

**NGHIÊN CỨU VÀ XÂY DỰNG HỆ THỐNG TƯƠNG TÁC TỰ ĐỘNG
BẰNG GIỌNG NÓI DỰA TRÊN CẠC GIAO TIẾP SYNWAY
BUILDING THE INTERACTIVE VOICE RESPONSE SYSTEM
BASED ON THE SYNWAY CTI CARD**

SVTH: Nguyễn Phan Vũ

Lớp 34K14, Khoa Thống kê – Tin học, Trường Đại học Kinh tế

GVHD: TS. Nguyễn Trần Quốc Vinh

Khoa Thống kê – Tin học, Trường Đại học Kinh tế

TÓM TẮT

Trong môi trường tự động hóa ngày càng cao, việc xây dựng hệ thống tự động trả lời các cuộc gọi trong các tổ chức kinh tế xã hội giúp tiết kiệm nguồn nhân lực và thời gian là một xu hướng tất yếu. Hệ thống sẽ giúp tương tác tự động với người gọi thông qua các thông tin mà nhà quản lý đã thiết lập sẵn cũng như xử lý và trả lời các yêu cầu từ phía người gọi. Trên thị trường tồn tại nhiều hệ thống bao gồm chức năng tương tác tự động bằng giọng nói khác nhau, nhưng có thể nói chúng chưa đáp ứng yêu cầu sử dụng. Chúng tôi xây dựng hệ thống mới dựa trên các giao tiếp Synway kết hợp với kỹ thuật lập trình mạng và xử lý đa tiến trình. Hệ thống còn cung cấp các công cụ có giao diện thân thiện với khả năng tạo kịch bản linh hoạt, đơn giản, giúp cho việc quản lý được dễ dàng, thuận lợi.

ABSTRACT

In the environment automated more and more high, building automated system to answer calls in the economic and social organization, that give help to save manpower and time is an inevitable trend. The system will automatically interact with the caller through the information that managers have set up beforehand, as well as process and answer the caller's request. On the market, existing many systems, including the automated interactive voice function differently, but they have not already satisfied the requirements of use. We build new systems based on Synway CTI CARD combining with the network programming techniques and multi-thread processing. The system also provides tools that have friendly interface with the ability to create scenario flexibly, simply, makes management easy and convenient.

1. Đặt vấn đề

Hiện nay các hệ thống trả lời tự động không còn xa lạ đối với người dân Việt Nam. Các công ty viễn thông lớn như VNPT, Viettel, Mobifone ... đã sử dụng hệ thống này trong các dịch vụ của mình. Còn đối với đơn vị thương mại, hệ thống này cũng được sử dụng trong lĩnh vực chăm sóc khách hàng, giới thiệu sản phẩm...

Trên thế giới, hiện nay, các tập đoàn như Siemens, Alcatel, Cisco, Avaya... cung cấp những hệ thống lớn bao gồm phân hệ trả lời tự động. Việc vận hành và quản lý các hệ thống này rất phức tạp, đòi hỏi người dung phải được đào tạo kỹ. Nhưng điều quan trọng là các hệ thống này khá đắt tiền từ hàng chục ngàn đến hàng trăm ngàn đô la, không phù hợp để triển khai trong các tổ chức vừa và nhỏ.

Còn ở trong nước các công ty như Công ty TNHH Công nghệ & DV Viễn thông Nam Việt, Công ty Cổ phần phát triển và tích hợp Công Nghệ Thông minh

(Smartek), Công ty Cổ phần Truyền thông và Giải pháp Doanh nghiệp (EBIZ), Công ty CP Hệ thống Thông tin Tích hợp - VMFC, Công ty Điện tử Viễn thông Hải Đăng, Công ty Đầu tư phát triển công nghệ Điện tử - Viễn thông ELCOM... cũng cung cấp các hệ thống trả lời tự động. Tuy giá thành tương đối phù hợp khoảng từ 20 triệu đến hàng trăm triệu (chưa bao gồm phần cứng) tùy thuộc từng hệ thống nhưng cũng vấp phải hạn chế nhất định. Hệ thống mang tính cứng nhắc, lập trình cố định cho từng doanh nghiệp, tổ chức... Vì vậy, khi muốn thay đổi phải tốn nhiều thời gian và tiền bạc, giao diện quản lý và tương tác với hệ thống còn chưa thật thân thiện, tiện dụng nhất.

Đáng chú ý hơn cả với các hệ thống hiện nay là hệ thống mã nguồn mở Asterisk được viết bằng ngôn ngữ C chạy trên hệ điều hành Linux ra đời vào năm 1999 do Mark Spencer (Mỹ) phát triển. Đây là hệ thống miễn phí nhưng hệ thống này có nhược điểm chính là việc cấu hình, vận hành phức tạp, không phải bất kỳ ai cũng có thể sử dụng được hệ thống. Asterisk chỉ chạy trên các hệ điều hành Unix nên việc triển khai thực hiện và sử dụng còn nhiều khó khăn do các hệ điều hành này chưa được sử dụng rộng rãi và phổ biến như hệ điều hành Windows.

Tất cả các hệ thống trên đều có những đặc điểm nổi trội riêng. Nhưng đều mắc phải hạn chế chung là việc cài đặt, quản lý còn phức tạp, việc xây dựng kịch bản trả lời chưa thật sự thuận lợi, dễ dàng đối với người sử dụng. Chi phí đầu tư còn lớn đối với các tổ chức kinh tế xã hội, doanh nghiệp có quy mô vừa và nhỏ.

Vì vậy với những nhu cầu hiện nay thì việc triển khai hệ thống trên trong các doanh nghiệp, tổ chức còn nhiều hạn chế. Tôi đã chọn đề tài “Xây dựng hệ thống tương tác tự động dựa trên card giao tiếp Synway” với tiêu chí: chi phí triển khai và vận hành thấp, kịch bản trả lời có tính linh hoạt, việc cài đặt và quản lý dễ dàng, nội dung trả lời có thể thay đổi mà không cần lập trình lại.

2. Các kĩ thuật cơ bản

2.1. Các giao tiếp synway

Trước đây, người ta sử dụng mô-đem Creative, ZOOM, USRobotics Sportster Voice Way2Call HiPhone Desktop, Stylus... trong hệ thống tương tác tự động nhưng có các hạn chế là chất lượng không cao, hầu như không thể xây dựng hệ thống hoạt động ổn định dựa trên các thiết bị đó. Hiện nay, trên thị trường tồn tại nhiều loại các giao tiếp khác nhau như Digium, Donjin, Synway... Hệ thống mà tôi đã nghiên cứu xây dựng sử dụng các Synway có chất lượng tốt, giá rẻ, nguồn cung phong phú..., đồng thời giao diện lập trình cho các loại các hỗ trợ kênh analog, E1, T1, J1 không khác nhau nhiều, không đòi hỏi phải thay đổi nhiều khi nâng cấp thiết bị.

2.2. Lập trình Window Service

Windows Services [3] cung cấp phương tiện cho application logic chạy liên tục trên máy tính, thông thường là việc cung cấp điều khiển thiết bị hoặc các dịch vụ hệ điều hành.

Windows Service là một ứng dụng chạy trên máy chủ hoặc máy trạm và cung cấp những chức năng mà sự diễn tiến của nó không cần sự tương tác trực tiếp của người dùng. Windows Services thường được dùng để giám sát hoạt động hệ thống. Một Windows

Service sẽ chạy trong tiến trình của riêng nó, không phụ thuộc người dùng hay các chương trình khác đang chạy trên cùng máy tính. Windows Services thường được cấu hình để tự động bắt đầu khi nào máy tính khởi động.

Trước đây, việc phát triển các ứng dụng dạng này là rất khó khăn. Giờ đây, nhờ có .NET Framework chứa một tập các lớp, cung cấp các chức năng cơ bản cho việc cài đặt và phát triển dễ dàng các ứng dụng Windows Service trên nền C# .NET.

2.3. Lập trình xử lý đa tiến trình

Một tiến trình là một chuỗi liên tiếp những sự thực thi trong chương trình. Với cơ chế đa tiến trình, ứng dụng của bạn có thể thực thi song song đồng thời nhiều dòng lệnh cùng lúc. Có nghĩa là bạn có thể làm nhiều công việc đồng thời trong cùng một ứng dụng của bạn. Đa tiến trình cho phép bạn viết các chương trình hiệu quả tận dụng tối đa CPU bằng cách duy trì thời gian trễ là tối thiểu.

Đa luồng có nghĩa là nhiều tuyến xử lý, cho phép một chương trình có nhiều thể hiện cùng hoạt động, cùng sử dụng chung bộ nhớ. Một ứng dụng có thể thực hiện nhiều tác vụ đồng thời và các luồng có thể truy xuất tới các biến dữ liệu dùng chung để cùng làm việc hợp tác với nhau.

2.4. Lập trình mạng sử dụng thư viện WinSock

Mạng máy tính giúp chia sẻ thông tin, tài nguyên... giữa các máy tính hay thiết bị đầu cuối. Hai mô hình chính thực hiện chuẩn hóa mạng là mô hình OSI và mô hình TCP/IP. Socket là khái niệm quan trọng trong lập trình mạng nói chung và lập trình trên nền tảng .NET nói riêng. Socket là sự kết hợp giữa địa chỉ IP, cổng kết nối và các kỹ thuật lập trình hệ thống căn bản để tạo ra các ứng dụng dựa trên mô hình Client-Server.

Với khái niệm này, các ứng dụng có thể trao đổi thông tin với nhau trên cùng một máy tính, hoặc giữa các máy tính khác nhau trong mạng Lan, Internet. Giao thức (protocol) để các máy tính “nói chuyện” với nhau trong khái niệm lập trình socket là UDP (Socket không hướng kết nối), TCP/IP (Socket hướng kết nối).

Sự khác biệt giữa kết nối đồng bộ và không đồng bộ trong lập trình mạng [4]. Trong kết nối đồng bộ, trong khi máy chủ đang có kết nối (nhận dữ liệu) với máy khách thì trong cùng thời điểm đó sẽ không có bất kỳ kết nối nào từ máy khách khác. Ngược lại trong kết nối không đồng bộ, khi máy chủ đang có kết nối với một máy khách nó cũng vẫn có thể nhận, xử lý thông tin từ máy khách khác hay nói đơn giản trong kết nối không đồng bộ máy chủ cùng lúc có thể “làm việc” với nhiều máy khách.

2.5. Công nghệ tích hợp thoại và dữ liệu

Computer Telephony Integration (CTI) [5] là công nghệ kết nối, tương tác và tích hợp giữa mạng điện thoại với máy vi tính.

Giúp cho người dùng điện thoại có thể điều khiển chương trình máy tính thông qua bàn phím điện thoại và thông tin dạng dữ liệu (lưu trữ trong máy tính) sẽ được chuyển thể và chuyển tới người dùng điện thoại. Công nghệ tích hợp thoại và dữ liệu là chìa khóa cho việc xây dựng các văn phòng làm việc tự động.

2.6. Xử lý tập tin wave

Tập tin wave [6] là một dạng tập tin dùng để lưu trữ dữ liệu âm thanh số (dạng sóng) và nó là một trong những định dạng phổ biến nhất của hệ điều hành Windows. Tập tin wave thuộc chuẩn RIFF (Resource Interchange File Format - dạng tập tin tài nguyên có thể trao đổi) và đặc điểm của những tập tin thuộc chuẩn RIFF đó là nó sẽ nhóm nội dung của tập tin thành các khối riêng biệt và mỗi một khối sẽ gồm một header (dùng để qui định kiểu và kích thước của khối) và các byte dữ liệu.

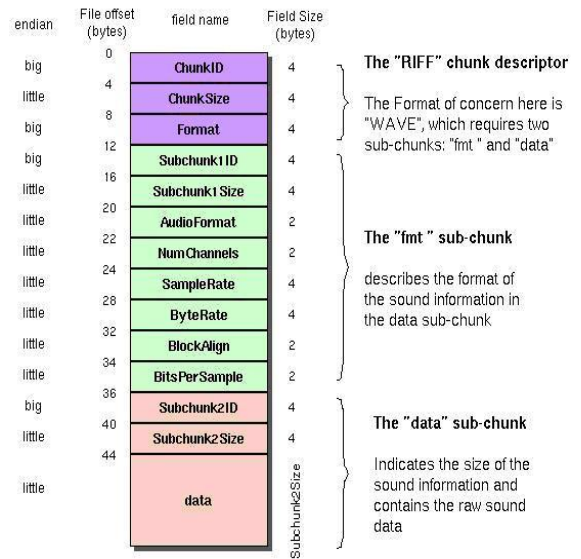
Dữ liệu âm thanh trong tập tin WAVE có thể chưa nén, hoặc đã được nén bằng các bộ mã hóa như MPEG, OGG, WMA, AC-3, v.v. Dạng dữ liệu chưa nén thường là PCM (Pulse Code Modulation).

2.7. Công nghệ SAPI

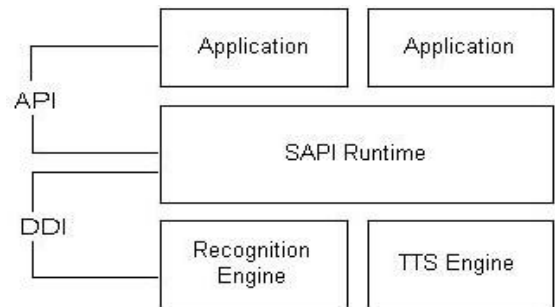
SAPI (Speech Application Program Interface) [7] là một công nghệ mới của Microsoft. SAPI gồm hai phần cơ bản:

- Hệ thống chuyển từ văn bản sang tiếng nói (text-to-speech, TTS).
- Nhận dạng giọng nói hay nói cách khác là chuyển từ tiếng nói sang văn bản (Speech Recognize).

The Canonical WAVE file format



Hình 1. Cấu trúc tập tin wave

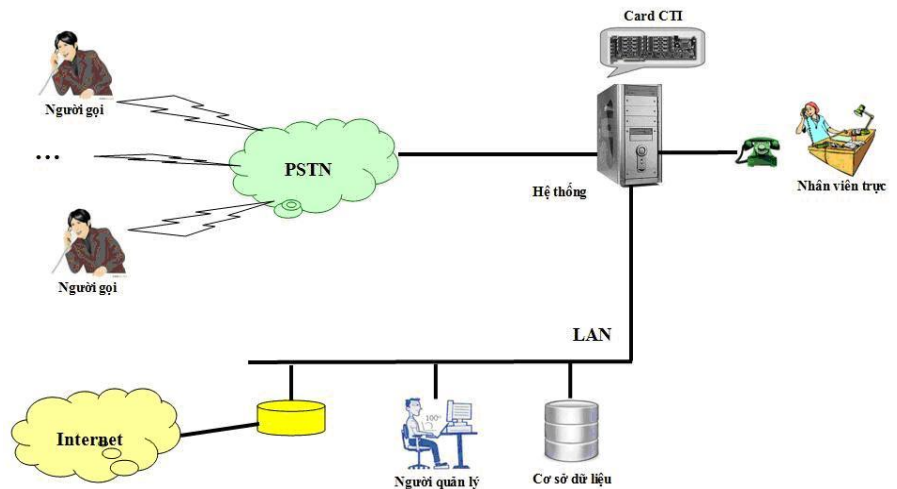


Hình 2. Kiến trúc SAPI

3. Giải pháp

3.1. Nguyên lý hoạt động và mô hình của hệ thống

Khi người sử dụng thực hiện cuộc gọi tới hệ thống, các CTI sẽ phát hiện thông qua hệ thống sẽ tự động nhắc máy và đưa ra các hướng dẫn cho người dùng. Mỗi khi người dùng ấn phím thì trên đường



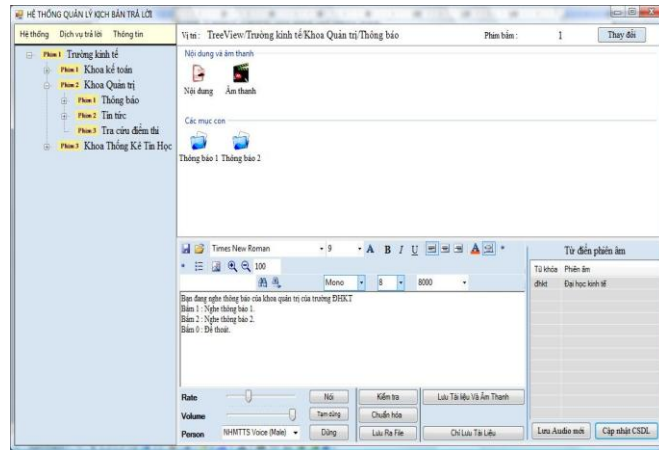
Hình 3. Mô hình hoạt động của hệ thống

truyền sẽ xuất hiện một tín hiệu, card CTI sẽ bắt tín hiệu này và đưa cho hệ thống xử lý.

3.2. Chương trình quản lý kịch bản trả lời

Chương trình quản lý kịch bản trả lời giúp bạn tạo ra các kịch bản trả lời một cách dễ dàng thông qua chức năng mà chương trình cung cấp. Giao diện chương trình được xây dựng giống Window Explore tiện dụng cho người dùng.

Kịch bản được xây dựng theo mô hình cây, có cấp bậc. Mỗi nút trên cây tương ứng với các thao tác của người gọi. Nội dung của mỗi nút không chỉ là âm thanh mà có thể là các đoạn văn bản khác nhau. Điều này khiến cho kịch bản thật sự có tính linh hoạt.



Hình 4. Chương trình quản lý kịch bản trả lời

Ngoài ra chương trình còn có một số chức năng khác:

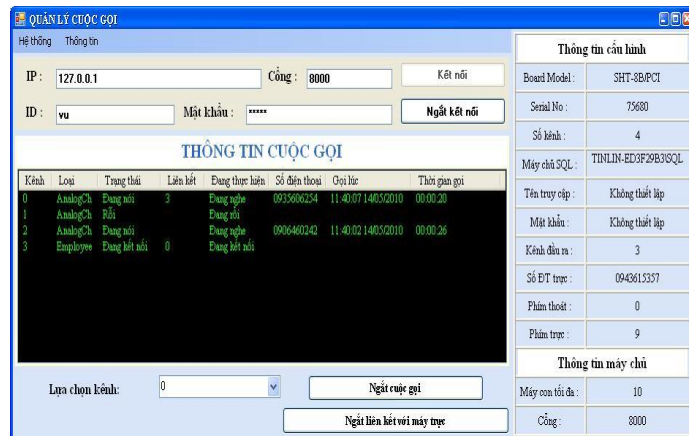
- Kiểm soát, cấu hình dịch vụ trả lời tự động.
- Cung cấp các công cụ để thiết lập âm thanh, nội dung cho các nút.
- Tra cứu lịch sử cuộc gọi, tra cứu tập tin log của dịch vụ.
- Kiểm tra nội dung, âm thanh kịch bản đã xây dựng.
- Quản lý người sử dụng hệ thống.

3.3. Dịch vụ trả lời tự động

Dịch vụ trả lời tự động được xây dựng như một Window NT Service. Thực hiện điều khiển các cuộc gọi, xử lý yêu cầu của người gọi đến thông qua các tín hiệu do card CTI bắt được. Đồng thời nó cũng đóng vai trò như một máy chủ (server) thực hiện việc trao đổi cung cấp thông tin cũng như xử lý các yêu cầu từ chương trình quản lý cuộc gọi. Dịch vụ trả lời tự động sẽ làm việc “âm thầm” trong hệ thống, người quản lý chỉ có thể khởi động, dừng hoặc điều chỉnh tập tin cấu hình của nó.

3.4. Chương trình quản lý cuộc gọi

Chương trình quản lý cuộc gọi hiển thị cấu hình của hệ thống, trạng thái, loại kênh, thông tin các cuộc gọi hiện có như số điện thoại gọi đến, thời gian gọi. Đồng thời cung cấp các chức năng để quản lý các cuộc gọi. Chương trình được xây dựng để hoạt động như máy khách đối với hệ thống.



Hình 5. Chương trình quản lý cuộc gọi

4. Kết quả và kết luận

Dựa vào các tiêu chí và giải pháp đặt ra ban đầu tôi đã xây dựng, thử nghiệm hệ thống tương tác tự động với cuộc gọi và đạt được một số kết quả như sau:

- Kiểm soát, cấu hình dịch vụ trả lời tự động.
- Hệ thống đã đưa ra các thông tin đúng ứng với các yêu cầu từ phía khách hàng.
- Người quản lý có thể tạo ra được kịch bản trả lời dễ dàng thông qua giao diện tiếng Việt của chương trình. Các nút lệnh có thể được sao chép, di chuyển, xóa, kéo thả.
- Tính năng chuyển văn bản thành tiếng nói, thu âm, chơi tập tin âm thanh được hỗ trợ sẵn để soạn thảo âm thanh, nội dung để người dùng có thể tích hợp vào các nút lệnh.
- Sự thay đổi kịch bản dễ dàng, các nút lệnh được xây dựng bằng nhiều nguồn thật sự mang lại tính linh hoạt và hiệu quả cho hệ thống.
- Chương trình quản lý cuộc gọi được xây dựng trên mô hình client/server vì vậy cho phép người sử dụng kết nối, quản lý các cuộc gọi từ xa.
- Hệ thống cho phép xử lý và tiếp nhận song song nhiều cuộc gọi cùng một lúc. Số lượng cuộc gọi chỉ phụ thuộc vào thiết bị phần cứng.
- Chi phí cài đặt, triển khai hệ thống thấp. Việc vận hành, cấu hình hệ thống tương đối dễ dàng.

Với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin và viễn thông ở Việt Nam như hiện nay, hệ thống tương tác tự động có tính thực tiễn rất cao, và có thể được ứng dụng trong các đơn vị, doanh nghiệp... cung cấp các dịch vụ giá trị gia tăng hay có nhu cầu sử dụng hệ thống tương tác thoại.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Ngọc Bình Phương và Thái Thanh Phong (2006), *Các giải pháp lập trình C#, Nhà xuất giao thông vận tải.*
- [2] Aptech Limited (2005), *.Net – Advanced Programming*, India.
- [3] Introduction to Windows Service Applications
[http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms720151\(VS.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms720151(VS.85).aspx)
- [4] Asynchronous Socket Programming in C#
http://www.codeguru.com/csharp/csharp/cs_network/sockets/article.php/c7695
- [5] Computer telephony integration
http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_telephony_integration
- [6] Concatenating Wave Files Using C# 2005
http://www.codeproject.com/KB/audio-video/Concatenation_Wave_Files.aspx
- [7] Microsoft Speech API 5.3.
[http://msdn.microsoft.com/en-us/library/d56de412\(VS.80\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/d56de412(VS.80).aspx)
- [8] Hệ thống thoại tương tác IVR
<http://www.smartek.vn/cms/index.php/lang-/news/2-news/36-h-thng-thoi-tng-tac-ivr>