

TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI TP HCM
KHOA ĐIỆN - ĐIỆN TỬ VIỄN THÔNG

-----000 **  ** 000-----



SVTH : VÕ NGỌC HIỆP

Đề tài :

**THIẾT KẾ HỆ THỐNG TRẢ LỜI TỰ
ĐỘNG (IVRS)** 1.086

TRƯỜNG ĐẠI HỌC GTVT TP.HCM
THƯ VIỆN

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

TP. Hồ Chí Minh, tháng 9 năm 2011

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

(Chú ý: SV phải đóng bản nhiệm vụ này vào trang thứ nhất của đồ án)

Họ và tên SV: Võ Ngọc Hiệp MSSV: 0751040025

Ngành: Điện - Điện Tử Viễn Thông Lớp: DV07

1. Tên đồ án tốt nghiệp:

Thiết kế mạch tự động trả lời điện thoại (IVRS)

2. Nhiệm vụ (yêu cầu về nội dung và số liệu ban đầu):

- Thiết kế phần cứng mạch tự động trả lời điện thoại
- Thiết kế phần mềm để quản lý và giao tiếp giữa máy tính với mạch
- Thi công mạch

3. Ngày giao nhiệm vụ đồ án: 17/06/2011

4. Ngày hoàn thành nhiệm vụ: 17/09/2011

5. Họ tên người hướng dẫn:

- 1) ÔNG MÃU DŨNG
- 2)
- 3)

Phản hướng dẫn

- 1) Trần Bộ Luận Văn
- 2)
- 3)

Nội dung và yêu cầu DATN đã được thông qua.

Ngày 17 tháng 09 năm 2011

TRƯỜNG KHOA
(Ký và ghi rõ họ tên)
Phuoc



PHÓ TRƯỞNG KHOA
TS. Võ Công Phương

NGƯỜI HƯỚNG DẪN CHÍNH

(Ký và ghi rõ họ tên)

Phuoc
Ông Mẫu Dũng



LỜI CẢM ƠN

-----o0o-----

Sau 4 năm ngồi trên băng ghế của giảng đường đại học lượng kiến thức mà em thu thập được là rất lớn. Với lượng kiến thức lớn như vậy thì việc hiểu, tổng hợp và áp dụng chúng như thế nào vào các vấn đề thực tế quả thật rất khó khăn. Tuy nhiên với sự hướng dẫn tận tình của các thầy cô, sự động viên từ phía gia đình, bạn bè đã giúp em vượt qua được những khó khăn ban đầu và hoàn thành được đề tài này. Vì thế trước khi trình bày về đề tài này, em xin gửi những lời cảm ơn chân thành đến:

- Tập thể cán bộ, giảng viên trường đại học Giao Thông Vận Tải Tp. HCM đặc biệt là các thầy cô trong khoa Điện - Điện tử viễn thông đã tận tình dạy dỗ em suốt 4 năm qua, những gì em thu nhận được dưới mái trường này không chỉ là những kiến thức chuyên ngành thuần túy mà sẽ là hành trang ban đầu cho công việc sau này của em.
- Em cũng gửi lời cảm ơn chân thành đến thầy Ông Mậu Dũng, giảng viên khoa Điện – Điện tử viễn thông, là giảng viên trực tiếp hướng dẫn cho em thực hiện đề tài này.
- Lời cảm ơn cuối cùng em xin gửi đến gia đình, nơi đã cho em cuộc sống, niềm tin và mục tiêu phấn đấu; bạn bè là những người đã chia sẻ, động viên và giúp đỡ em trong những lúc khó khăn trong cuộc sống cũng như trong học tập.

Vấn đề sai sót không thể tránh khỏi, do vậy em rất mong được sự thông cảm và góp ý của quý thầy cô và các bạn.

Sinh viên thực hiện báo cáo
Võ Ngọc Hiệp

LỜI NÓI ĐẦU

--->>>0<<<---

Kể từ ngày Bell phát hiện ra điện thoại, cả thế giới trở nên nhỏ bé hơn. Mọi người có thể dễ dàng liên lạc với nhau, khoảng không gian giữa họ dường như bị thu hẹp lại. Ngày nay, điện thoại cũng như đường truyền không còn chỉ đơn thuần là thiết bị liên lạc trò chuyện giữa con người mà còn dành cho con người và máy móc. Đó là sự phát triển thành các chức năng dịch vụ, đáp ứng nhu cầu thu nhận thông tin ngày càng cao của con người. Một trong những ứng dụng mà ta có thể bắt gặp một lúc mọi nơi đó là các hệ thống trả lời tự động. *Hỏi giờ bay, các loại dịch vụ di động ...*, hiện nay được tự động hóa bởi các hệ thống như thế không chỉ với khả năng *làm việc chính xác, liên tục 24/24* mà còn giúp giải phóng phần nào sức lao động. Các hệ thống này ngày càng chứng tỏ khả năng của mình, và ngày càng phát triển trên mọi kiểu thông tin đa dạng và phức tạp khác. Các doanh nghiệp vừa và nhỏ hiện cũng đang hướng sự phát triển của mình vào việc sử dụng các hệ thống này để quảng bá thương hiệu và đáp ứng các nhu cầu của khách hàng trong *chiến lược chăm sóc khách hàng* của mình.

Vấn đề của các doanh nghiệp là: họ luôn muốn khách hàng của mình hài lòng tuyệt đối. Con người luôn có nhu cầu biết ngay và biết chính xác. Vì vậy trong chiến lược chăm sóc khách hàng, đáp ứng thông tin là một khâu cực kì quan trọng. Vấn đề này có thể giải quyết bằng nhân công nhưng việc này khá tốn kém đồng thời không tận dụng hết khả năng của con người. Và chúng ta biết rằng máy móc hoàn toàn có thể tin tưởng được trong việc đáp ứng những thông tin cố định một cách chính xác, có thể là bất kỳ khi nào, ở đâu.

Hiện nay, có khá nhiều công cụ giúp ta thực hiện được những hệ thống tự động. Thông thường là biến máy tính PC thành một nhân viên đặc lực và chịu khó trong việc đáp ứng các thông tin mang tính chính xác cao kết hợp với một modun phần cứng khác phổ biến là modem. Nhưng một bất lợi của thiết bị này là giá thành khá cao.

Xuất phát từ những suy nghĩ đó, với mong muốn dựa trên những kiến thức mình đã học trên ghế nhà trường để xây dựng *một hệ thống tương tự như vậy với giá thành thấp hơn và có thể áp dụng cho mọi doanh nghiệp*. Em đã quyết định chọn đề tài ***“Thiết kế hệ thống trả lời tự động IVRs (Interactive Voice Response)”***.

Trong quá trình thực hiện đề tài, không thể tránh khỏi những sai sót, rất mong được sự nhận xét quý báu của quý thầy cô cũng như các ý kiến đóng góp của các bạn.

MỤC LỤC

| | |
|---|-----------|
| Lời cảm ơn..... | Trang 1 |
| Lời mở đầu..... | 2 |
| Mục lục | 4 |
| Danh sách các hình và bảng trong đề tài | 7 |
| PHẦN 1: ĐẶT VẤN ĐỀ | 9 |
| 1. Giới thiệu về hệ thống trả lời tự động (IVRs) | 10 |
| Giới thiệu về IVRs | 10 |
| Các chức năng của IVRs..... | 10 |
| Nguyên tắc hoạt động của IVRs | 11 |
| 2. Ý tưởng thiết kế hệ thống..... | 12 |
| PHẦN 2: THIẾT KẾ HỆ THỐNG..... | 15 |
| CHƯƠNG 1: Tổng quan về điện thoại và hệ thống PSTN | 16 |
| 1. Lịch sử hiện thực của ngành viễn thông và điện thoại | 16 |
| 2. Máy điện thoại | 17 |
| 3. Cơ chế làm việc của tổng đài PSTN | 20 |
| Giới thiệu cấu trúc của mạng điện thoại | 20 |
| Phân loại tổng đài..... | 22 |
| Phân loại theo công nghệ..... | 22 |
| Phân loại theo cấu trúc mạng điện thoại | 23 |
| Các chức năng của hệ thống tổng đài | 24 |
| 4. Các tín hiệu báo hiệu trong hệ thống PSTN | 26 |
| Âm hiệu mời quay số | 26 |
| Âm hiệu báo bận | 26 |
| Âm hiệu hồi âm chuông..... | 27 |
| Tín hiệu chuông | 28 |

| | |
|--|-----------|
| Tín hiệu quay số | 28 |
| Quay số bằng xung thập phân | 28 |
| Quay số bằng tín hiệu đa tần | 29 |
| 5. Phương thức làm việc của một thuê bao | 29 |
| CHƯƠNG 2: Thiết kế phần cứng | 32 |
| 1. Khái quát về phần cứng | 32 |
| 2. Chức năng, nhiệm vụ từng module | 35 |
| Mạch giao tiếp đường dây | 35 |
| Mạch nhận biết chuông | 35 |
| Khối điều khiển đóng và tạo tải giả | 38 |
| Mạch nhận và giải mã tín hiệu DTMF | 40 |
| Mạch Hybrid | 42 |
| Mạch giao tiếp với máy tính | 46 |
| Khối điều khiển trung tâm | 47 |
| 3. Mạch giao tiếp giữa máy tính và tổng đài | 49 |
| CHƯƠNG 3: Thiết kế phần mềm | 50 |
| 1. Chương trình giao tiếp giữa máy tính và phần cứng | 50 |
| Khảo sát vi điều khiển AT89C51 | 50 |
| Giới thiệu về lập trình hợp ngữ (Assembly Language) | 51 |
| Tập lệnh của vi xử lý | 51 |
| Từ gợi nhớ 52 | |
| Các nhóm lệnh cơ bản của vi xử lý | 53 |
| Chương trình vi xử lý | 54 |
| Lưu đồ thuật toán | 55 |
| Chương trình vi xử lý | 56 |
| 2. Chương trình ứng dụng trên máy tính | 61 |
| Giới thiệu về Delphi | 61 |

| | |
|--|-----------|
| Phân tích các yêu cầu của phần mềm..... | 62 |
| Mô tổng quát | 62 |
| Những yêu cầu của phần mềm | 63 |
| Thiết kế phần mềm..... | 64 |
| Lựa chọn các Components..... | 64 |
| Giao diện chương trình | 69 |
| PHẦN 3: BÁO CÁO KẾT QUẢ..... | 70 |
| 1. Báo cáo kết quả thi công | 71 |
| Về phần cứng | 71 |
| Về phần mềm | 72 |
| Những vấn đề thuận lợi và khó khăn | 76 |
| Thuận lợi 76 | |
| Khó khăn 76 | |
| 2. Ưu điểm và nhược điểm của đề tài | 76 |
| Ưu điểm 76 | |
| Nhược điểm..... | 78 |
| 3. Hướng phát triển của đề tài..... | 78 |
| DANH MỤC CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO | 80 |
| PHỤ LỤC | 81 |
| 1. IC AT89C51..... | 81 |
| 2. IC MC8870 | 82 |
| 3. IC 4N35..... | 84 |
| 4. IC LM567C..... | 85 |
| 5. IC TL082..... | 86 |

DANH SÁCH CÁC HÌNH VÀ BẢNG TRONG ĐỀ TÀI

| | |
|---|----------|
| Hình 1.1: Mô hình tổng quan một hệ thống IVRs..... | Trang 11 |
| Hình 1.2: Sơ đồ các bước thực hiện cuộc gọi..... | 13 |
| Hình 1.3: Sơ đồ tổng quát..... | 14 |
| | |
| Hình 2.1.1: Sơ đồ khối của máy điện thoại ấn phím | 19 |
| Hình 2.1.2: Mô hình mạng điện thoại công cộng..... | 21 |
| | |
| Hình 2.1.3: Âm hiệu busy tone..... | 26 |
| Hình 2.1.4: Âm hiệu báo bận..... | 27 |
| Hình 2.1.5: Âm hiệu ring back tone | 27 |
| Hình 2.1.6: Âm hiệu rung chuông | 28 |
| Hình 2.1.7: Ma trận nút nhấn..... | 29 |
| | |
| Hình 2.2.1: Sơ đồ tổng quát các module chính | 34 |
| Hình 2.2.2: Mạch giao tiếp đường dây | 35 |
| Hình 2.2.3: Mạch nhận biết chuông | 35 |
| Hình 2.2.4: Sơ đồ mạch đóng và tạo tải giả | 38 |
| Hình 2.2.5: Mạch nhận biết và giải mã tín hiệu DTMF | 40 |
| Hình 2.2.6: Mạch Hybrid..... | 42 |
| Hình 2.2.7: Mạch khuếch đại đảo..... | 43 |
| Hình 2.2.8: Mạch triệt tiếng dội | 44 |
| Hình 2.2.9: Cầu cân bằng trong mạch triệt tiếng dội..... | 45 |
| Hình 2.2.10: Mạch giao tiếp với máy tính | 46 |
| Hình 2.2.11: Mạch điều khiển trung tâm | 48 |
| Hình 2.2.12: Mạch giao tiếp giữa máy tính và tổng đài | 49 |

| | |
|--|----|
| Hình 2.3.1: Chu kì thực hiện lệnh của vi xử lý | 52 |
| Hình 2.3.2: Lưu đồ thuật toán..... | 55 |
| Hình 2.3.3: Giao diện phần mềm..... | 69 |
| | |
| Hình 3.1: Sản phẩm phần cứng | 72 |
| Hình 3.2: Giao diện phần mềm..... | 73 |
| Hình 3.3: Đáp ứng đồng thời 2 cuộc gọi | 74 |
| Hình 3.4: Giải phóng kết nối | 75 |
| Hình 3.5: Cập nhật dữ liệu..... | 76 |
| Hình 3.6: Chính sửa trong CSDL | 77 |
| | |
| Hình 4.1: Sơ đồ chân linh kiện của AT89C51 | 84 |
| Hình 4.2: Sơ đồ chân MC8870 | 85 |
| Bảng 4.3: Chức năng từng chân MC8870 | 86 |
| Hình 4.4: Sơ đồ chân của IC 4N35..... | 86 |
| Hình 4.5: Sơ đồ nối của 4N35 | 87 |
| Hình 4.6: Sơ đồ chân của LM567..... | 88 |
| Hình 4.7: Sơ đồ chân của TL082..... | 88 |

PHẦN 1

ĐẶT VẤN ĐỀ



1. GIỚI THIỆU VỀ HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG TRẢ LỜI ĐIỆN THOẠI (IVRs)

1.1. Giới thiệu về IVRs

IVRs (Interactive Voice Response System) là một thuật ngữ chuyên môn mang tính tổng quát được đưa ra để chỉ những ứng dụng được tạo ra từ việc tích hợp hệ thống máy tính và điện thoại trong một cơ quan, tổ chức thành một khối với chức năng chuyên các cuộc gọi điện thoại đến một đầu cuối cho phép truy cập các thông tin và dịch vụ. Hệ thống IVRs tạo ra một tuyến truyền thông cơ sở dữ liệu qua giao diện thân thiện đối với mọi người đó là máy điện thoại. Đây là một kỹ thuật trao đổi dữ liệu kết hợp phần cứng giao tiếp hệ thống điện thoại và máy tính kết hợp với một phần mềm. Nó cho phép một người yêu cầu đặt câu hỏi và chỉ định trả lời bằng cách nhấn các phím trên máy điện thoại.

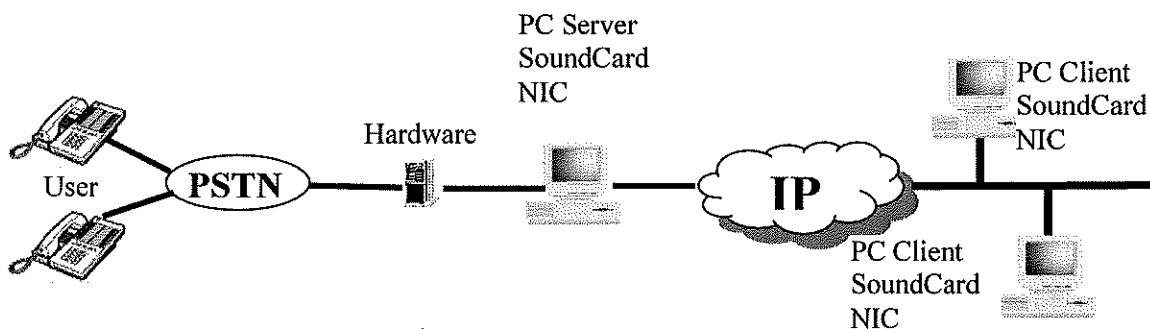
1.2. Các chức năng của IVRs:

- Nhận biết cuộc gọi đến
- Nhận biết số người gọi đến
- Chuyển đổi dữ liệu text thành tiếng nói thông qua phần mềm ghi âm theo chuẩn PCM
- Tích hợp PBX (Private Branch Exchange)
- Hợp nhất máy tính và hệ thống điện thoại
- Trả lời tự động
- Hộp thư thoại
- VoIP theo mô hình PC to Phone
- Đáp ứng đồng thời tối đa 6 cuộc gọi

Với những tính năng đã nêu của hệ thống, trong thực tế hệ thống có thể được đưa vào sử dụng ở các trường học (giải đáp thông tin tuyển sinh, kết quả học tập, báo điểm thi...), ở các ngân hàng (thông báo giá vàng, giá ngoại tệ, lãi suất tiết kiệm, kiểm tra tài khoản tiết kiệm...) hoặc ở các tổ chức kinh tế khác có nhu cầu chăm sóc khách hàng tương tự.

1.3. Nguyên tắc hoạt động của IVRs

Khách hàng sẽ truy cập vào dịch vụ thông qua số điện thoại gọi là mã dịch vụ (bao gồm số điện thoại mà dịch vụ đăng ký thuê bao và password). Hệ thống thoại sẽ đáp ứng bằng lời chào và các thông tin chỉ dẫn sử dụng dịch vụ. Trong quá trình đáp ứng các mệnh lệnh của người sử dụng, các thông tin sẽ được tìm trong cơ sở dữ liệu và được thực hiện một cách tự động (các thông tin về giá vàng, giá USD, tài khoản tiết kiệm, thời tiết, kết quả tuyển sinh...) hoặc thông qua các nhân viên tại các máy con, nếu nhân viên hiện thời không trả lời được yêu cầu của khách hàng thì yêu cầu này sẽ được lưu lại, kết quả trả lời sau đó sẽ được đưa vào hộp thư thoại của khách hàng. (Hình 1.1)



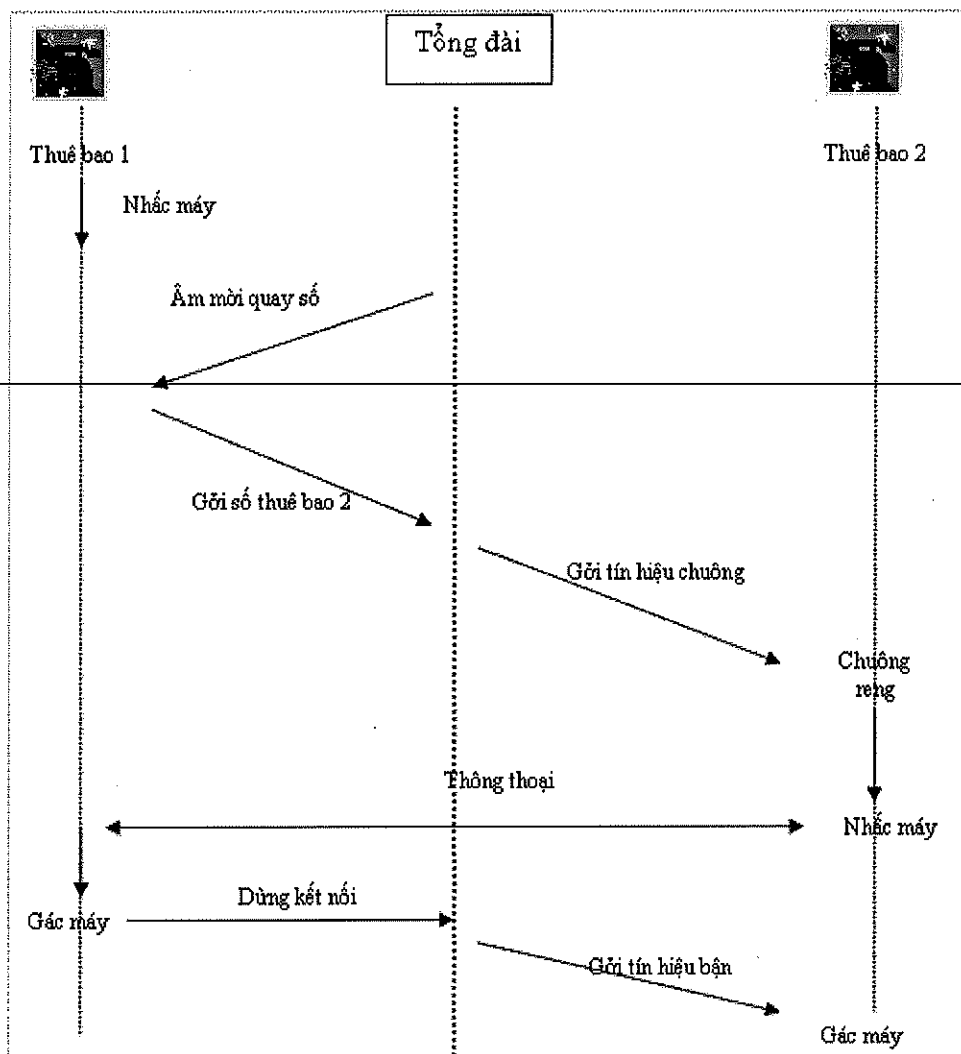
Hình 1.1: Mô hình tổng quan một hệ thống IVRs

2. Ý TƯỞNG THIẾT KẾ HỆ THỐNG

Ngày nay, các công ty hay các doanh nghiệp vừa và nhỏ muốn xây dựng cho mình một hệ thống trả lời tự động các loại thông tin cố định. Và với nhu cầu phát triển ngày càng cao các gia đình cũng muốn có một hệ thống có chức năng tương tự tại nhà. Việc xây dựng có thể khá tốn kém nếu ta sử dụng các gói sản phẩm cũng như các thiết bị của nước ngoài, chưa kể đến việc sử dụng không linh hoạt và bảo trì khó khăn. Do vậy, chúng tôi nghĩ đến khả năng mạnh mẽ của máy tính trong việc xử lý thông tin để ứng dụng cho việc giải quyết vấn đề này. Bài toán đặt ra ở đây và cũng là ý tưởng xuyên suốt đề tài của chúng tôi là: xây dựng một hệ thống “**TRẢ LỜI ĐIỆN THOẠI TỰ ĐỘNG**”. Nhiệm vụ của hệ thống là tự động đáp ứng khi có người gọi điện đến bằng việc sử dụng máy tính với số thiết bị kèm theo ít nhất.

✦ *Trước khi đi sâu vào các phần cụ thể, chúng ta sẽ tìm hiểu qua các vấn đề trong đề tài :*

Quy trình thực hiện cuộc gọi, kết nối và ngắt cuộc gọi được trình bày sơ lược trên giản đồ sau:



Hình 1.2: Sơ đồ các bước thực hiện cuộc gọi

Chúng ta cần quan tâm đến gửi tín hiệu chuông, thông thoại và tín hiệu bận. Theo cách thông thường, điện thoại sẽ tự động phát tiếng chuông khi có tín hiệu chuông từ tổng đài gửi xuống, người dùng đầu cuối sẽ phát hiện và thực hiện động tác nhắc máy, quá trình thông thoại được thực hiện. Và khi một trong hai đầu cuối gác máy, tín hiệu rỗi hay tín hiệu bận sẽ được tổng đài gửi cho thuê bao còn lại để báo cho người dùng biết. Nhưng ở đây, chúng ta sẽ thực hiện tự động, như vậy, cần có một module để giải quyết vấn đề này.

Luận văn tốt nghiệp: Thiết kế hệ thống trả lời tự động IVRs

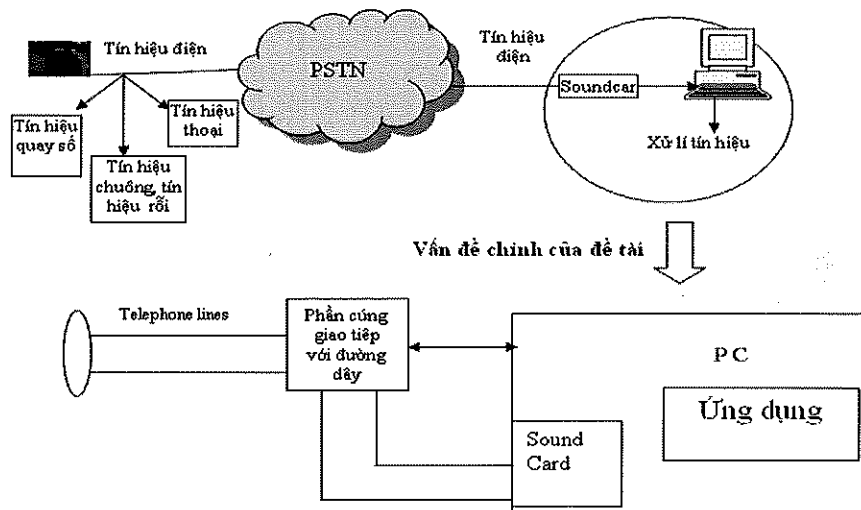
Mặt khác trong quá trình thông thoại, trên đường truyền chỉ còn tín hiệu thoại và tín hiệu ấn phím, chúng ta cần xử lý để *phát hiện các tín hiệu ấn phím* khi người sử dụng yêu cầu chức năng.

Ngoài ra, do tín hiệu trên line điện thoại không tương thích với Sound Card máy tính, đặc biệt tín hiệu chuông có điện thế rất cao khoảng 90V, vượt quá ngưỡng $\pm 4.7 V$ của Sound Card, chúng ta cần có một module giao tiếp để máy tính có thể thu tín hiệu từ đường dây điện thoại và đưa vào Sound Card của máy tính.

Tóm lại, để giải quyết bài toán trên, chúng ta cần:

- ✦ *Xử lý tín hiệu số, xây dựng các module nhận biết tín hiệu điều khiển và tín hiệu ấn phím.*
- ✦ *Xây dựng module phần cứng giúp máy tính giao tiếp với đường dây điện thoại*
- ✦ *Xây dựng một ứng dụng hoàn chỉnh giúp khách hàng có thể điều chỉnh các dịch vụ phù hợp.*

Ta có thể hình dung vấn đề cần làm như sau :



Hình 1.3: Sơ đồ tổng quát

PHẦN 2

THIẾT KẾ HỆ THỐNG



CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ ĐIỆN THOẠI VÀ HỆ THỐNG PSTN

Mục tiêu của chúng ta là biến máy tính trở thành một điện thoại có khả năng trả lời tự động và đáp ứng lại với các yêu cầu từ phía người gọi. Vì vậy để có thể làm tốt trước hết chúng ta cần tìm hiểu các khối chức năng cơ bản của điện thoại và quá trình truyền tín hiệu trên đường dây điện thoại. Trong phần này, chúng ta sẽ tìm hiểu các phần liên quan đến điện thoại ấn phím, cũng như cơ chế hoạt động của tổng đài.

1. LỊCH SỬ CỦA NGÀNH VIỄN THÔNG VÀ ĐIỆN THOẠI

Năm 1876 khi Alexander Graham Bell phát minh ra điện thoại, việc truyền tiếng nói trở thành hiện thực. Hai năm sau, năm 1878, hệ tổng đài dùng nhân công gọi là loại dùng điện từ được xây dựng ở New Haven của Mỹ, là tổng đài thương mại thành công đầu tiên trên thế giới. Để đáp ứng yêu cầu ngày càng tăng về các dịch vụ điện thoại một cách thoả đáng, kết nối nhanh các cuộc nói chuyện và vì mục đích an toàn cho các cuộc gọi, nhiều hệ thống tổng đài đã ra đời và được cải tiến.

Trong đó có :

- Hệ tổng đài kiểu Strowger, do A.B. Strowger (Mỹ) phát minh năm 1889, là hệ tổng đài tự động không cần có nhân công đầu tiên. Các Version cải tiến các hệ thống tổng đài này rất phổ biến vào các năm 1920.
- Ngoài ra còn có các kiểu vận hành theo kiểu cơ điện EMD (Edelmatall-Motor-Drehwahle) của hãng Siemens (Đức), hệ tổng đài có thanh chéo (Cross bar) của hãng Ericsson (Thụy Điển), loại tổng đài thanh chéo kiểu mở đóng...
- Năm 1965, một hệ thống tổng đài điện tử thương mại có dung lượng lớn gọi là hệ thống ESS (Electronic Switching System) số một được thương mại hoá thành công ở Mỹ đã mở ra một kỷ nguyên mới cho hệ thống tổng đài điện tử

Tuy đã qua nhiều thời kỳ phát triển khác nhau nhưng từ thập niên 1960 đến nay hệ thống viễn thông đã thay đổi rất cơ bản và phát triển nhảy vọt. Những thay đổi này có thể biểu hiện qua các sự kiện sau:

- Mạng lưới điện thay đổi một cách đáng kể:
 - Về số dây thuê bao: Trong 25 năm (1960-1985) số đường dây thuê bao nói đến tổng đài tăng lên gấp 4 lần số lượng có trước năm 1960.
 - Về tầm hoạt động: Ở hầu hết các quốc gia, dịch vụ liên lạc đường dài đã được tự động hóa và đó là phương tiện rất phổ biến đối với công chúng.
- Cấu trúc của những hoạt động viễn thông đã thay đổi hoàn toàn nhất là trong thập niên 1980 và những giai đoạn kế tiếp. Trong sự phát triển kỹ thuật về viễn thông, có hai bước rõ ràng:
 - Vào thập niên 1960 có sự xóa bỏ khoảng cách về điện thoại, gọi được đi khắp thế giới, trái đất coi như co lại.
 - Vào thập kỷ 1980 là sự chinh phục thời gian, sự phân công của kỹ thuật số, phân theo thời gian lẫn về chuyển mạch và truyền dẫn.

Ngày nay, kỹ thuật số, chuyển mạch, truyền dẫn... phân theo thời gian đã trở nên rất phổ biến và là phương thức làm việc chủ yếu trong các hệ thống tổng đài hiện nay.

2. MÁY ĐIỆN THOẠI

Máy điện thoại đã trải qua khá nhiều bước phát triển, từ điện thoại quay số bằng xung, đến việc xử dụng tín hiệu DTMF; từ việc chỉ có nghe và nói đến việc có các chức năng Speaker phone, hold... kéo theo đó là cấu tạo của nó ngày càng phức tạp. Tuy nhiên, ở đây chúng ta chỉ phân tích những tính năng và nguyên lý tổng quát.

✚ *Máy điện thoại gồm có 3 thành phần chính:*

- **Phần thu phát thoại:** phần này có nhiệm vụ biến đổi âm thanh thành dòng điện (ở ống nói) và ngược lại biến đổi dòng điện thành âm thanh (ở ống nghe), chúng gồm 2 bộ phận chính là ống nói và ống nghe được lắp chung vào một tổ hợp.

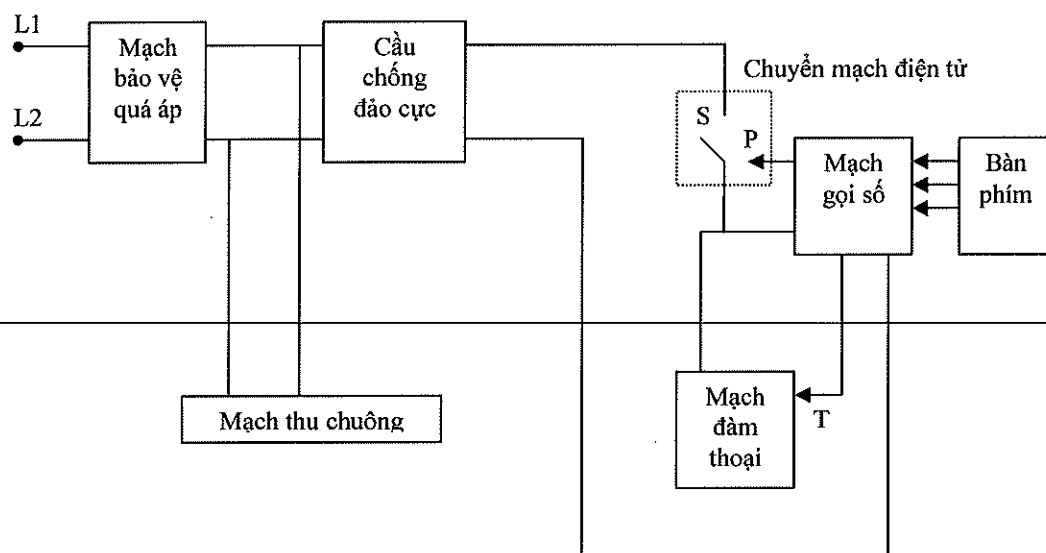
- **Phần thu phát tín hiệu gọi:** phần này có hai nhiệm vụ chính, một là phát dòng tín hiệu gọi mã số thuê bao muốn gọi về phía tổng đài (bằng phương pháp đĩa quay số hoặc bàn phím). Hai là biến dòng tín hiệu gọi đến thành âm chuông.
- **Phần chuyển đổi mạch điện:** phần này có nhiệm vụ đóng mở mạch điện khi nhắc hoặc gác tổ hợp để chuyển đổi từ trạng thái gác máy (Idle-trạng thái rỗi) sang trạng thái nhắc máy (trạng thái nghe).

Ngoài ra chúng cần có những khối bảo vệ mạch điện như mạch bảo vệ quá áp, mạch cầu chống đảo cực...

Bất kỳ máy điện thoại nào về mạch điện dù có nhiều hay ít chức năng thì cũng phải thỏa mãn ba yêu cầu sau:

- Khi thu phát tín hiệu gọi, bộ phận thu phát thoại phải tách rời đường dây.
- Khi nói chuyện điện thoại, bộ phận thu phát tín hiệu gọi phải tách rời đường dây.
- Khi máy điện thoại không làm việc thì phải ở trạng thái chờ tín hiệu gọi (tín hiệu chuông điều khiển từ phía tổng đài). Nghĩa là bộ phận chuông nối trên đường dây còn bộ phận thu phát thoại phải tách rời đường dây để tránh tiêu hao năng lượng nguồn điện của tổng đài.

✚ *Sơ đồ khối của các thành phần chính quan hệ với nhau:*



Hình 2.1.1: Sơ đồ khối của máy điện thoại ấn phím.

✦ Những chức năng cơ bản của máy điện thoại:

- Chức năng báo hiệu: thông báo tổng đài sẵn sàng hoặc từ chối tiếp nhận cuộc gọi thông qua các âm hiệu: tone mời quay số, tone báo bận.
- Phát mã số thuê bao bị gọi tới tổng đài bằng cách ấn phím trên điện thoại.
- Thông báo diễn biến kết nối bằng các âm chuông, âm báo bận.
- Báo hiệu tín hiệu chuông cho người được gọi biết.
- Biến âm thanh thành tín hiệu điện và ngược lại
- Báo hiệu cuộc gọi kết thúc
- Khử tắc âm, chống tiếng dội, tiếng keng, tiếng click khi phát xung số...

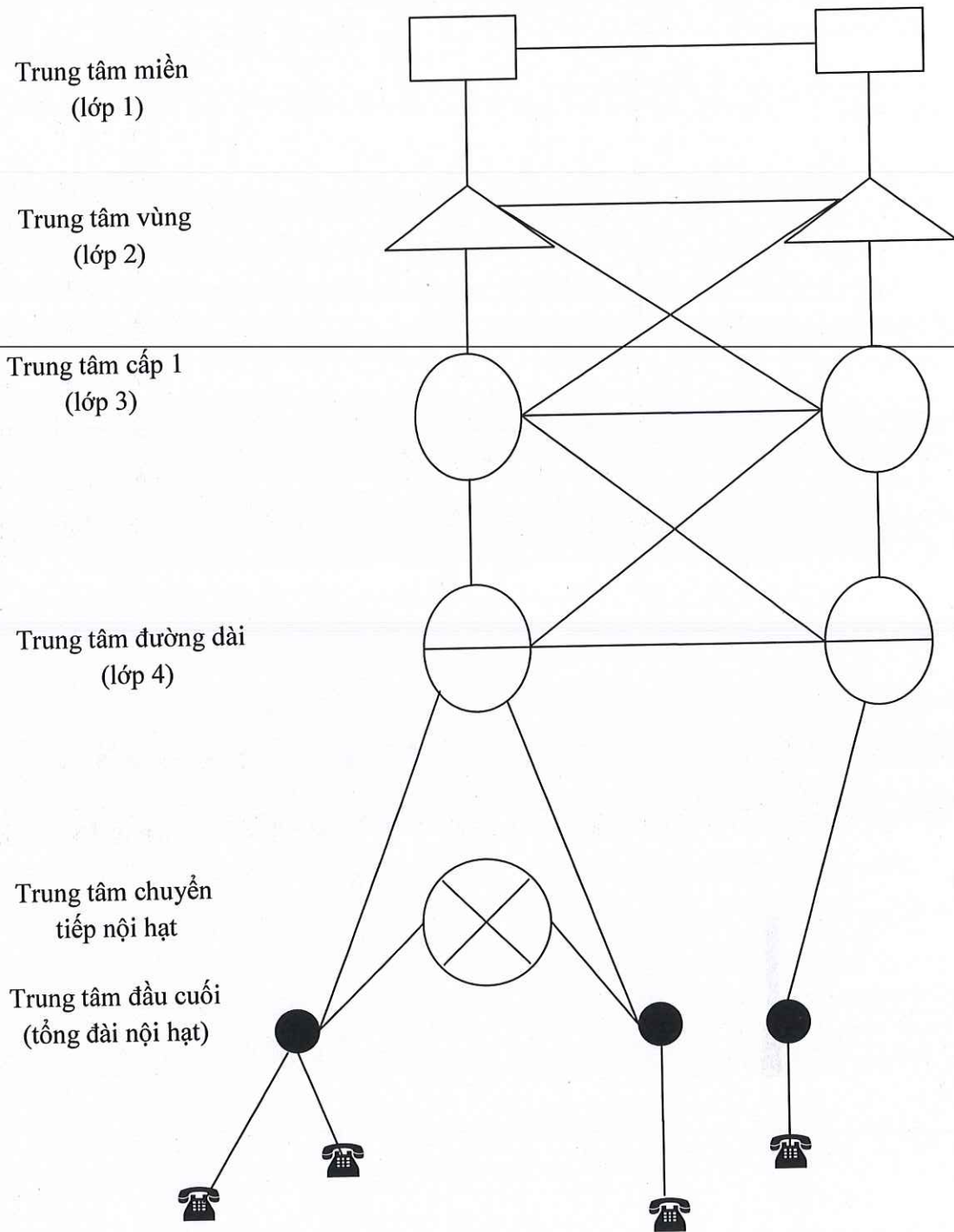
Như vậy là chúng ta đã tìm hiểu sơ qua về điện thoại ấn phím, để biết sẽ phải thực hiện những khối chức năng nào trong đề tài, chúng ta sẽ đi sâu vào phân tích từng khối chức năng một.

3. CƠ CHẾ LÀM VIỆC CỦA TỔNG ĐÀI PSTN

3.1. Giới thiệu cấu trúc của mạng điện thoại:

Tổng đài điện thoại là một hệ thống chuyên mạch, nó có nhiệm vụ nối các cuộc liên lạc từ thiết bị đầu cuối chủ gọi (calling side) đến thiết bị đầu cuối bị gọi (called side).

Việc định tuyến giữa các C.O phải luôn đảm bảo số tổng đài càng ít càng tốt để giảm đến tối thiểu chi phí truyền dẫn lưu lượng. Tuyến thực sự được chọn sẽ phụ thuộc vào các yếu tố: khoảng cách giữa 2 C.O, mức lưu lượng của mạng hiện tại, và vào thời gian của ngày. Nếu hai người sử dụng được nối đến cùng C.O thì cuộc nối chỉ cần thông qua một tổng đài duy nhất. Trong trường hợp hai thuê bao được nối đến các trung tâm nội hạt khác nhau và hai tổng đài lớp 5 cùng được nối đến một tổng đài lớp 4 thì trung tâm đường dài có thể thực hiện cuộc nối. Khi các C.O cách xa nhau thì sử dụng các tổng đài khác mặc dù các tổng đài lớp 5, 4 hoặc 3 không cần luôn nối qua cấp chuyển mạch cao hơn tiếp theo. Một chuyển mạch lớp có thể tạo ra tất cả các chức năng chuyển mạch lớp thấp hơn. Ví dụ một tổng đài lớp 5 có thể được đáp ứng bằng một tổng đài lớp 4, 3, 2, hoặc 1. Để tối thiểu hoá các tải lưu lượng lớn ở cấp mạng cao hơn và sự suy giảm tín hiệu khi truyền gồm nhiều trung kế và các tổng đài, có thể dùng các trung kế có độ sử dụng cao giữa các tổng đài lớp bất kỳ.



Hình 2.1.2: Mô hình mạng điện thoại công cộng

3.2. Phân loại tổng đài:

3.2.1. Phân loại theo công nghệ:

Cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật, tổng đài điện thoại ngày càng thay đổi để phù hợp với yêu cầu phát triển của xã hội. Quá trình nâng cao hoạt động của tổng đài trải qua các hình thức sau:

3.2.1.1. Tổng đài nhân công:

Tổng đài nhân công ra đời từ khi mới bắt đầu hệ thống thông tin điện thoại. Trong tổng đài, việc định hướng thông tin được thực hiện bằng sức người. Nói cách khác, việc kết nối thông thoại cho các thuê bao (máy điện thoại) được thực hiện bằng thao tác trực tiếp của con người (gọi là điện thoại viên). Nhiệm vụ cụ thể của điện thoại viên trong tổng đài bao gồm:

- Nhận biết nhu cầu gọi của thuê bao bằng tín hiệu đèn báo hoặc chuông kêu, đồng thời định vị được thuê bao gọi.
- Trực tiếp rung chuông cho thuê bao đối phương (thuê bao bị gọi) bằng cách đóng bộ chuyển mạch cung cấp dòng điện AC đến thuê bao đối phương.
- Trong trường hợp thuê bao đối phương bận (đối phương đàm thoại) điện thoại viên tra lời cho thuê bao gọi biết.
- Khi thuê bao đối phương nhắc máy, điện thoại viên nhận biết điều này và ngắt dòng chuông, rút phích cắm của thuê bao và cắm vào phích cắm của thuê bao gọi, cho phép hai thuê bao thông thoại. Công việc tiếp theo của điện thoại viên là giám sát cuộc đàm thoại.
- Nếu một trong hai thuê bao gác máy, điện thoại viên nhận biết điều này và cắm thông thoại, báo cho thuê bao còn lại biết cuộc đàm thoại đã kết thúc.
- Tổng đài nhân công đầu tiên là tổng đài từng thạch nhân công. Trong tổng đài này các cuộc đàm thoại đều được thiết lập bởi điện thoại viên tiếp dây bằng phích cắm hay khóa di chuyển. Tại ngay tổng đài và mỗi thuê bao có

một máy phát điện riêng (mangeto) để rung chuông và một nguồn DC để cung cấp cho thông thoại.

- Sau đó tổng đài nhân công phát triển sang một bước mới là tổng đài nhân công cộng điện (common battery). Trong tổng đài này các thuê bao chỉ có một nguồn DC duy nhất dùng chung cho tất cả các máy.
- Nhược điểm của tổng đài nhân công :
 - Thời gian kết nối lâu.
 - Dễ bị nhầm lẫn.
 - Với dung lượng lớn, kết cấu và thiết bị của tổng đài này phức tạp và có nhiều điện thoại viên cùng một lúc mới đảm bảo thông thoại cho các thuê bao liên tục.

3.2.1.2. Tổng đài tự động:

Việc phát triển từ tổng đài nhân công sang tổng đài tự động là một bước phát triển quan trọng của kỹ thuật thông tin điện thoại. Người ta chia tổng đài tự động ra làm 2 loại:

- Tổng đài cơ điện.
- Tổng đài điện tử.

3.2.2. Phân loại theo cấu trúc mạng điện thoại:

Hiện nay trên mạng viễn thông Việt Nam có 15 loại tổng đài sau:

- Tổng đài PABX (Private Automatic Branch Exchange): Được sử dụng trong các cơ quan, khách sạn và chỉ sử dụng trung kế C.O-line.
- Tổng đài nông thôn (Rural Exchang): Được sử dụng ở các xã khu dân cư đông, chợ và có thể sử dụng các loại trung kế.
- Tổng đài nội hạt TE (Toll Exchang): Dùng để kết nối các tổng đài nội hạt ở các tỉnh với nhau, chuyển mạch các cuộc gọi đường dài trong nước không có mạch thuê bao.

- Tổng đài cửa ngõ quốc tế (Gate Way Exchang): Tổng đài này được dùng để chọn hướng và chuyển mạch các cuộc gọi vào mạng quốc tế. Để nối các mạng quốc gia với nhau có thể quá giang các cuộc gọi.

3.3. Các chức năng của hệ thống tổng đài:

Mặc dù các hệ thống nâng cấp rất nhiều từ khi việc định tuyến giữa các C.O phải luôn luôn đảm bảo số tổng đài càng ít càng tốt để giảm đến tối thiểu chi phí truyền dẫn lưu lượng. Tuyến thực sự được chọn sẽ phụ thuộc vào các yếu tố như khoảng cách giữa các C.O, mức lưu lượng của mạng hiện tại, và vào thời gian của ngày. Nếu hai người sử dụng được nối đến cùng C.O thì cuộc nối chỉ cần thông qua một tổng đài duy nhất. Trong trường hợp hai thuê bao được nối đến các trung tâm nội hạt khác nhau và hai tổng đài lớp 5 cùng được nối đến một tổng đài lớp 4 thì trung tâm đường dài có thể thực hiện cuộc nối. Khi các C.O cách xa nhau thì sử dụng các tổng đài khác mặc dù các tổng đài lớp 5, 4 hoặc 3 không cần luôn nối qua cấp chuyển mạch cao hơn tiếp theo. Một chuyển mạch lớp có thể tạo ra tất cả các chức năng chuyển mạch lớp thấp hơn. Ví dụ: một tổng đài lớp 5 có thể được đáp ứng bằng một tổng đài lớp 4, 3, 2 hoặc 1. Nó được phát ra, các chức năng cơ bản của nó vẫn không đổi. Đó là xác định các cuộc gọi của thuê bao, kết nối các thuê bao bị gọi và sau đó tiến hành phục hồi lại khi các cuộc gọi đã hoàn thành. Sự khác nhau chỉ là phương cách thực hiện các công việc này mà thôi.

- Nhận dạng thuê bao chủ gọi: Xác định khi thuê bao nhắc ống nghe và sau đó cuộc gọi được kết nối với mạch điều khiển.
- Tiếp nhận số được quay: Khi đã được nối với mạch điều khiển, thuê bao chủ gọi bắt ống nghe thấy tín hiệu mời quay số và sau đó chuyển số điện thoại của thuê bao bị gọi. Hệ tổng đài thực hiện các chức năng này.
- Kết nối cuộc gọi: Khi các số quay được ghi lại, thuê bao bị gọi đã được xác định, thì hệ tổng đài sẽ chọn một bộ các đường trung kế đến tổng đài của

thuê bao bị gọi và sau đó chọn một đường rỗi trong số đó. Khi thuê bao bị gọi nằm trong tổng đài nội hạt, thì một đường gọi nội hạt được sử dụng.

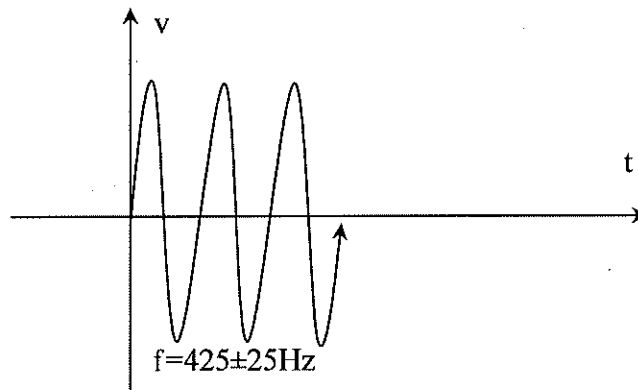
- Chuyển thông tin điều khiển: Khi được kết nối đến nối đến tổng đài thuê bao bị gọi hay tổng đài trung chuyển, cả hai tổng đài trao đổi với nhau các thông tin cần thiết như số thuê bao bị gọi.
- Kết nối trung chuyển: Trong trường hợp tổng đài được nối đến là tác động trung chuyển, để nối với trạm cuối và sau đó thông tin, như số thuê bao gọi được truyền đi.
- Kết nối trạm cuối: Khi trạm cuối được đánh giá là trạm nội hạt dựa trên số thuê bao bị gọi được truyền đi, thì bộ điều khiển trạm thái máy bận của thuê bao bị gọi được tiến hành. Nếu máy không ở trạng thái bận thì một đường nối được nối với các đường trung kế được chọn để kết nối cuộc gọi.
- Truyền tín hiệu chuông: Để kết nối cuộc gọi, tín hiệu chuông được truyền đi và chờ cho đến khi có trả lời có thuê bao bị gọi. Khi trả lời, tín hiệu chuông bị ngắt và trạng thái được chuyển thành trạng thái máy bận.
- Tính cước: Tổng đài chủ gọi xác định câu trả lời của thuê bao bị gọi, và nếu cần thiết bắt đầu tính toán giá trị cước phải trả theo khoảng cách và theo thời gian gọi.
- Truyền tín hiệu báo bận: Khi tất cả các đường trung kế đều đã bị chiếm theo các bước trên đây hoặc thuê bao bị gọi bận, thì tín hiệu bận được truyền đến cho thuê bao chủ gọi.
- Hồi phục hệ thống: Trạng thái này được xác định khi cuộc gọi kết thúc. Sau đó tất cả các đường nối đều được giải phóng.

4. CÁC TÍN HIỆU BÁO HIỆU TRONG HỆ THỐNG PSTN

Các âm hiệu (tone) là các tín hiệu âm thanh mà tổng đài gọi đến các thuê bao để thông báo, bao gồm các âm hiệu sau:

4.1. Âm hiệu mời quay số (Dial tone):

Âm hiệu này báo cho thuê bao biết tổng đài sẵn sàng nhận số từ thuê bao. Âm hiệu này là tín hiệu hình sin có tần số $f = 425 \pm 25\text{Hz}$ (Hình 2.1.15), nhịp là liên tục, méo hài $< 1\%$ và được phát liên tục cho tới khi bắt đầu quay số thứ nhất trong trường hợp người gọi nhắc máy nhưng không quay số khoảng 15s thì tổng đài sẽ ngưng phát Dial tone và phát busy tone về phía thuê bao.



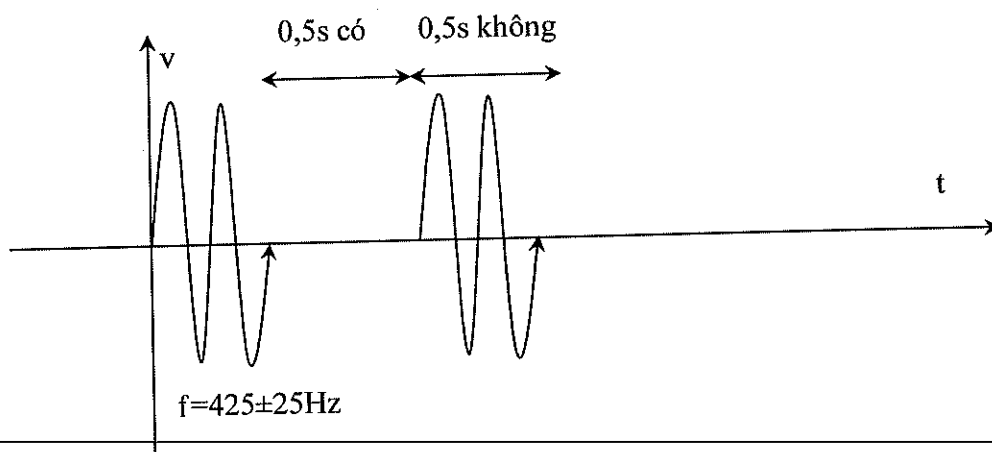
Hình 2.1.15: Âm hiệu busy tone

4.2. Âm hiệu báo bận (Busy tone):

Âm hiệu này được tổng đài báo cho thuê bao gọi biết thuê bao bị gọi đang bận, trung kế bận, hết thời gian quay số. Âm hiệu này có tần số $f = 425 \pm 25\text{Hz}$, ngắt nhịp 0,5s có 0,5s không (Hình 2.1.16).

Nếu các đường dây thông thoại không bị bận thì tổng đài phải nhận biết các số thuê bao gọi và xem xét:

- Nếu số đầu nằm trong tập thuê bao của tổng đài thì tổng đài sẽ phục vụ như cuộc gọi nội đài.

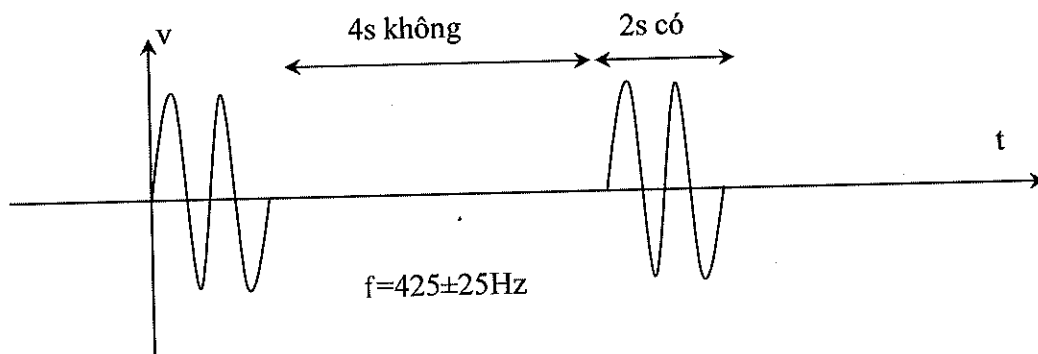


Hình 2.1.16: Âm hiệu báo bận

- Nếu số đầu không nằm trong tập thuê bao của tổng đài thì tổng đài sẽ phục vụ như một liên đài qua trung kế và gửi toàn bộ phần định vị số quay sang tổng đài đối phương để giải mã.
- Nếu số đầu là mã gọi chúc năng đặc biệt thì tổng đài sẽ phục vụ chức năng đó để phục vụ cho thuê bao.

4.3. Âm hiệu hồi âm chuông (Ring back tone):

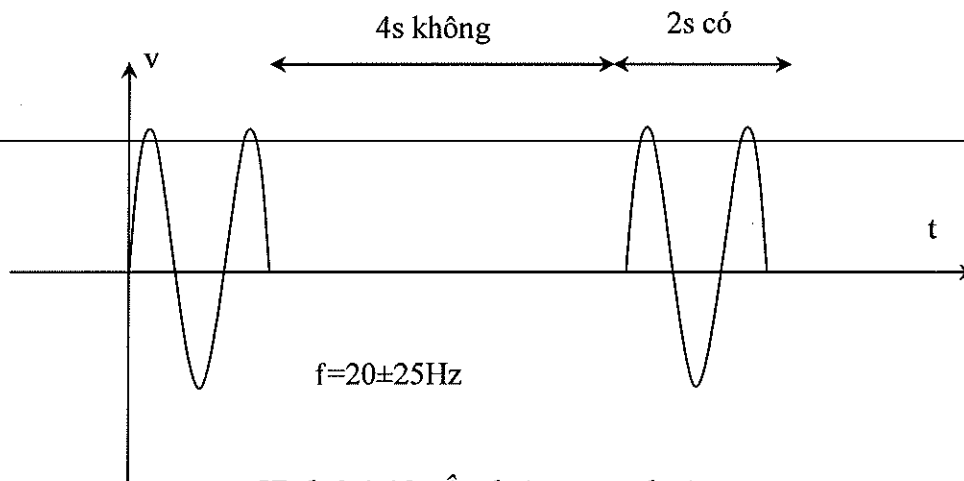
Khi tổng đài cấp chuông cho thuê bao bị gọi đồng thời cung cấp cho thuê bao gọi âm hiệu hồi âm chuông để báo cho thuê bao gọi biết đã kết nối với thuê bao đối phương, chờ thuê bao đối phương nhắc máy. Âm hiệu này có tần số $f=425\pm 25\text{Hz}$ (Hình 2.1.17), cùng nhịp với dòng chuông.



Hình 2.1.17: Âm hiệu ring back tone

4.4. Tín hiệu chuông (Ring tone):

Nếu thuê bao bị gọi đang rỗi, tổng đài sẽ cấp dòng chuông để rung chuông cho thuê bao bị gọi. Tín hiệu chuông là dòng AC hình sin hoặc xung có tần số $f=20$ đến 25Hz (Hình 2.1.18), điện áp từ 75 đến 95Vrms , 2s có, 4s không.



Hình 2.1.18: Âm hiệu rung chuông

4.5. Tín hiệu quay số:

4.5.1. Quay số bằng xung thập phân (Pulse):

Là trường hợp quay số bằng đĩa quay, mạch vòng được ngắt hoặc đóng bởi một chuyển mạch được kết nối với một cơ cấu quay số. Các chuỗi xung đồng nhất được tạo ra tương ứng với số quay.

Số 1: 1 xung

Số 2: 2 xung

Số 3: 3 xung

Số 4: 4 xung

...

Số 9: 9 xung

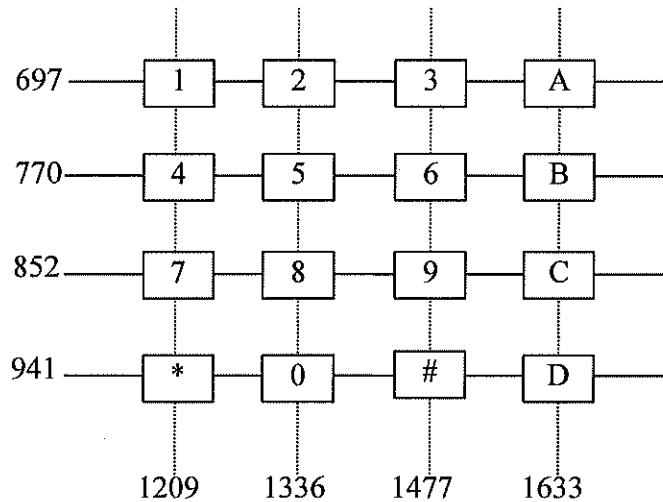
Số 0: 10 xung

Mỗi chu kỳ xung thường là thường là 100ms, trong đó chu kỳ làm việc khoảng 33%. Khoảng cách giữa hai chuỗi xung > 500ms.

Các số quay thuê bao được truyền đến tổng đài bằng cách ngắt dòng đường dây theo tỷ số thời gian quy định tạo thành chuỗi xung quay số. Số quay là số xung trên đường dây nên phương pháp này gọi là phương pháp quay số bằng xung thập phân.

4.5.2. Quay số bằng tín hiệu đa tần DTMF (Dial Tone Multi Frequency).

Khi sử dụng DTMF để quay số, các số được chọn bởi ma trận nút bấm (Hình 2.1.19), mỗi nút bấm tương ứng với một số hoặc một ký tự biểu diễn bằng một cặp tần số. Mỗi cặp tần số (Tone) xuất hiện tối thiểu là 40ms, thời gian tối thiểu giữa hai số là 60ms.



Hình 2.1.19: Ma trận nút nhấn

Quay số bằng DTMF nhanh hơn nhiều lần (10 lần) so với quay số bằng xung thập phân.

5. PHƯƠNG THỨC LÀM VIỆC CỦA MỘT THUÊ BAO

➤ Thuê bao gọi nhắc máy:

Tổng đài sẽ nhận trạng thái thuê bao gọi nhắc máy thông qua sự thay đổi điện trở vòng của đường dây thuê bao.

Bình thường khi thuê bao nghỉ thì điện trở vòng rất lớn, ta có thể xem như hở mạch.

Khi thuê bao nhắc máy, điện trở vòng giảm rất nhiều, tổng đài có thể nhận biết sự thay đổi điện trở tức là sự thay đổi trạng thái của thuê bao thông qua các bộ cảm biến trạng thái.

Để thông báo cho thuê bao biết trạng thái của tổng đài, của các thuê bao bị gọi, tổng đài phải cung cấp các âm hiệu được quy ước trước cho thuê bao gọi. Tùy theo mỗi vùng, mỗi quốc gia, quy ước này là khác nhau.

➤ *Khi tổng đài phát hiện trạng thái off-hook:*

Xung mời quay số được phát đến vòng thuê bao. Đó là âm hiệu mời gọi, báo cho người gọi nhắc máy biết cuộc gọi đã sẵn sàng mời quay số.

Âm hiệu này là tín hiệu hình sin có tần số $f = 425 \pm 25\text{Hz}$, phát liên tục cho đến khi bắt đầu quay số thứ nhất.

➤ *Âm hiệu báo bận Busy Tone:*

Khi thuê bao bị gọi đang thông thoại trước đó hoặc các đường kết nối thông thoại thì tổng đài sẽ cấp âm hiệu báo bận cho thuê bao gọi.

Nếu các đường dây thông thoại thì tổng đài phải nhận biết các số thuê bao gọi và thực hiện các bước sau:

- Nếu số đầu nằm trong tập thuê bao của tổng đài thì tổng đài sẽ phục vụ như một cuộc nội hạt.
- Nếu số đầu không nằm trong tập thuê bao của tổng đài thì tổng đài sẽ phục vụ như một liên đài trung kế và giữ toàn bộ phần định vị số quay tổng đài đối phương để giải mã.
- Nếu số đầu là mã gọi các chức năng đặc biệt thì tổng đài sẽ thực hiện các chức năng đó để phục vụ cho thuê bao.

➤ *Nếu thuê bao được gọi rảnh:*

Tổng đài sẽ cấp tín hiệu chuông cho thuê bao được gọi với điện áp AC 70V → 110V với tần số 16Hz → 25Hz (thường là 90V/ 25Hz), ngắt nhịp 2s có, 4s không.

Đồng thời cấp tín hiệu hồi âm chuông cho thuê bao gọi. Âm hiệu này có tần số $f = 425 \pm 25\text{Hz}$, nhịp cùng với dòng chuông.

➤ *Khi thuê bao được gọi nhắc máy:*

Tổng đài nhận biết trạng thái nhắc máy này, tiến hành cắt dòng chuông cho thuê bao được gọi một cách kịp thời để tránh hư hỏng cho thuê bao. Đồng thời tổng đài cũng cắt âm hiệu hồi chuông cho thuê bao gọi và tiến hành kết nối thông thoại cho cả hai thuê bao.

Tổng đài sẽ giải tỏa một số thiết bị không cần thiết để tiếp tục phục vụ cho các cuộc điện đàm khác.

➤ *Khi thuê bao thông thoại mà có một thuê bao gác máy, tổng đài sẽ nhận biết trạng thái này, cắt các thông thoại cho cả hai thuê bao, đồng thời cấp âm hiệu báo bận cho thuê bao còn lại, giải tỏa đường dây nối để phục vụ cuộc điện đàm khác. Khi thuê bao còn lại tiếp tục gác máy, tổng đài xác định tình trạng gác máy này và kết thúc chương trình phục vụ cho thuê bao.*

Tất cả các hoạt động trên được điều khiển tự động bằng các chương trình. Các điện thoại viên có thể theo dõi toàn bộ hoạt động của tổng đài thông qua màn hình máy tính, bàn phím có thể điều khiển trực tiếp tổng đài.

CHƯƠNG 2: THIẾT KẾ PHẦN CỨNG

1. KHÁI QUÁT VỀ PHẦN CỨNG

Tín hiệu điện trên đường dây điện thoại gồm 3 loại chính:

- ✚ Tín hiệu thoại,
- ✚ Tín hiệu DTMF.
- ✚ Tín hiệu điều khiển.

Trong 3 loại trên, tín hiệu thoại và tín hiệu DTMF cùng bản chất, và nằm trong dải âm tần, với mức điện áp nằm trong khoảng Sound Card chịu đựng được. Còn tín hiệu điều khiển, chủ yếu là tín hiệu chuông, tín hiệu bận máy, tín hiệu mời quay số... lại có mức điện áp khác hẳn, đặc biệt là tín hiệu chuông. Vì thế, chúng ta cần thiết kế một module mạch giao tiếp để gắn tín hiệu này vào máy tính bằng cách chuyển hướng chúng sang giao tiếp với máy tính thông qua COM Port. Việc này sẽ được thực hiện nhờ sự hỗ trợ điều khiển từ IC AT89C51 và RS 232 (IC MAX 232)

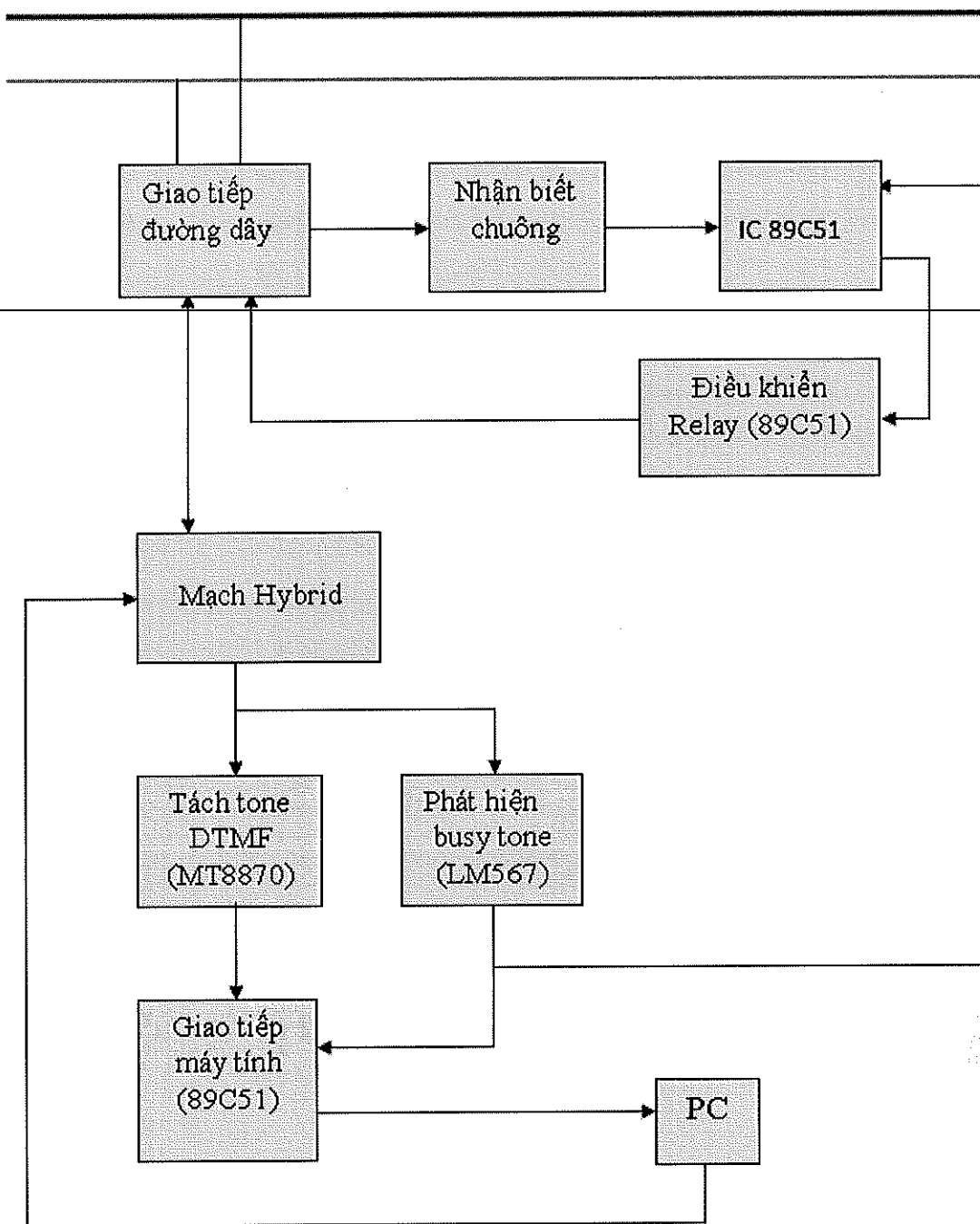
Tuy nhiên, như thế module ứng dụng trên máy sẽ khó đồng bộ các phiên làm việc, do tín hiệu chuông (tín hiệu khởi đầu một phiên làm việc) đã bị lược bỏ. Ở chương 1, lý thuyết về điện thoại ấn phím, chúng ta đã biết, nguyên lý làm việc của mạch chuông là dựa vào sự tăng đột ngột mức điện áp vượt qua ngưỡng làm thông của Zener, lúc đó mới có tín hiệu chuông reng. Tuy nhiên, đó là những máy điện thoại cơ bản, không có chức năng trả lời tự động, chúng chỉ thực hiện một nhiệm vụ đơn giản là biến những giao động của mức điện áp cao (65→90V) thành xung âm thanh. Ở đây, chúng ta cần nhận biết và thực hiện tự động việc đóng mạch.

Như vậy, công việc chúng ta phải làm ở đây là thực hiện các module chính là:

- Mạch Hybrid: Thực hiện chức năng biến đổi tín hiệu trên đường dây điện thoại thành tín hiệu tương thích với đầu vào Line In của Sound Card và ngược lại, chuyển tín hiệu từ Line Out của Sound Card lên đường truyền

- Mạch điều khiển đóng tải giả: Nhiệm vụ của khối này là đóng Relay tạo ra điện trở $R_{DC} = 300\Omega$ tương đương với tổng trở DC của thuê bao khi nhắc máy, ngắt Relay và khi đó tổng trở nhìn vào hai ngõ TIP, RING là vô cùng tương đương với tổng trở của thuê bao khi gác máy.
- Mạch nhận điện tín hiệu chuông và bận máy: Mạch có chức năng nhận điện tín hiệu chuông, khi có tín hiệu chuông sẽ thực hiện chức năng đóng mạch. Và ngược lại khi người dùng đầu kia gác máy, mạch phải nhận diện được tín hiệu báo bận từ tổng đài, thực hiện đếm và ngắt mạch, đưa toàn hệ thống về trạng thái ban đầu (Ring detector và Busy detector)
- Mạch thu và nhân dạng tín hiệu DTMF: Mạch này có chức năng nhận tín hiệu DTMF từ tổng đài gửi xuống phân tích tín hiệu đó thành chuỗi bit BCD. Chuỗi bit này sau đó được bộ xử lý trung tâm (IC AT89C51) từ đó thông qua RS 232 dữ liệu được đưa vào máy tính. Do tính chất của hệ thống là “trả lời các thông tin cố định tự động thông qua các phím bấm”. Như vậy, tín hiệu DTMF đóng vai trò là tín hiệu điều khiển hệ thống. Nên việc nhận và phân tích tín hiệu DTMF là vô cùng quan trọng, vì nó chính là nhân tố đảm bảo hệ thống hoạt động chính xác.
- Khối điều khiển trung tâm: Đây là khối điều khiển chính của mạch giao tiếp chi phối toàn bộ hoạt động của các khối khác. Ví dụ: khi tín hiệu chuông từ tổng đài đổ đến thì khối cảm biến chuông nhận biết đồng thời đưa đến khối điều khiển trung tâm và khối điều khiển trung tâm điều khiển đóng tải hay khối điều khiển trung tâm điều khiển IC chọn kênh trong quá trình phát tín hiệu DTMF...

✦ Sơ đồ tổng quát:



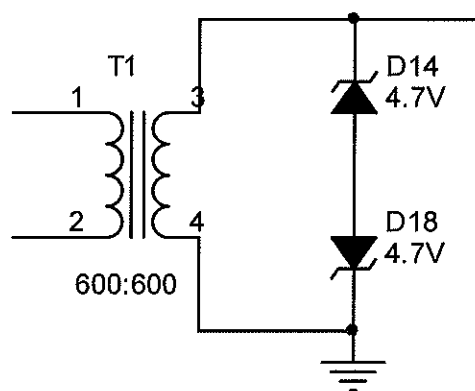
Hình 2.2.1: Sơ đồ tổng quát các module chính

2. CHỨC NĂNG VÀ NHIỆM VỤ TỪNG MODULE

2.1. Mạch giao tiếp đường dây:

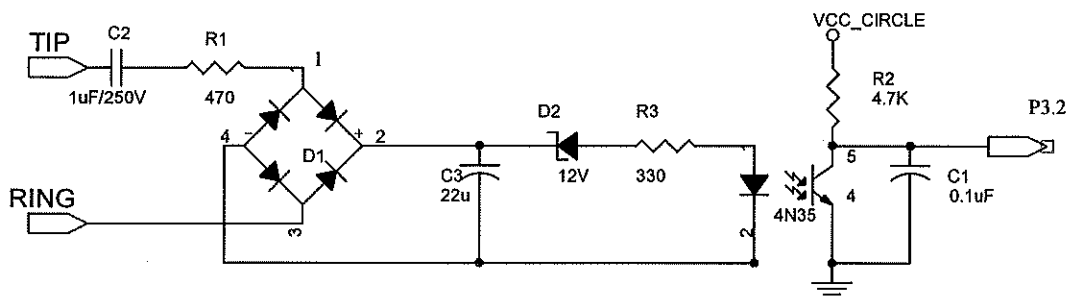
Là một biến áp cách ly có trở kháng $Z_{\text{biến áp}} = 600\Omega$. Khi mạch nhận điện chuông phát hiện tín hiệu chuông thì mạch điều khiển Relay cho phép Relay đóng chuyển từ mạch nhận biết chuông sang trạng thái nhắc máy giả, thuê bao gọi nhận được trạng thái nhắc máy của thuê bao bị gọi.

Do điện áp làm việc của IC trong mạch là 5V nên ta chọn zener là 4.7 V để ghim mức áp cố định khoảng 5.3V nhằm bảo vệ IC.



Hình 2.2.2: Mạch giao tiếp đường dây

2.2. Mạch nhận biết chuông:



Hình 2.2.3: Mạch nhận biết chuông

Tín hiệu chuông trên đường dây có trị điện áp AC hiệu dụng $70 \div 110$ Vrms, tần số 25Hz, qua R_1 , C_2 và chỉnh lưu toàn sóng bởi cầu D1 thành điện áp DC, qua tụ C_3 lọc phẳng hơn. Điện áp DC này dùng để phân cực thuận cho OPTO dẫn bảo hòa.

Chọn OPTO 4N35 có các thông số sau:

- Dòng qua LED: 5mA.
- Điện áp rơi trên LED của OPTO khi dẫn: 1.1V.
- Hệ số chuyển dòng: 20%.
- Sụt áp trên tiếp giáp CE khi dẫn: 0.2V.
- Điện thế cách ly: 1500V.
- Điện thế transistor quang: $V_{ce0}=30V$.

Chọn Zener D2 loại ổn áp 12V.

Điện trở hạn dòng qua diode quang R_3 :

+ Chọn dòng qua OPTO $I_{DC}=5mA$, điện áp trên tụ C_3 là 15V, từ đó ta có:

$$R_3 = \frac{V_{DC} - V_{D2} - 2V_{diode}}{I_{DC}} = \frac{15 - 12 - 2 \cdot 0.6}{5 \cdot 10^{-3}} = 360\Omega$$

+ Chọn theo giá trị chuẩn $R_3=330\Omega$.

Điện trở hạn dòng qua OPTO R_2 :

+ Hệ số chuyển dòng qua OPTO là 20%. Dòng qua transistor của OPTO khi dẫn bão hòa : $20\% \cdot 5mA = 1mA$.

$$R_2 = \frac{V_{cc} - V_{cesat}}{I_{csat}} = \frac{5 - 0.2}{10^{-3}} = 4800\Omega$$

+ Chọn $R_2=4.7k$.

Tụ lọc gọn C_3 :

+ Chọn $Z_{C_3} = R_3=330\Omega$ để C_3 bypass khoảng 50% tín hiệu chuông.

$$Z_{C_3} = \frac{1}{2\pi f C_3}$$

$$\Rightarrow C_3 = \frac{1}{2\pi \cdot 25.330} = 19,3\mu\text{F}$$

+ Chọn tụ $C_3 = 22\mu\text{F}$.

Xét tín hiệu thoại ở $f = 300\text{Hz}$

$$Z_{C_3} = \frac{1}{2\pi f C_3} = \frac{1}{2\pi \cdot 300 \cdot 22 \cdot 10^{-6}} = 24 < \frac{1}{10} R_3 = 33\Omega$$

$\Rightarrow C_3$ sẽ bypass hoàn toàn tín hiệu thoại trong dải tần số 300Hz đến 3400Hz.

Tụ ngăn điện áp DC - C_2 :

+ Chọn điện áp hiệu dụng cấp chuông là $80V_{\text{RMS}}$. Ta có phương trình:

$$V_{\text{RMS}} = V_{\text{AC}} + 2 \cdot V_{\text{diode}} + (Z_{C_2} + R_1) I_{\text{AC}} \quad (1)$$

Với: I_{AC} là dòng qua cầu chỉnh lưu D, tính theo công thức:

$$I_{\text{AC}} = \frac{\pi}{2} \cdot I_{\text{DC}} = \frac{\pi}{2} \cdot 5 = 7,85\text{mA}$$

$$V_{\text{diode}} = 0,7\text{V}$$

$$V_{\text{AC}} = 0,707 \cdot \frac{4fR_3C_3 + 1}{4fR_3C_3} V_{\text{DC}} \quad (\text{chỉnh lưu cầu 1 pha})$$

$$= 0,707 \cdot \frac{42530022 \cdot 10^{-6} + 1}{425330 \cdot 22 \cdot 10^{-6}} \cdot 15 = 25,2\text{V}$$

Thay các giá trị vào (1) ta được:

$$Z_{C_2} + R_1 = 6,8\text{k}\Omega \quad (2)$$

+ Chọn tụ $C_2 = 1\mu\text{F}/250\text{V}$:

$$Z_{C_2} = \frac{1}{2\pi f C_2} = \frac{1}{2\pi \cdot 25 \cdot 10^{-6}} = 6,37\text{k}\Omega \quad (3)$$

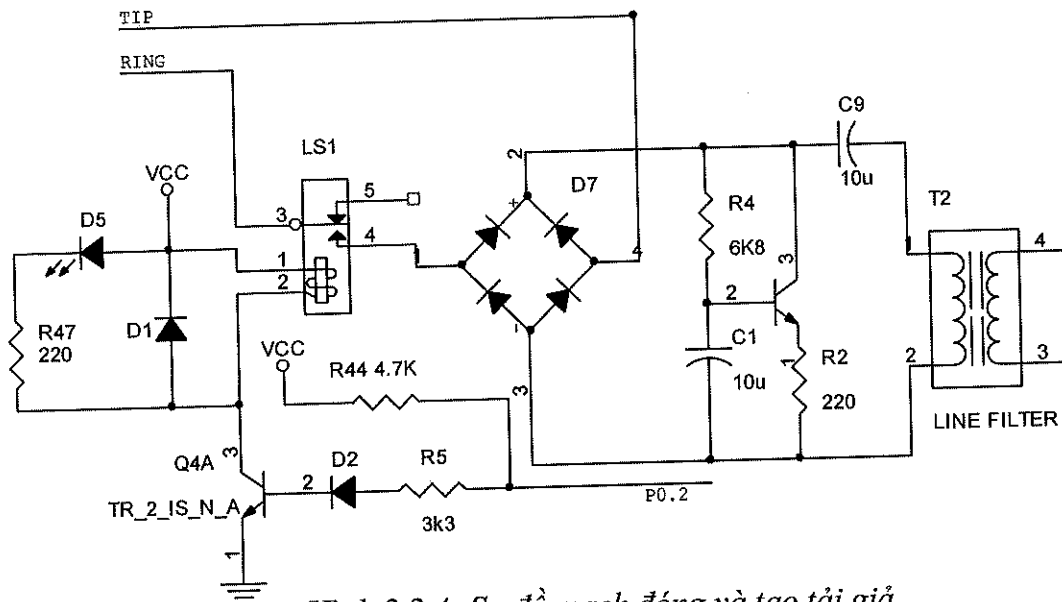
Từ (2) và (3) suy ra $R_1 = 6.8 - 6.37 = 430 \Omega$

+ Chọn $R_1 = 470 \Omega$

2.3. Khởi điều khiển đóng và tạo tải giả:

Theo tiêu chuẩn quy định điện trở DC của mạch vòng thuê bao khi nhắc máy là $150 \div 1500 \Omega$. Ở đây chúng tôi thiết kế chọn điện trở DC của thuê bao khi nhắc máy là $R_{DC} = 600 \Omega$.

Sơ đồ mạch điều khiển đóng và tạo tải giả được chỉ ra trong *Hình 2.2.4*:



Hình 2.2.4: Sơ đồ mạch đóng và tạo tải giả

Chọn Relay có điện áp hoạt động là 5V, điện trở của cuộn dây: $R_{Relay} = 400 \Omega$

Chọn transistor 2SC2383 có các thông số sau:

$P_{cmax} = 900mW$.

$I_{cmax} = 1A$.

$V_{cemax} = 160V$.

$h_{fe} = 60 \div 320$

Khi bit P0.2 của vi xử lý ở mức logic 0 thì Q1 tắt dòng $I_C =$ dòng qua Relay = 0 Relay ở trạng thái ngắt. Khi đó tổng trở DC nhìn vào 2 ngõ TIP và RING gần bằng vô cùng ($R_{DC} \approx \infty$) tương đương với trạng thái gác máy của thuê bao.

Khi bit P0.2 của vi xử lý được set thì Q1 dẫn bảo hòa:

$$I_C = I_{\text{Relay}} = \frac{V_{DC} - V_{\text{CESAT}}}{R_{\text{Relay}}} = \frac{12 - 0,2}{400} = 29,5 \text{mA}$$

Chọn $\beta = 100$

Điều kiện để Q1 bảo hòa là $\beta I_B \geq I_C$

Để transistor đi vào trạng thái bảo hoà nhanh, ta cần chọn dòng sao cho Q1 bảo hòa sâu nhưng không quá sâu, thường chọn hệ số bảo hòa $K=2$

$$I_{BH} = \frac{2 \cdot I_C}{\beta} = \frac{2 \cdot 0,0295}{100} = 0,59 \text{mA}$$

Chọn mức logic 1 (điện áp) của 8951 là 3,5V ta có:

$$R_5 = \frac{V_{cc} - V_{D1} - V_{\text{BESAT}}}{I_{BH}} = \frac{3,5 - 0,7 - 0,7}{0,59 \cdot 10^{-3}} = 3,559 \text{k}$$

Chọn $R_5 = 3,3 \text{k}\Omega$

Diode loại 1N4007 được sử dụng để tránh quá áp ở cực C transistor làm hỏng transistor, diode D2 loại 1N4007 được dùng trong mạch để tránh trường hợp mức logic 0 của P0.2 lớn hơn 0,7V kích transistor dẫn làm Relay đóng ngoài ý muốn.

Mặt khác khi Relay đóng biến đổi mạch tải giả về sơ đồ tương DC ta có:

$$V = (R_4 + h_{ie}) I_{BQ} + R_2 (I_{BQ} + \beta I_{BQ})$$

$$R_4 \gg h_{ie} \text{ và } \beta \gg 1$$

$$V \approx (R_4 + \beta R_2) I_{BQ}$$

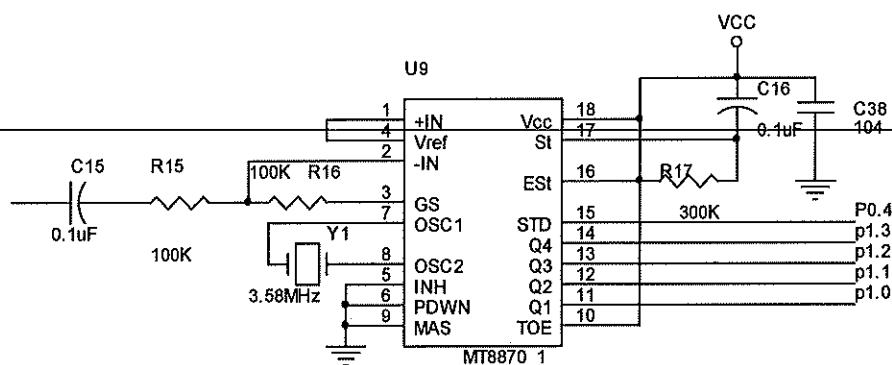
Mặt khác $I_{TB} = I_{BQ} + \beta \cdot I_{BQ} = \beta \cdot I_{BQ}$

$$R_{DC} = \frac{R_4 + R_2 I_{BQ}}{\beta I_{BQ}} = \frac{R_4}{\beta} + R_2$$

$$\text{Chọn } R_4=6.8\text{K}\Omega \Rightarrow R_2=R_{DC} \cdot \frac{R_4}{\beta} = 300 \cdot \frac{6800}{100} = 232\Omega.$$

Chọn giá trị chuẩn $R_2=220\Omega$.

2.4. Mạch nhận và giải mã tín hiệu DTMF



Hình 2.2.5: mạch nhận biết và giải mã tín hiệu DTMF

✦ Nguyên lý hoạt động:

Điện áp tại ngõ vào ST/GT gọi là điện thế V_C . Ban đầu, cặp tần số của mã tone được qua bộ lọc tần số (dial tone filter). Bộ này sẽ tách tín hiệu thành 2 nhóm. Một nhóm tần số thấp, một nhóm tần số cao. Việc này thực hiện được nhờ bộ lọc thông dây bậc 6. Nhóm thứ nhất sẽ lọc thông dây tần số từ 697 Hz đến 941 Hz và nhóm thứ hai sẽ lọc thông dây tần số từ 1209 Hz đến 1633 Hz. Hai nhóm tín hiệu này được biến đổi thành xung vuông bởi bộ dò Zero crossing. Sau khi có được xung vuông, xung này được xác định tần số và kiểm tra chúng có tương ứng với cặp tần số chuẩn DTMF hay không. Nhờ thuật toán trung bình phức hợp (complex averaging). Nhờ kỹ thuật này mà mạch sẽ bảo vệ được các tone gây ra từ tín hiệu bên ngoài mà tín hiệu này làm cho sai lệch tần số nhỏ. Khi bộ dò cũng nhận đủ có 2 tone thích hợp thì ngõ ra EST sẽ lên mức cao. EST lên mức cao sẽ làm cho V_C tăng đến ngưỡng nào đó mà lớn hơn V_{TST} thì sẽ tác động vào ngõ ST/GT làm cặp tone được ghi nhận. Lúc này điện thế tại V_C tiếp tục tăng lên. Sau một thời gian trễ nhất định, thì ngõ ra STD sẽ chuyển lên mức cao. Lúc

này, cặp tone đã được ghi nhận và sẵn sàng truy xuất ở ngõ ra nếu ngõ TOE ở mức tích cực cao thì 4 bit mã đã giải mã được sẽ truy xuất ra bên ngoài. Sau một thời gian chuyển trạng thái lên mức cao, ngõ STD sẽ chuyển xuống mức thấp và V_C giảm xuống, khi $V_C < V_{TST}$ thì sẽ điều khiển thanh ghi dò cặp tone mới.

Như vậy khi xuất hiện 1 cặp tần số tone trên đường dây, qua tụ C_{16} đưa vào ngõ vào IN- thì ngõ ra sẽ xuất hiện dạng nhị phân 4 bit tương ứng.

✚ Thiết kế và tính toán mạch nhận và giải mã DTMF:

Các thông số của 8870 do nhà sản xuất hướng dẫn. Các giá trị điện trở, tụ điện, thời gian an toàn, bảo vệ được nhà sản xuất đưa ra:

$$R_{15} = R_{16} = 100K \pm 1\%$$

$$R_{17} = 300K \pm 1\%$$

$$C_{15} = C_{16} = 100nF \pm 5\%$$

$$Xtal = 3.579545 \text{ MHz} \pm 0,1\%$$

Các thông số kỹ thuật của mạch nhận và giải mã DTMF:

$$I_{oL} = 2,5mA$$

$$I_{oH} = 0,8mA$$

$$I_{IH} = 0,1 \mu A$$

$$I_{IL} = 0,1 \mu A$$

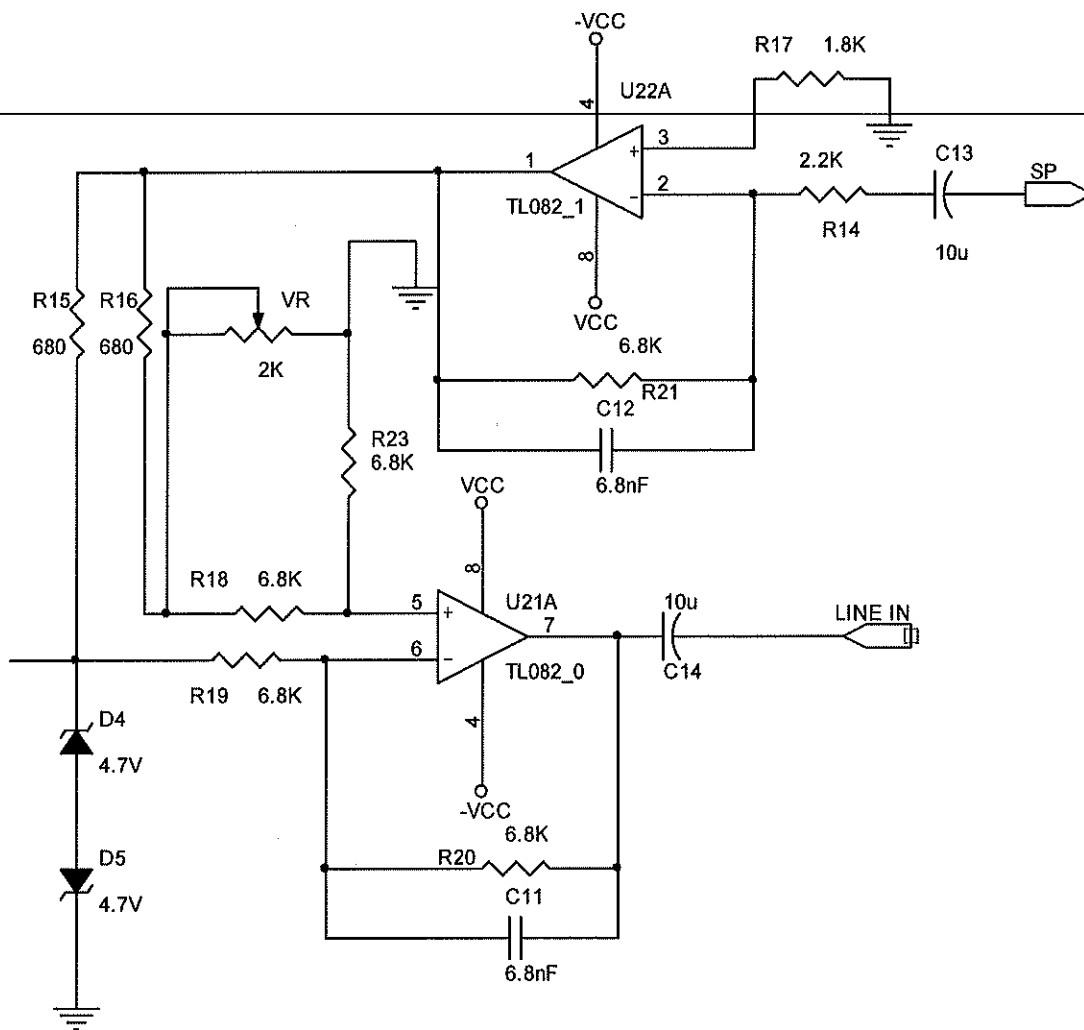
$$V_{CC} = +5V$$

$$P = 15Mw$$

2.5. Mạch Hybrid:

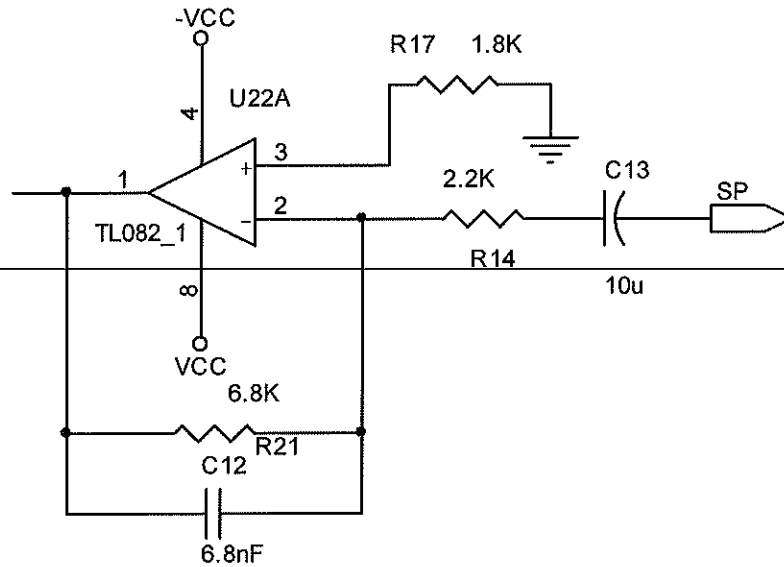
Mạch Hybrid có nhiệm vụ biến đổi 2 dây thành 4 dây đồng thời triệt tiếng dội từ ngõ thu về ngõ phát.

Sơ đồ mạch:



Hình 2.2.6: Mạch Hybrid

- ✦ Tính toán các giá trị R_{21} , C_{12} , R_{14} , R_{17} , C_{13} trong mạch khuếch đại đảo (Hình 2.2.7).



Hình 2.2.7: Mạch khuếch đại đảo

Đây là mạch khuếch đại đảo, có hệ số khuếch đại $|A| = \frac{R_{21}}{R_{14}}$. Để bù lại sự suy

giảm của tín hiệu qua các bộ phận khác ta chọn hệ số khuếch đại bằng 3. Từ đó ta có:

$$\frac{R_{21}}{R_{14}} = 3,$$

+ Chọn $R_{21} = 6,8K$, $R_{14} = 2,2K$

Tụ C_{13} có tác dụng cách ly về mặt DC giữa mạch Hybrid và ngõ speaker của sound card để không ảnh hưởng đến điểm phân cực của Op-Amp

+ Chọn $C_{13} = 10\mu F$

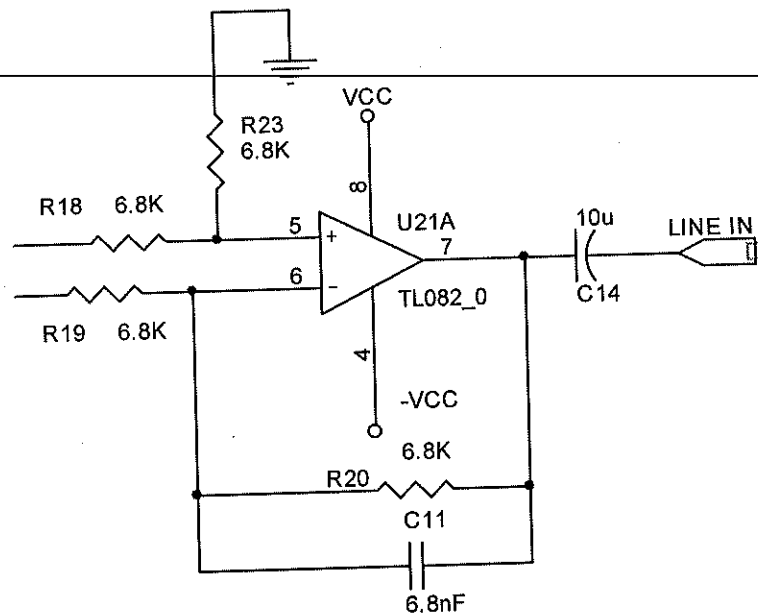
R_{17} là điện trở offset được sử dụng để giảm dòng offset ngõ vào và R_{17} được chọn bằng $R_{21} // R_{14}$. Vậy $R_{17} = \frac{R_{21} \cdot R_{14}}{R_{21} + R_{14}} = 1,6k$, chọn $R_{17} = 1,8k$

R_{21} , C_{12} có chức năng như mạch lọc thông thấp, chống hiện tượng tự kích khi mạch làm việc ở tần số cao. Chọn $C_{12} = 6.8nF$.

$$\text{Tần số cắt } f = \frac{1}{2\pi \cdot R_{21} \cdot C_{12}} = \frac{1}{2\pi \cdot 6.8k \cdot 6.8nF} = 3,4Khz.$$

✦ Mạch triệt tiếng dội (Hình 2.2.8).

+ Xét mạch trừ 2 tín hiệu dùng Op-Amp:



Hình 2.2.8: Mạch triệt tiếng dội

+ Xét ngõ vào đảo trước ($V_2 \neq 0, V_1 = 0$):

$$\text{Ta có: } V_{OUT1} = -\frac{R_{20}}{R_{19}} V_2.$$

+ Xét ngõ vào không đảo ($V_1 \neq 0, V_2 = 0$):

$$\text{Ta có: } V_{OUT2} = \frac{R_{20} + R_{19}}{R_{19}} \cdot \frac{R_{23}}{R_{23} + R_{18}} V_1$$

$$\text{Vậy } V_{OUT} = V_{OUT1} + V_{OUT2}$$

Khi $R_{20}=R_{19}=R_{18}=R_{23}$ thì ta có:

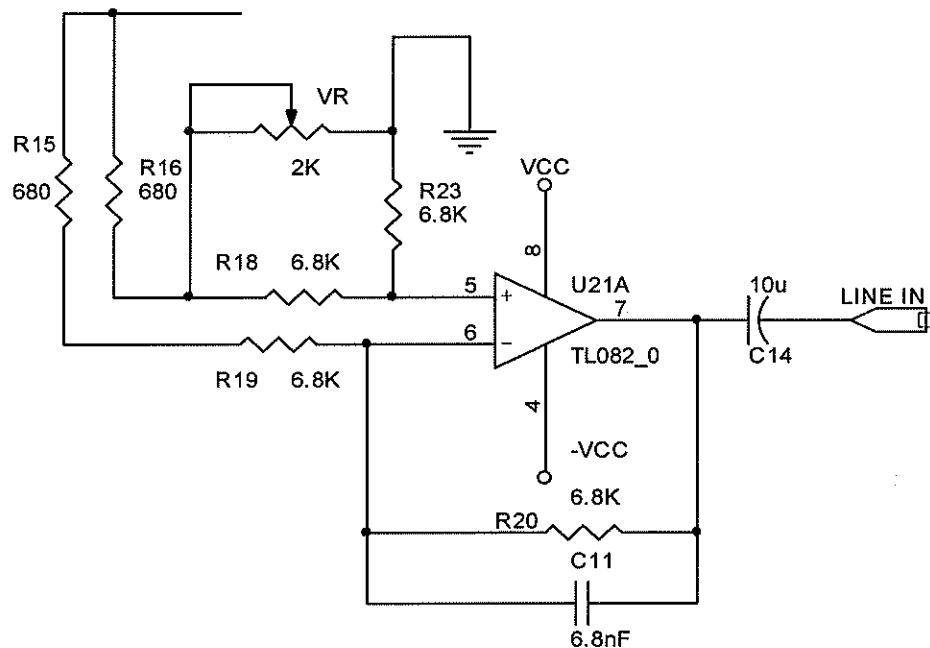
$$V_{OUT} = V_2 - V_1$$

Nếu $V_2 = V_1$ thì $V_{OUT} = 0$.

Như vậy sẽ không có tín hiệu ngõ ra. Ta ứng dụng mạch trên để tính cầu cân bằng.

✦ Tính cầu cân bằng áp (R_{15} , R_{16} , VR) (Hình 2.2.9)

Để triệt tiêu sự hồi tiếp vòng từ ngõ thu về ngõ phát, ta cho tín hiệu ở ngõ ra Op-Amp U7A qua cầu cân bằng (R_{15} , R_{16} , VR, Ztdtel) đi vào 2 ngõ vào của bộ khuếch đại vi sai. Chọn trở kháng AC của thuê bao $R_{AC}=680\Omega$. Tuy nhiên giá trị này có thể thay đổi ứng với từng máy điện thoại. Nên để cải thiện tình trạng này ta mắc thêm biến trở VR để điều chỉnh khi cần thiết. Sơ đồ tương đương như sau:



Hình 2.2.9: Cầu cân bằng trong mạch triệt tiếng dội

Để $V_1=V_2$, cần có :

$$\frac{VR}{VR + R_{16}} = \frac{Z_{tdtel}}{Z_{tdtel} + R_{15}}$$

Với $Z_{tdtel}=R_{AC}=680\Omega$: trở kháng tương đương mạch vòng thuê bao.

Để phối hợp trở kháng ta chọn :

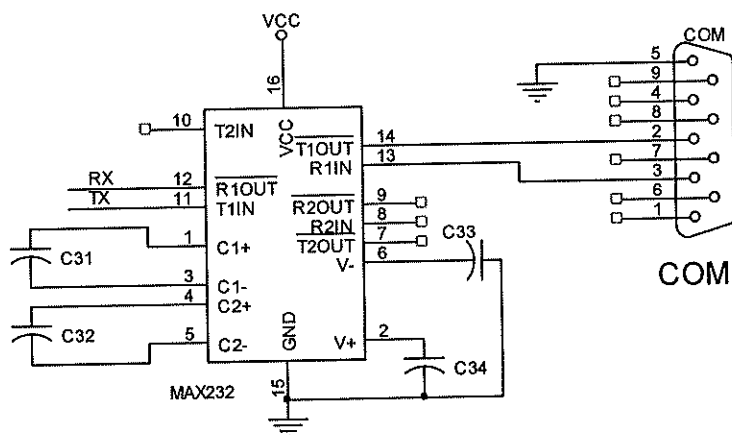
$$R_{16}=R_{15}=680\Omega \text{ và } VR=Z_{tdtel}=680\Omega.$$

Thực tế, trở kháng của mạch vòng thuê bao chỉ là danh định, nên ta cần biến trở $VR=2k$ để hiệu chỉnh cho chính xác.

Để mạch có độ lợi đơn vị, ta chọn $R_{20}=R_{19}=R_{18}=R_{23}=6.8k$.

Tụ C_{14} được dùng để cách ly DC giữa mạch Hybrid với ngõ vào của mạch nhận biết tone báo bận, và mạch nhận biết và giải mã tín hiệu DTMF để không ảnh hưởng đến điểm phân cực của Op-Amp.

2.6. Mạch giao tiếp với máy tính



Hình 2.2.10: Mạch giao tiếp với máy tính

IC max 232 đóng vai trò trung gian trong việc truyền tín hiệu DTMF từ tổng đài lên máy tính thông qua COM Port.

2.7. Khởi điều khiển trung tâm

Trong đề tài này, chúng tôi sử dụng IC 89C51 làm khối điều khiển trung tâm, chi phối toàn bộ các khối khác. Các chân của Port 0 làm các chân điều khiển như đóng mở relay, nhận biết chuông báo bận ...; các chân của Port 1 và Port 2 nhận chuỗi 4 bit nhị phân từ mạch thu DTMF ...

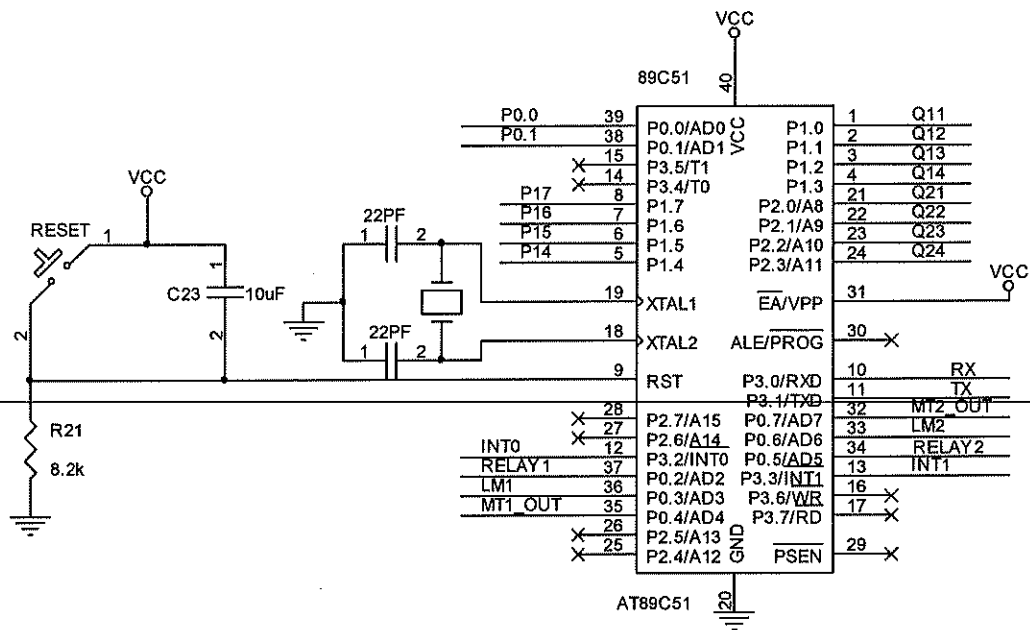
➤ Mạch Reset:

- Để 89C51 Reset toàn bộ hệ thống, thì ngõ Reset phải ở mức cao ít nhất bằng 2 chu kỳ máy, sau đó trở về mức thấp. Công tắc Reset thực hiện nhiệm vụ này khi ta nhấn nút. Khi ta cấp nguồn, tụ C5 được nạp, ngõ ra Reset ở mức thấp làm cho 89C51 hoạt động bình thường. Khi ta nhấn nút Reset :

$$V_{\text{Reset}} = \frac{V_{cc} \cdot R_{11}}{R_1 + R_{11}}$$

- Để khi nút Reset được nhấn ngõ ra Reset ở mức logic 1 thì ta chọn $R_{11} \gg R_1$.
Vậy ta chọn $R_1 = 100\Omega$, $R_{11} = 8,2K\Omega$

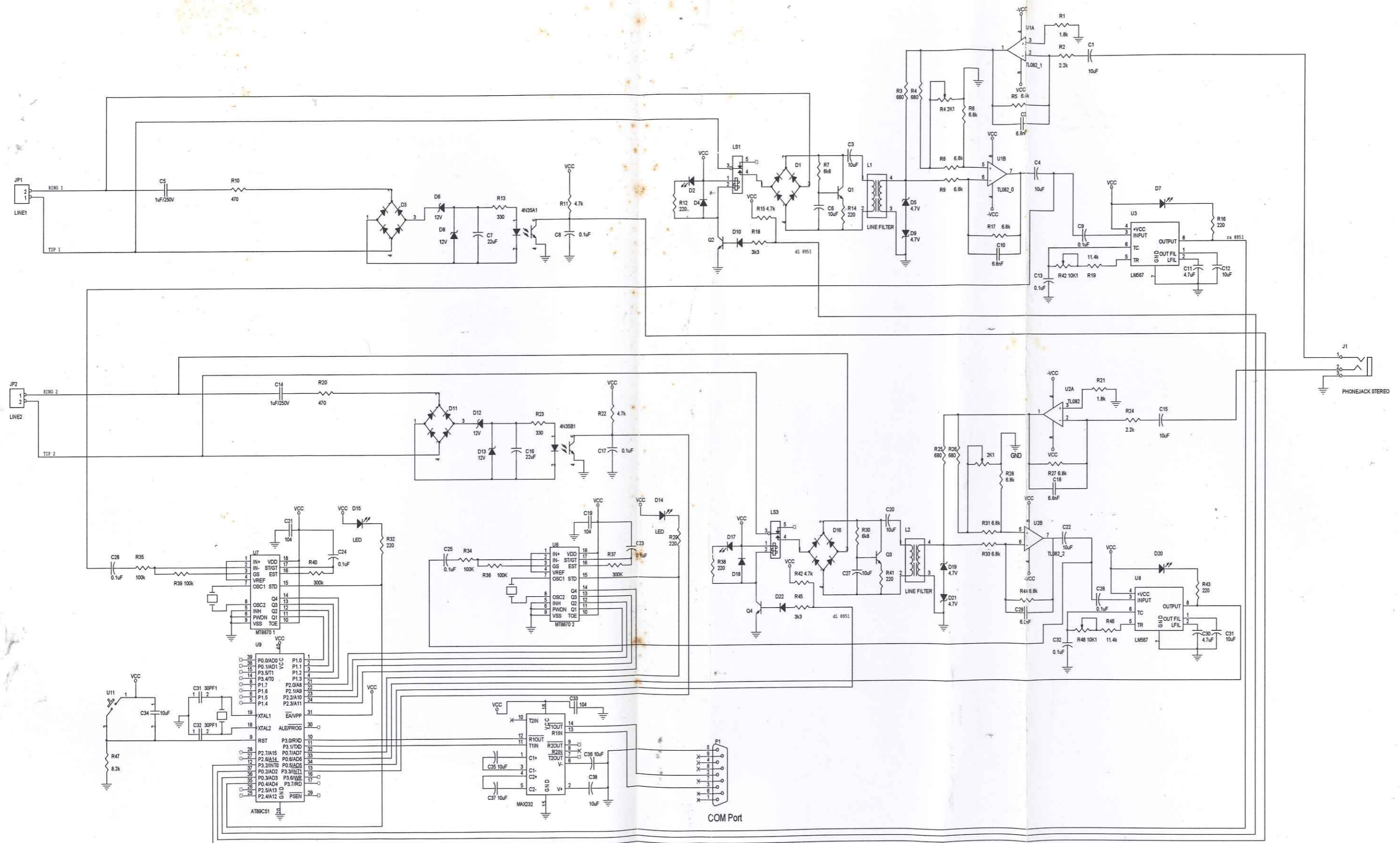
➤ Mạch tạo dao động: Tạo dao động tần số 12Mhz cho 89C51, sử dụng thạch anh 12Mhz và 2 tụ 22pF.



Hình 2.2.11: Mạch điều khiển trung tâm

3. MẠCH GIAO TIẾP GIỮA MÁY TÍNH VÀ TỔNG ĐÀI

(sơ đồ được vẽ ở trang sau)



CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ PHẦN MỀM

1. CHƯƠNG TRÌNH GIAO TIẾP GIỮA PHẦN CỨNG VÀ MÁY TÍNH

Để thực hiện đề tài này, chúng ta cần kết hợp các module nhỏ lại với nhau thành một phần cứng hoàn chỉnh. Chính vì vậy, cần phải có một bộ điều khiển trung tâm để chi phối toàn bộ các hoạt động của các module còn lại. Với những kiến thức đã học về môn Vi xử lý và nhận thấy các ưu điểm và tính thông dụng của IC AT 89C51, chúng tôi đã quyết định chọn IC AT89C51 làm bộ điều khiển trung tâm của mình. Trong phần này, ta sẽ tìm hiểu về chức năng của IC AT89C51 cũng như giới thiệu về lập trình hợp ngữ (Assembly Language) và ngôn ngữ lập trình delphi.

Khảo sát vi điều khiển AT89c51:

IC 89C51 đóng vai trò là bộ điều khiển trung tâm, liên kết với tất cả các module phần cứng khác, và chi phối toàn bộ hoạt động mạch giao tiếp. Cụ thể là:

➤ Ở line 1:

- Chân 12 (P3.2) được nối đến ngõ ra chân số 5 của OPTO 4N35. Khi có tín hiệu chuông từ tổng đài đổ đến, chân 5 của OPTO xuống 0 \Rightarrow P0.2 xuống mức logic 0 (bình thường ở mức 1), MCU 89C51 nhận biết và điều khiển SETB P0.2 đóng relay.
- Chân 37 (P0.2) được nối đến một đầu của R5, khi P0.2 được SET thì Q1 dẫn bão hòa dẫn đến áp trên cực C của Q1 xuống 0V \Rightarrow đóng Relay tạo tải giả 600 Ω .
- Chân 1 ÷ 4 (P1.0 ÷ P1.3) nối đến D1÷D4 của MT8870 để nhận 4 bit nhị phân mã BCD từ mạch thu DTMF.

- Chân 36 (P0.3) được nối tới ngõ ra chân số 8 của IC LM567. Khi có tín hiệu âm báo bận từ tổng đài đổ xuống thì P0.3 xuống mức 0 (bình thường ở mức 1), khối điều khiển trung tâm nhận biết và điều khiển P0.2 xuống mức 0 để ngắt relay.
 - Ngoài ra, khi thực hiện quá trình truyền thông, vi xử lý sẽ truy xuất tới các chân có chức năng đặc biệt là chân RXD và TXD (trương ứng với 2 chân 10 và 11). 2 chân này được nối với cổng COM của máy tính thông qua IC MAX232 để thực hiện quá trình truyền tín hiệu DTMF từ tổng đài lên máy tính để xử lý, đồng thời truyền các dữ liệu đã xử lý từ máy tính về tổng đài.
- *Ở line 2:* tương tự như line 1, chỉ khác với line 1 ở số chân của vi điều khiển.

Giới thiệu về lập trình hợp ngữ (Assembly Language)

Tập lệnh của vi xử lý:

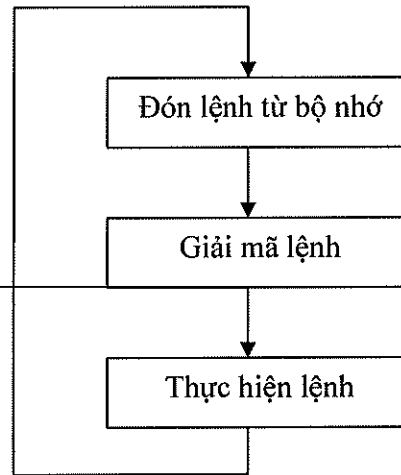
Lệnh của vi xử lý là một dữ liệu số nhị phân, khi vi xử lý đọc một lệnh thì từ dữ liệu nhị phân này sẽ yêu cầu vi xử lý làm một công việc đơn giản. Mỗi một từ dữ liệu tương đương với một công việc mà vi xử lý phải làm. Hầu hết các lệnh của vi xử lý là các lệnh chuyển dữ liệu và xử lý dữ liệu.

Khi nói tới tập lệnh của vi xử lý tức nói đến tất cả các lệnh mà vi xử lý có thể hiểu và thực hiện được.

Độ dài của một lệnh bằng với độ dài từ dữ liệu của vi xử lý, đối với vi xử lý 8 bit thì độ dài của một lệnh là 8 bit, đối với vi xử lý 16 bit thì độ dài của một lệnh là 16 bit...

Trong một chu kỳ đón lệnh, mã lệnh sẽ được gửi tới thanh ghi lệnh, bộ giải mã lệnh, và bộ điều khiển logic của vi xử lý. Chức năng của các khối sẽ xác định lệnh này làm gì và sẽ gửi các tín hiệu điều khiển đến các mạch điện logic khác trong vi xử lý, các tín hiệu logic này sẽ thực hiện đúng chức năng mà lệnh yêu cầu.

Hình 2.3.1 minh họa chu kì thực hiện lệnh:



Hình 2.3.1: Chu kì thực hiện lệnh của vi xử lý

Một lệnh được thực hiện phải hội đủ 2 yếu tố:

- Lệnh sẽ yêu cầu vi xử lý thực hiện công việc gì. Ví dụ yêu cầu vi xử lý thực hiện lệnh cộng: ADD, một lệnh dịch chuyển dữ liệu: MOV...
- Lệnh phải cho vi xử lý biết các thông tin địa chỉ tức là vị trí của các dữ liệu mà vi xử lý phải thực hiện. Ví dụ khi thực hiện một lệnh cộng 2 thanh ghi A và B, hoặc nội dung thanh ghi A và dữ liệu chứa trong 1 ô nhớ. Yếu tố thứ 2 trong trường hợp này là các thanh ghi A và B, hoặc thanh ghi A và địa chỉ của ô nhớ.

Yếu tố thứ nhất gọi là mã lệnh: op code (operation code) và yếu tố thứ hai gọi là địa chỉ. Mã lệnh sẽ báo cho vi xử lý làm gì và địa chỉ sẽ cho vi xử lý biết vị trí dữ liệu.

Từ gọi nhớ (Memonics)

Một lệnh của vi xử lý là các con số nhị phân. Đối với lệnh chỉ có 1 byte thì rất khó nhớ, nếu lệnh dài 2, 3, 4 hoặc nhiều hơn nữa thì không thể nào nhớ hết. Để giảm bớt sự phức tạp của số nhị phân có thể dùng số Hex để thay thế, khi đó các lệnh dễ viết

và dễ đọc hơn nhiều nhưng không thể nào giúp người sử dụng nhớ hết được và quan trọng nhất là khi viết chương trình cũng như lúc gỡ rối chương trình.

Để giải quyết vấn đề này, lệnh được viết thành các từ gọi nhớ rất gần với chức năng và ý nghĩa của các lệnh, mã lệnh được rút gọn chỉ còn khoảng 3 ký tự. Ví dụ lệnh di chuyển dữ liệu có từ gọi nhớ là MOV, lệnh trừ là SUB...

Khi sử dụng các từ gọi nhớ này giúp người lập trình rất dễ nhớ tất cả các lệnh của vi xử lý, các từ gọi nhớ này tạo thành một ngôn ngữ gọi là Assembly.

Khi viết chương trình bằng ngôn ngữ Assembly thì vi xử lý sẽ không hiểu. Muốn vi xử lý hiểu và thực hiện chương trình thì phải sử dụng chương trình biên dịch Assembler để chuyển các lệnh viết dưới dạng Assembly thành các lệnh dạng số nhị phân và các địa chỉ dạng nhị phân tương ứng rồi nạp vào bộ nhớ thì vi xử lý mới có thể thực hiện được.

Các nhóm lệnh cơ bản của vi xử lý

Đối với hầu hết các vi xử lý tập lệnh được chia ra thành 9 nhóm lệnh cơ bản:

- Nhóm lệnh truyền dữ liệu: Data transfers.
- Nhóm lệnh trao đổi, truyền khối dữ liệu, lệnh tìm kiếm: Exchanger, Block transfers, Search.
- Nhóm lệnh số học và logic: arithmetic and logic
- Nhóm lệnh xoay và dịch: Rotate and shifts.
- Nhóm lệnh điều khiển CPU.
- Nhóm lệnh về Bit: bit set, bit reset, and bit test.
- Nhóm lệnh nhảy: Jumps.
- Nhóm lệnh gọi, trở về và nhóm lệnh bắt đầu: Call, Return, and restart

- Nhóm lệnh xuất nhập: Input và output

Các mã gọi nhớ và các mã nhị phân của tất cả các lệnh sẽ được cho trong các sổ tay của nhà chế tạo đối với từng vi xử lý cụ thể.

Chương trình hợp ngữ

Được dùng để nạp cho vi điều khiển, để thực hiện các chức năng như nhận biết tín hiệu chuông từ tổng đài đổ xuống; đóng, ngắt relay; nhận biết được tín hiệu DTMF từ máy điện thoại để thực hiện quá trình truyền thông với máy tính thông qua RS232...

Tuy nhiên, làm thế nào để phần mềm trên máy tính có thể phân biệt đâu là line 1 hoặc line 2 để soundcard phát chính xác ra left hoặc right. Công việc này cũng được thực hiện trên AT89c51 bằng cách:

- ✚ **Ở line 1:** vi xử lý nhận tín hiệu DTMF và gọi truyền thông bình thường.

Chương trình trên vi xử lý được viết như sau:

dtmf1:

jnb p0.4,chuong2

lcall delay

mov a,p1

anl a,#0fh

call truyenthong

- ✚ **Ở line 2:** sau khi vi xử lý nhận tín hiệu DTMF, ta cộng thêm vào số 20 nhằm tạo sự khác biệt với line 1. Chính vì vậy, khi ta nhấn phím 1, 2, 3... trên bàn phím điện thoại thì vi xử lý nhận biết được nhưng sẽ truyền số 21, 22, 23... lên chương trình trên máy tính.

Chương trình trên vi xử lý được viết như sau:

dtmf2:

jnb p0.7,busy2

lcall delay

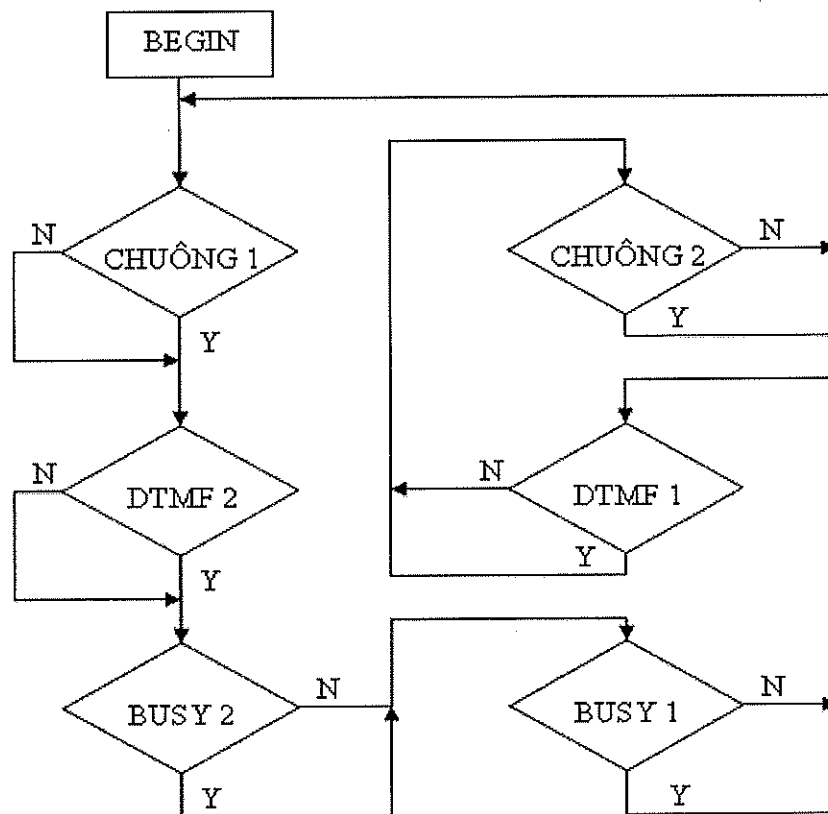
mov a,p2

anl a,#0fh

add a,#00010100b

call truyenthong

Lưu đồ thuật toán:



Hình 2.3.2: Lưu đồ thuật toán

Chương trình vi xử lý:

```
org 00h

mov t1,#0

mov th1,#-26           ;1200 baud thanh anh 12Mhz

mov th0,#-250

mov tl0,#-250

mov tmod,#00100001b   ;bo dem 1 mode2

mov scon,#52h         ;khai bao kieu mode truyen thong

mov tcon,#01000000b

mov a,#0

main:

clr p0.2              ;dam bao relay off

clr p0.5

setb p3.2             ;chuan bi doc cac chan dieu khien o line1

setb p0.4

setb p0.3

setb p3.3             ;chuan bi doc cac chan dieu khien o line2

setb p0.7

setb p0.6

mov p1,#255          ;chuan bi doc tin hieu dtmf

mov p2,#255
```

chuong1:

jb p3.2,dtmf2

setb p0.2 ;dong relay1

mov a,#16 ;gui 16 de phat loi chao

lcall delay

call truyenthong

sjmp dtmf2

dtmf1:

jnb p0.4,chuong2

lcall delay

mov a,p1

anl a,#0fh

call truyenthong

sjmp chuong2

busy1:

jb p0.3,dtmf1

call delay06s

jnb p0.3,dtmf1

call delay06s

jb p0.3,dtmf1

call delay06s

```
jnb p0.3,dtmf1
clr p0.2                ;relay1 off
mov a,#17              ;gui 17 de soundcard ngưng phát
call truyenthong
sjmp dtmf1
```

chuong2:

```
jb p3.3,chuong1
setb p0.5              ;dong relay2
mov a,#36              ;gui 36 de phat loi chao
lcall delay
call truyenthong
sjmp chuong1
```

dtmf2:

```
jnb p0.7,busy2
lcall delay
mov a,p2
anl a,#0fh
add a,#00010100b
call truyenthong
sjmp busy2
```

busy2:

jb p0.6,busy1

call delay06s

jnb p0.6,busy1

call delay06s

jb p0.6,busy1

call delay06s

jnb p0.6,busy1

clr p0.5 ;relay2 off

mov a,#37 ;gui 37 de soundcard ngưng phát

call truyenthong

sjmp busy1

delay: mov r1,#5

setb tr0

j1: jnb tf0,j1

clr tf0

djnz r1,j1

clr tr0

ret

delay06s:

mov r6,#6

loop06s:

mov th0,#high (-50000)

mov tl0,#low (-50000)

setb tr0

jnb tf0,\$

clr tr0

clr tf0

djnz r6,loop06s

ret

delay1s:

mov r7,#10

loop1s:

mov th0,#high (-50000)

mov tl0,#low (-50000)

setb tr0

jnb tf0,\$

clr tr0

clr tf0

djnz r7,loop1s

ret

truyenthong:

 jnb ti,truyenthong

 clr ti

 mov sbuf,a

 clr a

ret

end

2. CHƯƠNG TRÌNH ỨNG DỤNG TRÊN MÁY TÍNH

Ngày nay, với sự phát triển vượt bậc của phần cứng máy tính, công nghệ phần mềm cũng liên tục phát triển với những phiên bản mới để đáp ứng ngày càng cao nhu cầu của người sử dụng. Trong đó, Delphi đã thể hiện được những ưu điểm vượt bậc của mình về tính đơn giản nhưng đa năng, thân thiện... Chính vì vậy, chúng tôi đã chọn Delphi để làm công cụ giải quyết cho đề tài của mình.

Trong phần này, ta sẽ tìm hiểu về ngôn ngữ lập trình Delphi, cũng như phân tích ra các yêu cầu của người sử dụng để giải quyết các yêu cầu đó.

2.1. Giới thiệu về Delphi:

Delphi là công cụ phát triển ứng dụng nhanh (RAD: Rapid Application Development) được viết bởi hãng Borland, là một trong những công cụ RAD hàng đầu hiện nay. Delphi là ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng (Oriented Object Programming) được xây dựng trên nền tảng của ngôn ngữ lập trình Pascal, cung cấp một ngôn ngữ đơn giản nhưng hiệu quả và đây chính là ưu điểm nổi bật của Delphi.

Ngôn ngữ Delphi tập hợp ưu điểm vượt bật tạo nên sức mạnh hỗ trợ cho các nhà lập trình như:

- Đơn giản: Delphi được xây dựng trên nền tảng của Object Pascal. Một phát triển của ngôn ngữ Pascal theo hướng đối tượng. Đây là ngôn ngữ có cấu trúc chặt chẽ, trong sáng. Bằng cách đưa khái niệm Class vào Pascal chuẩn, Delphi cho phép tận dụng đầy đủ sức mạnh của lập trình hướng đối tượng.
- Trực quan: ngoài phương pháp kinh điển là xây dựng các lớp đối tượng bằng mã lệnh Object Pascal, có thể thực hiện các thao tác “kéo-thả” trên màn hình giao diện để thiết kế ứng dụng như bất kì công cụ Visual chuyên nghiệp. Bên cạnh bộ công cụ đa dạng sẵn có, người sử dụng còn có thể tạo thêm các công cụ khác phục vụ cho mục đích riêng.
- Thân thiện: cho phép kết hợp dễ dàng với các thư viện của C, C++ cũng như các đối tượng ActiveX, các loại Data Base thông dụng như: SQL Server, Oracle, InterBase, ...
- Đa năng: có thể xây dựng các ứng dụng Data Base chuyên nghiệp, các chương trình tiện ích trên Window, Internet, Game...

2.2. Phân tích các yêu cầu của phần mềm:

2.2.1. Mô tả tổng quát:

Nhiệm vụ của đề tài là phải biến máy tính trở thành một thuê bao đầu cuối có khả năng trả lời tự động, đáp ứng những yêu cầu thông tin khi phía người gọi ấn các phím trên bàn phím điện thoại. Nghĩa là, những khách hàng khi gọi đến số điện thoại đã kết nối với máy tính, sẽ được nghe lời hướng dẫn với những chủ đề thông tin tương ứng với những phím bấm.

Ở đây, chúng ta có hai đối tượng sử dụng hệ thống đó là người sử dụng chương trình trên máy tính, có khả năng xây dựng hệ thống, cung cấp các dịch vụ; và đối tượng thứ hai đó là người sử dụng dịch vụ bằng cách gọi điện thoại đến. Để đơn giản và dễ hình dung ta sẽ gọi người sử dụng thiết lập trên máy tính là người xây dựng dịch vụ, và đối tượng còn lại là người sử dụng dịch vụ.

2.2.2. Những yêu cầu của phần mềm:

2.2.2.1. Các yêu cầu chức năng:

⚡ *Hỏi đáp thông tin tự động:*

- Về phía người xây dựng dịch vụ:
 - Cho phép người xây dựng thay đổi những thông tin tương ứng với mỗi phím ấn
 - Cho phép thay đổi lời chào khi người sử dụng dịch vụ gọi đến.
 - Xây dựng một chương trình quản lý các file âm thanh chứa thông tin
 - Cho phép thu trực tiếp những lời thoại mới.
 - Cho phép nghe những lời thoại có trong hệ thống.
- Về phía người sử dụng dịch vụ:
 - Cho phép người sử dụng có thể lựa chọn các thông tin mà mình cần biết, thông qua việc ấn phím trên bàn phím điện thoại.

⚡ *Nghe điểm tuyển sinh:*

- Về phía người xây dựng dịch vụ:
 - Xây dựng một cơ sở dữ liệu về điểm tuyển sinh.
 - Cho phép người xây dựng truy xuất vào cơ sở dữ liệu để chỉnh sửa hoặc tạo một cơ sở dữ liệu mới.
- Về phía người sử dụng dịch vụ:

- Có thể nghe được thông tin về điểm tuyển sinh sau khi truy nhập vào hệ thống và ấn mã số báo danh của mình trên điện thoại.

2.2.2.2. Các yêu cầu phi chức năng:

- Phát lời chào khi có người sử dụng dịch vụ gọi điện đến.
- Thời gian đáp ứng yêu cầu khách hàng <1s sau khi nhấn phím yêu cầu
- Có thể sử dụng việc lưu trữ bằng Cơ Sở Dữ Liệu hoặc bằng file Text
- Chương trình chạy trên nền Windows.

2.3. Thiết kế phần mềm:

2.3.1. Lựa chọn các thành phần hỗ trợ lập trình giao tiếp soundcard và truyền thông qua ComPort:

2.3.1.1. Thành phần TAudioOut:

TaudioOut là thành phần bộ đệm âm thanh, nó được sử dụng để biến đổi từ số sang tương tự. Thành phần này được dùng để xuất bộ đệm, tất cả các bộ đệm đều ở trạng thái PCM.

Mỗi file âm thanh tương ứng với từng tín hiệu DTMF phát đi từ bàn phím điện thoại.

Trong quá trình nhận tín hiệu DTMF từ tổng đài chuyển xuống thông qua ComPort, phần mềm sẽ nhận biết được đâu là line 1 hoặc line 2 thông qua sự khác biệt của các số hiện trên màn hình Listbox, từ đó có thể xuất ra chính xác left và right.

✦ Các sự kiện của thành phần trên:

a. Sự kiện OnStart:

Sự kiện này xảy ra sau khi hệ thống này khởi động

Khai báo sự kiện được sử dụng như sau:

`TnotifyEvent = procedure(Sender: TObject) of Object;`

Property OnStart: TnotifyEvent;

Sau khi hệ thống Audio được thiết lập thuộc tính trước đó và thiết bị đã được cung cấp sẵn, sự kiện này được gọi. Nó chỉ được gọi sau khi đã khởi động. Tuy nhiên sự kiện này xảy ra trước khi bộ đệm sử dụng được cấp, do đó có thể có thời gian trễ giữa sự kiện này với hoạt động của ngõ ra.

b. Sự kiện OnStop:

Sự kiện này xảy ra sau khi hệ thống Audio được dừng.

Khai báo sự kiện này như sau:

TnotifyEvent = procedure(Sender: Tobject) of Object;

Property OnStop: TnotifyEvent;

Khi hệ thống Audio ngừng sử lý và sự kiện này được gọi, có thể do 4 lý do sau:

- Không khởi động hệ thống được.
- Chương trình bị ngắt bởi StopAtOnce hoặc StopGraceFully.
- Chương trình trả về trị False cho sự kiện OnFillBuffer hoặc OnFilledBuffer.
- Có một lỗi xảy ra trong hệ thống Audio và sự kiện này sẽ được gọi.

Chương trình có thể không thay đổi bất kỳ thuộc tính Audio nào từ khi thiết lập sự kiện OnStart cho đến sự kiện OnStop.

c. Sự kiện OnFillBuffer:

Nó được gọi khi thành phần TaudioOut cần nhận dữ liệu vào.

Khai báo sự kiện:

TBufferEven = Function(Buffer : pChar; Var Size : Integer) : Boolean of Object

OnFillBuffer được gọi khi yêu cầu nhận một bộ đệm dữ liệu mới. Trong các khai báo trên ta có: Buffer (kiểu pChar) là địa chỉ của bộ đệm và Size (kiểu Integer) là

kích thước bộ đệm tính bằng byte. Chương trình ứng dụng người dùng phải đưa dữ liệu vào bộ đệm. Chương trình trả về 2 giá trị:

True nếu bộ đệm phải tiếp tục làm việc và False nếu ngừng ra ngưng.

Số lượng byte để phát.

✦ *Các thuộc tính của TAudioOut:*

➤ **BufferSize:**

- Xác định kích thước của bộ đệm gửi đến thiết bị phát file wave, được đo bằng đại lượng byte và tính bằng số nguyên (property BufferSize : Integer).
- Đây là kích thước của mỗi bộ đệm, mặc định là 8kbyte, kích thước nhỏ nhất là 512 byte. Ngoài ra kích thước bộ đệm còn phụ thuộc vào việc đặt chế độ âm thanh Stereo và Quantization. Những giá trị được gán cho BufferSize là cố định nhưng kích thước thật không phải lúc nào cũng bằng giá trị đó.

➤ **NumBuffers:**

- Xác định số lượng bộ đệm dùng cho việc xuất dữ liệu. Nhỏ nhất là 2 và lớn nhất là 4. Việc cho xuất dữ liệu khi Start được gọi, sự kiện OnFillBuffer được gọi cho mỗi bộ đệm. Sau đó quá trình xuất dữ liệu được khởi động. Khi mỗi bộ đệm được phát, OnFillBuffer được gọi.
- Đối với việc nhập dữ liệu, khi bắt đầu, OnFillBuffer được gọi sau khi mỗi bộ đệm đã được điền dữ liệu lấy mẫu vào.

➤ **Framrate:**

- Xác định tốc độ lấy mẫu ngõ ra.

➤ **Quantization:**

- Xác định độ phân giải của ngõ ra. Nó có 2 giá trị là 8 hoặc 16. Giá trị 8 nghĩa là kích thước của mỗi tín hiệu được hiển thị chỉ bằng một byte và có giá trị là số nguyên không dấu (ví dụ giá trị ngõ ra là 0 được mã hóa thành 128). Như vậy giá trị 16 tương ứng với việc lấy mẫu tín hiệu bằng 2 byte và kiểu số nguyên có dấu.
- **Stereo:**
 - Xác định tín hiệu phát ra sẽ có dạng âm thanh Stereo (hai kênh độc lập), hoặc mono (một kênh). Có kiểu là Boolean.
 - Nếu mang trị False có nghĩa là sẽ phát âm thanh mono tức là mỗi mẫu tín hiệu sẽ được gửi đến cả hai loa. Nếu mang trị True thì phát Stereo tức dữ liệu được chia ra hai kênh, mẫu tín hiệu đầu tiên được gửi đến kênh trái và mẫu tiếp theo được gửi đến kênh phải.
- **WaveDevice:**
 - Là 1 số nguyên để để phân biệt các SoundCard với nhau khi trong một máy tính có gắn nhiều SoundCard.

2.3.1.2. Thành phần Timer:

Được chứa trong tab system, thành phần timer được dùng để điều khiển và kiểm soát các hoạt động có liên quan đến thời gian thực. Timer đặc trưng trọn vẹn cho hàm thời gian.

Đây là một thành phần đơn giản, chỉ gồm 4 thuộc tính:

- Enable: Bật / tắt hoạt động của đồng hồ.
- Interval: xung nhịp đồng hồ, tính bằng ms.
- Name: tên của thành phần.
- Tag: thuộc tính phụ

Và 1 sự kiện duy nhất:

- OnTimer : được kích hoạt vào mỗi xung nhịp đồng hồ (phụ thuộc vào giá trị của thuộc tính Interval).

Timer là thành phần không trực quan (Nonvisual component). Do đó, khi thi hành ứng dụng, Timer không xuất hiện trên form. Nhưng nếu thuộc tính *Enable* mang giá trị là true thì cứ mỗi xung nhịp đồng hồ, nó lại “âm thầm” thực hiện tất cả các lệnh đặt trong thủ tục xử lý sự kiện OnTimer. Việc thi hành các lệnh này cứ tiếp diễn ở mỗi xung nhịp cho đến khi thuộc tính *Enable* mang giá trị False hoặc kết thúc chương trình.

2.3.1.3. Thành phần RS232:

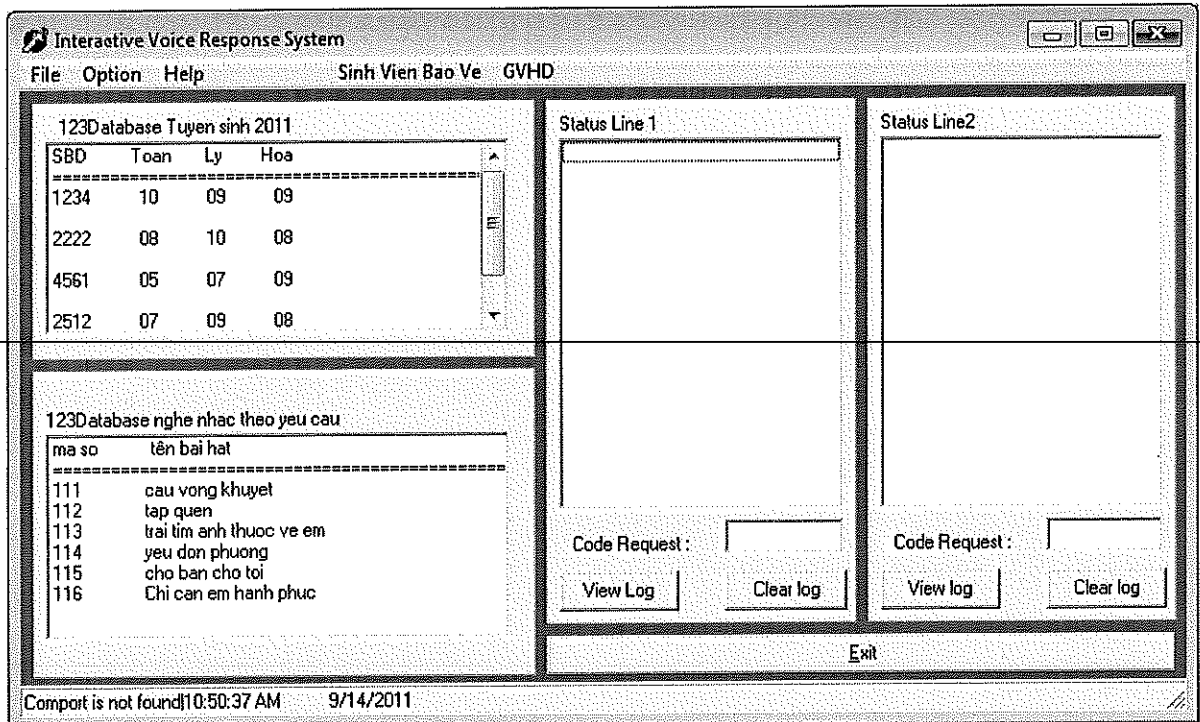
Cũng giống như thành phần Timer, thành phần RS232 cũng nằm trong tab system. Tuy nhiên, thành phần này có rất nhiều thuộc tính, nhưng trong đề tài này, chúng tôi chỉ quan tâm đến thuộc tính ComPortSpeed.

- ComPortSpeed: thiết lập tốc độ truyền dữ liệu của cổng COM (trong đề tài chúng tôi chọn là 1200).

Thành phần RS232 cho phép thực hiện truyền tín hiệu DTMF từ tổng đài lên máy tính thông qua cổng COM. Từ đó, phần mềm mới phân tích để phát chính xác file âm thanh nào ra soundcard.

Trên đây là những thành phần quan trọng, rất cần thiết cho đề tài. Ngoài ra, trong chương trình còn sử dụng một số thành phần khác như Listbox, label, button, ...

2.3.2. Giao diện chương trình:



Hình 2.3.3: Giao diện phần mềm

PHẦN 3

BÁO CÁO KẾT QUẢ



1. BÁO CÁO KẾT QUẢ THI CÔNG

Sau 3 tháng tìm hiểu, phân tích và phân chia công việc, em đã hoàn thành đề tài, đáp ứng được các yêu cầu của đề tài đặt ra.

Về phần cứng:

Mạch phần cứng hoạt động ổn định, đáp ứng tốt các chức năng sau:

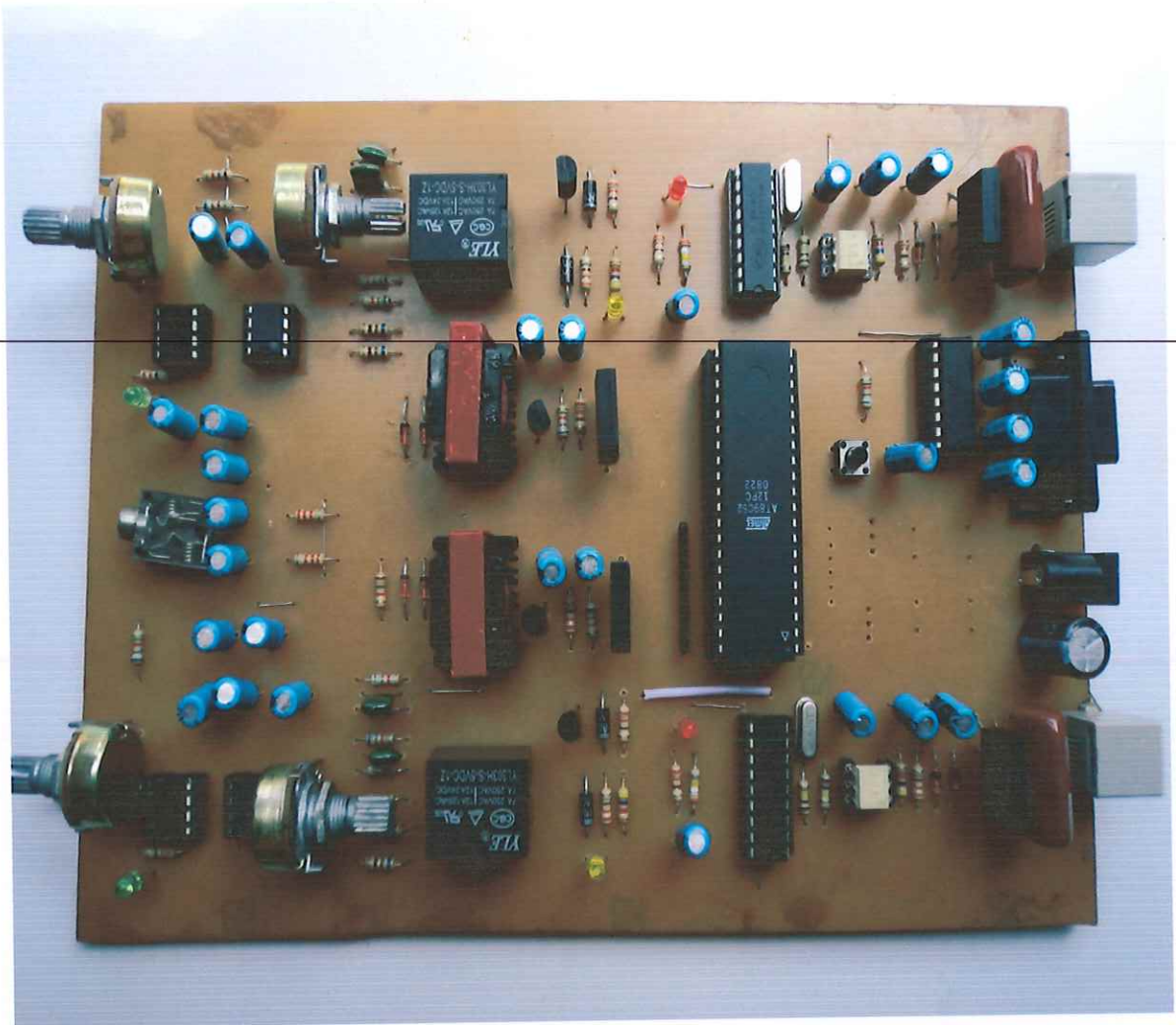
- *Mạch cảm biến chuông*: hoạt động tốt, nhận biết tín hiệu đổ chuông từ tổng đài đổ xuống điều khiển mạch tải giả tạo trạng thái nhất máy.

- *Mạch thu tín hiệu DTMF*: nhận biết tốt các cặp tone DTMF được phát ra từ máy điện thoại để thực hiện chính xác các nhu cầu của người gọi.

- *Mạch khuếch đại và triệt tiếng dội*: được cân chỉnh ở trạng thái thông thoại với tỉ lệ tốt nhất đạt được để người nghe có thể chấp nhận được.

- *Khởi điều khiển trung tâm*: thực hiện tốt nhiệm vụ của mình, chi phối được toàn bộ hoạt động của mạch.

Sản phẩm phần cứng:



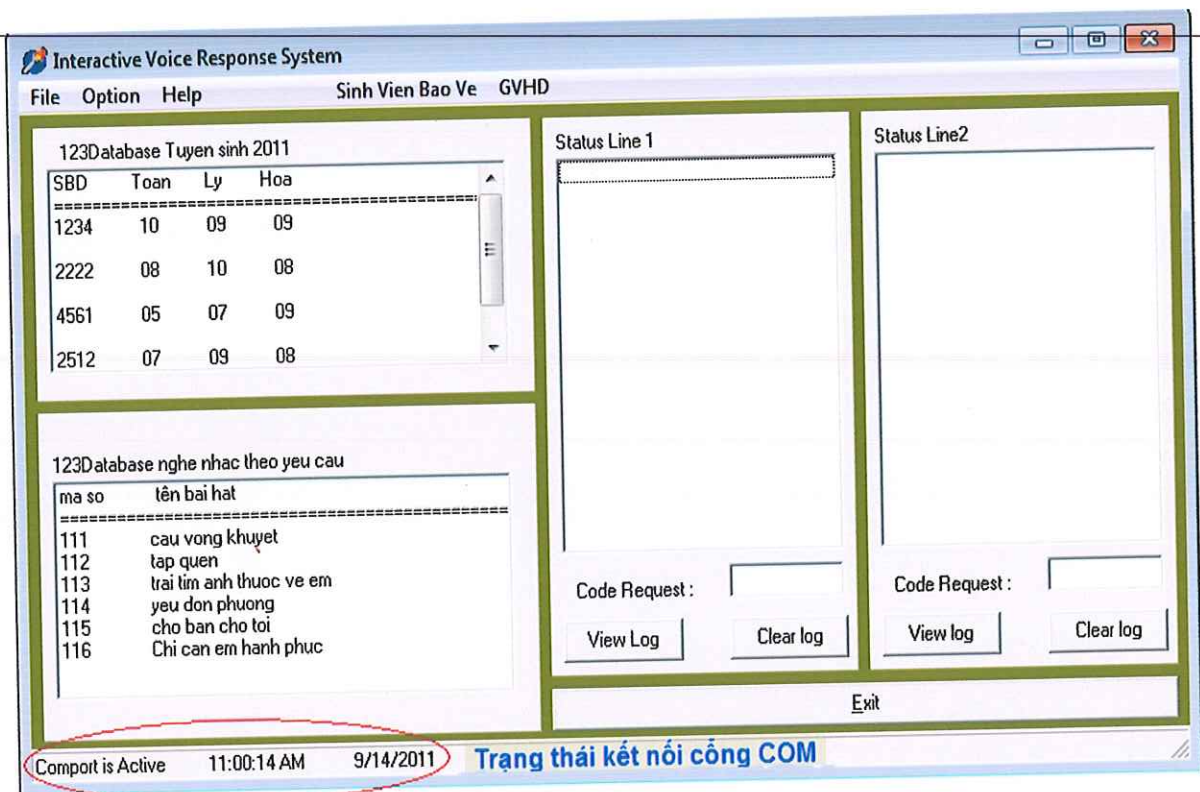
Hình 3.1: Sản phẩm phần cứng

Về phần mềm:

Phần mềm thực hiện được các yêu cầu đặt ra như:

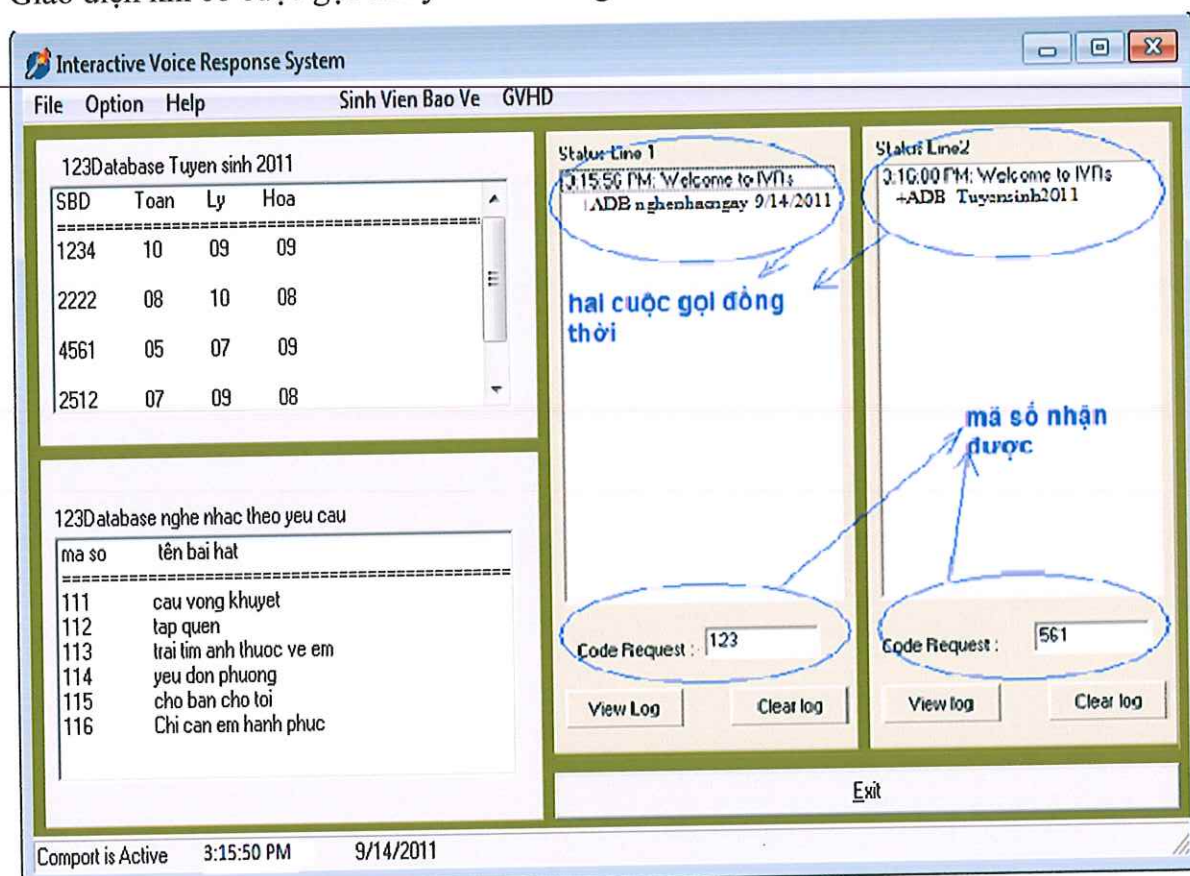
- Phát chính xác được các file thoại một các tự động, đáp ứng đúng nhu cầu của người gọi.
- Phân biệt được 2 line và soundcard phát đúng qua left hoặc right, không gây nhiễu lẫn nhau.

Giao diện khi chạy phần mềm:



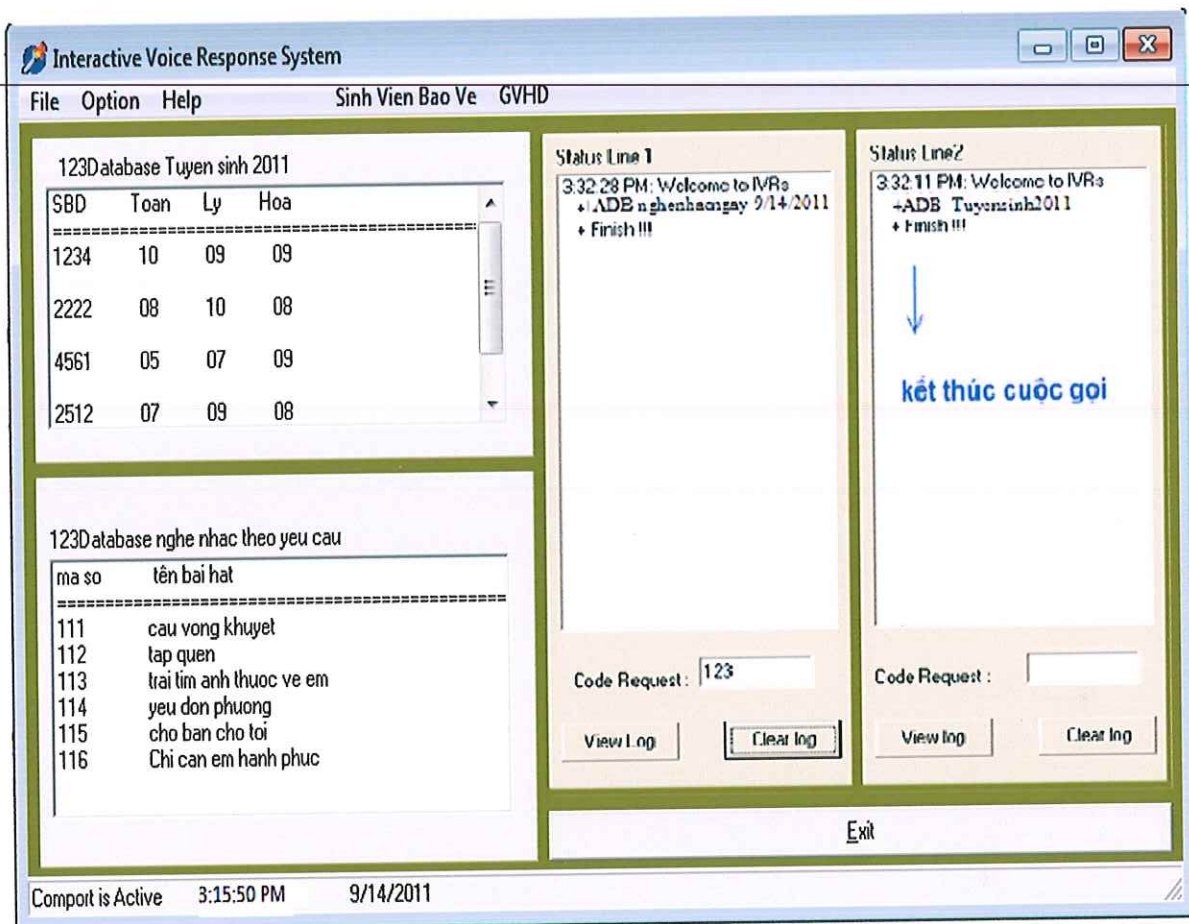
Hình 3.2: Giao diện phần mềm

Giao diện khi có cuộc gọi đến yêu cầu thông tin:



Hình 3.3: Đáp ứng đồng thời 2 cuộc gọi

Khi khách hàng đập máy, giải phóng kết nối:



Hình 3.4 : Giải phóng kết nối

Những vấn đề thuận lợi và khó khăn trong quá trình thực hiện đề tài:

Thuận lợi:

- Thuận lợi đầu tiên em muốn nhắc đến đó là sự hướng dẫn tận tình của thầy Ông Mậu Dũng, giáo viên trực tiếp hướng dẫn. Cũng như các giảng viên khoa Điện – Điện tử viễn thông của trường Đại học GTVT TP.HCM đã tạo điều kiện cho em khi thực hiện đề tài này.

- Ngoài ra, sự động viên từ phía gia đình, sự giúp đỡ từ phía bạn bè cũng là một thuận lợi rất lớn, giúp em có những bước đi đúng đắn trong suốt 3 tháng vừa qua.

Khó khăn:

- Em đã mất rất nhiều thời gian trong việc thuê và mượn tổng đài. Thời gian đầu, em phải hoàn toàn phải làm việc trên máy tính, được giả lập làm tổng đài. Và do là lần đầu tiên tiếp xúc với một hệ thống thực nên lúc đầu còn nhiều bỡ ngỡ trong việc sử dụng và bảo quản chúng.

2. ƯU ĐIỂM VÀ NHƯỢC ĐIỂM CỦA ĐỀ TÀI

Ưu điểm:

- Phần cứng được thiết kế đơn giản dựa trên những kiến thức đã học, các linh kiện sử dụng đều có bán rất phổ biến trên thị trường.

- Phần mềm Delphi dễ sử dụng, dễ hiểu.

- Hiện tại, sản phẩm của em có thể sử dụng được trong các doanh nghiệp vừa và nhỏ, hoặc trong các trường Đại học. Đáp ứng vừa đủ các nhu cầu của khách hàng đặt ra.

Ở đây, em so sánh với các sản phẩm có sẵn trên thị trường với các tiêu chí như sau:

- Đáp ứng đủ các nhu cầu của người sử dụng đã đặt ra như lúc đầu.
- Mức độ phức tạp

- Giá thành cho trọn gói sản phẩm
 - Khả năng mở rộng của của giải pháp.
- Về khả năng đáp ứng: Với các sản phẩm thương mại như IVM Answering Attendant (www.nch.com.au/wm), cũng như PC 2 Answering Machine Pro (<http://www.teley.com>), chúng ta chỉ có thể thực hiện được việc biến máy tính trở thành máy điện thoại có chức năng trả lời tự động và ghi lại lời nhắn. Nghĩa là máy tính chỉ có thể phát ra lời chào khi có điện thoại đến, tự động nhắc máy khi chuông đổ quá lâu và ghi lại các lời nhắn vào các file âm thanh, sau đó phát lại cho người nghe khi có yêu cầu, không thể xây dựng được hệ thống trả lời tự động với các chức năng đáp ứng các lựa chọn thông tin như các hệ thống mà ta đã phân tích ở trên. Như vậy về khả năng đáp ứng các yêu cầu đã đặt ra, chúng không thể đáp ứng được các yêu cầu quan trọng.
- Về mức độ phức tạp: Để sử dụng được các phần mềm này, chúng buộc ta phải có một modem có chức năng Voice để hỗ trợ trong việc xử lý tín hiệu mức thấp. Chúng chỉ là gói phần mềm hoạt động dựa trên nền có sẵn của modem. Việc cài đặt và thiết lập các thông số khá rườm rà và phức tạp.
- Giá thành cho trọn gói sản phẩm: Nếu không tính giá trị của modem, chỉ riêng các phần mềm này thì giá thành cũng khá cao: PC 2 Answering Machine Pro có giá là 32 \$, và so với những gì mà chúng mang lại (chỉ ghi âm các lời nhắn để lại) thì quả là không đáng để đầu tư.
- Khả năng mở rộng: Do hạn chế trong việc dựa vào nền tảng modem có sẵn (không xử lý tín hiệu mà chỉ dựa vào kết quả từ phía dưới đưa lên), đồng thời chỉ ghi âm các tin nhắn để lại nên khả năng mở rộng ứng dụng không có. Chỉ có thể cài đặt được các thông số như thời gian cuộc gọi đến, các âm mời chào để lại thông tin cũng như tiếng chuông reng khi có cuộc gọi đến.

✦ **Nói tóm lại:**

Với các sản phẩm phần mềm riêng lẻ kết hợp với modem, chúng ta không thể nào giải quyết được các yêu cầu đặt ra ban đầu của các doanh nghiệp, do vậy không tính đến việc chi phí bỏ ra khá cao, cho dù chúng là miễn phí thì ta cũng không thể sử dụng chúng trong việc xây dựng hệ thống như đã nói. Còn với giải pháp sử dụng trọn gói phần cứng và phần mềm đi kèm theo thì giá thành quá cao, và những khả năng không cần thiết cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ, cũng như phức tạp trong việc xây dựng vào bảo trì.

Nhược điểm:

- Mạch triết tiếng dội chưa thực sự tốt, trong quá trình thông thoại mạch busy tone bị ảnh hưởng, song có thể khắc phục được dựa vào cách lập trình cho vi điều khiển.

- Không tận dụng được khả năng xử lý mạnh mẽ của AT89C51. Một IC có khả năng xử lý được 3 cuộc điện thoại cùng lúc, nhưng trong đề tài này, em mới phát triển cho việc đáp ứng đồng thời 2 cuộc gọi mà thôi.

- Việc truy suất cơ sở dữ liệu hoàn toàn dựa vào dạng text file, do đó không bảo đảm được tính bảo mật. Ngoài ra việc Import cho CSDL rất khó thực hiện vì những qui định khắt khe khi sử dụng text file.

3. HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA ĐỀ TÀI

IVRs là một hệ thống rất phổ biến hiện nay, rất cần thiết cho sự tồn tại và phát triển của các doanh nghiệp. Tuy nhiên, trong giới hạn của một luận văn tốt nghiệp, đề tài của em còn rất nhiều hạn chế để có thể trở thành một sản phẩm thật sự hoàn chỉnh.

✦ **Hướng phát triển đề tài như sau:**

- Nhận biết số của người gọi đến.
- Tạo cơ sở dữ liệu và truy suất trực tiếp bằng công cụ Database Desktop hoặc SQL link. Từ đó có thể tiến hành Import cho CSDL từ bất kỳ loại CSDL nào mà không cần quan tâm tới cấu trúc bên trong nó.

- Tích hợp thêm những dịch vụ mới như Hộp thư thoại, nghe nhạc theo yêu cầu ...
- Có thể kết hợp với hệ thống Voice Over IP theo mô hình PC to Phone để có thể kết nối tới các nhân viên, giải đáp các yêu cầu cần có người trả lời trực tiếp. Từ đó xây dựng một hệ thống hoàn chỉnh với mức kinh phí chấp nhận được.
- Nâng cao khả năng đáp ứng đồng thời nhiều cuộc gọi. chẳng hạn để đáp ứng cho 6 line thoại khi đó hệ thống sẽ cần hai vi điều khiển , một máy tính có khả năng đồng bộ thiết bị tốt để đồng bộ hai soundcard khi hoạt động, DELL là loại máy được khuyến nghị cho việc này.

DANH MỤC CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Các kỹ xảo lập trình với Microsoft Visual Basic & Borland Delphi, Nhà xuất bản Giáo dục.
- [2] Lê Quang Đức – Hà Đắc Bình, Kỹ thuật vi xử lý, Trường Đại học Giao thông vận tải TP Hồ Chí Minh.
- [3] Nguyễn Đình Phú, Vi điều khiển 89C51, Trường Đại học Sư phạm kỹ thuật TP Hồ Chí Minh.
- [4] Thy Anh, Borland Delphi (tập 1,2), Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh.
- [5] Trần Quang Bảo, Xây dựng hệ thống trả lời tự động và hộp thư thoại, Học viện công nghệ Bru chính viễn thông, TP Hồ Chí Minh.
- [6] Datasheet của các IC trên trang web: www.datasheetcatalog.com
- [7] Các tài liệu trên mạng khác.

PHỤ LỤC

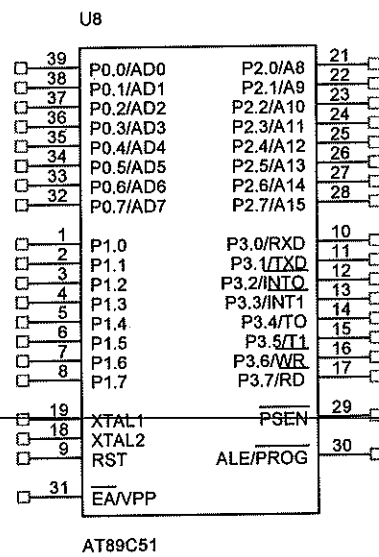
1. IC AT89C51:

AT89C51 là một bộ vi điều khiển 8 bit hiệu suất cao, ít tiêu hao năng lượng được chế tạo theo công nghệ CMOS với 4KB PEROM (Plash Programmable and Erasable Read Only Memory: bộ nhớ chỉ đọc có thể nhớ và lập trình). Bộ vi điều khiển này được chế tạo sử dụng công nghệ bộ nhớ mật độ cao. Sơ đồ chân và tập lệnh tuân theo chuẩn MCS51

Nhờ vào việc tích hợp bộ CPU đa dụng và Flash ROM trên một chip đơn khối, AT89C51 là một bộ vi điều khiển mạnh và chi phí thấp mà nó có thể được xem là một giải pháp thích hợp cho các bộ điều khiển nhúng (Embedde control application). AT89C51 có các đặc tính sau:

- Tương hợp với chuẩn MCS-51.
- 4kbyte PEPRM nội.
- Tuổi thọ:1000 chu kỳ đọc/xóa.
- 128 byte RAM nội.
- 3 mức khóa chương trình.
- 4 port I/O 8bit (32 đường I/O)lập trình được.
- 2 bộ đếm/định thời 16 bit.
- 5 nguồn ngắt.
- 5 vector ngắt hai mức ưu tiên.
- Port nối tiếp song công.
- Khả năng hoạt động ở các chế độ tiết kiệm năng lượng. Chế độ tạm nghỉ(Low Power Idle) và chế độ nghỉ (power down).

Sơ đồ chân: thường dùng loại DIP_40



Hình 4.1: Sơ đồ chân linh kiện của AT89C51

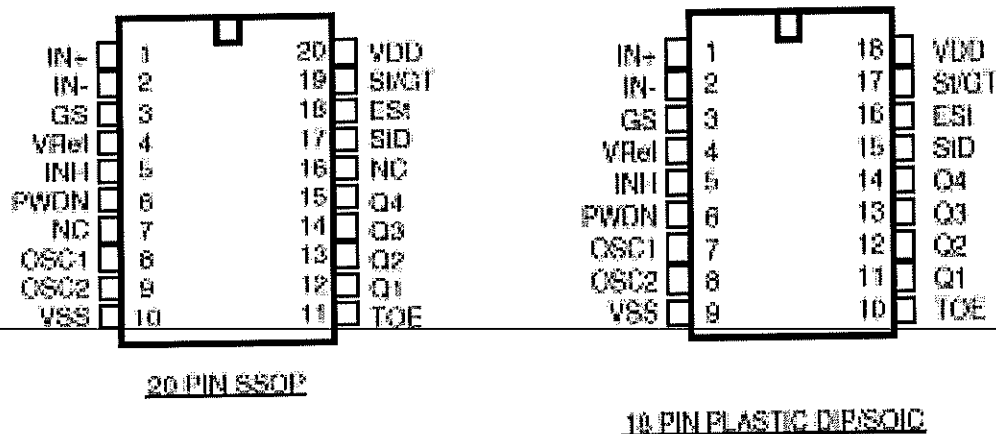
Trong đó:

- 2 chân dành cho nguồn Vcc=5V (chân 40), Vss=0V (chân 20)
- 2 chân Xtal 1 và Xtal 2 được nối với thạch anh để tạo bộ dao động bên trong.
- 4 cổng vào ra từ P0 đến P3 (8 bit). Dùng cho các bus địa chỉ, bus dữ liệu, bus điều khiển khi ta sử dụng bộ nhớ ngoài.
- Chân EA dùng cho việc chọn bộ nhớ trong hay ngoài.
- Chân ALE, PSEN, RD, WR để truy cập bộ nhớ ngoài.
- Chân Reset để reset AT89C51.
- Các chân khác phục vụ ngắt, truyền thông nối tiếp, bộ đếm. Các chân này dùng chung với cổng P3.

2. IC MC8870

MC8870 là một linh kiện CMOS bao gồm các mạch lọc và chức năng giải mã số cho sự ghi nhận 1 cặp tone. Các bộ lọc được dùng bằng các tụ lọc nhóm tần số cao và thấp. Quá trình giải mã sử dụng kỹ thuật để tách và giải mã tất cả 16 cặp tone DTMF thành mã 4 bit. Bộ phận đếm ngoài được làm giảm đi nhờ mạch khuếch đại ngoài vì sai, xung dao động và mạch chốt là các ngõ 3 trạng thái.

Sơ đồ chân của MC8870:



Hình 4.2: Sơ đồ chân MC8870

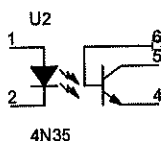
↓ Chức năng của từng chân :

| Chân | | Tên | Mô tả chức năng |
|------|----|------|--|
| 18 | 20 | | |
| 1 | 1 | IN+ | Non-Inverting Op-Amp (input): Ngõ vào không chuyển đổi. |
| 2 | 2 | IN- | Inverting Op-Amp (input) : Ngõ vào chuyển đổi . |
| 3 | 4 | GS | Gain Select : chọn độ lợi. |
| 4 | 4 | Vref | Reference Voltage (Output) : Bình thường ở mức Vdd/2 được dùng để phân cực ngõ vào ở mức giữa. |
| 5 | 5 | INH | Inhibit (input) |
| 6 | 6 | PWDN | Power Down (input) |
| 7 | 8 | OSC1 | Clock (input) |
| 8 | 9 | OSC2 | Clock (output) :nối giữa 2 chân OSC1 và OSC2 là thạch anh 3.579545MHz. |
| 9 | 10 | Vss | Ground (input). Thường 0V. |

| | | | |
|-------|-------|-------|---|
| 10 | 11 | TOE | Three State Output Enable(input): mức cao cho phép ngõ ra Q1-Q4.Chân này được kéo lên. |
| 11-14 | 12-15 | Q1-Q4 | Three State Data (output): khi TOE cho phép, cung cấp mã cho cặp tone vừa nhận. Khi TOE ở mức thấp, dữ liệu ra có trở kháng trong cao. |
| 15 | 17 | StD | Delayed Steering (output): đưa mức cao khi nhận cặp tone và chốt ngõ ra cập nhật; trở về mức thấp khi áp trên St/GT xuống thấp hơn Vtst |
| 16 | 18 | Est | Early Steering (output): gởi mức cao mỗi lần thuật toán số đưa ra giá trị cặp tone(đk tín hiệu). Bất kỳ mất mát của đk tín hiệu sẽ làm cho Est trở về mức thấp. |
| 17 | 19 | St/GT | Steering Input / Guard Time (output) Bidirectional : một mức điện áp lớn hơn Vtst(ở chân St) có nghĩa đăng ký cặp tone và cập nhật chốt ngõ ra. Một mức áp nhỏ hơn Vtst cho biết nhận cặp tone mới. |
| 18 | 20 | Vdd | Positive power supply (input) : nguồn cung cấp 5V. |
| | 7,16 | NC | No Connection. |

Bảng 4.3: Chức năng từng chân MC8870

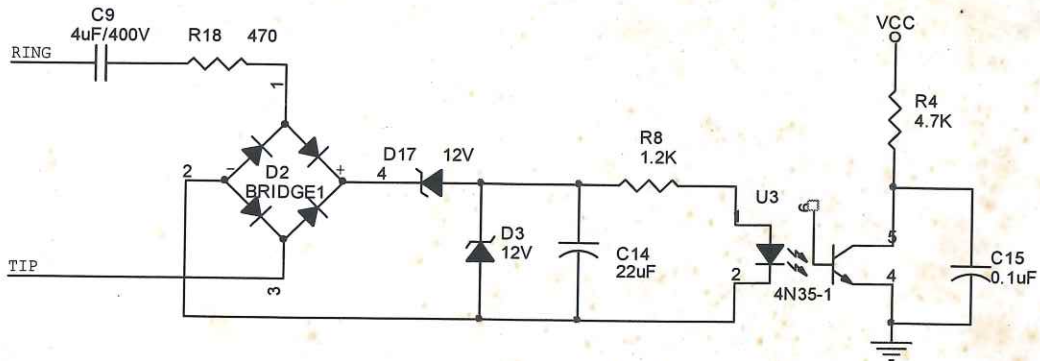
3. IC 4N35:



Hình 4.4: Sơ đồ chân của IC 4N35

Hình trên là sơ đồ chân của IC 4N35 hay còn gọi là Opto, dùng để chuyển những xung điện áp thành những xung vuông logic 0,1. Ta thường dùng để nhận biết những ngưỡng điện áp do ta cài sẵn.

Trong đề tài, chúng ta sẽ dùng 4N35 để chuyển những xung điện của tín hiệu chuông thành những xung logic để kích cho IC đếm 74HC193. Cụ thể như sau:



Hình 4.5: Sơ đồ nối của 4N35

Như trên chúng ta thấy 4N35 được dùng để biến những xung điện áp chuông thành những xung logic như thế nào.

Điện áp chuông ta biết có ngưỡng khá cao 75~90V. Lúc đó sẽ có dòng qua Opto, điện trở R3 được dùng để giới hạn dòng do IC này chỉ chịu được dòng khá nhỏ. Khi đó tại đầu ra của chân 4 và 5 sẽ lấy giá trị của nhau. Khi đó sẽ xuất hiện dòng qua R6, hay có một xung lên của điện áp. Điều này đồng nghĩa với cạnh lên của xung logic 1. Và sau đó khi dòng điện áp chuông sụt xuống, Opto sẽ đưa chân 5 lên lại, dòng qua R6 không còn, điều này đồng nghĩa với một cạnh xuống của xung logic 1.

4. IC LM567C:

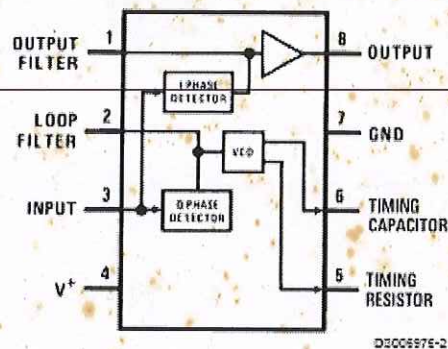
Như đã nói IC LM567C là IC thường dùng để xác định những tần số có trong một tín hiệu. Ta có thể dùng LM567C để xác định đâu là tín hiệu DTMF, nhưng trong đề tài, chúng ta đã lợi dụng khả năng xử lý mạnh mẽ của máy tính để thực hiện vấn đề này. Chúng ta chỉ sử dụng IC này trong việc xác định tín hiệu bận máy tại phần cứng để đóng mạch.

Chúng ta biết tín hiệu Busy tone sẽ được tổng đài phát ra và gửi đến thuê bao còn lại khi một trong hai thuê bao gác máy để báo cho biết kết nối đã được ngắt. Tần số của tín hiệu này khoảng 340Hz~360Hz. Nằm trong ngưỡng nghe. Lợi dụng đặc tính

này chúng ta thiết kế một mạch có chức năng đếm xung của tín hiệu bận máy. Tương tự như việc đếm lên của mạch nhận dạng chuông, những xung của tín hiệu bận máy sẽ được IC LM567C chuyển thành những xung logic 0, 1 và kích cho IC đếm hoạt động.

Sơ đồ cụ thể của nó như sau:

Dual-In-Line and Small Outline Packages



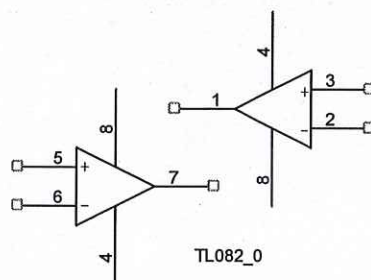
Top View
Order Number LM567CM
See NS Package Number M08A
Order Number LM567CN
See NS Package Number N08E

Hình 4.6: Sơ đồ chân của LM567

5. IC TL082:

TL082 là IC khuếch đại thuật toán với ngõ vào là JFET. Với dạng đóng gói DIP_8, nó chứa 2 bộ Opamp bên trong. Băng thông 4 Mhz. Tốc độ quét là 13uV/s.

Sơ đồ chân:



Hình 4.20: Sơ đồ chân của TL082