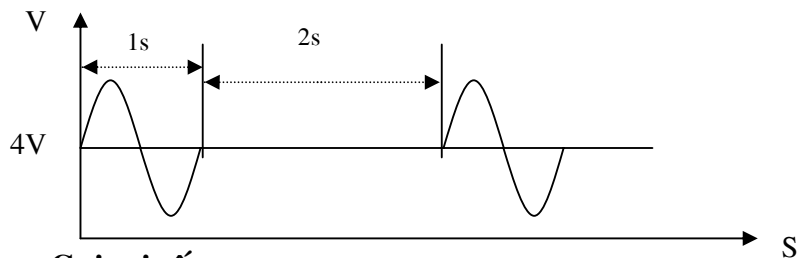
- **Tín hiệu báo bận (Busy Tone):**

Tín hiệu báo bận là tín hiệu hình sin tần số $f = 425\text{Hz} \pm 25\text{Hz}$, biên độ khoảng 3V trên nền DC 4V ngắt quãng 0.5s có, 0.5s không.



- **Tín hiệu hồi âm chuông (Ring Back Tone):**

Tín hiệu hồi âm chuông là tín hiệu hình sin tần số $f = 425\text{Hz} \pm 25\text{Hz}$, biên độ khoảng 3V trên nền DC 4V ngắt quãng 1s có, 2s không.



- **Gọi sai số:**

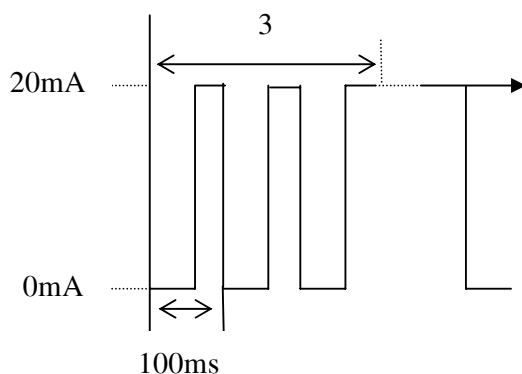
Nếu bạn gọi nhầm một số mà số đó không tồn tại thì bạn sẽ nhận được một tín hiệu xung có chu kỳ 1Hz và tần số từ 200Hz đến 400Hz. Hoặc đối với cá hệ thống điện thoại ngày nay bạn sẽ nhận được câu thông báo bằng lời nói “ Số máy quý khách vừa gọi không có thực, mời quý khách kiểm tra lại hoặc gọi số 145” .

- **Các kiểu quay số**

Khi đài cuối phát hiện trạng thái off hook, xung mời quay số (Dial Tone) được phát đến vòng thuê bao, đồng thời tổng đài nhận các số của vòng thuê bao được gọi. Tín hiệu báo có thể dùng xung (Đĩa quay số) hoặc mỗi số có thể mã hóa

tần số bằng cách sử dụng các cặp tần số hoặc xung đặc biệt. Phương pháp thích hợp cho việc quay số bằng phím bấm (Tuioch Tone) là DTMF (Dial Tone Multi Frequency) quay bằng xung tần số kép.

Trong quay số bằng đĩa quay, mạch vòng được đóng hoặc ngắt bởi một chuyển mạch được nối với một cơ cấu quay số. Các chuỗi xung đồng nhất được tạo ra tương ứng với số được quay (hình 2.5). Thời gian của mỗi chu kỳ thường là 100ms, trong đó 40% chu kỳ làm việc. Do điều khiển bằng tay nên thời gian giữa các số liên tiếp có thể thay đổi từ 0.5 đến 1 giây.



Hình 2.5 Các xung quay số của số 2

Khi sử dụng DTMF để quay số, các số được mã hóa với từng cặp tần số riêng biệt được phát đồng thời với mỗi số. Mỗi cặp tần số xuất hiện tối thiểu 40ms, thời gian tối thiểu giữa các số là 60ms. Sai số cho phép của mỗi cặp tần số là 1.5%. Quay số bằng phím bấm có thể nhanh hơn 10 lần so với quay bằng đĩa quay.

		High Tone Group			
		1209Hz	1336Hz	1477Hz	1633Hz
Low Tone Group	697HZ	1	2	3	A
	770HZ	4	5	6	B
	852HZ	7	8	9	C
	941Hz	*	0	#	D

Hình 2.6 Các cặp tần số DTMF

3./ Các đặc tính cơ bản của mạng điện thoại.

Để báo hiệu tốt trạng thái on/off hook, tín hiệu quay số và âm hiệu chuông, điện trở nối tiếp của mạch vòng không được vượt quá 1300Ω (Bao gồm điện trở mạch vòng, điện thoại và các cuộn phụ tải). Một vòng 7Km sử dụng dây 24 có điện trở là 1200Ω .

Sự mất mát tín hiệu cho phép giữa thuê bao và đài cuối lớn nhất khoảng 9dB. Sự mất mát tín hiệu trên đường dây cỡ 24 không có phụ tải khoảng 1.4 dB/Km.

- **Tiếng dội (echo):** Nghe tiếng dội vọng nói của chính mình trong khi sử dụng điện thoại thì rất khó chịu. Tiếng dội là kết quả của sự phản xạ tín hiệu xảy ra tại những điểm không phối hợp trở kháng dọc theo mạng điện thoại. Nói chung thời gian trễ của tiếng dội dài hơn và tín hiệu tiếng dội mạnh hơn sẽ làm nhiễu loạn đến người nói nhiều hơn. Sự phối hợp trở kháng trên đường truyền thường xấu nhất trên các vòng thuê bao và tại nơi giao tiếp với đài cuối. Ở đây việc phối hợp trở kháng rất khó điều khiển vì chiều dài của vòng thuê bao và các thiết bị của thuê bao quá khác nhau. Nhưng tiếng dội nghe được bởi người nói đã được suy giảm hai lần từ người nói đến người nghe và ngược lại. Để thời gian trễ ngăn người ta thêm vào các bộ suy hao để làm giảm mức tiếng dội. Trên các đường truyền dài người ta phải sử dụng các bộ triệt tiếng dội đặc biệt. Tín hiệu dội từ người nói được bộ suy hao nhận biết và làm suy giảm đến 60dB trên đường về. Bộ triệt tiếng dội sẽ bị vô hiệu hóa (khử hoạt) vài phần ngàn giây sau khi người nói đã ngừng nói. Bộ triệt tiếng dội cũng có thể bị khóa nếu người nói và người nghe ở cách xa nhau.

- **Dải thông (Band):** Dải thông của mạng điện thoại xấp xỉ $300\text{Hz} \div 3400\text{Hz}$. Dải tần số này tương ứng với phổ của tín hiệu tiếng nói.

- **Các cuộn phụ tải:** Đối với một đường truyền hai dây, khi phân tích chi tiết ta thấy rằng sự suy hao của một đường dây có thể giảm nếu cuộn cảm L có thể tăng lên. Do đó, để giảm sự suy hao của một đường dây, người ta đặt nối tiếp với đường dây các cuộn cảm rời rạc hay tập trung, gọi là cuộn phụ tải. Các cuộn dây được đặt ở các điểm cách đều nhau để đạt được hiệu quả mong muốn. Một dạng sắp xếp điển hình là sử dụng các cuộn cảm 88mH đặt cách nhau 1.8Km.

Suy hao tín hiệu các mức công suất và nhiễu: Trên mạng điện thoại có n chuyển mạch, sự mất mát công suất tín hiệu giữa các thuê bao biến động mạnh trong khoảng từ 10dB đến 25dB. Sự biến động theo thời gian giữa hai thuê bao bất kỳ nhỏ hơn $\pm 60\text{dB}$.

Tỷ số tín hiệu trên nhiễu S/N cũng quan trọng như độ lớn của tín hiệu thu được. Để tín hiệu thu có thể tin cậy được, tỷ số S/N phải ít nhất là 30 :1 (29,5dB).

Hầu hết nhiễu trên mạng điện thoại có thể chia làm ba loại:

- **Nhiều nhiệt và tạp âm:** Do sự phát xạ của linh kiện bộ khuếch đại, là tiếng ồn ngẫu nhiên mở rộng được tạo ra do sự chuyển động và dao động của các hạt mang điện tích trong các thành phần khác nhau của mạng.

• **Nhiều điều chế nội và xuyên âm:** Là kết quả của sự giao thoa tín hiệu mong muốn với các tín hiệu khác trên mạng. Các tín hiệu giao thoa này ở trên một đôi cấp kề cận với đôi cấp đang sử dụng cho tín hiệu mong muốn, hoặc các tín hiệu được điều chế trên các sóng mang kề cận trong hệ thống DTMF.

• **Nhiều xung:** Bao gồm các xung điện áp hay các xung nhất thời được tạo ra chủ yếu bởi chuyển mạch cơ học trong tổng đài, sự tăng vọt của điện áp nguồn hoặc tia chớp ...

Việc giảm tối thiểu ảnh hưởng của tiếng ồn trên tín hiệu thu là điều có thể thực hiện bằng cách sử dụng việc truyền các mức công suất cao có thể có. Tuy nhiên các mức tín hiệu cao trên mạng sẽ làm tăng sự điều chế nội và xuyên âm.

III./ Khái quát chung về máy điện thoại.

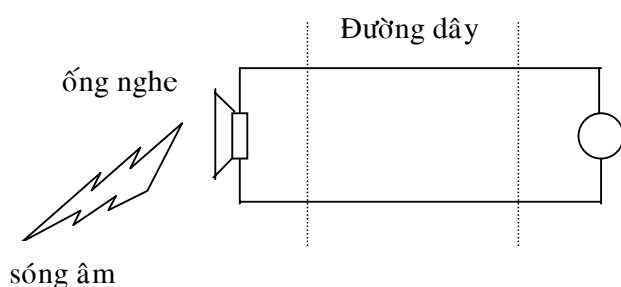
1./ Nguyên Lý Thông Tin Điện Thoại

Thông tin điện thoại là quá trình tiếng nói từ nơi xa đến nơi khác, bằng dòng điện qua máy điện thoại. Máy điện thoại là thiết bị đầu cuối của các mạng thông tin điện thoại.

2./ Sơ Đồ Mạch Điện

Mạch điện thoại đơn giản gồm:

- Ống nói.
- Ống nghe.
- Nguồn điện.
- Đường dây.



Hình 3.1 Sơ đồ máy điện thoại đơn

a./ Nguyên lý hoạt động

Khi ta nói trước ống nói của máy điện thoại, dao động âm thanh của tiếng nói sẽ tác động vào màng rung của ống nói làm cho ống nói thay đổi, xuất hiện dòng điện biến đổi tương ứng trong mạch. Dòng điện biến đổi này được truyền qua đường dây tới ống nghe của máy bị gọi, làm cho màng rung của ống nghe dao động, lớp

không khí trước màng rung dao động theo phát ra âm thanh tác động đến tai người nghe và quá trình truyền dẫn ngược lại cũng tương tự.

b./ Những yêu cầu cơ bản về máy điện thoại.

Khi thu phát tín hiệu chuông thì bộ phận đàm thoại phải được tách rời đường điện, tên đường dây chỉ có tín hiệu chuông.

Khi đàm thoại bộ phận phát và tiếp nhận tín hiệu chuông phải được tách rời đường điện, tên đường dây chỉ có dòng điện thông thoại.

Máy phải phát được mã số thuê bao bị gọi tới tổng đài và phải nhận được tín hiệu chuông từ tổng đài đưa tới.

Ở trạng thái nghỉ máy thường trực đóng nhận tín hiệu chuông từ tổng đài.

Ngoài ra máy cần phải chế tạo đơn giản, gọn nhẹ, bền đẹp, tiện lợi cho người sử dụng

c./ Những chức năng cơ bản của máy điện thoại.

1. Chức năng báo hiệu: báo cho người sử dụng biết tổng đài đã sẵn sàng tiếp nhận hoặc chưa tiếp nhận cuộc gọi đó bằng các âm hiệu (tone mời quay số, tone báo bận).

2. Phát mã số thuê của bao bị gọi vào tổng đài bằng cách thuê bao chủ gọi ấn số hay quay số trên máy điện thoại.

3. Thông báo cho người sử dụng điện thoại biết tình trạng diễn biến việc kết nối mạch bằng các âm hiệu chuông, âm hiệu báo bận.

4. Báo hiệu chuông kêu, tiếng nhạc, tiếng ve kêu, ... cho thuê bao bị gọi biết là có người đang gọi mình.

5. Biến âm thanh thành tín hiệu, thành phát sang máy đối phương và chuyển tín hiệu điện từ máy đối phương tới thành âm thanh.

6. Báo hiệu cuộc gọi kết thúc.

7. Khử tắc âm, chống tiếng dội, tiếng ken, tiếng clíc khi phát xung quay số.

8. Tự động điều chỉnh âm lượng và phối hợp trở kháng với đường dây.

Ngoài ra còn có một số chức năng khác như : Hệ thống vi xử lí, hệ thống ghi âm, màn hình và các hệ thống hỗ trợ truyền dẫn làm cho máy có rất nhiều dịch vụ rất tiện lợi. Cụ thể như:

Chuyển tín hiệu tính cước đến tổng đài.

Gọi rút ngắn địa chỉ.

Nhớ số thuê bao đặc biệt.

Gọi lại ...

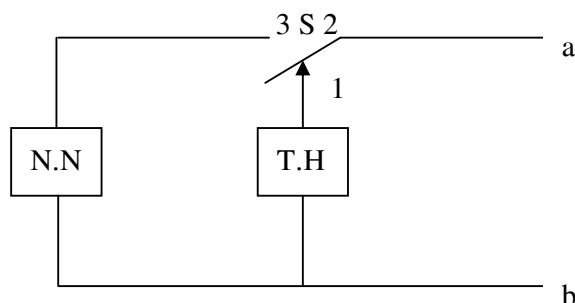
3./ Phương pháp xây dựng một mạch điện cho một máy điện thoại.

Bất kì nột máy điện thoại nào đều phải có hai phần mạch điện cơ bản, đó là mạch thu, mạch phát tín hiệu chuông và tín hiệu đàm thoại.

Vì vậy để xây dựng mạch điện cho máy điện thoại, người ta sử dụng các phương pháp sau:

a. Phương pháp hở mạch.

Phương pháp này được trình bày ở sơ đồ sau:



Hình 3.7 Sơ đồ phương pháp hở

T.H : Mạch mạch tín hiệu chuông .

N.N : Mạch đàm thoại .

S : Tiếp điểm tổ hợp .

Trạng thái chờ:

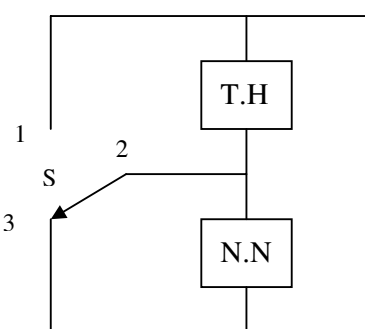
Tổ hợp đặc trên giá đỡ của máy, nút 1 gác tổ hợp làm tiếp điểm S2 chập S1. Mạch thu chuông được đấu thường trực lên đường dây để nhận tín hiệu chuông từ tổng đài phát đến, S3 tách mạch đàm thoại ra khỏi đường dây.

Trạng thái đàm thoại.

Thuê bao nhất tổ hợp lên khỏi giá đỡ, nút gạt tổ hợp làm tiếp điểm S2 chập S3, mạch đàm thoại được đấu vào đường dây. S1 tách mạch chờ tín hiệu chuông.

b. Phương pháp chập mạch.

Phương pháp này được trình bày như sau:



Hình 2.9 Phương pháp chập

Trạng thái chờ chuông.

Tổ hợp đặt trên giá đỡ của máy, làm S2 chập S3. Mạch thu chuông được đấu lên đường dây, còn mạch đàm thoại bị đoản mạch.

Trạng thái đàm thoại.

S2 chập S1, do vậy mạch đàm thoại được đấu lên đường dây còn mạch thu chuông bị đoản.

4./ Sơ lược về máy ấn phím thông thường.

Máy ấn phím thông thường gồm các bộ phận sau.

a. Mạch chống quá áp.

Chống điện áp do đường dây điện thoại trạm vào mạng điện lực hoặc sấm sét ảnh hưởng làm hỏng máy.

b. Mạch chuông.

Thu tín hiệu chuông do tổng đài gửi đến, nắn thành dòng một chiều, lọc phẳng và cách điện cho mạch dao động tăng số chuông âm tăng, khuếch đại rồi đưa ra loa hoặc đĩa phát âm báo hiệu cho thuê bao biết có cuộc gọi đến. Mạch chuông có tín chọn lọc tần số và tín phi tuyến sao cho nó chỉ làm việc với dòng chuông mà không liên quan đến dòng một chiều, dòng đàm thoại, tín hiệu nhận số để tránh động tác nhầm.

c. Mạch chống đảo cực .

Để cấp điện áp một chiều từ tổng đài đưa đến các khối của máy điện thoại mà luôn luôn có cực tính cố định, để chống ngược nguồn làm hỏng IC trong máy điện thoại. Mạch thường dùng cầu diode.

d. Chuyển mạch nhấc, đặt được điều khiển bằng nút gác tổ hợp

Ở trạng thái nghỉ, tổ hợp đặt trên máy điện thoại (on hook), mạch thu chuông được đấu lên đường dây thuê bao để thường trực chờ đón dòng chuông từ tổng đài gọi tới, còn các mạch khác (ấn phím, chọn số, đàm thoại...) bị ngắt ra khỏi đường dây. Trở kháng một chiều ở trạng thái on –hook $R_{DC}=20K\Omega$

Ở trạng thái làm việc, tổ hợp được nhấc lên (off-hook), mạch thu chuông bị ngắt, các mạch khác đấu vào mạch dây thuê bao (chọn số và đàm thoại...) $R_{DC} < 2K\Omega$, thường là 100Ω đến 400Ω . Chuyển mạch nhấc, đặt có thể bằng cơ khí, từ quang... tùy theo loại máy.

e. Bộ phát âm hiệu.

Làm bằng đĩa quay số hay bằng bàn phím để phát hiện tín hiệu chọn số của thuê bao bị gọi tới tổng đài ở dạng xung thập phân (pluse) hay tone (tín hiệu DTMF).

f. Mạch diệt tiếng keng , clic.

Khi gọi số, do ảnh hưởng của tín hiệu xung chọn số vào mạch thu chuông kêu leng keng. Vì vậy cần phải diệt tiến động này bằng cách ngắt mạch thu chuông khi phát tín hiệu chọn số. Khi phát tín hiệu chọn số còn xuất hiện các xung số cảm ứng

vào ống nghe làm nó kêu lộc cộc, đó là tiến cíc. Do vậy khi chọn số cần ngắt mạch đàm thoại.

g. Mạch điều chỉnh âm lượng.

Do độ dài của đường dây thuê bao biến đổi nên suy hao của nó cũng biến đổi, nếu đường dây thuê bao càng dài thì suy hao tín hiệu thoại càng lớn dẫn đến độ nghe rõ bị giảm. Hoặc đường dây quá ngắn, tín hiệu thoại qua mạch có thể gây tự kích. Vì vậy, để khắc phục hiện tượng đó trong các máy điện thoại người ta thiết kế các bộ khuếch đại nói, nghe có bộ phận AGC (tự động điều chỉnh độ lợi) để điều chỉnh hệ số khuếch đại phù hợp. Nếu máy ở xa tổng đài, điện trở vòng đường dây lớn thì hệ số khuếch đại nghe, nói phải lớn. Còn máy ở gần tổng đài thì hệ số khuếch đại nghe, nói phải giảm xuống.

h. Mạch đàm thoại.

Gồm ống nói, ống nghe, mạch khuếch đại nói, nghe dùng cho việc đàm thoại giữa hai thuê bao.

i. mạch sai động.

Phân mạch nói nghe, kết hợp với mạch cân bằng đường dây để khử tắc âm.

Chương III KHẢO SÁT VI ĐIỀU KHIỂN 8951

I./ Giới thiệu cấu trúc phần cứng.

1./ Giới thiệu họ MCS-51 và cấu trúc MCS-51.

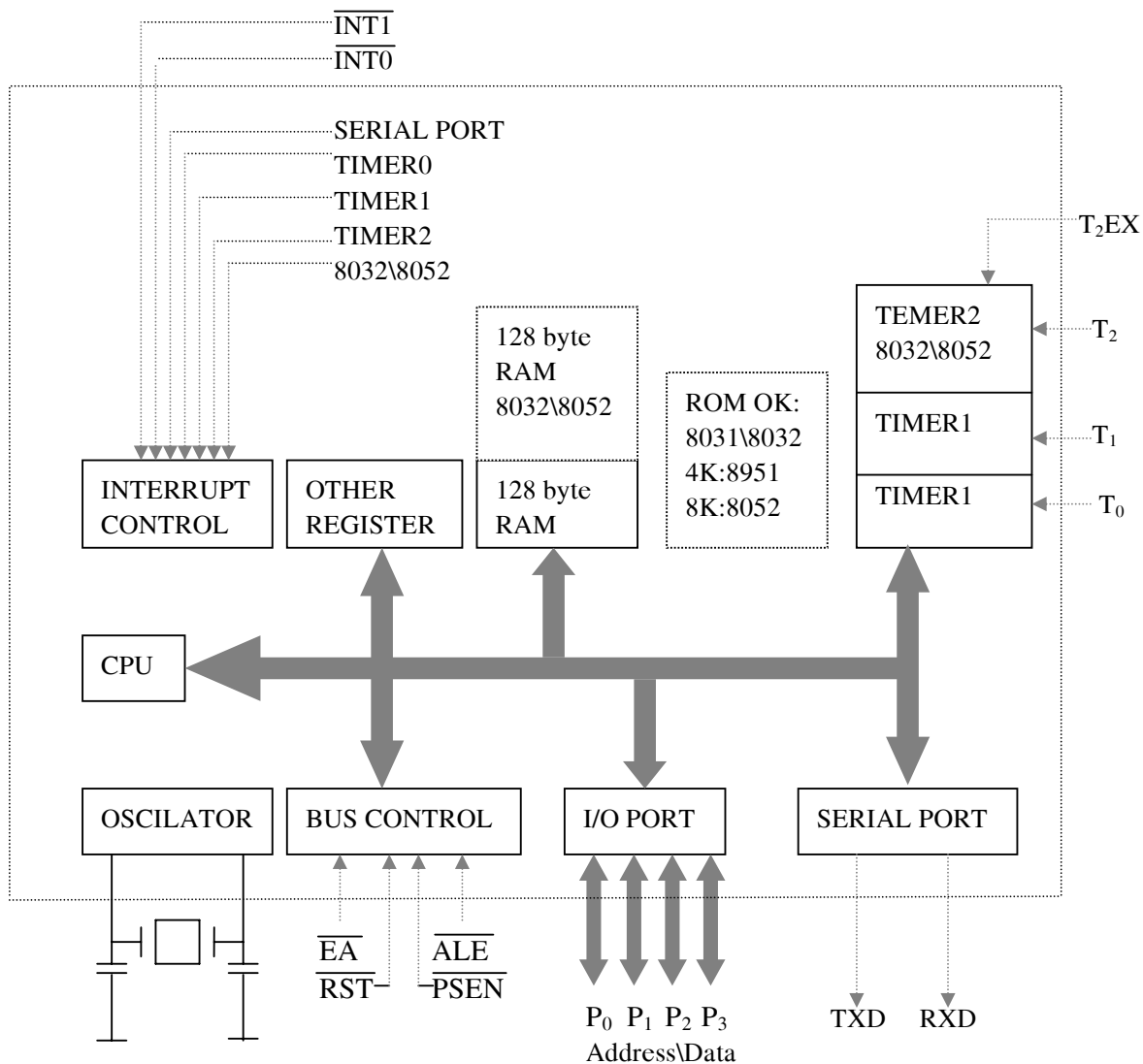
MCS-51 là họ IC vi điều khiển do hãng Inter sản xuất. Các IC tiêu biểu cho họ là 8051 và 8031. Các sản phẩm MCS-51 thích hợp cho những điều khiển. Việc xử lý trên Byte và các toán số học ở cấu trúc dữ liệu nhỏ được thực hiện bằng nhiều chế độ truy xuất dữ liệu nhanh trên RAM nội. Tập lệnh cung cấp một bản tiện dụng của những lệnh số học 8 Bit gồm cả lệnh nhân và lệnh chia. Nó cung cấp những hỗ trợ mở rộng trên Chip dùng cho những biến một Bit như là kiểu dữ liệu riêng biệt cho phép quản lý và kiểm tra Bit trực tiếp trong điều khiển và những hệ thống logic đòi hỏi xử lý luận lý.

8951 là một vi điều khiển 8 Bit, chế tạo theo công nghệ CMOS chất lượng cao, công suất thấp với 4KB PEROM (Flash Programmable And Erasable Read Memory). Thiết bị này được chế tạo bằng cách sử dụng bộ nhớ không bốc hơi mật độ cao của ATMEL và tương thích với chuẩn công nghiệp MCS-51 về tập lệnh và các chân ra. PEROM ON-CHIP cho phép bộ nhớ lập trình trong hệ thống hoặc bởi một lập trình viên bình thường. Bằng cách kết hợp một CPU 8 Bit với một PEROM trên một Chip đơn, ATMEL AT89C51 là một vi điều khiển mạnh (có công suất lớn) mà nó cung cấp một sự linh động cao và giải pháp về giá cả đối với nhiều ứng dụng vi điều khiển.

Các đặc điểm của 8951 được tóm tắt như sau:

- Bộ nhớ có thể lập trình lại nhanh.
- Có khả năng tới 1000 chu kỳ ghi xóa.
- Tần số hoạt động từ 0Hz đến 24Hz.
- 2 bộ Timer/counter 16 Bit.
- 128 Byte RAM nội.
- 4 Port xuất/ nhập I/O 8 bit
- Giao tiếp nối tiếp.
- 64 Kb vùng nhớ mã ngoài.
- 64 Kb vùng nhớ dữ liệu ngoài.
- Xử lý Boolean (hoạt động trên bit đơn).
- 210 vị trí nhớ có thể định vị bit
- μs cho hoạt động nhân hoặc chia.

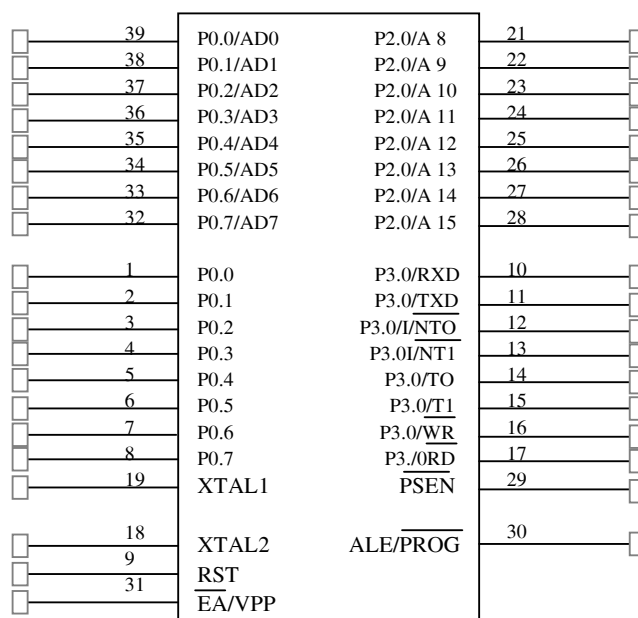
*** Sơ đồ khối của AT89C51 được trình bày như sau**



Hình 3.1 Sơ đồ khối của AT89C51

2./ Sơ đồ chân và chức năng.

a. Sơ đồ chân:



AT89C51

*Hình 3.2 Sơ đồ chân AT89C51***b. Chức năng các chân của 89C51**

8951 có tất cả 40 chân có chức năng như các đường nhập xuất . Trong đó có 24 chân có tác dụng kép (nghĩa là một chân có hai chức năng), mỗi đường có thể hoạt động như đường xuất nhập hoặc như đường điều khiển hoặc là thành phần của các bus dữ liệu và bus địa chỉ..

- **Port 0:** Port 0 là port có hai chức năng ở chân 32 – 39 của 8951. Trong các thiết kế cỡ nhỏ không dùng bộ nhớ mở rộng, nó có chức năng như các đường I/O. Đối với các thiết kế cỡ lớn có bộ nhớ mở rộng, nó được kết hợp giữa bus địa chỉ và bus dữ liệu.

- **Port 1:** Là port I/O trên các chân 1 – 8. Các chân được ký hiệu P1.0, P1.1, P1.2, ... có thể dùng cho giao tiếp với các thiết bị ngoài nếu cần. Port 1 không có chức năng khác, vì vậy chúng chỉ được dùng cho giao tiếp với các thiết bị bên ngoài.

- **Port 2 :** Port 2 là port có tác dụng kép trên các chân 21 – 28 được dùng như các đường xuất nhập hoặc là byte cao của bus địa chỉ đối với các thiết bị dùng bộ nhớ mở rộng.

- **Port 3 :** Port 3 là port có tác dụng kép trên các chân 10 – 17 . Các chân của port này có nhiều chức năng, các công dụng chuyển đổi có liên hệ với các đặt tính đặc biệt của 8951 như ở bảng sau:

Bit	Tên	Chức năng chuyển đổi
P3.0	RXT	Ngõ vào dữ liệu nối tiếp
P3.1	TXD	Ngõ xuất dữ liệu nối tiếp
P3.2	INT0	Ngõ vào ngắt ngoài 0
P3.3	INT1	Ngõ vào ngắt ngoài 1
P3.4	T0	Ngõ vào của TIMER/COUNTER 0
P3.5	T1	Ngõ vào của TIMER/COUNTER 1
P3.6	WR\	Điều khiển ghi dữ liệu lên bộ nhớ ngoài
P3.7	RD	Điều khiển đọc bộ nhớ dữ liệu ngoài

Các chân tín hiệu điều khiển:

Chân cho phép bộ nhớ chương trình PSEN (Program Store Enable):

PSEN là tín hiệu ngõ ra ở chân 29 có tác dụng cho phép đọc bộ nhớ chương trình mở rộng thường được nối đến chân 0E\ (output enable) của Eprom cho phép đọc các byte mã lệnh.

PSEN ở mức thấp trong thời gian Microcontroller 8951 lấy lệnh. Các mã lệnh của chương trình được đọc từ Eprom qua bus dữ liệu và được chốt vào thanh ghi lệnh bên trong 8951 để giải mã lệnh. Khi 8951 thi hành chương trình trong ROM nội PSEN sẽ ở mức logic 1.

Chân cho phép chốt địa chỉ ALE (Address Latch Enable):

Khi 8951 truy xuất bộ nhớ bên ngoài, port 0 có chức năng là bus địa chỉ và bus dữ liệu do đó phải tách các đường dữ liệu và các đường địa chỉ. Tín hiệu ra ALE ở chân thứ 30 dùng làm tín hiệu điều khiển để giải đa hợp các đường địa chỉ và các dữ liệu khi kết nối chúng với IC chốt.

Tín hiệu ra ở chân ALE là một xung trong khoảng thời gian port 0 đóng vai trò là địa chỉ thấp nên chốt địa chỉ hoàn toàn tự động.

Các xung tín hiệu ALE có tốc độ bằng 1/6 lần tần số dao động trên chip và có thể được dùng làm tín hiệu clock cho các phần khác của hệ thống. Chân ALE được dùng làm ngõ vào xung lập trình cho Eprom trong 8951.

Chân truy xuất ngoài EA (External Access):

Tín hiệu vào ở chân 31 thường được mắc lên mức 1 hoặc mức không. Nếu ở mức 1, 8951 thi hành chương trình từ ROM nội trong khoảng địa chỉ 8 Kbyte. Nếu ở mức 0, 8951 sẽ thi hành chương trình từ bộ nhớ mở rộng. Chân EA\ được lấy làm chân cấp nguồn 21V khi lập trình cho Eprom trong 8951.

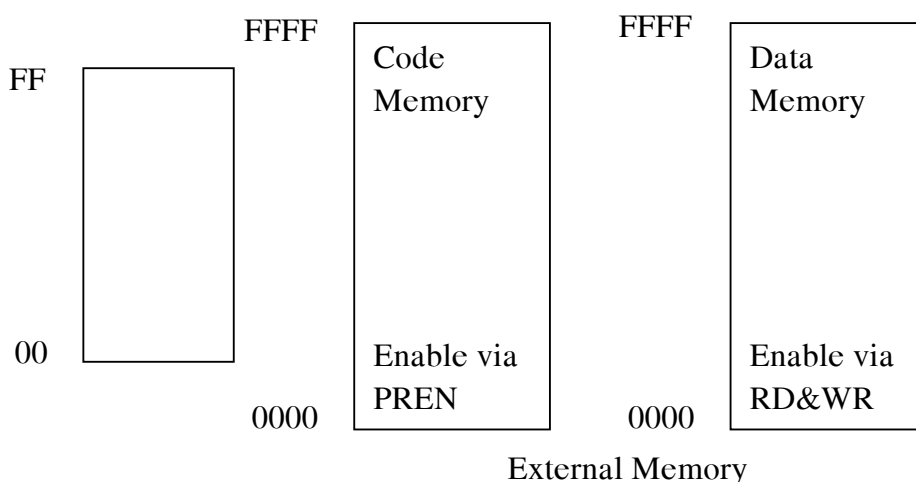
Chân Reset (RST):

Ngõ vào RST ở chân 9 là ngõ vào Reset của 8951. Khi ngõ vào tín hiệu này đưa lên cao ít nhất là hai chu kỳ máy, các thanh ghi bên trong được nạp những giá trị thích hợp để khởi động hệ thống. Khi cấp điện mạch tự động Reset.

Các ngõ vào bộ giao động XTAL1, XTAL2:

Bộ dao động được tích hợp bên trong 8951. Khi sử dụng 8951 người thiết kế chỉ cần kết nối thêm mạch thạch anh và các tụ như hình 3.3 . Tần số thạch anh thường sử dụng cho 8951 là 12Mhz.

Chân 40 (Vcc) được nối lên nguồn 5V.

II./ Cấu trúc bên trong vi điều khiển.**1./ Tổ chức bộ nhớ:**

Hình 3.3 Bản tóm tắt các vùng nhớ 8951

Bộ nhớ trong 8951 bao gồm EPROM và RAM. RAM trong 8951 bao gồm nhiều thành phần: Phần lưu trữ đa dụng, phần lưu trữ địa chỉ hóa từng bit, các bank thanh ghi và các thanh ghi chức năng đặc biệt . 8951 có cấu trúc bộ nhớ theo cấu trúc Harvard: có những vùng bộ nhớ riêng biệt cho chương trình và dữ liệu. Chương trình và dữ liệu có thể chứa bên trong 8951, nhưng 8951 vẫn có thể kết nối với 64 Kbyte bộ nhớ chương trình và 64 Kbyte dữ liệu ngoài.

Bộ nhớ dữ liệu trên chip .

Bản đồ bộ nhớ Data trên Chip như sau:

Địa chỉ byte	Địa chỉ bit	Địa chỉ byte	Địa chỉ bit
7F	RAM đa dụng	FF	
		F0	F7 F6 F5 F4 F3 F2 F1 F0 B
		E0	E7 E6 E5 E4 E3 E2 E1 E0 ACC
		D0	D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 PSW
		B8	- - - BC BB BA B9 B8 IP
30		B0	B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0 P.3
2F		A8	AF AC AB AA A9 A8 IE
2E		A0	A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1 A0 P2
2D		99	Không được địa chỉ hóa bit SBUF
2C		98	9F 9E 9D 9C 9B 9A 99 98 SCON
2B		90	97 96 95 94 93 92 91 90 P1
2A		8D	Không được địa chỉ hóa bit TH1
29		8C	Không được địa chỉ hóa bit TH0
28		8B	Không được địa chỉ hóa bit TL1
27		8A	Không được địa chỉ hóa bit TL0
26		89	Không được địa chỉ hóa bit TMOD
25		88	8F 8E 8D 8C 8B 8A 89 88 TCON
24		87	Không được địa chỉ hóa bit TCON
23	Bank 3	83	Không được địa chỉ hóa bit DPH
22		32	Không được địa chỉ hóa bit DPL
21		31	Không được địa chỉ hóa bit SP
20		88	87 86 85 84 83 82 81 80 P0
1F	Bank 2		
18			
17			
10	Bank 1		
0F			
08			
07			
00	Bank thanh ghi 0 (Mặc định cho R0 - 7)		

Bộ nhớ trong 8951 bao gồm ROM và RAM. RAM trong 8951 bao gồm nhiều thành phần: Phần lưu trữ đa dụng, phần lưu trữ địa chỉ hóa từng bit, các bank thanh ghi và các thanh ghi chức năng đặc biệt . 8951 có cấu trúc bộ nhớ theo cấu trúc Harvard: có những vùng bộ nhớ riêng biệt cho chương trình và dữ liệu. Chương

trình và dữ liệu có thể chứa bên trong 8951, nhưng 8951 vẫn có thể kết nối với 64 Kbyte bộ nhớ chương trình và 64 Kbyte dữ liệu ngoài.

Hai đặc tính cần chú ý là:

Các thanh ghi và các port xuất nhập đã được định vị (xác định) trong bộ nhớ và có thể truy xuất trực tiếp giống như các địa chỉ bộ nhớ khác.

Ngăn xếp bên trong RAM nội nhả hơn so với RAM ngoại như trong các bộ Microprocessor khác.

RAM bên trong 8951 được phân chia như sau:

- Các bank thanh ghi có địa chỉ từ 00H đến 1FH.
- RAM địa chỉ hóa từng bit có địa chỉ từ 20H đến 2FH.
- RAM đa dụng có địa chỉ từ 30H đến 7FH.
- Các thanh ghi chức năng đặc biệt có địa chỉ từ 80H đến FFh.

RAM đa dụng:

Mặc dù trên hình vẽ cho thấy 80 byte Ram đa dụng chiếm các địa chỉ từ 30H đến 7FH, 32 byte dưới từ 00H đến 1FH cũng có thể dùng với mục đích tương tự (mặc dù các địa chỉ này đã có mục đích khác).

Mọi địa chỉ trong vùng Ram đa dụng đều có thể truy xuất tự do. Dùng kiểu trực tiếp hay gián tiếp.

RAM có thể truy xuất từng bit:

8951 chứa 210 bit được địa chỉ hóa, trong đó có 128 bit là ở các địa chỉ byte từ 20H đến 2FH và các bit còn lại chứa trong nhóm thanh ghi có chức năng đặc biệt.

Ý tưởng truy xuất từ phần mềm là các đặc tính mạch của microcontroller xử lý chung. Các bit có thể được đặt, xóa. AND, OR ..., với một lện đơn. Đa số các microcontroller xử lý đòi hỏi một lện đọc – sửa – ghi để đạt được mục đích tương tự. Ngoài ra các port cũng có thể truy xuất được từng bit.

128 bit truy xuất từng bit này cũng có thể truy xuất như các byte hoặc như các bit phụ thuộc được dùng.

Các bank thanh ghi:

32 byte thấp của bộ nhớ nội được dành cho các bank thanh ghi. Bộ lệnh 8951 hỗ trợ cho 8 thanh ghi có tên là R0 đến R7 và theo mặc định sau khi reset hệ thống, các thanh ghi này có địa chỉ từ 00H đến 07H.

Các lện dùng các thanh ghi R0 đến R7 sẽ ngắn hơn và nhanh hơn so với các lện có chức năng tương ứng dùng kiểu địa chỉ trực tiếp. Các dữ liệu được dùng trực thường xuyên nên dùng một trong các thanh ghi này.

Do có 4 bank thanh ghi này nên tại một thời điểm chỉ có một bank thanh ghi được truy xuất bởi các thanh ghi R0 đến R7 để chuyển đổi việc truy xuất các bank thanh ghi ta phải các bit chọn bank trong thanh ghi trạng thái.

2./ Các thanh ghi có chức năng đặc biệt:

Các thanh ghi nội của 8951 được truy xuất ngầm định bởi bộ lệnh.

Các thanh ghi nội của 8951 được định dạng như một phần của RAM trên chip vì vậy mỗi thanh ghi sẽ có một địa chỉ (ngoại trừ thanh ghi bộ đếm chương trình và thanh ghi lệnh, vì các thanh ghi này hiếm khi bị tác động trực tiếp). Cũng như R0 đến R7, 8951 có 21 thanh ghi có chức năng đặc biệt SFR (Special Function Register) ở vùng trên của RAM nội từ địa chỉ 80H đến FFFH.

Chú ý : Tất cả 128 địa chỉ từ 80H đến FFFH không được định nghĩa, chỉ có 21 thanh ghi có chức năng đặc biệt được định nghĩa sẵn địa chỉ.

Ngoại trừ thanh ghi A có thể truy xuất như đã nói, đa số các thanh ghi có chức năng đặc biệt SFR có thể địa chỉ hóa từng bit hoặc byte.

a. Thanh ghi trạng thái chương trình PSW (Program Status Word):

Thanh ghi trạng thái chương trình ở địa chỉ D0H được tóm tắt như sau:

BIT	SYMBOL	ADDRESS	DESCRIPTION
PSW.7	CY	D7H	Carry Flag
PSW.6	AC	D6H	Auxiliary Carry Flag
PSW.5	F0	D5H	Flag
PSW.4	FS1	D4H	Register Bank Select 1
PSW.3	RS0	D3H	Register Bank Select 0
			00 = Bank 0; address 00H ÷ 07H
			01 = Bank 1; address 08H ÷ 0FH
			10 = Bank 2; address 10H ÷ 17H
			11 = Bank 3; address 18H ÷ 1FH
PSW.2	OV	D2H	Overflow Flag
PSW.1	-	D1H	Reserved
PSW.0	P	D0H	Even Parity Flag

Chức năng từng bit trạng thái chương trình.

Bit 7 CY (Carry Flag):

Cờ nhớ có tác dụng kép. Thông nó được dùng cho các lệnh toán học: C = 1 nếu phép toán cộng có sự tràn hoặc phép trừ có mượn và ngược lại C = 0 nếu phép toán cộng không tràn hoặc phép trừ không có mượn.

Bit 6 AC (Auxiliary Carry Flag):

Khi cộng những giá trị BCD (Binary Code Decimal), cờ nhớ phụ AC được xét nếu kết quả 4 bit thấp nằm trong phạm vi điều khiển 0AH ÷ 0FH. Còn ngược lại AC = 0.

Bit 5 F0 (Flag 0):

Cờ 0 (F0) là một bit cờ đa dụng dùng cho các ứng dụng cho người dùng.

Những bit chọn bank thanh ghi truy xuất:

RS1 và RS0 quyết định dãy thanh ghi tích cực. Chúng được xóa sau khi reset hệ thống và được thay đổi bởi phần mềm khi cần thiết.

Tùy theo RS1, RS0 = 00,01,11 sẽ được chọn bank thanh ghi tích cực tương ứng là Bank0, Bank1, Bank2, Bank3.

RS1	RS0	BANK
0	0	0
0	1	1
1	1	1
1	0	2
1	1	3

Bit 2 OV (Over Flag):

Cờ tràn được set sau một hoạt động cộng hay trừ nếu có sự tràn toán học. Khi các số có dấu được cộng hoặc trừ với nhau, phần mềm có thể kiểm tra bit này để xác định xem bit này có nằm trong tầm xác định không. Khi các số không có dấu được cộng bit OV được bỏ qua. Các kết quả lớn hơn +127 hoặc nhỏ hơn -128 thì bit OV = 1.

Bit P (Parity):

Bit tự động được set hay clear ở mỗi chu kỳ máy để lập Parity chẵn với thanh ghi A. sự đếm các bit 1 trong thanh ghi A cộng với bit Parity luôn luôn chẵn. Ví dụ A chứa 10101101B thì bit P set lên một để tổng số bit 1 trong A và P tạo thành số chẵn.

Bit Parity thường được dùng trong sự kết hợp với những thủ tục của Port nối tiếp để tạo ra bit Parity trước khi phát đi hoặc kiểm tra bit Parity sau khi thu.

b. Thanh ghi B:

Thanh ghi B ở địa chỉ F0H đươc dùng cùng với thanh ghi A cho các phép toán nhân chia. Lệnh MUL AB \Leftarrow sẽ nhận những giá trị không dấu 8 bit trong hai thanh ghi A và B, rồi trả về 16 bit trong A (byte cao) và B (byte thấp). Lệnh DIV AB \Leftarrow lấy A chia B, kết quả nguyên đặt vào A, số dư đặt vào B.

Thanh ghi B có thể được dùng như một thanh ghi đệm trung gian đa mục đích. Nó là những bit định vị thông qua những địa chỉ từ F0H ÷ F7H.

c. Con trỏ ngăn xếp SP (Stack Pointer):

Con trỏ ngăn xếp là một thanh ghi 8 bit, địa chỉ 81H. Nó chứa địa chỉ các byte dữ liệu hiện hành trên đỉnh ngăn xếp. Các lệnh trên ngăn xếp bao gồm các

lệnh cất dữ liệu vào ngăn xếp (PUSH) và lấy dữ liệu ra khỏi ngăn xếp (POP). Lệnh cất dữ liệu vào ngăn xếp sẽ làm tăng SP trước khi ghi dữ liệu và lệnh lấy ra khỏi ngăn xếp sẽ làm giảm SP. Ngăn xếp của 8031/8051 được giữ trong RAM nội và giới hạn các địa chỉ có thể truy xuất bằng địa chỉ gián tiếp, chúng là 128 byte đầu của 8951.

Để khởi động SP với ngăn xếp bắt đầu tại địa chỉ 60H, các lệnh sau đây được dùng: MOV SP, #5FH.

Với lệnh trên thì ngăn xếp của 8951 chỉ có 32 byte vì địa chỉ cao nhất của RAM trên chip là 7FH. Số dĩ giá trị 5FH được nạp vào SP vì SP tăng lên 60H trước khi cất byte dữ liệu.

Khi reset 8951, SP sẽ mang giá trị mặc định là 07H và dữ liệu đầu tiên sẽ được cất vào ô nhớ ngăn xếp có địa chỉ là 08H. Nếu phần mềm ứng dụng không khởi động SP một giá trị mới thì bank thanh ghi 1 có thể cả Bank2 và Bank3 sẽ không dùng được vì vùng Ram này đã được dùng làm ngăn xếp. Ngăn xếp được truy xuất trực tiếp bằng các lệnh PUSH và POP để lưu trữ tạm thời và lấy lại dữ liệu, hoặc truy xuất ngầm bằng lệnh gọi chương trình con (ACALL, LCALL) và các lệnh trở về (RET, RETI) để lưu trữ giá trị của bộ đếm chương trình khi bắt đầu thực hiện chương trình con và lấy lại khi kết thúc chương trình con ...

d. Con trỏ dữ liệu DPTR (Data Pointer):

Con trỏ dữ liệu (DPTR) được dùng để truy xuất bộ nhớ ngoài là một thanh ghi 16 bit ở địa chỉ 82H (DPL byte thấp) và 83H (DPH : byte cao). Ba lệnh sau sẽ ghi 55H vào RAM ngoài ở địa chỉ 1000H :

```
MOV A, #55H
MOV DPTR, #1000H
MOVBX@DPTR, A
```

Lệnh đầu tiên dùng để nạp 55H vào thanh ghi A. Lệnh thứ hai dùng để nạp địa chỉ của ô nhớ cần lưu giá trị 55H vào con trỏ dữ liệu DPTR. Lệnh thứ ba sẽ di chuyển nội dung thanh ghi A (là 55H) vào ô nhớ RAM bên ngoài có địa chỉ chứa trong DPTR (là 1000H).

e. Các thanh ghi potr (Potr Register).

Các potr của 8951 bao gồm potr 0 ở địa chỉ 80H, potr 1 ở địa chỉ 90H, potr 2 ở địa chỉ A0H, và potr 3 ở địa chỉ B0H. Tất cả các potr này đều có thể truy xuất từng bit nên rất thuận tiện trong khả năng giao tiếp.

f. Các thanh ghi timer (Timer Register).

8951 có chứa hai bộ định thời/bộ đếm 16 bit được dùng cho việc định thời được đếm sự kiện. Timer 0 ở địa chỉ 8AH (TL0: byte thấp) và 8CH (TH0: byte cao). Timer 1 ở địa chỉ 8BH (TL1: byte thấp) và 8DH (TH1: byte cao). Việc khởi động timer được set bởi Timer Mode (TMOD) ở địa chỉ 89H và thanh ghi điều khiển Timer (TCON) ở địa chỉ 88H. Chỉ có TCON được địa chỉ hóa từng bit.

g. Các thanh ghi port nối tiếp (Serial Port Register).

8951 chứa một Port nối tiếp cho việc trao đổi thông tin với các thiết bị nối tiếp như máy tính, modem hoặc giao tiếp nối tiếp với các IC khác. Một thanh ghi đệm dữ liệu nối tiếp (SBUF) ở địa chỉ 99H sẽ dữ cả hai dữ liệu truyền và dữ liệu nhập. Khi truyền dữ liệu ghi lên SBUF, khi nhận dữ liệu thì đọc SBUF. Các modem khác nhau được lập trình qua thanh ghi điều khiển Port nối tiếp (SCON) được địa chỉ hóa từng bit ở địa chỉ 98H.

h. các thanh ghi ngắt (Interrupt Register).

8951 có cấu trúc 5 nguồn ngắt, 2 mức ưu tiên . Các ngắt bị cấm sau khi bị reset hệ thống và sẽ được cho phép bằng việc ghi thanh ghi cho phép ngắt (IE) ở địa chỉ A8H. Cả hai được địa chỉ hóa từng bit.

Thanh ghi điều khiển nguồn PCON (Power Control Register).

Thanh ghi PCON không có bit định vị. Nó ở địa chỉ 87H chứa nhiều bit điều khiển. Thanh ghi PCON được tóm tắt như sau:

Bit 7 (SMOD): Bit có tốc độ Baud ở mode 1,2,3 ở Port nối tiếp khi set

Bit 6, 5, 4 : Không có địa chỉ.

Bit 3 (GF1) : Bit cờ đa năng 1.

Bit 2 (GF0) : Bit cờ đa năng 2.

Bit 1 (PD) : Set để khởi động mode Power Down và thoát để reset .

Bit 0 (IDL): Set để khởi động mode Idle và thoát khi ngắt mạch hoặc reset.

Các bit điều khiển Power Down và Idle có tác dụng chính trong tất cả các IC họ MCS-51 nhưng chỉ được thi hành trong sự biên dịch của CMOS.

3./ Bộ nhớ ngoài (External Memore):

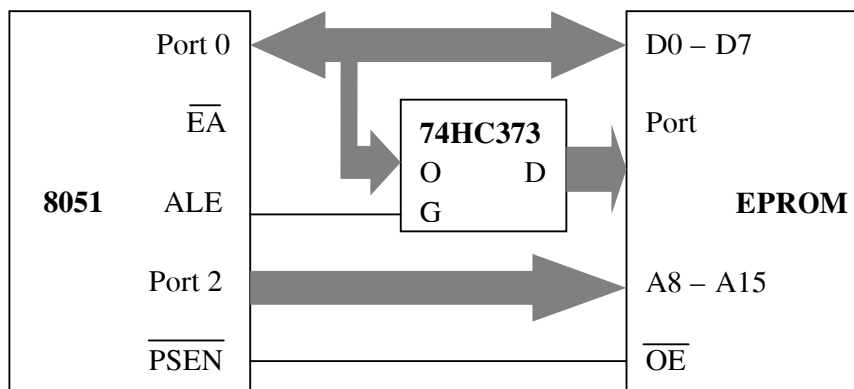
8951 có khả năng mở rộng bộ nhớ lên đến 64 Kbyte bộ nhớ chương trình và 64 Kbyte bộ nhớ dữ liệu ngoài. Do đó có thể dùng thêm RAM và ROM nếu cần.

Khi dùng bộ nhớ ngoài, Port0 không còn chức năng I/O nữa, Nó được kết hợp giữa bus địa chỉ (A0 – A7) với tín hiệu ALE để chốt byte của bus địa chỉ khi bắt đầu mỗi chu kỳ bộ nhớ. Port 2 được coi là byte cao của bus địa chỉ.

Truy xuất bộ nhớ mã ngoài (Accessing External Code Memory):

Bộ nhớ chương trình bên ngoài là bộ nhớ ROM được cho phép của tín hiệu PSEN\ . sự kết nối phần cứng của EPROM như sau:

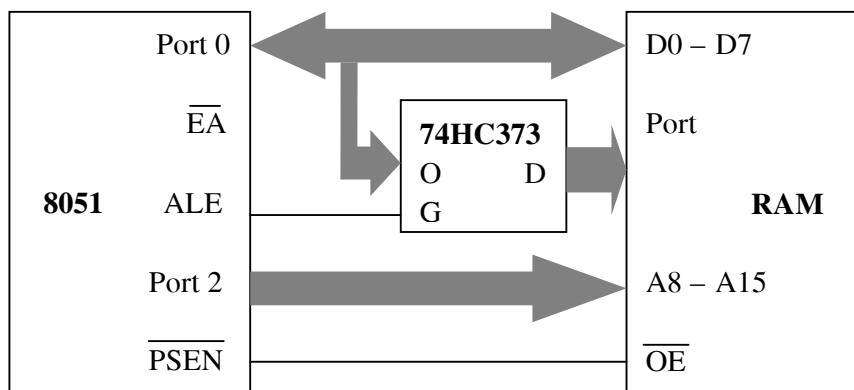
Trong một chu kỳ máy tiêu biểu, tín hiệu ALE tích cực hai lần. Lần thứ nhất cho phép 74HC373 mở cổng chốt địa chỉ byte thấp, khi ALE xuống 0 thì byte thấp và byte cao của bộ đếm chương trình đều có nhưng EPROM chưa xuất hiện vì PSEN\ chưa tích cực. Khi tín hiệu lên một trở lại thì Port 0 đã có dữ liệu Opcode. ALE tích cực lần thứ hai được giải thích tương tự và byte 2 được đọc từ bộ nhớ chương trình. Nếu lệnh đang hiện hành là lệnh một byte thì CPU chỉ đọc Opcode, còn byte thứ hai bỏ đi.



Truy xuất bộ nhớ dữ liệu ngoài (Accessing External Data Memory):

Bộ nhớ dữ liệu ngoài là bộ nhớ RAM được đọc hoặc ghi khi được cho phép của tín hiệu RD\ và WR. Hai tín hiệu này nằm ở chân P3.7 (RD) và chân P3.6 (WR). Lệnh MOVX được dùng để truy xuất bộ nhớ dữ liệu ngoài và dùng một bộ đếm dữ liệu 16 bit (DPTR) , R0 hoặc R1 như là một thanh ghi địa chỉ.

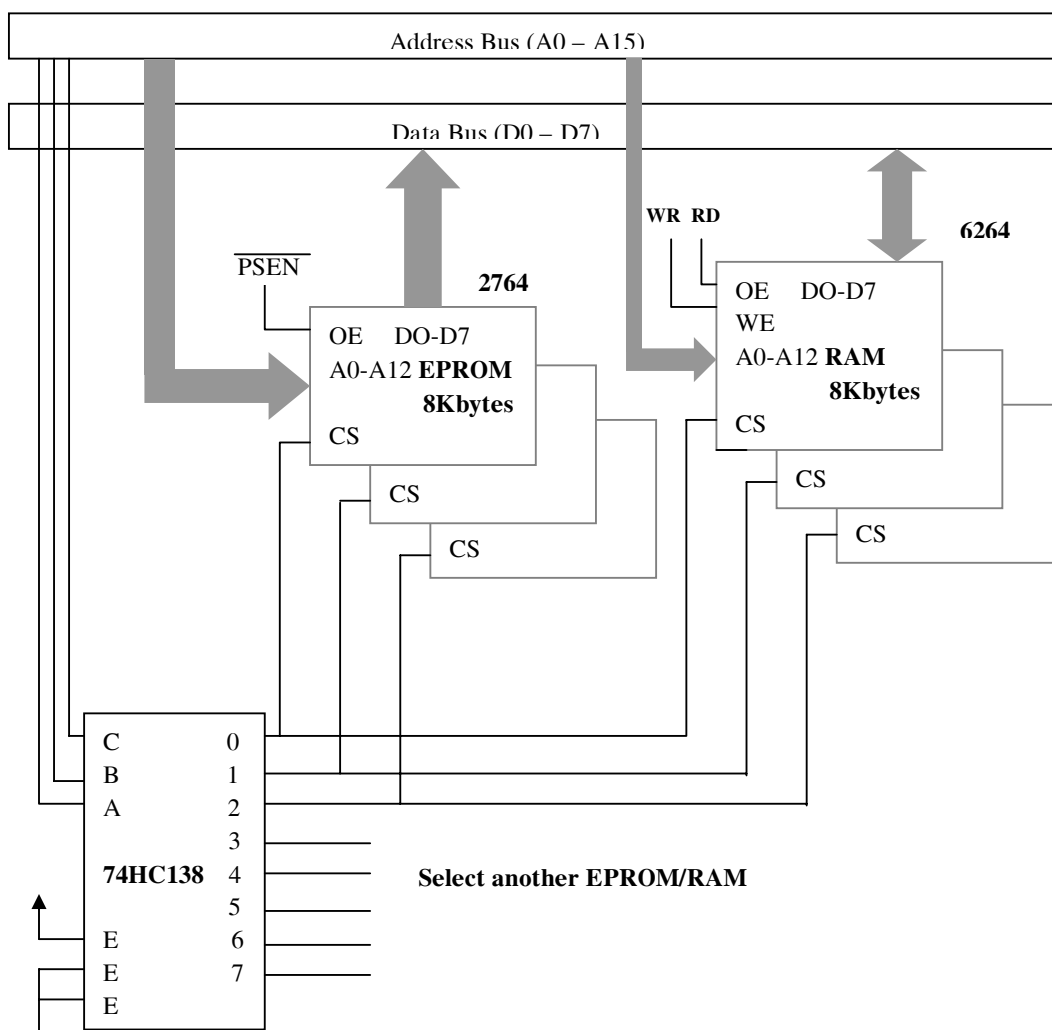
Các RAM có thể giao tiếp với 8951 tương tự cách thức như EPROM ngoại trừ chân RD\ của 8951 nối với chân OE\ (Output Enable) của RAM và chân WR\ của 8951 nối với chân WE\ của RAM. Sự nối các bus dữ liệu và địa chỉ tương tự như cách nối của EPROM.



Sự giải mã địa chỉ (Address Decoding):

Sự giải mã địa chỉ là một yêu cầu tất yếu để chọn EPROM, RAM, 8279,... . Sự giải mã địa chỉ đối với 8951 để chọn các vùng nhớ ngoài như các vi điều khiển . Nếu các con EPROM hoặc Ram 8K được dùng thì các bus địa chỉ phải giải mã để chọn các IC nhớ nằm trong phạm vi 8K: 0000H ÷ 1FFFH, 200H ÷ 3FFFH,

Một cách cụ thể , IC giải mã 74C138 được dùng với các ngõ ra được nối với những ngõ vào chọn chip CS (Chip Select) trên những IC nhớ EPROM, RAM, Hình dưới đây cho phép kết nối nhiều EPROM và RAM.

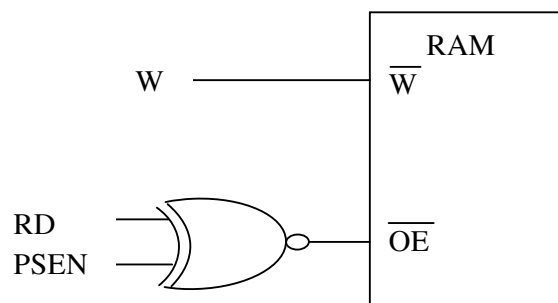


Sự đè lên nhau của các vùng nhớ dữ liệu ngoài:

Vì bộ nhớ chương trình là ROM, nên nảy sinh một vấn đề bất tiện khi phát triển phần mềm cho vi điều khiển. Một nhược điểm chung của 8951 là các vùng nhớ dữ liệu ngoài nằm đè lên nhau. Vì tín hiệu PSEN\ được dùng để đọc bộ nhớ mã ngoài và tín hiệu RD\ được dùng để đọc bộ nhớ dữ liệu, nên bộ nhớ RAM có thể chứa cả chương trình và dữ liệu bằng cách nối đường OE\ của RAM đến ngõ ra một cổng XOR có hai ngõ vào PSEN\ và RD\. Sơ đồ mạch như hình sau cho phép bộ nhớ RAM có hai chức năng: vừa là bộ nhớ chương trình, vừa là bộ nhớ dữ liệu.

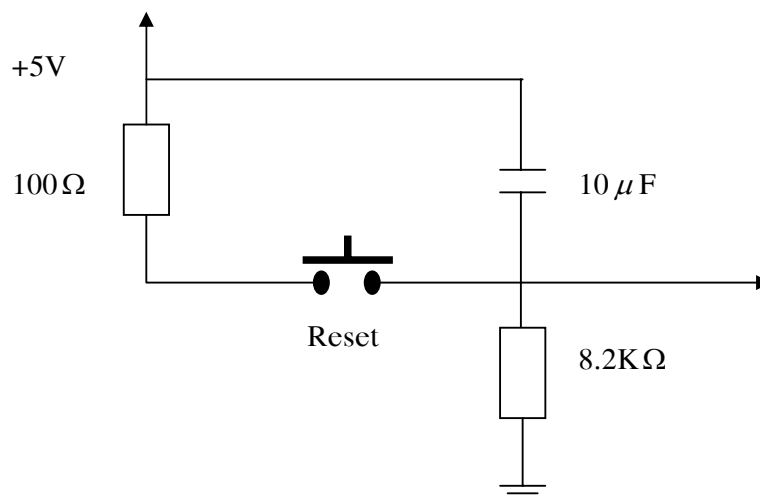
Overlapping the external code and data space:

Một chương trình có thể được tải vào RAM bằng cách xem nó như bộ nhớ dữ liệu và thi hành chương trình bằng cách xem nó như bộ nhớ chương trình.



4./ Hoạt động Reset:

8951 có ngõ vào reset RST tác động ở mức cao trong khoảng thời gian hai chu kỳ xung máy, sau đó xuống mức thấp để 8951 làm việc. RST có thể dùng tay kích bằng một phím nhấn thường hở, sơ đồ mạch reset như sau:



Hình 3.4 Sơ đồ mạch Reset

Trạng thái của tất cả các thanh ghi trong 8951 sau khi reset hệ thống được tóm tắt trong bảng dưới đây.

Thanh ghi quan trọng nhất là thanh ghi bộ đếm chương trình PC được reset tại địa chỉ 0000H. Khi ngõ vào RST xuống mức thấp, chương trình luôn bắt đầu tại địa chỉ 0000H của bộ nhớ chương trình. Nội dung của RAM trên chip không bị thay đổi bởi tác động của ngõ vào Reset.

Thanh ghi	Nội dung
Đếm chương trình PC	0000H
Thanh ghi tủy ch lũy A	00H
Thanh ghi B	00H
Thanh ghi trạng thái PSW	00H
SP	07H
DPRT	0000H
Port 0 đến Port 3	FFH
IP	XXX0 0000 B
IE	0X0X 0000 B
Các thanh ghi định thời	00H
SCON	00H
SBUF	00H
PCON (HMOS)	0XXX XXXX H
PCON (CMOS)	0XXX 000 B

Chương IV KHẢO SÁT IC THU PHÁT TONE MT8880

MT8880 là một IC thu phát DTMF trọn bộ kèm theo một bộ lọc thoại (Call Progress Filter). Bộ thu DTMF sử dụng phương pháp biến đổi D/A cho ra tín hiệu DTMF chính xác, ít nhiễu. Các bộ đếm bên trong giúp hình thành chế độ Burst Mode. Nhờ vậy các cặp tone xuất ra với thời hăng chính xác. Bộ lọc Call Progress Cho phép bộ xử lý phân tích các tone trạng thái đường dây. Bus chuẩn của nó kết hợp MPU và đặc biệt thích hợp họ 6800 của Motorola. MT8880 có 5 thanh ghi bên trong để giao tiếp với μP , có thể chia làm ba loại như sau :

Nhận phát Data: hai thanh ghi.

Thanh ghi trạng thái.

Nhận từ điều khiển: Hai thanh ghi.

I./ Mô tả chức năng.

IC phát tone MT8880 bao gồm bộ thu DTMF chất lượng cao (kèm bộ khuếch đại) và bộ tạo DTMF sử dụng BUST COUNTER giúp cho việc tổng hợp đồng nhất tone chính xác. Ngoài ra ta có thể chọn chế độ Call Progress để giúp phát hiện các tần số nằm trong giải thông thoại. Đó là các tín hiệu trạng thái đường dây.

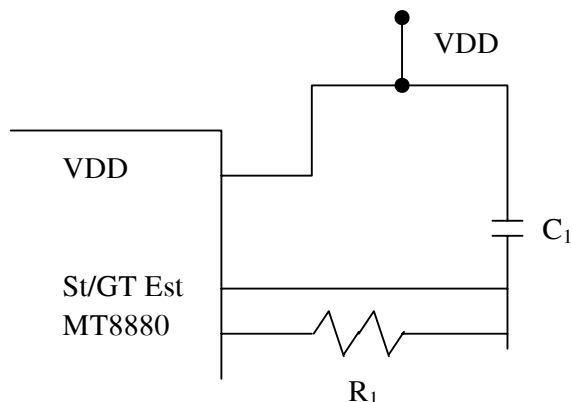
II./ Cấu hình ngõ vào.

Thiết kế đầu vào của MT8880 cung cấp một bộ khuếch đại OP=AMP ngõ vào vi sai cũng như một ngõ vào VREF để điều chỉnh điện áp cho đầu vào tại VDD/2. Chân GS giúp nối ngõ ra bộ khuếch đại với ngõ vào qua một điện trở ngoài để điều chỉnh độ lợi.

Bộ thu:

Hai bộ lọc băng thông bậc 6 giúp tách các tone trong các nhóm tone LOW và High. Đầu ra mỗi bộ lọc điện dung giúp nắn dạng tín hiệu trước qua bộ hạn biên. Việt hạn biên được đảm nhiệm bởi bộ so sánh (Comparator) có kèm theo bộ trễ để tránh chọn lầm tín hiệu ở mức thấp không mong muốn. Đầu ra của bộ so sánh cho ta các giao động có mức logic tại tần số DTMF thu được.

Tiếp theo phần lọc là bộ giải mã sử dụng kỹ thuật đếm số để kiểm tra tần số của các tone thu được và đảm bảo chúng tương ứng với các tần số DTMF chuẩn. Một kỹ thuật lấy trung bình phức giúp loại trừ các tone giả tạo thành do tiếng nói trong khi vẫn đảm bảo một khoảng biến động cho tone thu do bị lệch. Khi bộ kiểm tra nhận dạng được hai tone đúng thì đầu ra “ Early Steering “ (Est) sẽ lên mức Active. Lúc không nhận được tín hiệu tone thì Est sẽ lên mức Inactive.

1./ Mạch Steering.**Hình 4.1 Mạch steering**

Trước khi thu nhận một cặp tone đã giải mã, bộ thu phải kiểm tra xem thời hằng của tín hiệu đó có đúng không. Việc kiểm tra này được thực hiện bởi một bộ RC mắc ngoài. Khi Est lên high làm cho Vc tăng lên khi xả tụ. Khi mà Est vẫn còn high trong một thời đoạn hợp lệ (tone) thì Vc tiến tới mức ngưỡng Vtst của logic Steering để nhận một cặp tone và chốt 4 bit mã tương ứng với nó và thanh ghi Receive Data Register. Lúc này đầu ra GT được kích hoạt và đẩy Vc lên tới VDD. Cuối cùng sau một thời gian ngắn cho phép việc chốt Data thực hiện xong thì cờ của mạch Steering lên high báo hiệu cặp tone thu được đã được lưu vào thanh ghi. Ta có thể kiểm tra bit tương ứng trong thanh ghi trạng thái. Nếu ta cho Mode Interrupt thì chân IRQ/CP sẽ xuống LOW khi cờ này được kích hoạt.

Dữ liệu thu được sẽ đi ra Databus (2 chiều) khi thanh ghi Receive Data được đọc. Mạch Steering hoạt động nhưng theo chiều ngược lại để kiểm tra khoảng dừng giữa hai số được quay. Vì vậy bộ thu vừa bỏ qua tín hiệu quá ngắn không hợp lệ vừa không chấp nhận các khoảng ngắn quá nhỏ không thể coi là khoảng dừng giữa các số. Chức năng này cũng như khả năng chọn thời hằng Steering bằng mạch ngoài cho phép người thiết kế điều chỉnh hoạt động cho phù hợp với các đòi hỏi khác nhau của từng ứng dụng.

2./ Bộ lọc thoại.

Mode Call Progress khi được chọn thì cho phép kiểm tra các tone khác nhau thể hiện trạng thái đường dây. Đầu vào của Call Progress và Mode Tone DTMF là chung nhưng Tone Call Progress chỉ có thể kiểm tra nếu ta chọn Mode CP. DTMF Tone lại không thể nhận dạng tín hiệu được nếu ta chọn Mode CP.

Các tần số đưa đến đầu vào (+IN và - IN) nằm trong giới hạn băng thông chấp nhận của bộ lọc (280 – 550Hz) sẽ đưa qua bộ so sánh có độ lợi cao và đến chân IRQ/CP. Dạng sóng ở đầu ra tạo bởi mạch Trigger có thể phân tích bởi các vi xử

lý để xác định tính chất của các tone trạng thái đường dây. Các tần số trong vùng loại bỏ sẽ không được kiểm tra và như vậy sẽ không có tín hiệu nào ở chân IRQ/CP khi gặp các tần số này.

Bộ phát DTMF trong MT8880 có khả năng tạo tất cả 16 cặp tone DTMF chuẩn với nhiễu tối đa và độ chính xác cao. Tất cả tần số này đều lấy từ dao động thạch anh 3.579545 MHz mắc ngoài. Dạng sóng sin của từng tone được tổng hợp số bằng cách sử dụng bộ phận chia hàng và cột tổng hợp được, và bộ biến đổi D/A biến dung. Các tone hàng và cột được trộn lại và lọc để cho ra tín hiệu DTMS với ít nhất hai và độ chính xác cao. Để phát một tín hiệu DTMF thì dữ liệu tương ứng với dạng mã ở bảng (Hình 4.2) sẽ phải được viết vào thanh ghi Transmit Data. Chú ý rằng mã phát này tương ứng với mã nhận. Các tone riêng lẻ được chia thành hai nhóm là : Nhóm thấp và nhóm cao (Flow and High).

Như trong bảng, các số trong nhóm thấp là 697, 770, 852 và 941 Hz. Theo tiêu chuẩn thì tỷ số biên độ của nhóm cao với nhóm thấp là 2dB để tránh suy hao tần số cao trên đường truyền.

F_{low}	F_{high}	Digit	D0	D1	D2	D3
697	1209	1	0	0	0	1
697	1336	2	0	0	1	0
697	1477	3	0	0	1	1
770	1209	4	0	1	0	0
770	1336	5	0	1	0	1
770	1477	6	0	1	1	0
852	1209	7	0	1	1	1
852	1336	8	1	0	0	0
852	1477	9	1	0	0	1
941	1029	0	1	0	1	0
941	1336	*	1	0	1	1
941	1477	#	1	1	0	0
697	1663	A	1	1	0	1
770	1663	B	1	1	1	0
852	1663	C	1	1	1	1
941	1663	D	0	0	0	0

Hình 4.2 Bản mã hóa các tín hiệu quay số DTMF

Thời hằng của mỗi tone bao gồm 32 thời đoạn giống nhau. Thời hằng của một tone được điều khiển bằng cách thay đổi các thời đoạn trên. Trong hoạt động ghi vào thanh ghi Transmith Data thì 4 bit data trên bus được chốt và biến đổi thành hai

trong tám mã để sử dụng cho mạch chia hàng cột. Mã này được sử dụng để quyết định thời đoạn tần số của một tone.

3./ Burst mode.

Một ứng dụng điện thoại bất kỳ đều đòi hỏi tín hiệu DTMF được tạo ra với một thời hằng hoặc được quy định bởi ứng dụng đó hoặc bởi hệ thống hiện có. Thời hằng DTMF chuẩn có thể được tạo ra bằng cách sử dụng Burst mode. Bộ phát có khả năng tổng hợp các tone có khoảng tắc mở trong thời gian định trước. Thời gian này là $51\text{ms} \pm 1\text{ms}$ và là chuẩn cho bộ quay số và tổng đài. Sau khi khoảng tắc mở tone đã được phát đi, một bit tương ứng sẽ được lập trong thanh ghi trạng thái để biểu thị rằng bộ phát đã sẵn sàng cho data kế. Thời hằng $51\text{ms} \pm 1\text{ms}$ đóng mở tone có được khi ta chọn mode DTMF.

Tuy nhiên khi PC Mode (Call Progress Mode) được chọn thì thời hằng đóng ngắt thứ hai là $102\text{ms} \pm 2\text{ms}$ sẽ được sử dụng. Khoảng thời hằng dài hơn này sẽ hữu ích khi thời gian xuất hiện tone là 51ms . Chú ý rằng khi CP Mode và Burst Mode cùng được chọn thì MT8880 chỉ hoạt động ở chế độ phát mà thôi. Trong một ứng dụng nào đó ta cần một khoảng thời gian đóng ngắt khác (Không theo chuẩn) thì phải dùng vòng lặp phần mềm hay một bộ định bên ngoài và tắt chế độ Burst Mode đi. IC MT8880 được khi khởi động sẽ mặc nhiên chọn chế độ DTMF Mode và Burst Mode đồng thời.

4./ Tạo tone đơn (Single tone).

Chế độ tạo tone đơn được dùng khi ta chỉ muốn tạo một tone nào đó trong nhóm thấp hoặc cao. Chế độ này dùng để kiểm tra thiết bị DTMS, tính toán nhiễu. Và nó được chọn thanh ghi Control Progress B.

5./ Mạch Clock DTMS.

Mạch clock được sử dụng kết hợp với tần số màu chuẩn tivi có tần số cộng hưởng là 3.579545 MHz . Một nhóm IC MT8880 có thể nối với nhau dùng chung một dao động thạch anh.

6./ Bộ giao tiếp với vi xử lý.

MT8880 sử dụng một bộ giao tiếp vi xử lý cho phép điều khiển một cách chính xác với chức năng thu và phát. Có tổng cộng năm thanh ghi chia làm ba loại: Thanh ghi dữ liệu thu/phát, thanh điều khiển thu/phát và thanh ghi trạng thái. Có hai thanh ghi dữ liệu: Thanh ghi Receive data chứa mã xuất ra của cặp DTMF hợp lệ gần nhất và thanh ghi chỉ đọc. Data đưa vào thanh ghi Transmith Data sẽ quy định cặp tone nào được phát đi, data có thể vào thanh ghi này.

Điều khiển thu phát tone được đảm nhận bởi hai thanh ghi Control Receive A và Control Receive B (CRA và CRB) có cùng một địa chỉ. Muốn ghi vào thanh ghi CRB thì trước đó phải set một bit tương ứng ở CRA. Chu kỳ ghi kế tiếp vào cùng địa chỉ với CRA sẽ cho phép truy cập tới CRB. Và chu kỳ ghi kế tiếp nữa sẽ trở lại với CRA. Khi cấp điện mạch điện reset nội sẽ xóa các thanh ghi điều khiển.

Tuy vậy, để ngăn ngừa thì chương trình phần mềm nên có một dòng lệnh để kích khởi các thanh ghi này. Giả sử rằng thanh ghi phát rỗng sau khi reset, ta xem qua các bảng (3,4,5 và 6) để thấy rõ chi tiết về các thanh ghi điều khiển. Chân IRQ/CP có thể được lập trình sau cho nó có thể cung cấp tín hiệu yêu cầu ngắt sau nhận xungDTMF hợp lệ hay khi bộ phát đã sẵn sàng cho data kế tiếp (Chỉ trong bus data). Chân IRQ/CP là ngõ ra cực máng hở và vì thế cần có một điện trở kéo lên.

Thanh ghi nhận data chứa mã lệnh xuất của giá trị cuối cùng cặp tone DTMF được giải mã và chỉ là thanh ghi đọc data vào. Tín hiệu data vào trong thanh ghi phát sẽ được định rõ với cặp tone nào mà được phát sinh ra. Data chỉ có thể được viết với thanh ghi phát.

Hai thanh ghi điều khiển CRA và CRB chỉ chiếm chỗ trong một khoảng địa chỉ tương ứng ghép ghi với CRB có thể được thực hiện bằng cách đặt dành riêng bit trong CRA ghép ghi tiếp theo tới địa chỉ tương tự sẽ được trực tiếp đưa tới CRB và tiếp theo sau cho chu kỳ ghi sẽ được trực tiếp trở lại CRA.

Cách truy cập thanh ghi:

RS0	R/W	Chức Năng
0	0	Ghi vào thanh ghi Data phát
0	1	Đọc từ thanh ghi Data thu
1	0	Ghi vào thanh ghi điều khiển
1	1	Đọc từ thanh ghi trạng thái

Trạng thái thanh ghi CRA:

Bit	Tên	Cách sử dụng
B0	Tone Output	Mức logi 1 cho phép tone được phát ra. Chức năng này có thể được thực hiện trong Burst Mode hoặc None = Burst Mode
S	CP/DTMF CONTROL	Chọn mode DTMF (mức 0) cho phép thu và phát tone đồng thời . Khi chọn mode CP (mức 1 bộ lo5 dải bậc 6) được kích hoạt cho phép kiểm tra các tone trạng thái đường dây (call progress tone). Các tone này nếu nằm trong dải thông qui định thì được thể hiện ở chân IRQ/CP ở dạng sóng hình chữ nhật nếu bit IRQ được chọn (B = 1). Ngoài ra khi cả hai CP mode và busrt mode được chọn, bộ phát sẽ phát tín hiệu DTMF với khoảng tắc mở là 102 ms, gấp đôi khi ta chọn modeDTMF. Chú ý rằng tone DTMF sẽ được thu khi mode CP được chọn.

B2	INTERRUPT ENABLE	Logic 1 cho phép mode interrupt. Khi mode này và mode DTMF có mức tích cực (B1 = 0), chân IRQ/CP sẽ bị kéo xuống mức 0 khi: + Một tín hiệu DTMF hợp lệ được nhận và đã hiển hữu được trong khoảng thời gian an toàn. + Bộ phát sẵn sàng cho data kế tiếp (chỉ trong Busrt mode).
B3	REGISTER ESELECT	Logic 1 cho phép CRB trong chu kỳ ghi kế tiếp trên cùng địa chỉ này. Chu kỳ ghi kế sau nữa sẽ trở lại ghi vào CRA.

Trạng thái thanh ghiCRB.

b3	b2	b1	b0
COLUMN/ROW TONE	SINGLE/DUAL TONE	TEST MODE	BUSRT MODE

CRB (control register B):

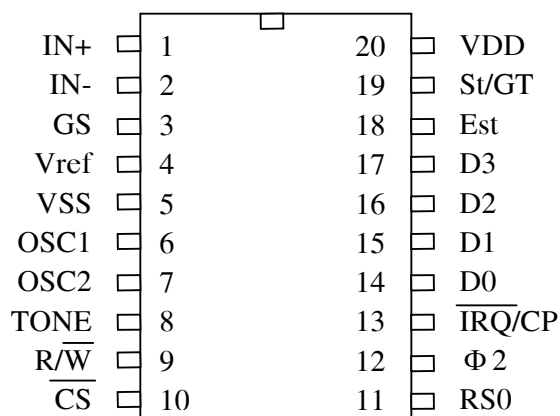
BIT	TÊN	CÁCH SỬ DỤNG
B0	BURST MODE	Mức 0 cho phép chọn Burst Mode khi mode này được chọn. Data tương ứng với cặp tone DTMF có thể được viết vào thanh ghi phát để tạo ra khoảng mở tone với thời hằng (51 ms hay 102 ms). Kế tiếp sau là khoảng ngắt tone với thời hằng tương tự. Ngay sau khoảng ngắt tone thì thanh ghi trạng thái sẽ được cập nhật biểu thị rằng thanh ghi phát đã sẵn sàng cho các lệnh mới và một ngắt được tạo ra các mode interrupt đã được chọn trước đó. Khi burst mode không được chọn trước đó thì tone phát ra sẽ được tắc mở theo bất kỳ thời hằng nào do người lập trình.
B1	TEST MODE	Cho phép chọn Test mode (Logic 1). Khi đó chân IRQ/CP sẽ xuất hiện tín hiệu Steering được làm trễ từ bộ thu DTMF. DTMF Mode phải được chọn (CRA B1 = 0) trước khi Test mode được kích hoạt.
B2	SINGLE/DUAL TONE CENERATION	Mức logic 0 cho phép tín hiệu Dual Tone Multi Frequency. Logic 1 chọn chế độ tone đơn (single tone) cho phép tạo ra một tone nhóm thấp hoặc nhóm

	cao dựa vào trạng thái của bit B3 trong thanh ghi CRB
B3	Sử dụng với bit B2 ở trên. Bộ phát có thể được chọn để phát tần số nằm trên hàng hay cột, và mức logic 1 sẽ chọn tần số hàng.

Thanh ghi trạng thái:

BIT	TÊN	CỜ TRẠNG THÁI LẬP	CỜ TRẠNG THÁI XÓA
B0	IRQ	Ngắt xuất hiện. B1 hoặc B2 đã được lập.	Ngắt chưa kích hoạt. Bị xóa sau khi thanh ghi đã được đọc.
B1	THANH GHI DỮ DIỆU PHÁT RỒI (CHỈ TRONG BURST MODE)	Thời hăng ngắt tone đã kết thúc và bộ phát đang chờ dữ liệu kế tiếp.	Bị xóa sau khi thanh ghi trạng thái được đọc hay khi chọn None=Burst Mode.
B2	THANH GHI DỮ LIỆU THU ĐẦY	Dữ liệu hợp lệ đang nằm trong thanh ghi dữ liệu thu.	Bị xóa sau khi thanh ghi trạng thái được đọc.
B3	DELAY STEERING	Được lập khi phát hiện thấy sự xuất hiện không hợp lệ của tín hiệu DTMF.	Bị xóa sau khi phát hiện một tín hiệu DTMF hợp lệ

III./ Ý nghĩa các chân.

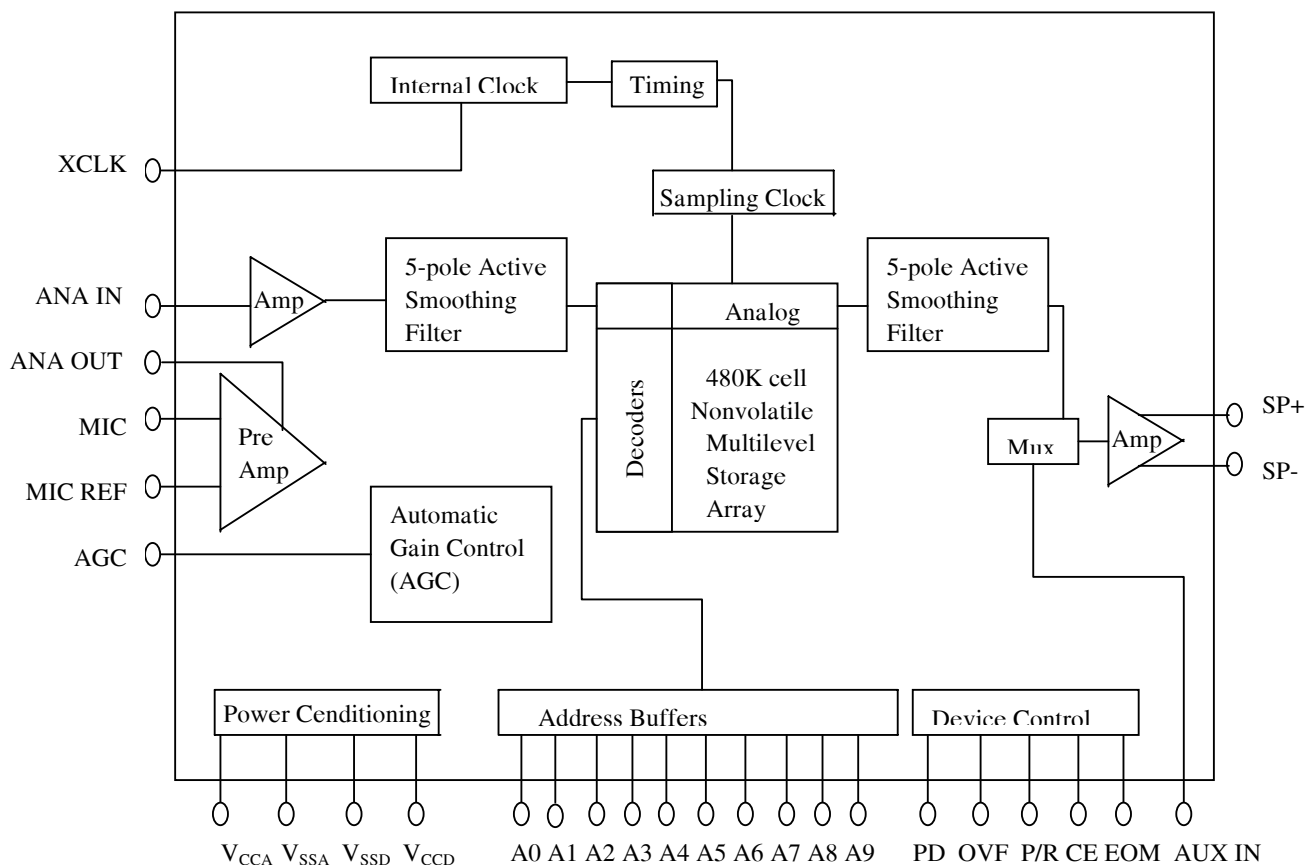


Hình 4.3 Sơ đồ chân IC MT8880

PIN	TÊN	MÔ TẢ
1	IN+	Chân vào không đảo của OP.AMP
2	IN-	Chân vào đảo của OP.AMP
3	GS	Chọn độ lợi cho bộ khuếch đại OP.AMP
4	VREF	Đầu ra điện áp tĩnh VDD/2 được dùng để cân bằng tĩnh ở đầu vào.
5	VSS	Điện áp âm cung cấp.
6	OSC1	Đầu vào bộ dao động thạch anh.
7	OSC2	Dao động thạch anh 3.579545 MHz được nối giữa OSC1 và OSC2 tạo thành dao động dòng điện ở bên trong vi mạch.
8	TONE	Ngõ ra tone DTMF.
9	R/W	Chân để CPU điều kiện trực tiếp đọc viết data.
10	CS	Chip Select.
11	RSO	Chân chọn Register.
12	Φ2	Xung đồng hồ hệ thống.
13	IRQ /CP	Yêu cầu ngắt tới MPU (Chân cực máng hở). Khi Mode Call Progress (CP) chế độ ngắt interrupt cùng được chọn, chân IRQ/CP sẽ đưa ra dạng sóng hình chữ nhật đặc trưng cho tín hiệu đầu vào OP.AMP với điều kiện tín hiệu đầu vào này phải nằm trong dải thông của bộ lọc thông dải.
14÷17	D0-D3	Data Bus
18	Est	(Early Steering Output). Cho ra mức logic 1 khi phát hiện được một cắt tone hợp lệ. Bất kì trạng thái nào không có tín hiệu hợp lệ đều cho ra logic 0.
19	St/GT	(Steering Output/Guard Time Output 2 chiều). Một cặp điện áp lớn hơn BESt khi xuất hiện tại ST làm cho thiết bị ghi nhận cặp tone và cập nhật bộ chốt ngõ ra. Một điện áp nhỏ hơn VEST giải phóng thiết bị để thu nhập cặp tone mới. Ngõ ra GT làm nhiệm vụ reset mạch định thì bên ngoài. Trạng thái của nó là một hàm của Est và điện áp tại chân St.
20	VDD	Nguồn cung cấp dương.

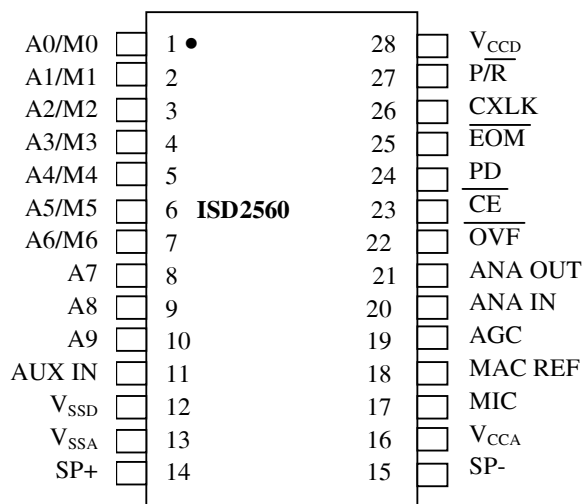
Chương IV KHẢO SÁT ISD2560

I./ Sơ đồ khối:



Hình 5.1 Sơ đồ khối ISD2560

II./ Sơ đồ chân.



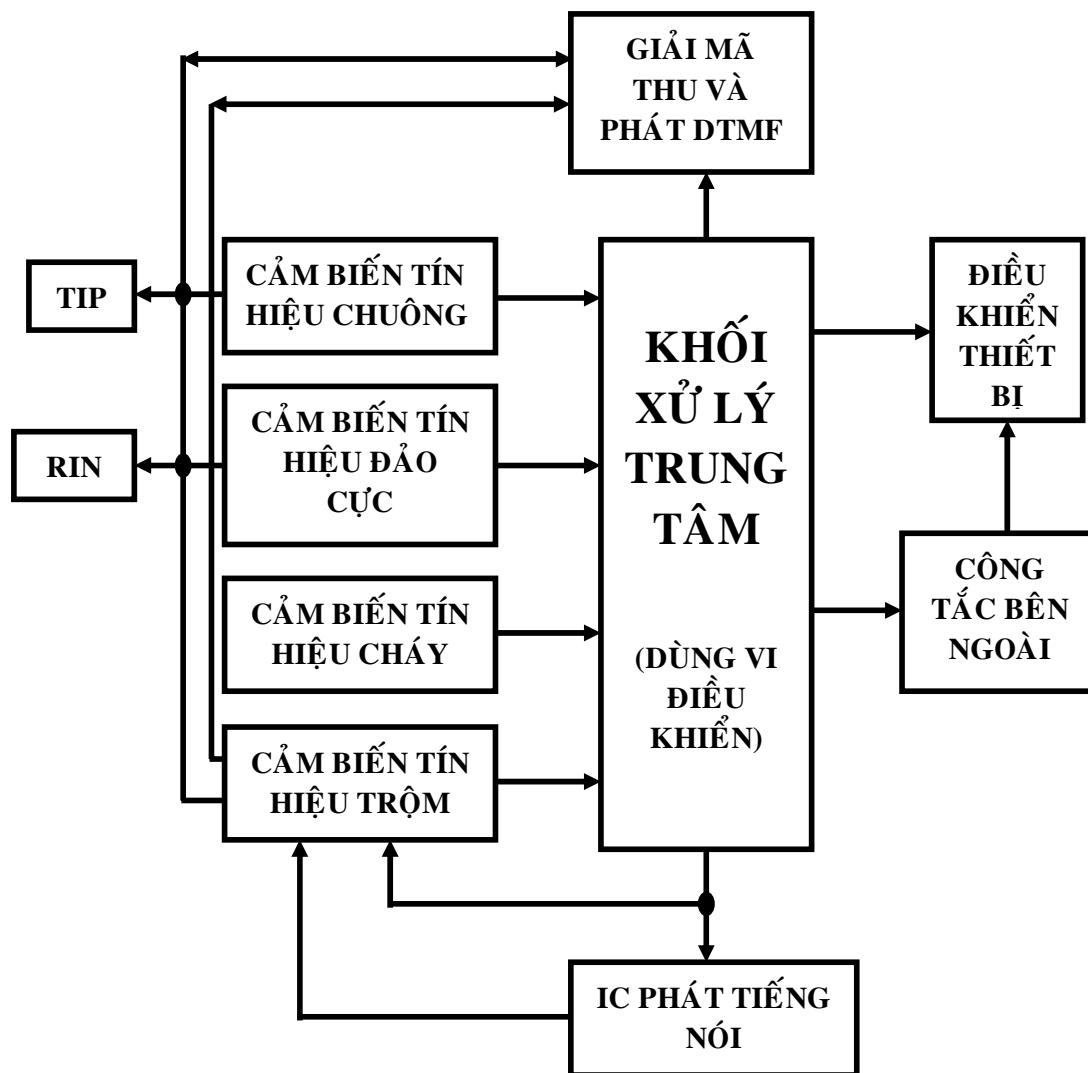
III./ Chức năng các chân.

Chân	Tên	Mô tả
1 ÷ 10	A0 ÷ A9	Các chân địa chỉ bộ nhớ tạm thời
11	AUX IN	Ngõ vào phụ
12 ÷ 13	$V_{ssd} - V_{ssa}$	Ngõ vào nối mass
14 ÷ 15	SP+/SP-	Ngõ ra phát tiếng nói
16 ÷ 28	$V_{cca} - V_{ccd}$	Nguồn cung cấp
17 ÷ 18	MIC – MIC REF	Ngõ vào nhập tiếng nói
19	AGC	Chân tự động điều khiển độ lợi
20	ANA IN	Ngõ vào analog
21	ANA OUT	Ngõ ra analog
22	OVF	Báo tràn khi hết dung lượng bộ nhớ
23	CE	Chân cho phép chip hoạt động tích cực, mức thấp
24	PD	Chân Reset
25	EOM	Chân báo khi kết thúc bản tin
26	XCLK	Ngõ vào nhận xung clock ngoài
27	P/R	Mức logic cao (playback); Mức logic thấp (record)

PHẦN HAI

THIẾT KẾ PHẦN CỨNG

CHƯƠNG I: SƠ ĐỒ KHỐI



Hình 1.1 Sơ đồ khối điều khiển thiết bị từ xa qua đường dây thoại

- **CHỨC NĂNG TỪNG KHỐI:**

1./ khối cảm biến:

Khối này có nhiệm vụ nhận biết tín hiệu chuông từ tổng đài gửi tới để báo cho vi điều khiển biết để đóng mạch tạo trạng thái tải giả.

2./ Khối điều khiển trung tâm.

Khối này có nhiệm vụ điều khiển mọi hoạt động của hệ thống điều khiển từ xa. Nhận biết tín hiệu chuông, đếm số hồi chuông, điều khiển nhất máy giả, nhận biết password Đóng và mở thiết bị

3./ Khối tạo trạng thái nhấc giả máy .

Khối này có nhiệm vụ tạo trạng thái nhấc giả máy để người gọi kết nối với điều khiển.

4./ Khối thu – phát DTMF.

Khối này có nhiệm vụ giải mã các cặp tần số DTMF thành số nhị phân.

5./ Khối điều khiển thiết bị.

Là các rơle hoặc SCR dùng để điều khiển ngắt, đóng nguồn điện của thiết bị.

6./ Khối cảm biến tín hiệu đảo cực.

Khối này tạo tín hiệu phản hồi bằng tiếng nói.

7./ Khối cảm biến tín hiệu đảo cực.

Khối này có nhiệm vụ nhận tín hiệu đảo cực của máy được gọi để báo về cho vi điều khiển biết máy được gọi đã nhấc máy.

8./ Khối cảm biến tín hiệu cháy – trộm.

Khối này có nhiệm vụ có nhiệm vụ báo hiệu khi có cháy hoặc trộm.

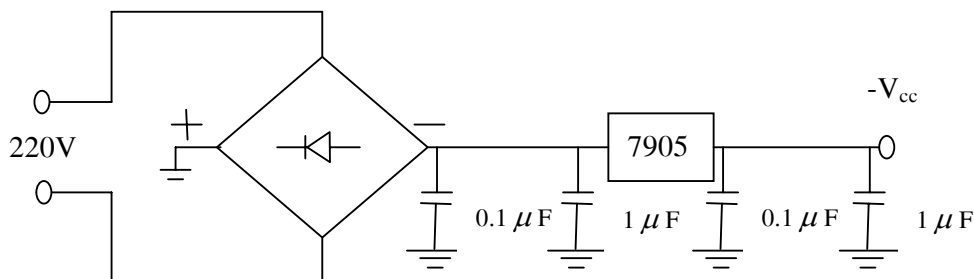
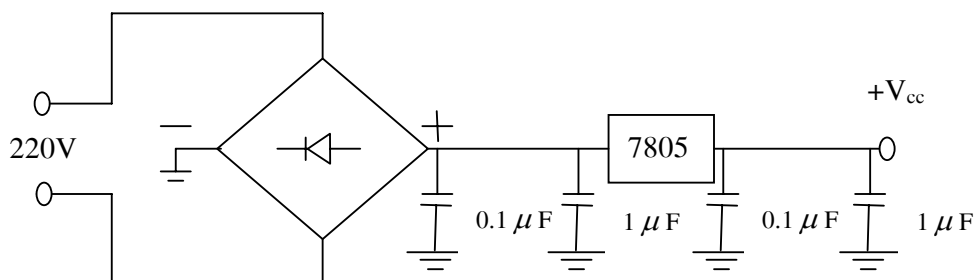
9./ Khối công tắc bên ngoài.

Khối này dùng để điều khiển thiết bị tại chỗ.

CHƯƠNG II: THIẾT KẾ MẠCH

I./ Mạch nguồn:

Chọn dòng tối đa tiêu thụ cho 7805 là 1A và 7905 là 30mA.



II./ OPTO 4N35 :

1./ Mô tả chung:

Opto 4N35 là bộ ghép quang được cấu tạo bởi photodiode và phototransistor. Bộ ghép quang dùng để cách điện giữa những mạch điện có sự khác biệt khá lớn về điện thế. Ngoài ra còn được dùng để tránh các vòng đất gây nhiễu trong mạch.

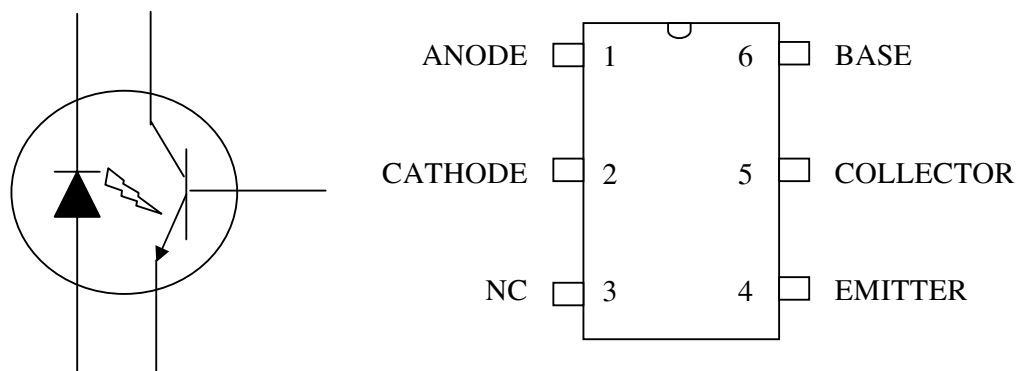
Thông thường bộ ghép quang gồm một diode loại GaAs phát ra tia hồng ngoại và một phototransistor với vật liệu silic. Với dòng điện thuận diode phát ra bức xạ hồng ngoại với bước sóng khoảng 900nm. Năng lượng bức xạ này được chiếu lên bề mặt của phototransistor hay chiếu gián tiếp qua một môi trường dẫn quang.

Đầu tiên tín hiệu phát (Led hồng ngoại) trong bộ ghép quang biến thành tín hiệu ánh sáng, sau đó tín hiệu ánh sáng được phần tiếp nhận (Phototransistor) biến lại thành tín hiệu điện.

Tính chất cách điện : Bộ ghép quang thường dùng để cách điện giữa hai mạch điện có điện thế khá lớn. Bộ ghép quang có thể làm việc với dòng điện một chiều hay tín hiệu điện có tần số khá cao.

Điện trở cách điện: Đó là điện trở với dòng điện một chiều giữa ngõ vào và ngõ ra của bộ ghép quang có trị số bé nhất là $10^{11} \Omega$, như thế đủ yêu cầu thopng thường. Nhưng chúng ta cần chú ý dòng điện rò khoảng nA có thể ảnh hưởng đến mạch điện. Gặp trường hợp này ta có thể tạo những khe trống giữa ngõ vào và ngõ ra. Nói chung với bộ ghép quang ta cần phải có mạch in tốt.

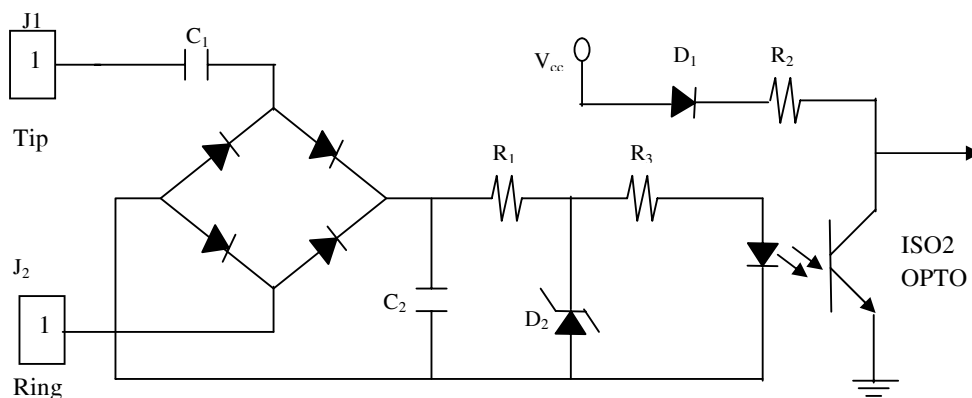
2./ Hình dạng và mô tả chân.



3./ Tính chất:

- Nguồn cung cấp $V_{cc} = +5V$ ở chân số 5.
- Tín hiệu được đưa vào chân số 1 và 2.
- Tín hiệu lấy ra ở chân số 4.
- Hiệu điện thế cách điện là 3350V.
- Hệ số truyền đạt là 100%.
- Được ứng dụng trong một số mạch cách ly và mạch điều khiển.

III./ Mạch cảm biến chuông.



1./ Nguyên lý hoạt động.

Khi tổng đài cấp tín hiệu chuông cho thuê bao. Tín hiệu chuông có các thông số $75V_{rms} \div 90V_{rms}$, $f = 25Hz$, hai giây có bốn giây không. Tín hiệu này qua tụ C_1 . Tụ C_1 có nhiệm vụ ngăn dòng DC, chỉ cho tín hiệu chuông đi qua. Đồng thời C_1 tạo ra sụt áp AC làm giảm biên độ tín hiệu chuông. Sau đó tín hiệu chuông qua cầu diode để chỉnh lưu toàn kỳ. Mục đích của cầu diode không những tạo ngõ ra tín hiệu có cực tính nhất định mà còn nhân đôi hệ số gợn sóng nhấp nhô của tín hiệu. Như vậy tần số gợn sóng sau khi qua cầu diode là $50Hz$. Khi tần số lớn hơn thì việc triệt tiêu độ nhấp nhô của tín hiệu dễ hơn. Tụ C_2 dùng để triệt tiêu độ nhấp nhô này. Tín hiệu đi qua R_1 và R_3 phân cực thuận cho opto này. Dz có tác dụng giữ điện áp phân cực phân cực diode phát quang của opton cố định. R_3 hạn chế dòng qua diode phát quang của opton.

Khi diode opto phân cực thuận, diode này sẽ phát quang kích vào cực B của transistor có cực C được nối điện trở lên nguồn $+5V$ thông qua điện trở R_2 phân cực cho transistor .

Khi có tín hiệu chuông transistor dẫn bão hòa tạo ngõ ra tại cực C mức logic thấp. Khi không có tín hiệu chuông transistor ngừng dẫn tạo mức logic cao tại cực C . mức logic này được đưa vào chân T_0 của 8951.

Tóm lại khi có tín hiệu chuông, mạch này cho ra mức logic 0. khi không có tín hiệu chuông thì mạch cho ra mức logic 1. ngoài ra khi thông thoại, các tín hiệu thoại khác có biên độ nhỏ nên không đủ tác động đến mạch. Như vậy mạch sẽ không ảnh hưởng đến các tín hiệu khác ngoại trừ tín hiệu chuông.

Chú ý: opto dùng để cách ly điện áp của tín hiệu chuông, chuyển đổi chúng thành mức logic phù hợp cho vi điều khiển.

2./ Thiết kế.

Tín hiệu chuông của tổng đài cấp cho thuê bao có điện áp hiệu dụng khoảng $75V_{rms} \div 90V_{rms}$, $f = 25Hz$.

Chọn dòng qua opto là $I_{opto} = 4mA$.

Sụt áp trên led opto khoảng $1,2V$.

Chọn C_1 là tụ không cực tính có thông số $C_1 = 0.47 \mu F/250V$.

Ở tần số của tín hiệu chuông tụ C_1 có trở kháng. Chọn dòng qua R_1 là $5mA$. Như vậy điện áp trên tụ C_1 là:

$$V_{c1} = Z_{c1}.I_0$$

$$\text{với } Z_{c1} = \frac{1}{2\pi f C_1} = \frac{1}{2.3,14.25.0,47.10^{-6}} = 13,6K\Omega$$

$$\Rightarrow V_{c1} = Z_{c1}.I_0 = 13,6 K\Omega .5mA = 68V$$

Chọn điện áp tín hiệu chuông là $90rms$

Điện áp qua diode cầu là

$$V_{\text{diodecầu}} = 90 - V_{C1} = 90 - 68 = 22V$$

Chọn Zener có $V_Z = 12V$

Tính R_1 :

$$R_1 = \frac{V_{\text{cầu}} - V_Z}{I_{R1}} = \frac{22\Omega - 12\Omega}{5_{mA}} = 2K\Omega$$

Chọn $R_1 = 2,2K\Omega$.

$$R_3 = \frac{V_Z - V_{\text{opto}}}{I_{\text{opto}}} = \frac{22v - 12v}{4mA} = 2,7K\Omega$$

Tụ C_2 là tụ lọc cầu diode, chọn $C_2 = 10 \mu F/50V$

Chú ý: điện áp chịu đựng của C_1 phải chọn sao cho lớn hơn hai lần điện áp của tín hiệu chuông, tức là $V_c > 2.90.1,4 = 250V$.

Chọn cầu diode có dòng chịu đựng là 1A.

Tính R_2 :

Ta chọn opto là N35 có các thông số: $I_F = 10mA$; $V_{CEO} = 30v$.

Hệ số truyền đạt 100%

Mạch điện ngõ ra dùng transistor.

Hiệu điện thế cách điện $V_{DC} = 3350V$

Điện thế của diode bên trong opto là 1,5V tại $I_F = 10mA$

Chọn dòng qua D_3 là 10mA, sụt áp trên led là 1,6V; áp trên $V_{CE} = 0,1V$.

Thông số được chọn để tính R_2 là:

$I_c = 10 \text{ mA}$, Dòng collector

Giá trị của R_2 là:

$$R_2 = \frac{V_{cc} - V_{CE} - V_{led}}{I_F} = \frac{5 - 0,1 - 1,6}{10mA} = 330\Omega$$

$$R_2 = 330\Omega.$$

3./ Các thông số được chọn.

$$R_1 = 2,2K\Omega$$

$$R_2 = 330K\Omega$$

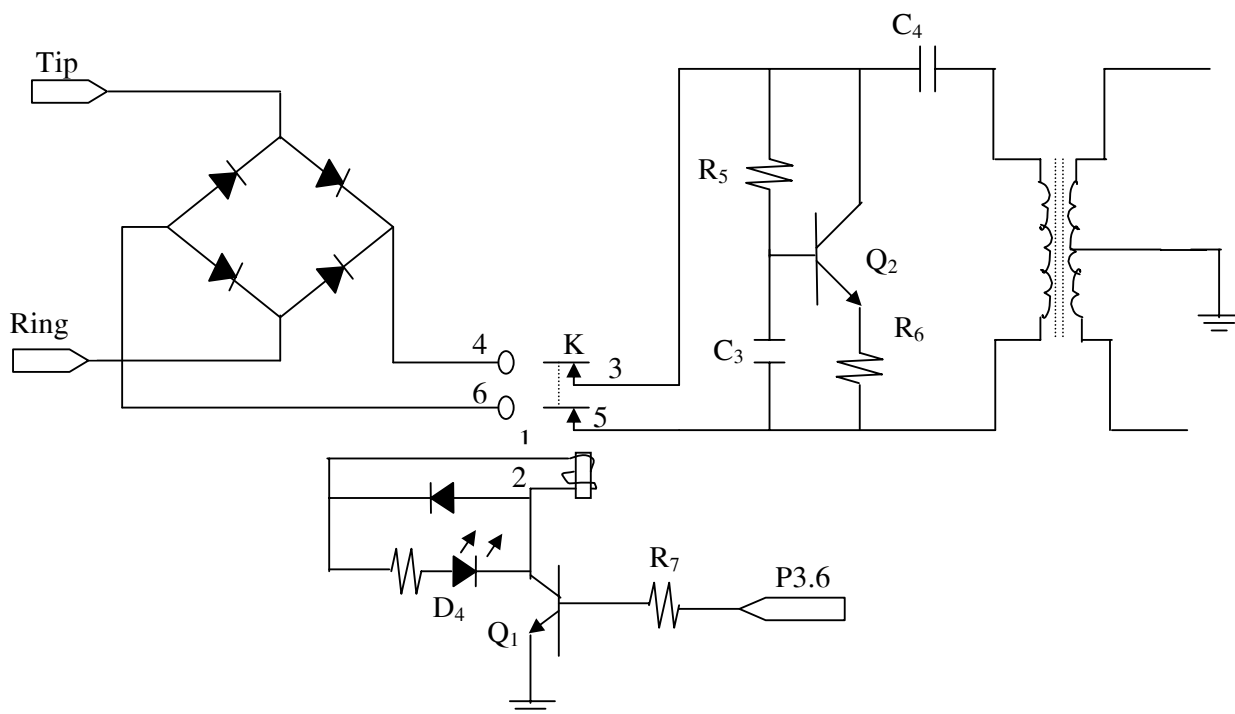
$$R_3 = 2,7K\Omega$$

$$C_1 = 0,47 \mu F/250V$$

$$C_2 = 10 \mu F/50V$$

Diode zener có $V_Z = 15V$

IV./ Mạch tạo trạng thái tải giả.



1./ Nguyên lý hoạt động.

Diode cầu được mắc song song vào hai đường dây thoại. Trên đường dây này vừa có tín hiệu AC, vừa có tín hiệu DC. Do đó diode này không có chức năng chỉnh lưu mà có tác dụng đảo cực. Khi role đóng xuất hiện dòng chảy qua diode cầu. Nhưng chỉ có hai diode được phân cực thuận nên dẫn. Còn hai diode kia phân cực nghịch nên không dẫn. Nó chỉ dẫn khi tổng đài cấp tín hiệu đảo cực (phục vụ cho việc tính cước điện thoại) hay mắc lộn dây Tio và Ring.

Khối tạo trở kháng giống như một thuê bao nhất máy, gồm Q_2 , C_3 , R_6 và R_7 được mắc như hình vẽ tạo thành một nguồn dòng để lấy dòng đổ vào mạch giống như thuê bao của bưu điện. Q_2 có nhiệm vụ thay thế một thuê bao trên lĩnh vực trở kháng. Điện trở DC của một máy điện thoại là $\leq 300\Omega$, điện trở xoay chiều tại tần số $F = 1\text{KHz}$ là $700\Omega \pm 30\%$.

Tổng trở vào của mạch này phải phù hợp với các thông số trên. Tụ C_3 nhằm lọc xoay chiều. Về xoay chiều xem như Q_2 hở mạch. Tín hiệu AC không ảnh hưởng đến trở kháng DC của mạch. Tụ C_4 có nhiệm vụ cách ly DC chỉ cho tín hiệu âm tần đi qua, tín hiệu âm tần này được tải qua biến áp xuất âm. Cuộn sơ cấp của biến áp này được mắc lên tải của tần khuếch đại công suất âm tần.

2./ Thiết kế tính toán.

Chọn Q_2 là C2383 có các thông số :

$$P_{C_{\max}} = 900\text{mW}$$

$$I_{Cmax} = 1A$$

$$\beta = 60 \div 230$$

Dòng thông thoại của tổng đài cấp đến mạch có dòng từ 20mA ÷ 100mA.

Điện trở vòng của mạch tải giả khoảng 150Ω ÷ 1500Ω.

Ta chọn $\beta = 60$

Dòng DC của tổng đài cấp $I_{DC} = 20mA$.

Chọn tổng trở DC của tải là 9V.

Điện áp do sụt áp cầu diode là 1,2V

Chọn $V_{CE} = 6V$

$$R_6 = \frac{V_{TR} - V_{S,AP} - V_{CE}}{I_{DC}} = \frac{9V - 1,2V - 6V}{20mA} = 100\Omega$$

$$\Rightarrow \text{Dòng } I_B = \frac{I_{DC}}{\beta} = \frac{I_{DC}}{\beta} = \frac{20mA}{60} = 0,33mA$$

$$\begin{aligned} Z_{in} &= \frac{R_5 \cdot I_b + R_6 (h_{fe} + 1) \cdot I_b + V_{BE}}{(1 + h_{fe}) \cdot I_b} \\ &= \frac{R_5}{h_{fe}} + R_6 + \frac{V_{BE}}{h_{fe} \cdot I_b} \leq 300\Omega \end{aligned}$$

Chọn $R_5 = 18K$

Tụ C_3 triệt tiêu tín hiệu thoại được chọn sao cho $Z_{C3} \leq \beta R_6$

$$\frac{1}{\omega C_3} \leq \beta \cdot R_6 \quad (1)$$

Với $\omega = 2\pi f$, $f = 300Hz$ là tần số thấp nhất của tín hiệu thoại, thay vào (1)

$$C_3 \geq \frac{1}{2\pi f \cdot \beta \cdot R_6} = \frac{1}{2.3,14.300.60.100} = 0,09\mu F$$

Chọn $C_3 = 10nF/50V$.

Tụ C_4 có tác dụng ngăn DC, thông AC, chọn $C_4 = 1\mu F/50V$.

Chọn role 5V có điện trở là 100Ω.

Chọn transistor C1815 có dòng I_C khoảng 400mA.

Chọn dòng qua D_3 là 10mA

Dòng qua role là

$$I_{relay} = \frac{5V}{100\Omega} = 50mA$$

Tổng dòng I_C là 50mA + 10mA = 60mA.

Điều kiện để transistor bảo hòa là $I_B \cdot h_{fe} > I_C$

Chọn $h_{fe} = 20$

$$\Rightarrow I_B = 2\text{mA}.$$

$$R_7 = \frac{5V - 1,4V}{2\text{mA}} = 1,8K\Omega$$

Chọn D_3, D_4 là zener 5V nhằm giới hạn mức áp để bảo vệ MT8880.

3./ Các thông số được chọn.

Q_2 là transistor C2383, Q_1 là 1815.

$R_5 = 18K\Omega$, $R_6 = 100\Omega$, $R_7 = 1,8K\Omega$

$C_3 = 10\mu F/50V$, $C_4 = 1\mu F/50V$

D_3, D_4 là zener 5V

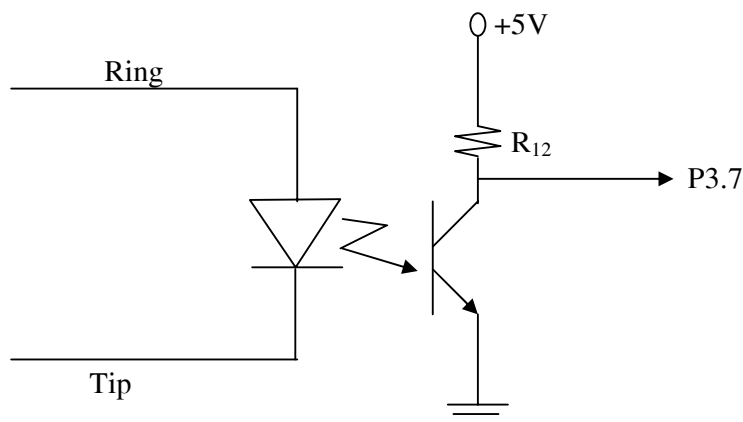
Rơle có hiệu điện thế 5V; 100Ω

V./ Mạch cảm biến tín hiệu đảo cực.

1./ Nguyên lý hoạt động.

Bình thường dây Ring mang điện thế âm, dây Tip mang điện thế dương cho nên diode không dẫn. Suy ra ngõ ra tại cực C của transistor là mức logic cao. Khi thuê bao thực hiện một cuộc gọi đi, nếu thuê bao đầu khi nhất máy tổng đài sẽ cấp một tín hiệu đảo cực báo cho thuê bao gọi biết là thuê bao bị gọi đã nhất máy (thông thoại). Lúc này dây Tip mang điện thế âm, dây Ring mang điện thế dương, diode dẫn. Tại cực C của transistor xuống mức thấp tác động vào chân P3.7 của vi điều khiển báo cho vi điều khiển biết đầu kia đã nhất máy để vi điều khiển ra lệnh xuất câu thông báo.

2./ Sơ đồ mạch.



3./ Tính toán.

Ta chọn cảm biến tín hiệu đảo cực là option N35. Option N35 có các thông số kỹ thuật sau:

$I_F = 10\text{mA}$ (Dòng điện qua diode bên trong option coupler)

$V_{CEO} = 30V$

$$I_{Bbh} \leq \frac{k \cdot I_{Bbh}}{\beta}$$

Chọn $k = 3$ để transistor bảo hòa sâu.

$$\begin{aligned} I_{Cbh} &= I_{relay} \\ \Rightarrow I_{Bbh} &= \frac{3.24mA}{60} = \frac{27mA}{60} = 1,2mA \end{aligned}$$

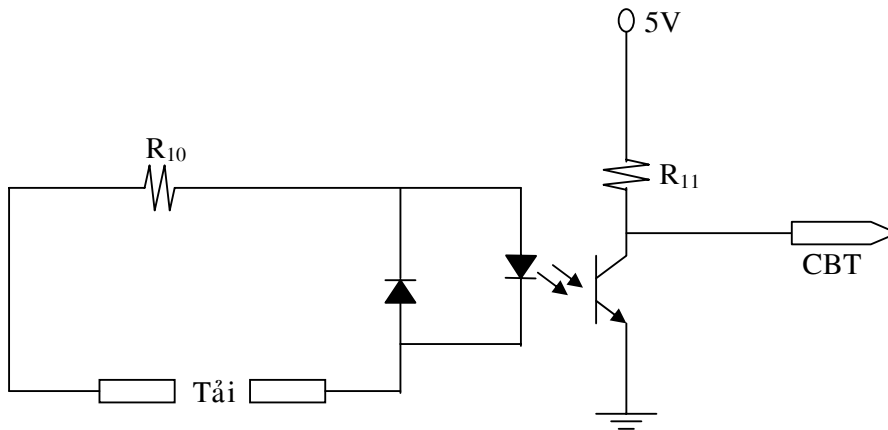
$$\Rightarrow R_9 = \frac{5 - 0,6}{1,2mA} = 3,6K\Omega$$

Chọn $R_9 = 3,3K\Omega$

Ta chọn R_9 phải nhỏ hơn giá trị được tính vì phải trừ đi sai số điện áp từ IC

VII./ Mạch cảm biến thiết bị.

Khi muốn biết trạng thái của thiết bị đang hoạt động hay là đang ngắt để dễ điều khiển ta dùng mạch sau:



Khi thiết bị đang hoạt động thì sẽ có dòng điện qua thiết bị. Vì thế để cảm nhận trạng thái này ta dùng opto. Khi đó sẽ có dòng đi qua led của opto làm cho transistor của opto dẫn. Ngược lại khi tải không hoạt động thì không có dòng qua led của opto.

Để led opto dẫn ta chọn dòng qua led là 5mA, khi đó điện trở hạn dòng cho opto là:

$$R_{10} = \frac{220V}{5mA} = 44K\Omega$$

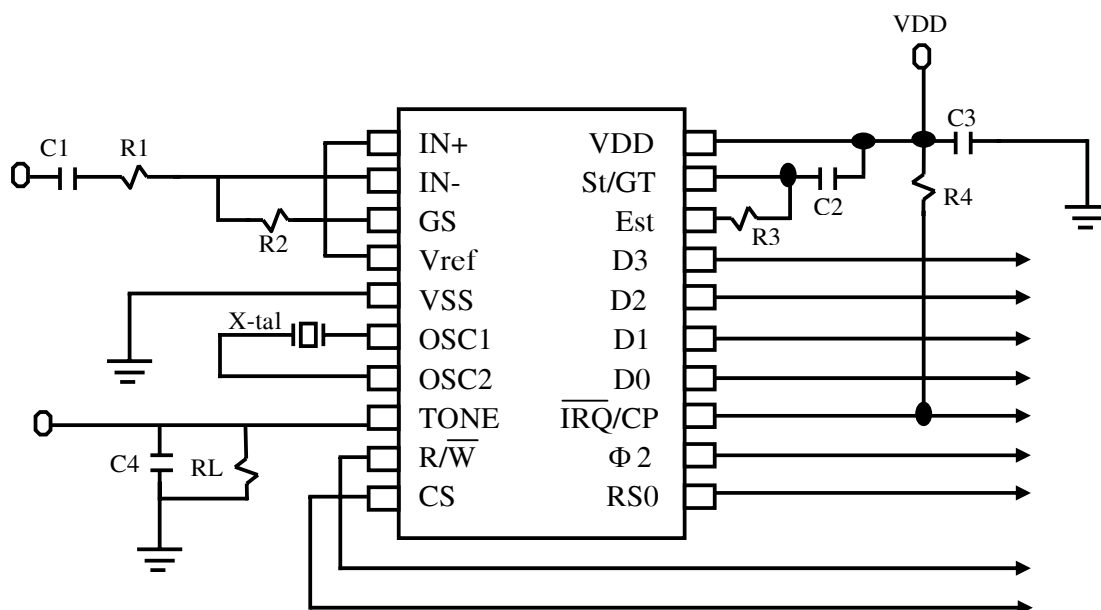
Chọn $R_{10} = 50K\Omega$

Khi opto dẫn thì dòng ngõ ra của opto chọn 2mA, điện trở hạn dòng cho opto là:

$$R_{11} = \frac{220V}{10mA} = 2,2K\Omega$$

Chọn $R_{11} = 2,2K\Omega$

VIII./ Mạch thu phát tone.



$$R_1 = R_2 = 100\text{k}\Omega \text{ } 1\%$$

$$R_3 = 374\text{k}\Omega \text{ } 1\%$$

$$R_4 = 3,3\text{k}\Omega \text{ } 10\%$$

$$R_L = 10\text{k}\Omega \text{ (min)}$$

$$C_1 = 100\text{nF} \text{ } 5\%$$

$$C_2 = 100\text{nF} \text{ } 5\%$$

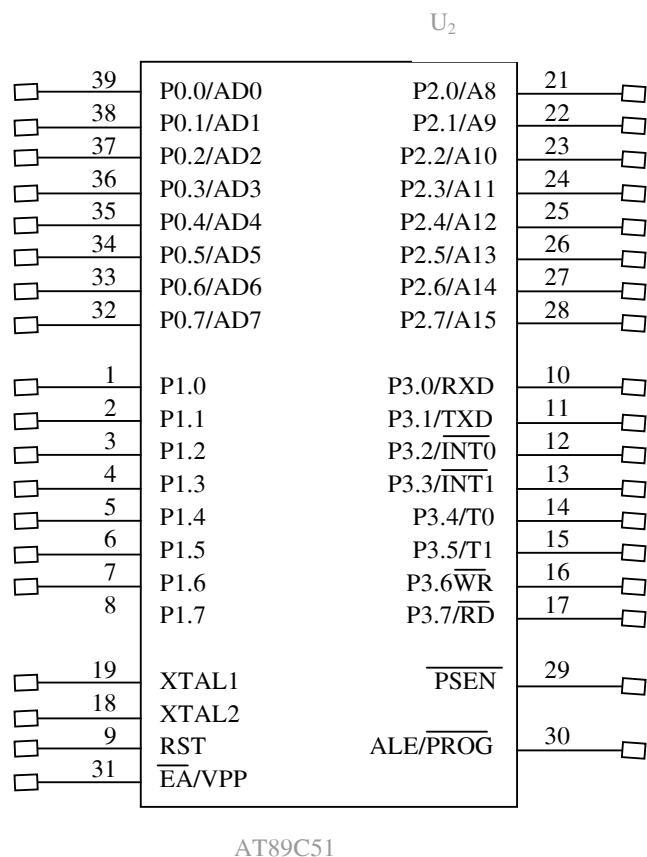
$$C_3 = 100\text{nF} \text{ } 10\%$$

$$C_4 = 10\text{nF} \text{ } 10\%$$

$$\text{X-tal} = 3.579545 \text{ MHz}$$

IX./ Khối điều khiển trung tâm./

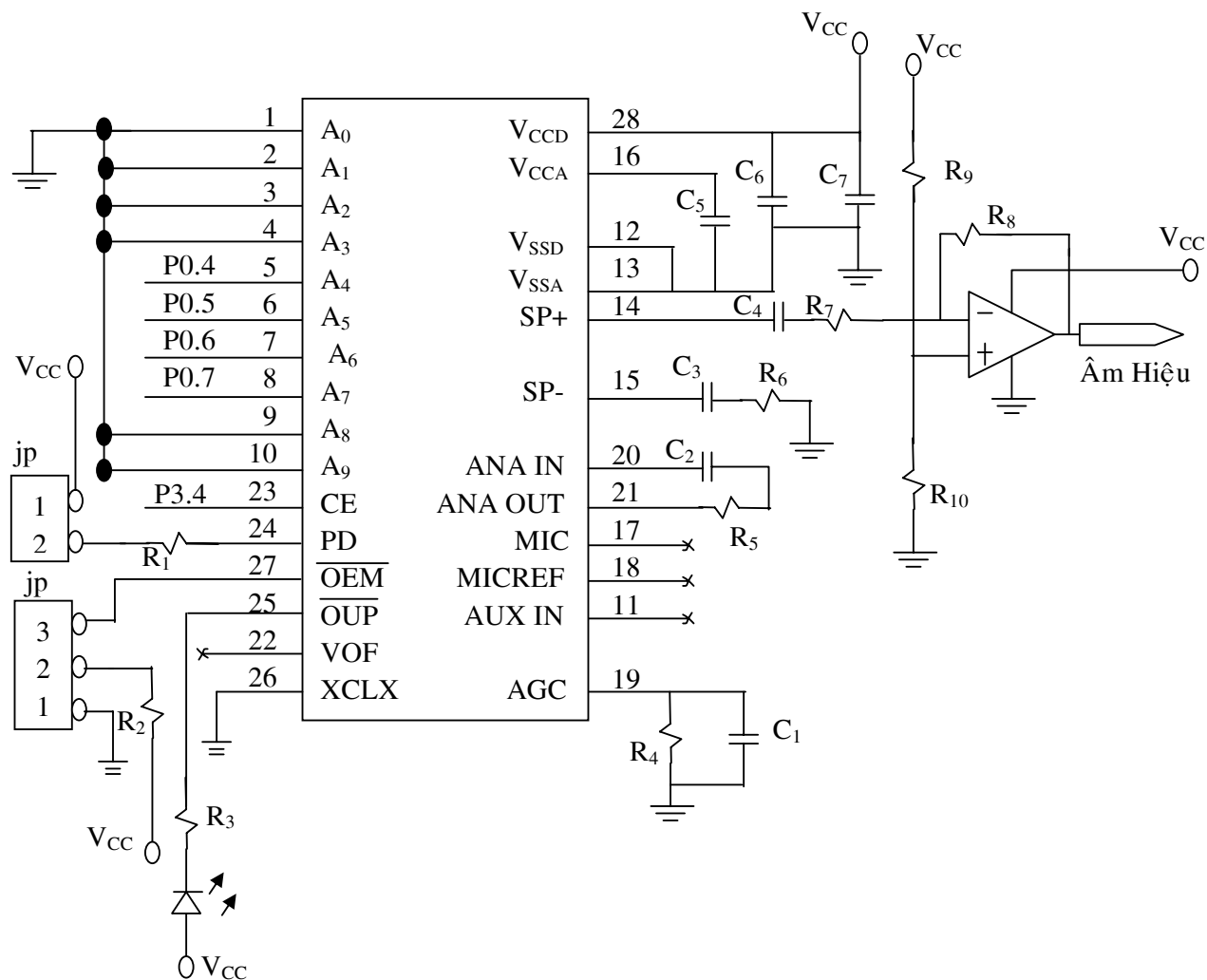
1./ Sơ đồ chân.



2./ Các chân điều khiển:

- Chân P0.0 ÷ P0.3: điều khiển các thiết bị
- Chân P0.4 ÷ P0.7: nhận dữ liệu địa chỉ từ ISD2560
- Chân P1.0 ÷ P1.3: ngõ vào nhận và phát dữ liệu 4 bit
- Chân P1.4: điều khiển chân CS của IC MT8880.
- Chân P1.5: điều khiển chân Φ_2 của IC MT8880.
- Chân P1.6: điều khiển chân RSO của IC MT8880.
- Chân P1.7: điều khiển chân R/W của IC MT8880.
- Chân P3.2: điều khiển chân IRQ/CP của IC MT8880.
- Chân P2.0 ÷ P2.3: nhận tín phản hồi từ công tắc hiệu bên ngoài.
- Chân P3.0: nhận tín hiệu báo cháy.
- Chân P3.1: nhận tín hiệu báo trộm.
- Chân P3.3: nhận tín hiệu chuông.
- Chân P3.7: nhận tín hiệu đảo cực.
- Chân P3.4: nhận tín hiệu từ chân CE của ISD2560.

X./ Mạch thu phát âm thanh.



XI./ Nguyên lý hoạt động.**1.1./ Nguyên lý hoạt động của bộ phận điều khiển:**

Khi muốn điều khiển, người điều khiển gọi số thuê bao cần điều khiển. Tổng đài kiểm tra xem máy này có bận không. Nếu không bận thì tổng đài sẽ cấp tín hiệu chuông cho máy được gọi. Tín hiệu chuông được chỉnh lưu thành điện áp DC cấp cho opto, làm opto dẫn. Ngõ ra từ mức logic cao xuống mức logic thấp, vào ngắt ngoài 1 của vi điều khiển để gọi chương trình phục vụ “ phục vụ ngắt 1 “. Chương trình này sẽ định thời gian đợi chuông. Sau một hồi chuông nhất định mà không có người nhấc máy thì chương trình của vi điều khiển sẽ cấp mức logic cao ở chân P3.6 điều khiển relay đóng mạch tạo tải giả kết nối thuê bao. Khi thuê bao đã kết nối, điện trở mạch vòng thuê bao giảm xuống còn khoảng $150\Omega \div 1500\Omega$. Lúc đó trên đường dây xuất hiện dòng DC từ $20mA \div 100mA$. Tổng đài nhận biết sự thay đổi này, ngừng cung cấp tín hiệu chuông và thông thoại cho hai thuê bao.

Khi người điều khiển nhấn phím nào thì một cặp tone gồm một tần số cao và một tần số thấp tương ứng sẽ truyền trên đường dây thuê bao. Tín hiệu DTMF này sẽ được một IC chuyên dùng MT8880 giải mã DTMF ra thành 4 bit tương ứng với số của phím bấm. Đồng thời lúc đó chân IRQ/CP của MT8880 sẽ chuyển trạng thái từ mức logic cao xuống mức logic thấp tác động vào vi điều khiển để vi điều khiển đón lệnh và thi hành lệnh.

Sau số hồi chuông nhất định mạch điều khiển sẽ phát câu thông báo “ **Chương trình điều khiển từ xa chào bại, mời nhập mật mã** “. Lúc này người biểu khiển nhấn mật mã để xâm nhập vào hệ thống. Mã passwords trong hệ thống này được quy định bởi ba số là **246**. nếu bấm sai passwords thì hệ thống sẽ thông báo “ **Mật mã nhập sai, mời nhập lại** “. Nếu nhập sai ba lần liên tiếp thì hệ thống thông báo “ **Đã hết lần nhập mật mã, chào tạm biệt**”, ngắt tải giả và trở về trạng thái chờ chuông. Sau khi nhập đúng passwords người điều khiển sẽ nghe thông báo “ **Mời nhập thiết bị** “. Lúc đó nếu muốn tắt thiết bị bấm số “0” (Số 0 được quy định là tắt thiết bị), còn muốn tắt thiết bị nào thì tùy thuộc vào mã tiếp theo. Ví dụ nếu muốn tắt thiết bị một bấm số “0” sau đó bấm tiếp số “1” để tắt thiết bị một. Sau khi tắt thiết bị một thì hệ thống sẽ phát ra câu thông báo “ **Thiết bị một đã tắt**. Nếu muốn tắt tiếp thiết bị bốn thì bấm tiếp số “4”.

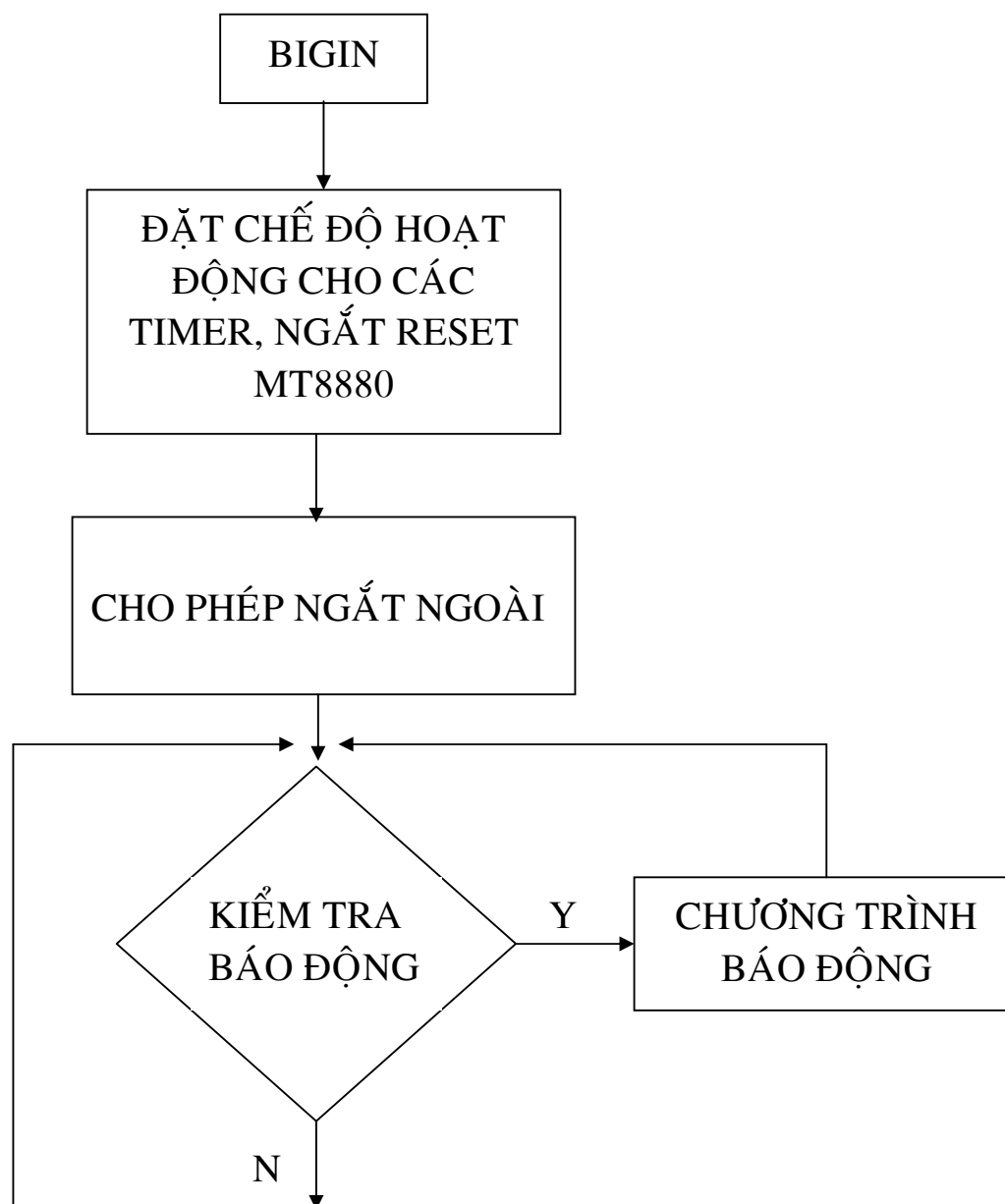
Nếu muốn mở thiết bị thì bấm mã số “1”, (mã “1” được quy định mở thiết bị) còn muốn mở thiết bị nào thì bấm tiếp mã thiết bị đó. Tương tự như khi tắt sau khi nhập đúng mã thiết bị thì hệ thống cũng phát ra câu thông báo “**Thiết bị đã mở**”

PHẦN BA

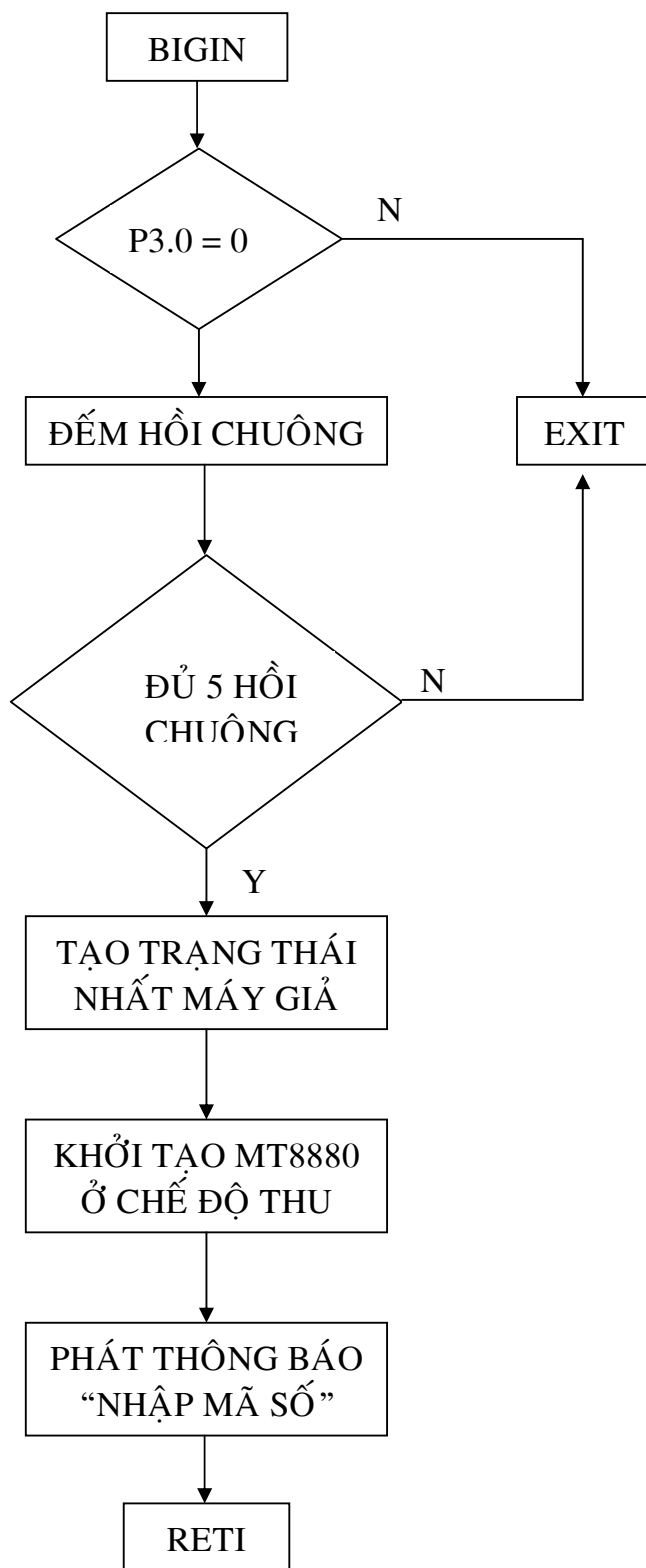
THIẾT KẾ PHẦN MỀM

CHƯƠNG I: LƯU ĐỒ

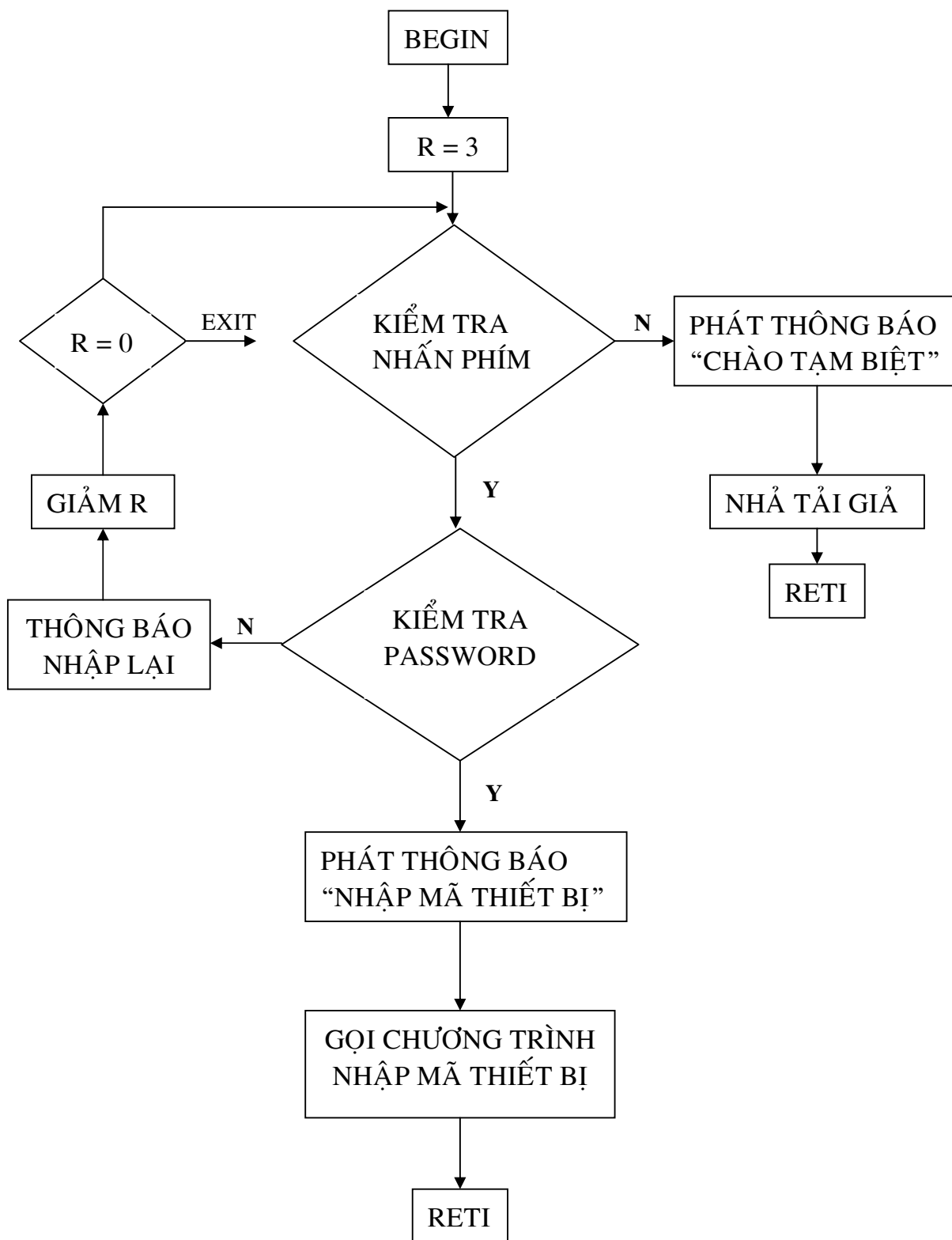
CHƯƠNG TRÌNH CHÍNH



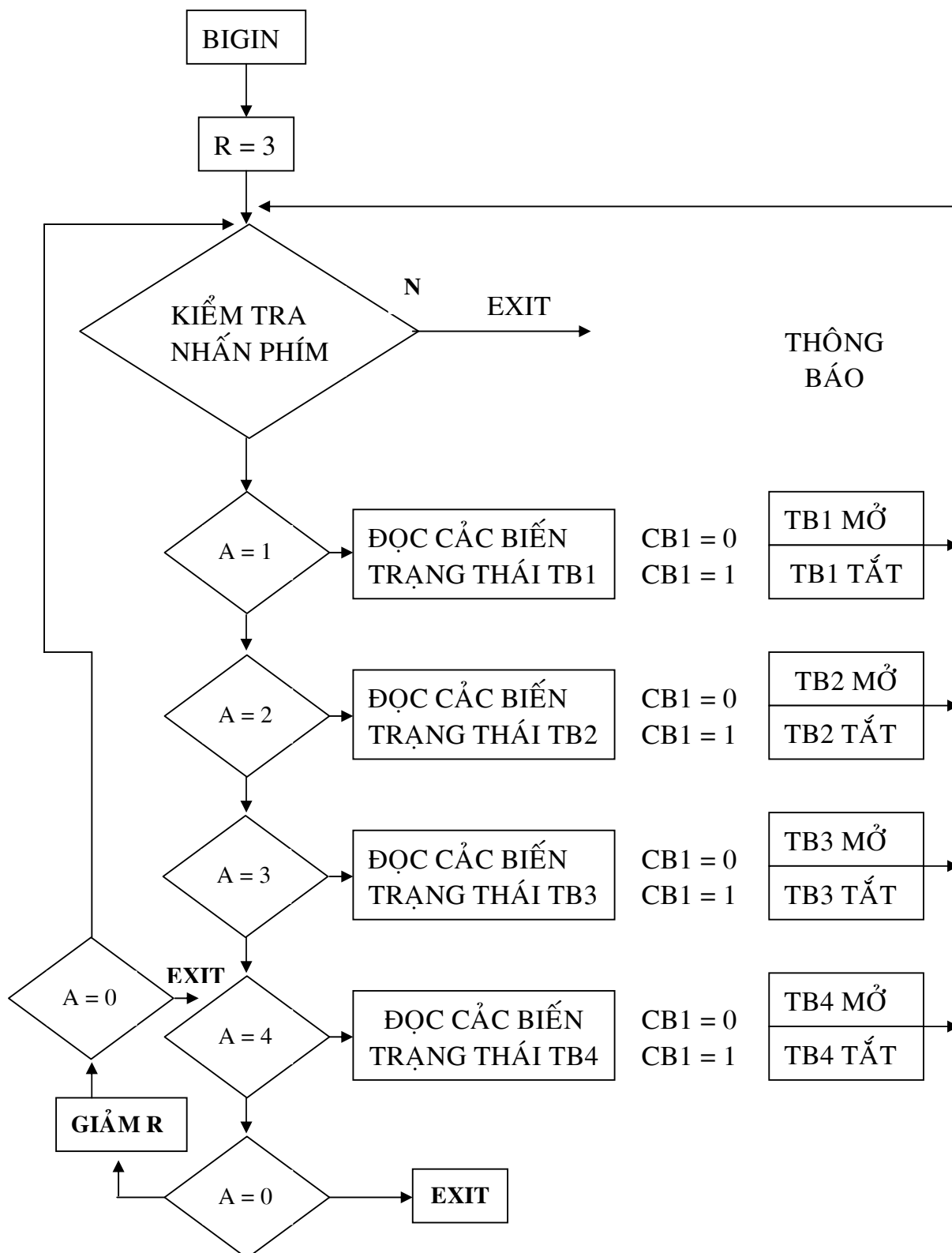
CHƯƠNG TRÌNH PHỤC VỤ NGẮT



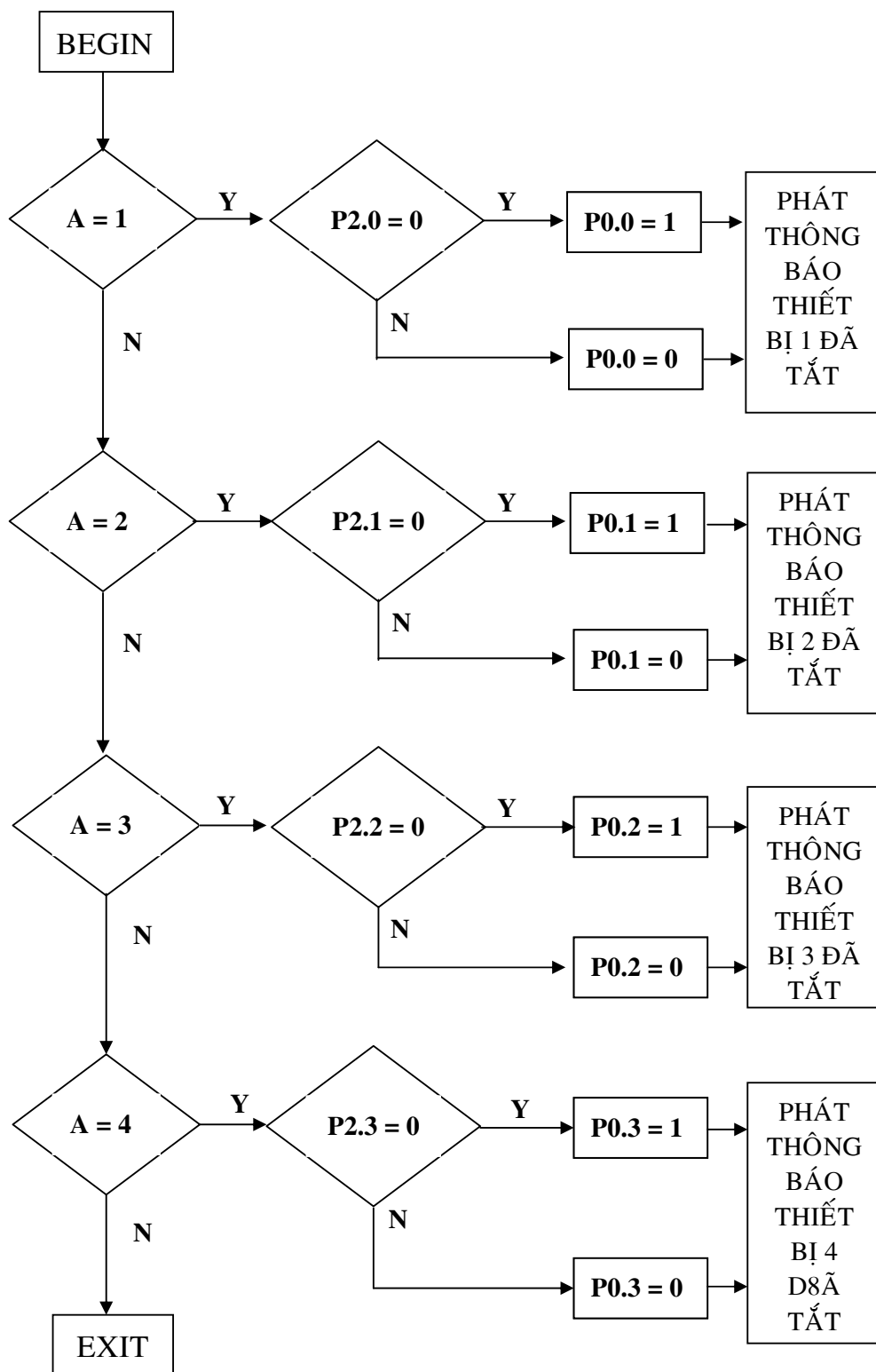
CHƯƠNG TRÌNH KIỂM TRA PASSWORDS



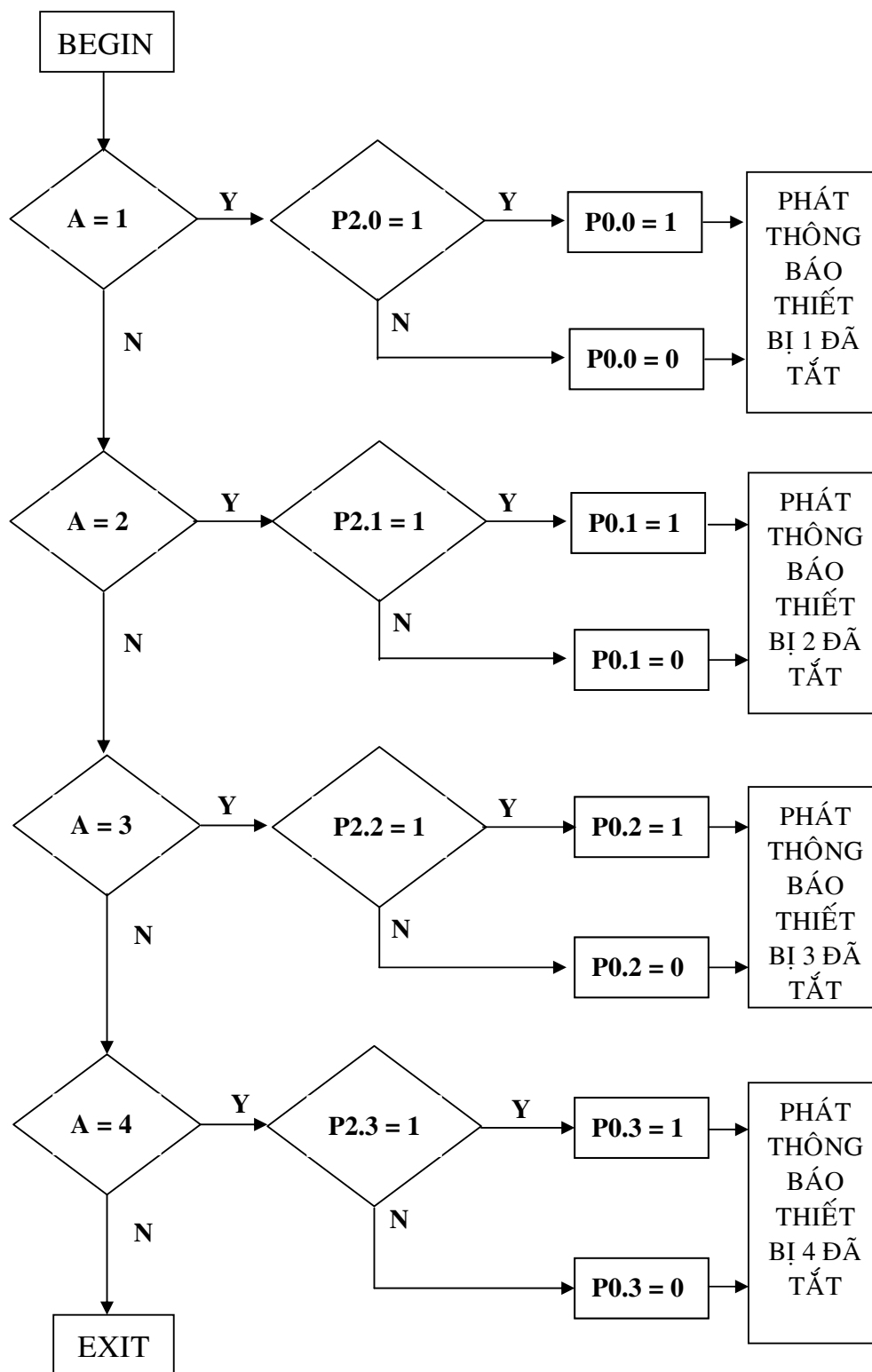
CHƯƠNG TRÌNH BÁO TRẠNG THÁI



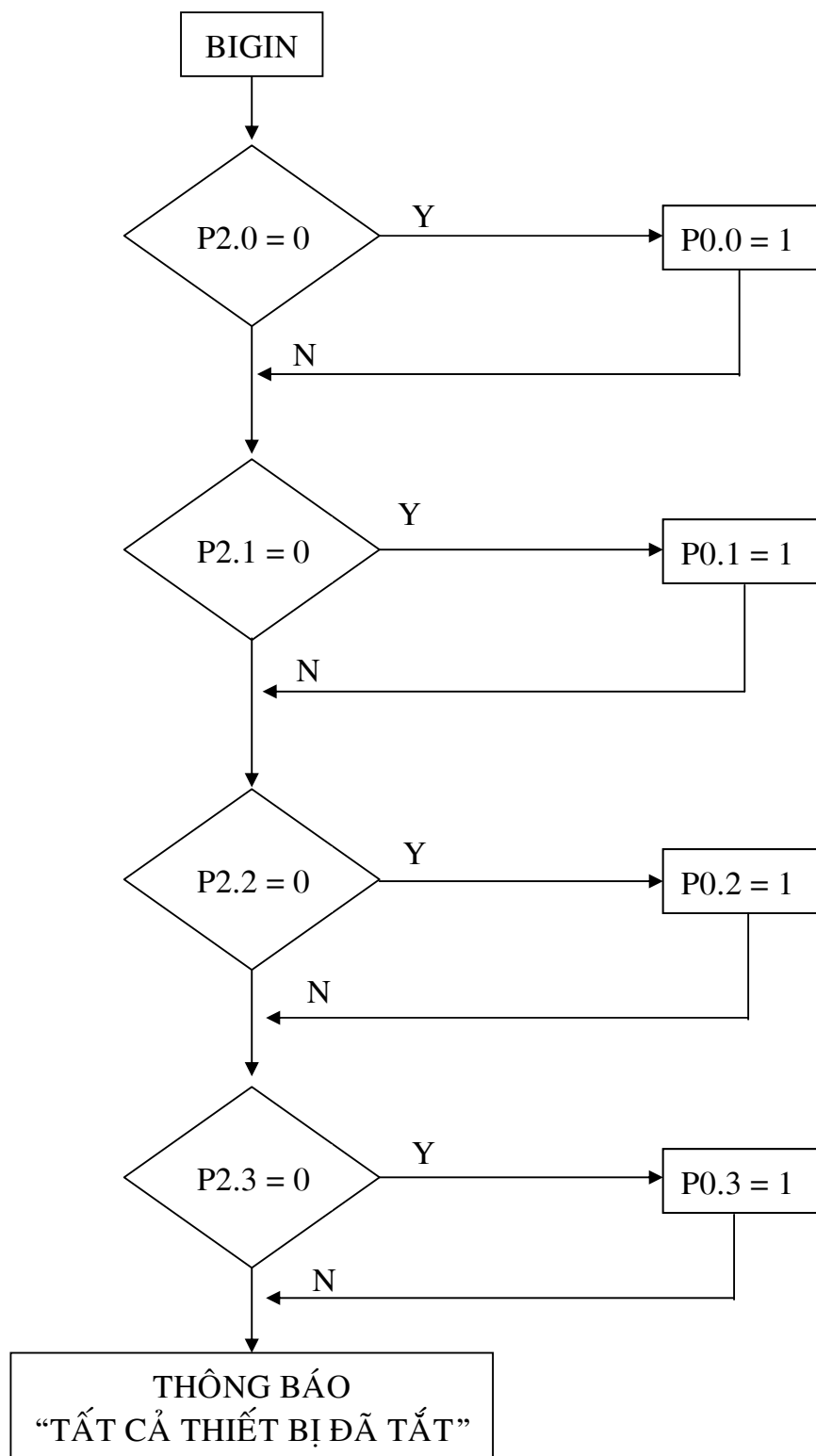
CHƯƠNG TRÌNH CON TẮT THIẾT BỊ



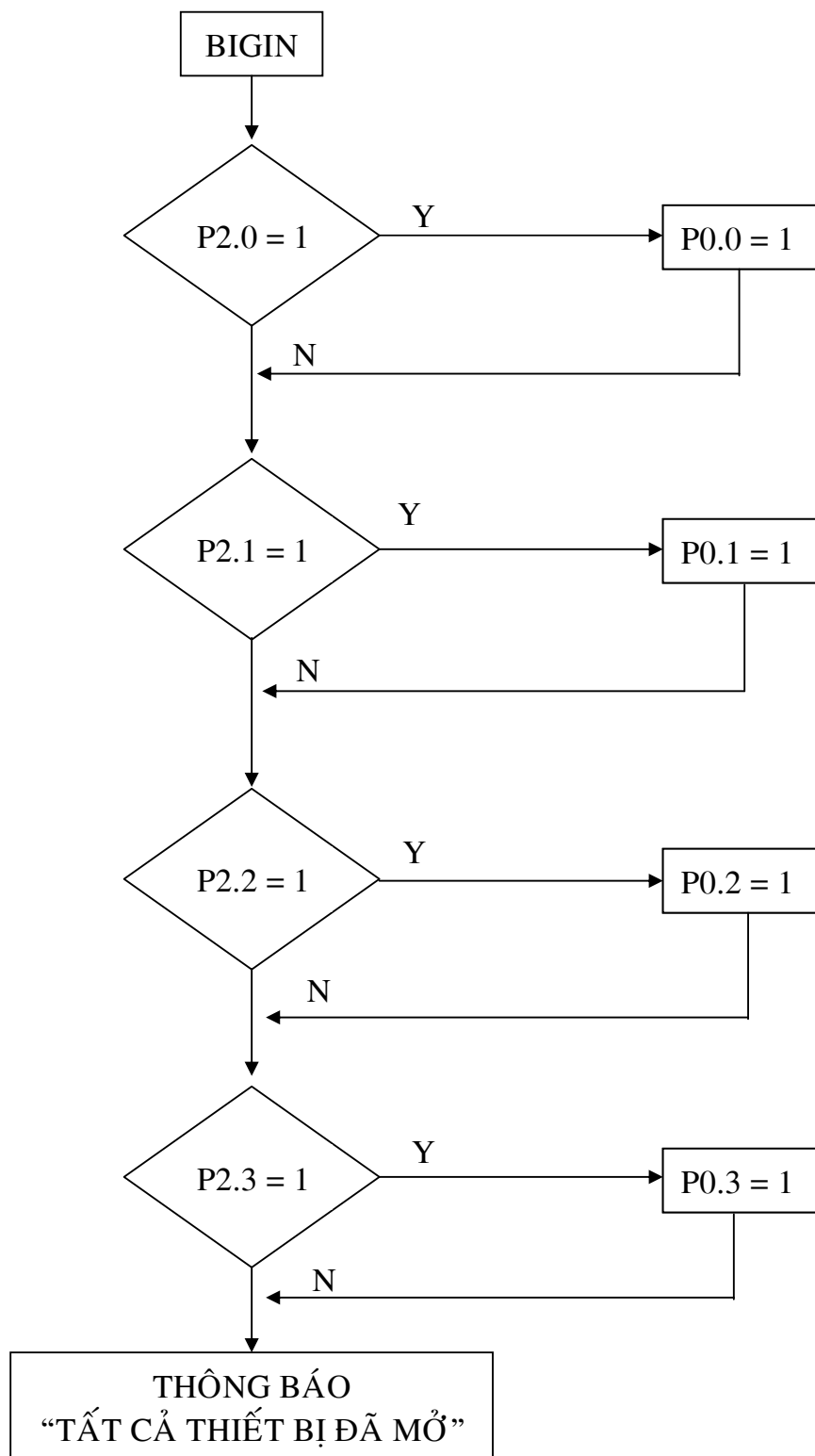
CHƯƠNG TRÌNH CON MỞ THIẾT BỊ



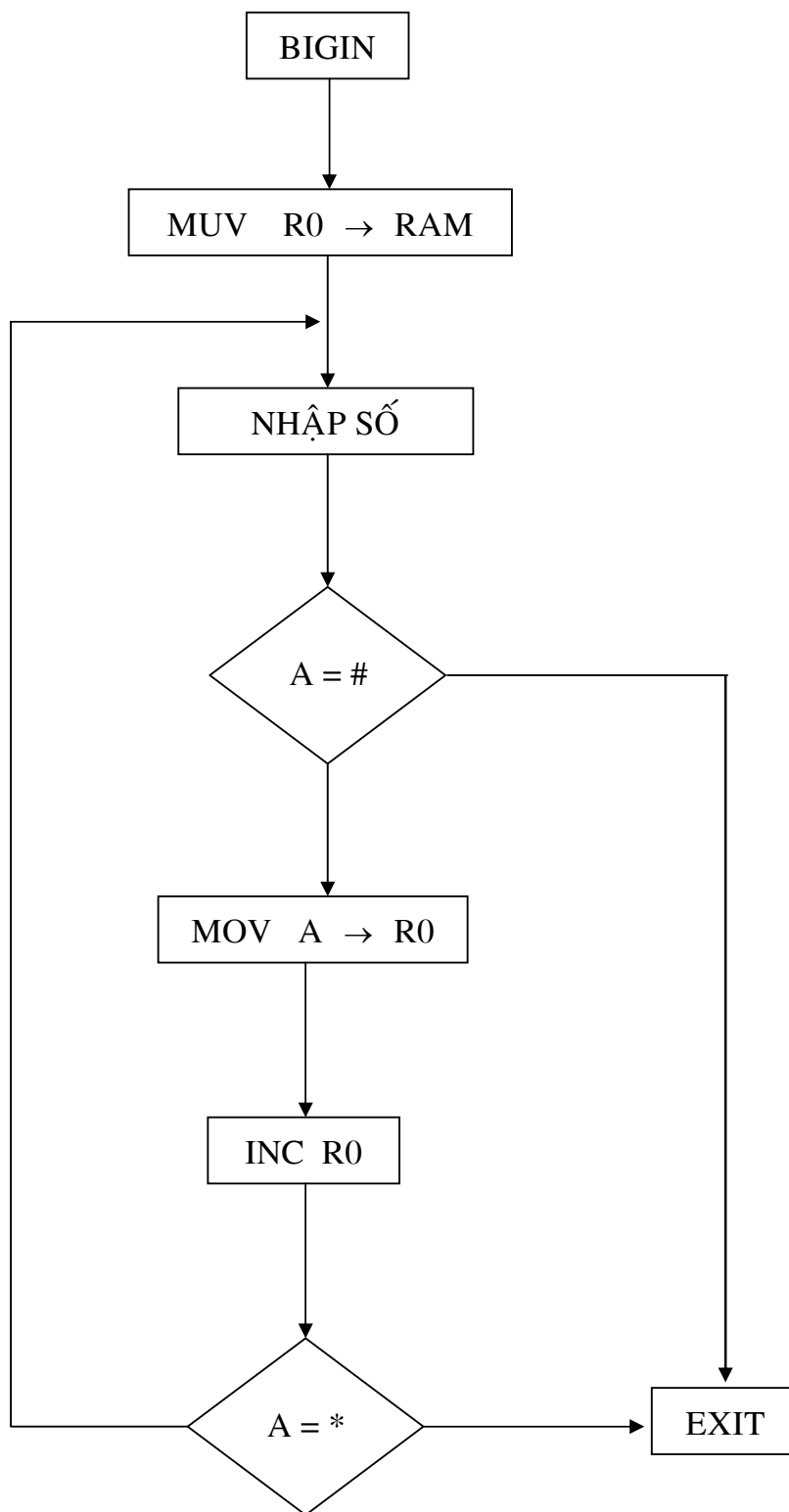
CHƯƠNG TRÌNH CON TẮT TẤT CẢ THIẾT BỊ



CHƯƠNG TRÌNH CON MỞ TẤT CẢ CÁC THIẾT BỊ



CHƯƠNG TRÌNH CON NHẬP SỐ ĐIỆN THOẠI



CHƯƠNG TRÌNH KIỂM TRA PASSWORD

