

PHÂN TÍCH GIAO TIẾP GIỮA TỔNG ĐÀI VỚI THUÊ BAO ĐỂ TRUYỀN TÍN HIỆU ĐIỀU KHIỂN

Nguyễn Thanh Hà (*ĐH Thái Nguyên*)

1- Mở đầu

Ngày nay, thông tin liên lạc được ứng dụng vào hầu hết lĩnh vực kinh tế, khoa học và đời sống, nó giúp cho con người và xã hội loài người phát triển không ngừng. Sự kết hợp giữa công nghệ vi xử lý, vi điều khiển và hệ thống thông tin liên lạc đã mở ra một lĩnh vực công nghệ góp phần đáp ứng các nhu cầu của xã hội. Do nhu cầu trao đổi thông tin của người dân ngày càng tăng, nên việc lắp đặt các thiết bị viễn thông ngày càng được phổ biến rộng rãi, do đó việc sử dụng mạng điện thoại để truyền tín hiệu điều khiển là phương thức thuận tiện nhất, tiết kiệm nhiều thời gian cho công việc, vừa đảm bảo các tính năng an toàn cho các thiết bị điện gia dụng, vừa tiết kiệm được chi phí sử dụng và đảm bảo an toàn cho tính mạng và tài sản của mỗi người dân khi xảy ra cháy nổ do chập chập điện gia dụng. Điều khiển thiết bị điện từ xa và tự động quay số báo động khi có sự cố thông qua mạng điện thoại khắc phục được nhiều giới hạn trong hệ thống điều khiển thông thường như: khoảng cách điều khiển, môi trường làm việc nguy hiểm, độc hại... hoặc ở những dây chuyền sản xuất tự động để thay thế con người làm trực tiếp.

Bài báo nhằm đưa ra các phân tích về mạng điện thoại công cộng hiện có, phương thức giao tiếp giữa tổng đài và các thuê bao, để từ đó đưa ra giải pháp truyền tín hiệu điều khiển và tín hiệu báo hiệu thông qua mạng điện thoại nhằm phát huy các ưu điểm của chúng.

2- Chức năng của hệ thống

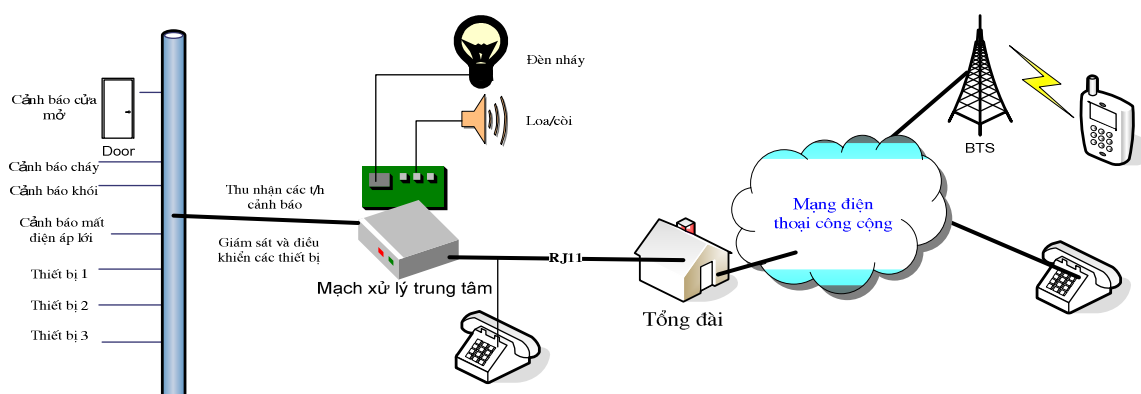
Dựa trên cơ sở của mạng điện thoại có sẵn, với sự trợ giúp của kỹ thuật vi điều khiển ta có thể thiết kế hệ thống tự động điều khiển đóng ngắt thiết bị điện từ xa, tự động quay số báo động khi có sự cố, có kẻ trộm đột nhập và phương pháp phản hồi kết quả điều khiển, báo động bằng tiếng nói được lưu trữ và cài đặt sẵn. Đặc biệt hệ thống chỉ có thể điều khiển được khi nhấn đúng mã và không thể xảy ra trường hợp người ngoài có thể điều khiển hệ thống do vô tình quay số ngẫu nhiên [1].

Để điều khiển, đầu tiên người điều khiển phải gọi số máy điện thoại nơi lắp đặt thiết bị điều khiển. Điện thoại được gọi có mạch điều khiển mắc song song với dây điện thoại (thiết bị muốn điều khiển được mắc vào mạch điều khiển). Sau một thời gian đồ chuông nhất định, nếu không có ai nhắc máy thì mạch sẽ tự động điều khiển đóng mạch. Sự đóng mạch này là đóng tải giả để kết nối thuê bao. Sau đó người điều khiển sẽ nhấn mã passwords để xâm nhập vào hệ thống điều khiển. Lúc này, mạch điều khiển sẵn sàng nhận lệnh. Nếu nhấn sai mã passwords thì người điều khiển không thể xâm nhập vào hệ thống điều khiển được. Sau khi nhấn đúng mã passwords thì người điều khiển có thể bắt đầu kiểm tra trạng thái tất cả các thiết bị và điều khiển các thiết bị. Nếu muốn kiểm tra trạng thái tất cả các thiết bị trước khi điều khiển và sau khi điều khiển thì người điều khiển nhấn mã số để kiểm tra. Nếu người điều khiển nhấn đúng mã số để kiểm tra thì hệ thống này sẽ báo cho người điều khiển biết trạng thái tất cả các thiết bị điện đang muốn điều khiển. Khi điều khiển xong, nếu người điều khiển gác máy, thì lúc này mạch không còn nhận được lệnh điều khiển và sẽ tự động ngắt mạch kết nối thuê bao sau một thời gian nhất định. Trong thời gian điều khiển, nếu có người nào đó nhắc máy bên máy bị gọi thì vẫn có thể thoại với người điều khiển [2].

Khi có sự cố như cháy, nổ hoặc có kẻ đột nhập thì bộ cảm biến sẽ cho ra tín hiệu gửi đến vi điều khiển báo là có sự cố, lúc này thì vi điều khiển sẽ điều khiển để quay số báo động đến các số điện thoại đã được nạp trước vào bộ nhớ từ bàn phím điện thoại. Hệ thống này sẽ tự động quay số báo động đến những trung tâm như phòng cháy chữa cháy, bộ phận bảo vệ hay những người có trách nhiệm về những vấn đề trên. Khi quay số báo động, nếu ở đầu bên kia nhắc máy thì hệ thống này sẽ phát ra câu báo động với nội dung được đặt sẵn như: **”Hiện nay tại số nhà A, đường B, phường C, đang có cháy. Xin các đồng chí tới chữa cháy”**. Nếu cuộc gọi này không thành công thì hệ thống sẽ tự động tắt tải giả và nhảy sang gọi cuộc gọi thứ 2. Nếu cuộc gọi thứ 2 cũng không thành công thì hệ thống này sẽ nhảy về gọi cuộc gọi thứ 1, cứ luân phiên gọi như vậy đến khi nào 2 cuộc gọi thành công thì thôi. Sau khi quay số điện thoại cho phòng cháy chữa cháy xong thì hệ thống này sẽ tự động quay số điện thoại thứ 2 để báo cho chủ nhà biết hay báo cho bộ phận bảo vệ biết là hiện giờ nhà của mình hay xí nghiệp, cơ quan của mình đang cháy như: **”Hiện nay nhà của bạn đang cháy. Xin bạn tìm cách xử lý”** để kịp thời phối hợp chữa cháy hoặc xử lý sự cố. Nếu điện thoại bận hay chưa nhắc máy thì hệ thống này đợi trong một thời gian định sẵn, rồi tự động gọi lại đến khi nào thành công thì thôi [1],[4].

2.1. Mô hình tổng thể cấu trúc kết nối hệ thống

Từ những phân tích chức năng hệ thống ta đưa ra mô hình kết nối mạng của hệ thống [1],[2] như sau:



Hình 1: Sơ đồ kết nối mạng của hệ thống

Mô hình kết nối mạng của hệ thống trên cho phép kết nối hệ thống với mạng điện thoại công cộng để thu nhận, truyền các tín hiệu điều khiển và tín hiệu báo động thông qua mạng điện thoại.

2.2. Sơ đồ khối của hệ thống

1. **Khối giải mã thu phát DTMF (Dual Tone Mutil Frequency):** Chức năng chính của khối này là mã hoá và giải mã tín hiệu DTMF cho hệ thống khi thực hiện cuộc gọi đi hoặc nhận cuộc gọi đến, sử dụng chip giải mã DTMF MT8880C nhằm đảm bảo chuẩn viển thông của mạng.

2. **Khối phát hiện tín hiệu chuông:** Khi có cuộc gọi đến yêu cầu hệ thống điều khiển thiết bị thì khối cảm biến tín hiệu chuông sẽ nhận tín hiệu này và báo cho khối vi xử lý trung tâm biết có cuộc gọi đến như thuê bao thông thường [1],[4].

3. **Khối phát hiện tín hiệu đảo cực:** Đây là hệ thống điều khiển hai chiều (thu và phát) nên cần thiết phải thực hiện được cuộc gọi như một máy điện thoại thông thường. Hệ thống phải

đợi cho đến khi số máy được gọi có người nhắc máy và tổng đài sẽ gửi tín hiệu đảo cực trở lại cho hệ thống. Lúc này, khối cảm biến tín hiệu đảo cực sẽ nhận được tín hiệu này và báo cho khối xử lý trung tâm biết là đường thoại đang kết nối. Khối xử lý trung tâm sẽ phát tín hiệu cảnh báo lên đường Tip-Ring và tới máy được gọi [1],[6].

4. *Khối cảm biến tín hiệu cháy, kiểm soát nhiệt độ và cảm biến tín hiệu trộm*: Đây là thiết bị chuyên dùng cho các hệ thống cảnh báo sự cố, khối này sẽ báo cho khối xử lý trung tâm biết để gửi cảnh báo tới số điện thoại cho trước, đồng thời phát cảnh báo tại chỗ bằng còi và đèn.

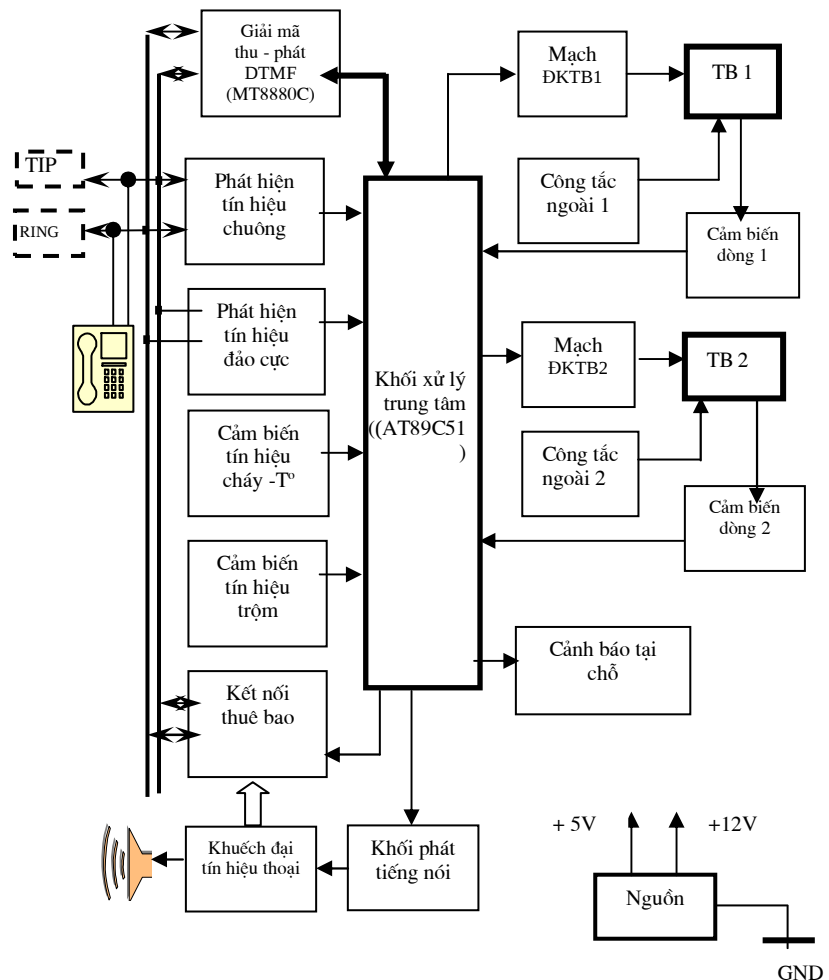
5. *Khối kết nối thuê bao*: Khi có cuộc gọi đến yêu cầu điều khiển thiết bị, thì khối xử lý trung tâm nhận được tín hiệu chuông từ khối cảm biến tín hiệu chuông. Nhưng để hệ thống hoạt động như một máy điện thoại thông thường, tức là phải nhắc máy thì khối trung tâm sẽ yêu cầu khối kết nối thuê bao làm việc để thông thoại và nhận yêu cầu từ người sử dụng. Khối này khi thực hiện việc kết nối sẽ đóng cho một tải giả (có nội trở tương đương với nội trở của một máy điện thoại cố định thông thường) kết nối đường Line và sẽ cho máy điện thoại gọi đến kết nối với hệ thống [1],[6].

6. *Khối điều khiển thiết bị*: Khối này chủ yếu là các mạch Relay, chấp hành lệnh từ khối xử lý trung tâm hoặc khối công tắc ngoài cấp nguồn cho các thiết bị hoạt động.

7. *Khối công tắc ngoài*: Hỗ trợ cho hệ thống tại chỗ trong trường hợp hệ thống mất điều khiển hay hệ thống bị hỏng, thì khối này vẫn đóng hoặc ngắt thiết bị với nguồn AC bình thường.

8. *Khối cảm biến dòng thiết bị*: Khi hệ thống yêu cầu thiết bị hoạt động hoặc ngừng, nghĩa là cấp hoặc không cấp nguồn AC cho thiết bị, thông qua khối điều khiển thiết bị thì khối này nhận biết chính xác rằng thiết bị đã hoạt động hoặc ngừng hay chưa để phản hồi cho khối xử lý trung tâm, giúp cho khối phản hồi một cách chính xác với người sử dụng về tình trạng hiện tại của thiết bị [9].

9. *Khối xử lý trung tâm*: Đây chính là trái tim của hệ thống, phần quan trọng nhất quyết định đến sự hoạt động của toàn bộ hệ thống. Tại đây sẽ nhận, xử lý và phản hồi toàn bộ thông



Hình 2: Sơ đồ khối hệ

tin được đưa đến từ các khối, cũng như người sử dụng. Khối này sử dụng một phần mềm hệ thống linh hoạt và mềm dẻo để điều khiển mọi hoạt động cũng như các lệnh trước khi được các khối khác thi hành. Thiết bị điều khiển được sử dụng cho khối này là chip AT 89C51 [4].

10. Khối nguồn: Khối này sẽ đảm bảo cho đầu ra đủ hai mức điện áp 12V-DC và 5V-DC sạch và ổn định cấp cho toàn hệ thống. Điều quan trọng đảm bảo cho sự ổn định nguồn DC là lấy ra từ Acqui được nạp bằng mạch tự động nạp. Chính vì đảm bảo được chức năng cấp nguồn ổn định nên hệ thống vẫn hoạt động bình thường ngay khi mất nguồn 220V-AC.

11. Khối cảnh báo tại chỗ: Khối này bao gồm loa báo động, đèn nháy được lắp đặt tại khu vực cần cảnh báo. Khi hệ thống nhận được cảnh báo trộm, cháy và sự gia tăng nhiệt độ thì ngoài việc gửi cảnh báo đến người sử dụng thì ngay lúc đó khối cảnh báo sẽ hoạt động và đưa ra cảnh báo tại chỗ bằng loa và đèn nháy.

12. Khối phát tiếng nói: Khối này cho phép giữ các câu ngắn lưu trong bộ nhớ và phát lên đường dây để giao tiếp với người sử dụng. Người sử dụng qua đó có thể biết chính xác trạng thái của các thiết bị, khối này có thể sử dụng họ IC ngữ âm ISD (như ISD1420) [4].

2.3. Hoạt động của hệ thống qua sơ đồ khối

Nếu hệ thống được cấp nguồn 220V-AC và đường line (tip-ring) đã được đấu nối thì hệ thống có tình trạng ban đầu (stand by) như sau: Tất cả các tiếp điểm của relay ở khối điều khiển đều hở (các thiết bị đều ngừng hoạt động). Chức năng cảnh báo cháy, khói và báo trộm sẵn sàng hoạt động (sẽ cảnh báo ngay sau khi có sự cố xảy ra) .

Bảng 1: Bảng mã số lệnh và phản hồi của hệ thống

Mã lệnh	Chức năng	Mô tả trạng thái (câu nói phản hồi)
1	Chọn thiết bị 1	
2	Chọn thiết bị 2	
3	Chọn thiết bị 3	
4	Chọn thiết bị 4	
5	Giám sát trạng thái thiết bị	“Thiết bị“ “mở“: Khi thiết bị bật “Thiết bị“ “tắt“: Khi thiết bị tắt VD: ấn phím 5, 2 (trong đó phím 5 là lệnh giám sát thiết bị, phím 2 là thiết bị số 2 được chọn giám sát trạng thái): “Thiết bị“ +“2“+ “tắt“ nếu thiết bị 2 đang mở. “Thiết bị“+“2“+“mở“ nếu thiết bị 2 đang tắt.
6	Giám sát trạng thái của tất cả các thiết bị	VD: “Thiết bị“+“1“+“tắt“; “Thiết bị“+“2“+“mở“; “Thiết bị“ +“3“+ “tắt“; ...
7	Bật/tắt thiết bị	VD: ấn 7,1 (trong đó phím 7 là lệnh bật/tắt thiết bị, phím 1 là thiết bị số 1 được chọn bật/tắt): - “Thiết bị“ +“1“+ “đã tắt“ nếu thiết bị 1 đang mở. - “Thiết bị“ +“1“+ “đã mở“ nếu thiết bị 1 đang tắt.
8	Tắt tất cả thiết bị	“Tắt tất cả các thiết bị đã tắt“
9	Thoát hẳn khỏi chương trình	Hệ thống sẽ cắt kết nối với người sử dụng
***	Mã truy nhập hệ thống	“Đây là hệ thống điều khiển thiết bị từ xa. Xin hãy bấm mã điều khiển“

Khi người sử dụng muốn điều khiển các thiết bị điện từ xa bằng đường line điện thoại với đối tượng điều khiển là một hệ thống gồm nhiều thiết bị, thì người sử dụng phải dùng điện thoại bấm phím để ra lệnh điều khiển, vì vậy phải có một bảng mã trong đó mỗi mã số tương ứng với một chức năng điều khiển hệ thống thì người sử dụng mới có thể ra lệnh và hệ thống mới có thể hiểu được các lệnh để thực thi các lệnh đó một cách chính xác, đồng thời phản hồi lại người sử dụng các tín hiệu tương ứng. Sau khi nhận lệnh và thực hiện xong lệnh đó, hệ thống sẽ phản hồi cho người sử dụng biết kết quả của lệnh đó dưới dạng các câu nói ghi sẵn trong bộ nhớ của hệ thống. Người sử dụng có thể thay đổi các câu thoại này [4]. Ta có thể giả sử quy định một số mã lệnh tương ứng với các phím bấm trên máy điện thoại và trạng thái trả lời như bảng 1.

Khi có sự cố cháy khói hoặc có trộm đột nhập, lập tức hệ thống sẽ cảnh báo tại chỗ bằng loa và đèn nháy đồng thời quay số điện thoại khẩn cấp (đã được lưu trước), phát thông báo cho người sử dụng biết dưới dạng các câu nói ghi sẵn trong bộ nhớ như bảng 2.

Bảng 2: Tín hiệu cảnh báo khi sự cố cháy khói hoặc trộm đột nhập

Tên cảnh báo	Phản hồi cảnh báo bằng các câu nói ngắn.	Số điện thoại của người sử dụng
Có sự cố cháy, khói	“Hiện tại nhà bạn đang cháy, xin hãy xử lý ngay”	Số ĐT 1: 0280.857728 Số ĐT 2: 0915064535
	“Hiện tại số nhà X, đường Y đang cháy, xin hãy đến ngay”	Số ĐT: 114
Có sự cố trộm hoặc có người đột nhập	“Hiện tại có thể có người đột nhập xin hãy xử lý ngay”	Số ĐT 1: 0280.857728 Số ĐT 2: 0915064535

Hệ thống được nối với một đường line điện thoại (tip-ring), thiết bị cần điều khiển được nối với khối điều khiển thiết bị (giả sử các tiếp điểm relay thường hở, nghĩa là không cấp nguồn điện cho thiết bị ngay khi nối thông qua khối cảm biến dòng), như vậy hệ thống đã sẵn sàng hoạt động.

3- Kết luận

Trên cơ sở phân tích các chức năng, phương thức giao tiếp giữa tổng đài với thuê bao điện thoại, bài báo đã đưa ra giải pháp, nguyên lý truyền tín hiệu điều khiển và tín hiệu báo hiệu thông qua mạng điện thoại nhằm làm rõ vai trò của việc kết hợp vi xử lý, vi điều khiển với hệ thống viễn thông để điều khiển các thiết bị điện từ xa, hay báo động khi có sự cố.

Hệ thống điều khiển thiết bị điện từ xa và tự động quay số báo động khi có sự cố thông qua mạng điện thoại khắc phục được nhiều giới hạn trong hệ thống điều khiển thông thường như: khoảng cách điều khiển, môi trường làm việc nguy hiểm, độc hại... giúp cho các cơ quan chức năng kịp thời xử lý, tránh những trường hợp báo động chậm gây ra những hậu quả khôn lường về người và tài sản 📖

Tóm tắt

Sự kết hợp giữa vi xử lý, vi điều khiển và hệ thống thông tin liên lạc đã mở ra một lĩnh vực công nghệ góp phần đáp ứng các nhu cầu của xã hội. Bài báo đã phân tích hệ thống mạng điện thoại công cộng hiện có, phương thức giao tiếp giữa tổng đài và các thuê bao, để từ đó có thể đưa ra giải pháp, phương thức truyền tín hiệu điều khiển và tín hiệu báo hiệu thông qua mạng điện thoại.

Summary

Analysis of interface between the exchange and end-equipment to transmit control signalling

Micro-Process, micro-control and communication systems've combined to have new technical sector that supported the demand of technology in the society. This article analysed existing Public Switching Telephone Network and Exchange – Endequipment's interface to have solutions, transmission methods of control signals and signalling through out telephony network.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Phạm Đình Nguyên, Phạm Quốc Anh, *Bài giảng điện thoại cơ sở*, Trung tâm bưu chính viễn thông TP. Hồ Chí Minh.
- [2]. Tống Văn On, *Truyền dữ liệu*, Trường Đại học Bách khoa TP.Hồ Chí Minh.
- [3]. Dương Minh Trí,(1997), *Sơ đồ chân linh kiện bán dẫn*, Nxb Khoa học kỹ thuật, Hà Nội.
- [4]. Ngô Diên Tập, *Vì xử lý trong đo lường và điều khiển*, Nxb Khoa học kỹ thuật, Hà Nội.
- [5]. Whitham D.Reeve,(1997), *Báo hiệu và truyền dẫn số của mạch vòng thuê bao*, Nxb Giáo dục, Hà Nội.
- [6]. Tổng cục bưu điện, *Thiết bị đầu cuối thông tin*.
- [7]. I.Scott MacKenzie, *The 8051 Microcontroller*, (1995), Nxb Printice Hall.
- [8]. *The 8051 Family of Microcontroller*.
- [9]. Tocci, *Digitall System*, (1994), Nxb Printice Hall.
- [10]. F. H. Mitchell, (1988), *Introduction to Electronics Design*,Nxb Printice Hall.