

MÔ HÌNH HÓA HỆ THỐNG TRUY VẤN CƠ SỞ DỮ LIỆU PHỤC VỤ SẢN XUẤT-KINH DOANH QUA MẠNG ĐIỆN THOẠI CÔNG CỘNG

LÊ VĂN SƠN, NGUYỄN QUANG THANH

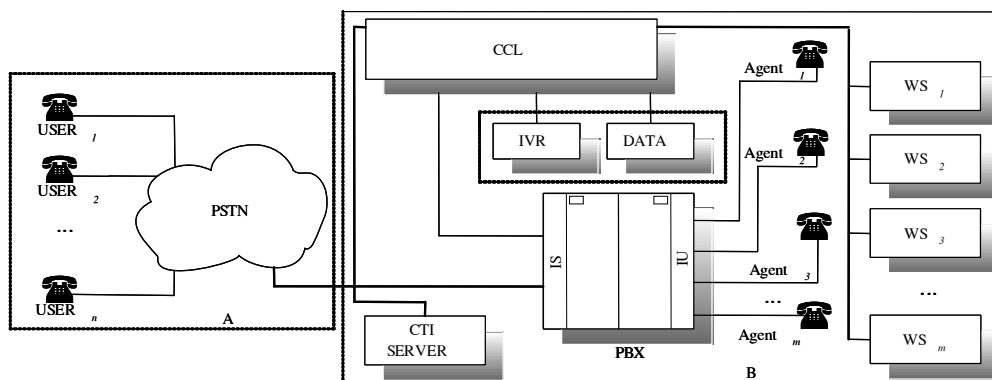
Đại học Đà Nẵng

Abstract. Searching for information from distance into database system through public switched telephone network is being concerned by informatics specialists in various ways. This paper focuses on the principal solutions in forms of modelising the distinctive techniques for the process of applying the system of distance searching by public switched telephone network into database of different structures containing a great deal of information in production and business organisations.

Tóm tắt. Việc tra cứu thông tin từ xa trong các cơ sở dữ liệu (CSDL) qua mạng điện thoại công cộng (PSTN) đang được các nhà chuyên môn quan tâm nghiên cứu dưới những góc độ khác nhau. Trong phạm vi bài viết này, các vấn đề lý thuyết cơ sở của giải pháp kỹ thuật căn bản thể hiện dưới dạng các mô hình kỹ thuật đặc trưng cho quá trình phát triển hệ thống truy cập từ xa bằng mạng điện thoại công cộng vào các CSDL có cấu trúc khác nhau và đang chứa một lượng thông tin lớn ở các cơ sở sản xuất - kinh doanh được trình bày.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện tại, việc tra cứu thông tin từ xa qua PSTN bằng các thiết bị tin học đã được các công ty điện thoại và máy tính lớn quan tâm và cho ra đời các giải pháp tích hợp trọn gói mang tính thương mại ([3, 5, 9]). Nhìn chung, các giải pháp có thể mô tả trong hình vẽ 1.



Hình 1. Mô hình hệ thống truy vấn thông tin bằng PSTN

Hệ truy vấn gồm hai phần cơ bản

- + Mạng điện thoại công cộng gọi tắt là A
- + Hệ thống tin học với các thiết bị máy tính, thiết bị phụ trợ và các phần mềm trợ giúp kết nối và điều khiển các hoạt động truy vấn vào CSDL gọi tắt là B.

Trong hệ thống A, người truy vấn hệ thống là các $USER_i$, với $i = 1..n, n$ đủ lớn. Tại B, ta có CCL (Call Center Lan) nối với máy chủ, thông thường là CTI Server (Computer Telephony Integration Server), hệ thống quản lý dữ liệu, mạng LAN (Local Area Network) nối với CCL và các máy điện thoại. PBX (Private Branch Exchange) có chức năng giao tiếp 2 đầu thông qua 2 giao diện IS (Interface System) và IU (Interface User). $Agent_k$, với $k = 1..m, m$ là số lượng các máy điện thoại sử dụng tại bộ phận quản lý.

Các vấn đề kỹ thuật cụ thể như điều khiển cuộc gọi, vấn đề xử lý đa phương tiện, chống nhiễu, chống tạp âm,... không được trình bày ở đây. ([1, 2, 4, 9]).

Thực tế, các giải pháp trọn gói cho phép thực hiện chức năng liên kết hệ thống điện thoại đang có với các máy Server của mạng cục bộ hoặc các máy đơn để trao đổi thông tin phục vụ cho những công việc xác định như: trả lời cho khách hàng về số dư trong tài khoản ngân hàng, thông báo kết quả thi tuyển, nhắc nhở người dùng điện thoại thanh toán tiền khi đến kỳ hạn, thông báo sự cố đường truyền,... Khả năng áp dụng thực tế của các giải pháp thương mại hóa có thể liệt kê trong Bảng 1.

Bảng 1. Các giải pháp thương mại trọn gói

Stt	Giải pháp thương mại trọn gói	Chủ thể của giải pháp	Tính năng cơ bản	Khả năng ứng dụng thực tế
1	DEBTOR	ObjectWorld Inc	Nhắc nhở	Hệ tự động liên lạc với khách hàng để nhắc nhở về nợ đến hạn phải trả
2	CALL AUDIT	Mountain System	Hiển thị	Hệ cho phép hiển thị trên màn hình số điện thoại của đối tác Trợ giúp cho các hoạt động thoại
3	PERSONAL RECEPTIONIST ACTIVE CALL CENTER	Sunny Beach Technology	Lưu trữ	Hệ thống các hộp thư thoại
4	SQL PHONE	SQLphone	Tìm kiếm	Truy vấn thông tin qua điện thoại

Để khai thác dữ liệu một cách hiệu quả phục vụ công tác quản lý, điều hành ở các cơ sở sản xuất, kinh doanh, giải pháp kỹ thuật truy vấn được nghiên cứu phát triển. Giải pháp này được thể hiện bằng việc mô hình hóa hệ thống truy vấn CSDL qua mạng điện thoại, sau này gọi tắt là hệ truy vấn.

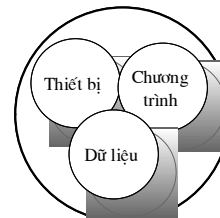
Trong phần nghiên cứu những vấn đề cơ bản sau đây được làm sáng tỏ

- Xác định thành phần và chức năng nhằm làm sáng tỏ các mối liên hệ hữu cơ giữa các thành phần ấy với nhau phục vụ cho quá trình phân tích, thiết kế và xây dựng hệ truy vấn.
- Nghiên cứu nguyên tắc hoạt động của hệ truy vấn trên cơ sở chỉ ra các trạng thái có thể, tính tuần tự của các tác động, các lớp giao tiếp và xác định mô hình tổ chức quá trình chuyển đổi từ dữ liệu có cấu trúc khác nhau sang dạng thống nhất trước khi áp dụng TTS (Text To Speech).
- Phần triển khai lập chương trình, kết nối và ứng dụng kết quả nghiên cứu mô hình hóa thể hiện tính khả thi của giải pháp hệ truy vấn trong thực tế. Với việc xây dựng và kiểm nghiệm SAIDBT 1.0 tại các cơ sở sản xuất-kinh doanh cho thấy hiệu quả của việc khai thác dữ liệu phục vụ ra quyết định quản lý mà không phải nhập lại một lượng thông tin rất lớn trên các CSDL FoxPro, Access hay Oracle liên quan đến việc truy vấn của NSD.

2. THÀNH PHẦN CƠ BẢN CỦA HỆ TRUY VẤN

Hệ thống tổng quát đáp ứng yêu cầu truy vấn từ xa qua máy điện thoại bằng các công cụ tin học có thể mô tả trong hình 2.

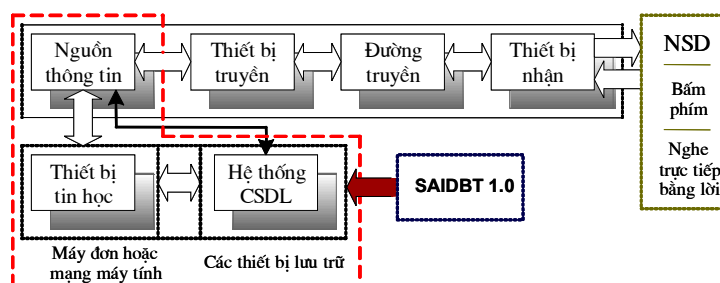
Hệ thống bao gồm 3 thành phần cơ bản là phần thiết bị, phần mềm và phần dữ liệu. Hệ thống thiết bị thực hiện công việc truy vấn là tổ hợp các phương tiện vật lý được mô tả trong hình 3. Phần chương trình được nghiên cứu trong hệ thống có tên gọi là SAIDBT 1.0 (System of Access Into Data Base by Telephone version 1.0). Hoạt động của SAIDBT 1.0 sẽ trình bày trong Mục 4. Phần dữ liệu bao gồm hệ thống các CSDL với dữ liệu chính thức đang được sử dụng tại các cơ sở sản xuất, kinh doanh.



Hình 2. Thành phần tổng quát của hệ truy vấn từ xa

Hệ thống thiết bị cho phép truy vấn vào CSDL thông qua mạng điện thoại công cộng có thể mô tả bằng các khối trong hình 3.

Từ máy điện thoại, NSD thực hiện việc truy cập thông qua 3 bước chủ yếu sau.



Hình 3. Hệ thống thiết bị truy vấn CSDL qua PSTN

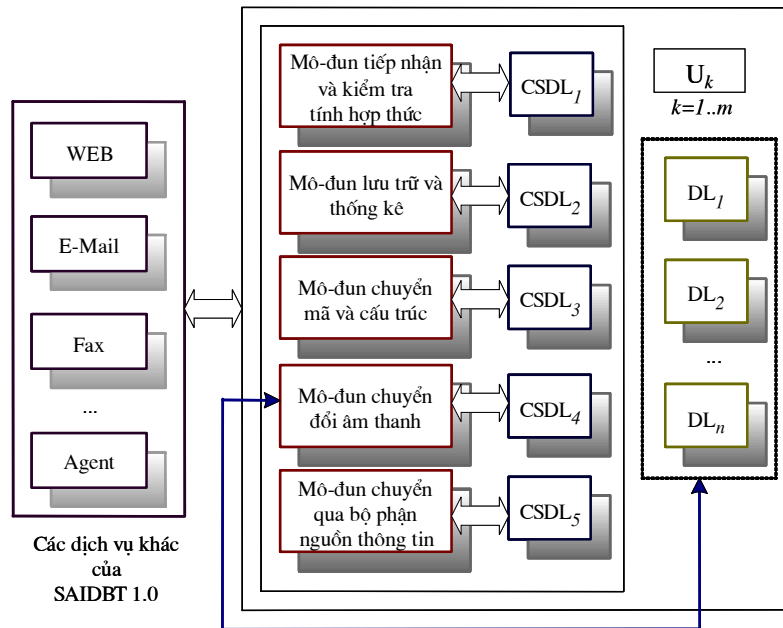
- Hệ thống viễn thông bao gồm các thiết bị nhận, hệ thống đường truyền, các thiết bị truyền-khuếch đại và nguồn thông tin. Khối này có chức năng tiếp nhận, chuyển tải và biến đổi thông tin phù hợp với yêu cầu của NSD.
- Hệ thống thiết bị tin học bao gồm cả phần cứng và phần mềm có chức năng thực hiện SAIDBT 1.0
- Hệ thống CSDL bao gồm các loại CSDL có cấu trúc khác nhau hiện đang khai thác tại các cơ sở sản xuất-kinh doanh.

Các thành phần được giới hạn trong đường đứt nét màu đỏ là môi trường hoạt động của SAIDBT 1.0. Tại đây, ta có 2 tác động cơ bản là phân tích tín hiệu ban đầu từ nguồn thông tin do NSD cung cấp và tổng hợp âm thanh từ hệ thống CSDL để đáp ứng cho NSD.

Hệ SAIDBT 1.0 bao gồm các 3 khối chức năng lớn là:

- Khối các môđun chương trình thực hiện chức năng điều khiển của hệ. Khối này bao gồm 5 môđun tiếp nhận và kiểm tra, chuyển mã và chuyển cấu trúc, lưu trữ và thống kê, chuyển đổi âm thanh và chuyển sang nguồn của hệ thống viễn thông.
- Khối các dịch vụ cơ bản bao gồm dịch vụ web, e-mail, fax, trao đổi tệp tin, v.v. nhằm cung cấp những tiện ích cho NSD.
- Khối cơ sở dữ liệu có 3 chức năng cơ bản là
 - + Lưu trữ và thực hiện như bộ nhớ mở rộng trong quá trình thực hiện các môđun chương trình.

- + Lưu trữ tạm thời các dữ liệu phục vụ quá trình chuyển đổi.
- + Lưu trữ chính thức.



Hình 4. Sơ đồ thành phần của SAIDBT 1.0

Gọi G là giá trị kiểm tra các tiến trình truy cập và phát sinh hàng đợi cho các truy vấn, ta có lượng truy cập đồng thời cực đại vào các tệp tin thuộc các hệ thống CSDL được tính theo công thức

$$G = \prod_{i=1}^n \prod_{j=1}^5 \prod_{k=1}^m d_i c_j u_k$$

trong đó: u_k - người sử dụng thứ k , $k = 1..m$, m là số lượng người sử dụng được phép thực hiện truy vấn đồng thời; d_i - CSDL thứ i hiện đang vận hành tại các cơ sở sản xuất, kinh doanh, $i = 1..n$, n đủ lớn; c_j - CSDL nội tại thứ j của hệ, $j = 1..5$.

Số lượng tệp tin dữ liệu của hệ thống CSDL đang sử dụng phụ thuộc vào các phần mềm ứng dụng và phương pháp tổ chức dữ liệu của từng hệ quản trị CSDL cụ thể. Hệ truy vấn hoạt động theo phương thức này gọi là *hệ truy vấn dùng chung tài nguyên tệp tin*.

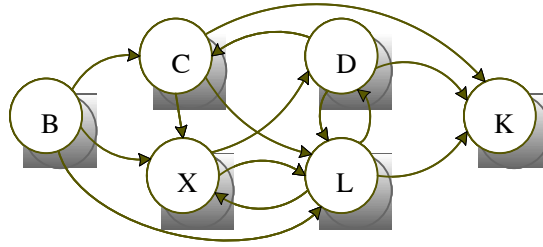
3. NGUYÊN TẮC HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ TRUY VẤN

Xét một cách tổng quát, nguyên tắc hoạt động của hệ có thể phát biểu như sau: *Nếu hệ thống ở trạng thái bình thường, thì NSD bằng máy điện thoại thể hiện yêu cầu thông tin trong CSDL và họ được đáp ứng bằng âm thanh.*

Trong quá trình trao đổi thông tin, nếu có sự cố diễn ra, thì hệ SAIDBT 1.0 sẽ phát đi những thông điệp tương ứng với sự cố đó và tự động chuyển sang trạng thái khác. Các trạng thái có thể của hệ được mô tả trong hình 5.

Hệ bao gồm 6 trạng thái cơ bản là B - bắt đầu, X - xử lý, C - chờ, D - đáp ứng, L - lỗi và K - kết thúc. Ứng với mỗi trạng thái là một tập hợp các tác động kỹ thuật cần phải thực hiện trọn vẹn. Hệ chỉ được chuyển sang trạng thái tiếp theo chiều cho phép. Ví dụ, khi đang

X, một lỗi nào đó xuất hiện, thì hệ tự động chuyển sang trạng thái L.



Hình 5. Đồ thị trạng thái có thể của hệ

Việc tuân thủ sơ đồ trạng thái trong quá trình xây dựng chương trình cho phép ta tránh được các sai sót do bỏ qua các tình huống kỹ thuật có thể diễn ra khi đưa hệ vào vận hành. Một hoạt động gọi là lý tưởng khi các trạng thái sau đây được thể hiện

$$\{B \rightarrow X \rightarrow D \rightarrow K\}; \{B \rightarrow C \rightarrow X \rightarrow D \rightarrow K\}$$

Các hệ thống thông tin có thể được mắc nối vật lý với PSTN thông qua các thiết bị như MODEM (MODulator-DEMoulator), Card đa công, v.v. và được điều khiển bởi các hàm TAPI (Telephony Application Program Interface) tích hợp sẵn trong các hệ điều hành hoặc các chương trình điều khiển thiết bị được cung cấp kèm theo các thiết bị ấy. Các chương trình như vậy thể hiện bằng các hàm TAPI Line Device [2,6,8]. Hệ thống này đóng vai trò giao tiếp giữa các thiết bị phần cứng với môi trường hệ điều hành (hình7).

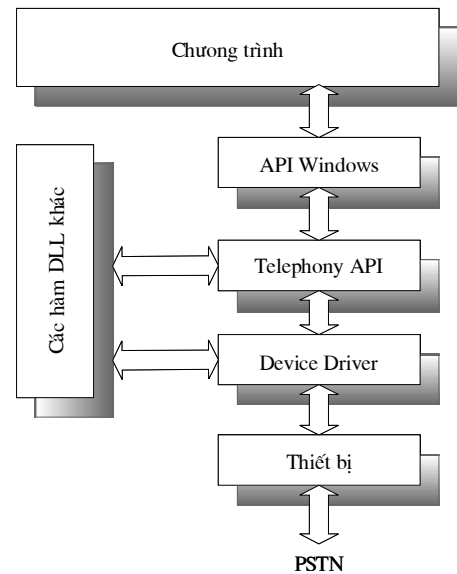
Thông thường, một số hàm sau đây được sử dụng trong lập trình hệ truy vấn.

1. dx_sethook() Xác lập trạng thái Hang Up,
On hook
2. dx_play() Phát âm với Format wave, Vox...
3. dx_record() Ghi dữ liệu âm thanh vào tệp tin
4. dx_dial() Gọi đến số điện thoại
5. dx_getdig() Nhận các ký số từ trạm đầu cuối kết nối
6. dx_stopch() Ngưng quá trình truyền/nhận dữ liệu
7. dx_wtring() Xác lập hệ thống kết nối sau số hồi chuông đổ
8. dx_adjsv() Điều chỉnh âm lượng, tốc độ khi phát âm

Ngoài ra, ta còn có thể gặp các hàm tương tự trong các chương trình điều khiển card đa công của Intel-Dialogic ([5]).

Đối với các thiết bị khác như Voice Modem được sử dụng nhờ các hàm ATPI sau đây:

1. Phoneopen() Xác lập trạng thái mở cổng phone
2. Phoneclose() Xác lập trạng thái đóng cổng phone
3. Linegatherdigits() Nhận các ký số từ trạm đầu cuối kết nối



Hình 6. Các lớp của giao tiếp chương trình và thiết bị

Với sự trợ giúp của TTS (Text to Speech) người ta biến đổi dữ liệu dạng văn bản thành âm thanh ([7]). Như vậy, các trường dữ liệu khác kiểu text của các hệ quản trị CSDL khác nhau phải được biến đổi trước về text rồi mới chuyển đổi ra thành âm thanh.

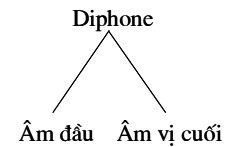
Thông thường, các phương pháp sau được dùng để thao tác trên các văn bản trong quá trình thiết kế hệ ATEDBT 1.0 :

a) Phương pháp nối từ: được sử dụng để biến đổi từ đơn, kép hoặc đoạn văn bản thành các tệp tin dạng âm thanh. Mỗi khi có yêu cầu phát âm một từ hay một đoạn văn bản nào đó thì hệ thống sẽ tiến hành so khớp và nếu tìm thấy sẽ giải mã tệp tin âm thanh tương ứng và ghép lại thành đoạn âm có nghĩa.

Ưu điểm của phương pháp này là phát âm chuẩn xác, song hạn chế lớn nhất của nó là chiếm nhiều không gian nhớ, khả năng truy cập có hạn.

b) Phương pháp hai âm tố: cho phép phân tích từ thành diphone và các diphone được tách thành 2 âm vị (phonemes) bởi những đoạn âm thanh ngắn như Hình 7. Các âm vị số hóa được nối lại với nhau và tạo thành một chuỗi âm thanh hoàn chỉnh.

Việc xây dựng chương trình để tách các từ thành các diphone tùy thuộc vào từng ngôn ngữ cụ thể. Mỗi diphone cần phải được xác định cẩn thận vị trí bắt đầu và kết thúc của những âm vị thì mới đạt độ trung thực cao.

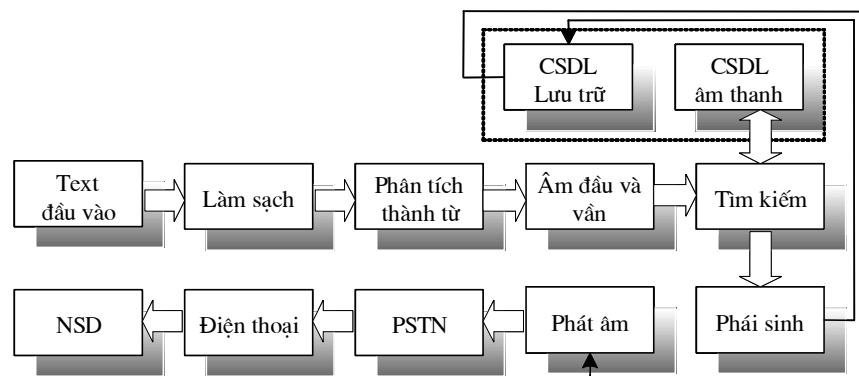


Hình 7

c) Phương pháp tổng hợp: dựa trên sự mô phỏng hệ thống phát âm của con người với các tham số cơ bản như chiều dài cổ họng, khoang miệng, khoang mũi, khí quản, môi, ... bằng phương pháp mô hình hóa toán học. Phương pháp này cho phép thể hiện âm thanh khá phong phú bằng cách thay đổi vài tham số.

Để tổ chức hệ thống chương trình chuyển đổi tiếng Việt vốn rất phong phú, sự cần thiết phải nghiên cứu các đặc trưng cơ bản và cấu trúc âm tiếng Việt ([6]) và trên cơ sở đó tiến hành xây dựng một TTS cho các CSDL hiện hành.

Mô hình hoạt động của TTS được mô tả trong hình 8.



Hình 8. Tổ chức TTS tiếng Việt

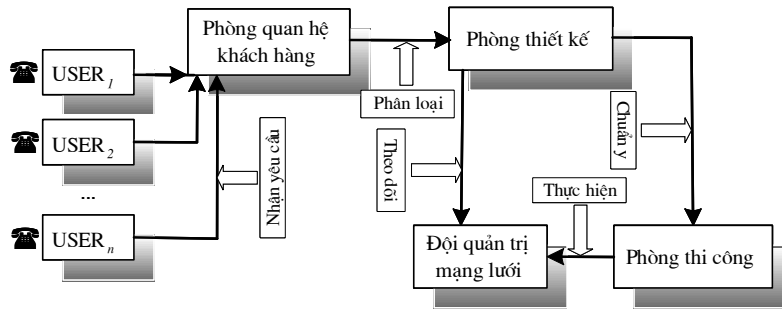
Chương trình TTS tiếng Việt được xây dựng trên cơ sở các khối phân tích thành từ, âm đầu và vần dựa trên cấu trúc âm tiết tiếng Việt. Âm tiết tiếng Việt bao gồm âm đầu, vần và thanh điệu. Vần có thể phân ra thành âm đệm, âm chính và âm cuối. Âm đầu là yếu tố mở đầu cho âm tiết, còn âm cuối là yếu tố cuối cùng của âm tiết.

Sau khi thực hiện có kết quả việc tìm trong CSDL âm thanh, hệ thống *phát sinh* các yếu tố tiền âm phục vụ cho lưu trữ và phát ra âm thanh tiếng Việt. Âm thanh được chuyển qua PSTN và trực tiếp đến máy điện thoại của NSD.

Trong sơ đồ trên, quá trình *làm sạch* cho phép ta lọc, loại bỏ các thông tin dư thừa, chuyển đổi cấu trúc và mã để tạo thành các text chuẩn phục vụ cho công việc phân tích.

4. THỰC NGHIỆM HỆ THỐNG TRUY VẤN

Xét về mặt quy mô thông tin, đặc biệt lượng thông tin cần truy vấn, Công ty cấp nước Đà Nẵng là đơn vị lớn trên địa bàn có quan hệ với các hộ sử dụng nước trong nội và ngoại thành của Đà Nẵng. Từ năm 1990, công ty đã bắt đầu tin học hóa bằng công tác thanh toán hóa đơn. Đến nay, việc quản lý đăng ký, xây dựng các hồ sơ cung cấp nước cho các khách hàng vẫn còn nhiều khâu cần phải cải tiến nhất là khâu quản lý và trả lời cho khách hàng. Việc đăng ký hồ sơ cấp nước có thể mô tả trong Hình 9.



Hình 9. Hệ thống quản lý Công ty cấp nước Đà Nẵng

Hệ thống tổ chức như hình vẽ 10 cho ta thấy trong 4 đối tượng quản lý khách hàng thì mỗi nơi giải quyết một vấn đề theo chức năng đã được phân công của mình. Mỗi phòng/tổ đều có phần mềm quản lý dựa trên FoxPro hay Acces. Khách hàng muốn yêu cầu vấn đề gì họ phải tự tổng hợp 4 khâu đó lại với nhau.

Hiện nay công việc này được thực hiện thông qua hệ thống SAIDBT 1.0 trên các CSDL cục bộ của từng phòng/tổ bằng điện thoại và máy vi tính hiện có của mình.

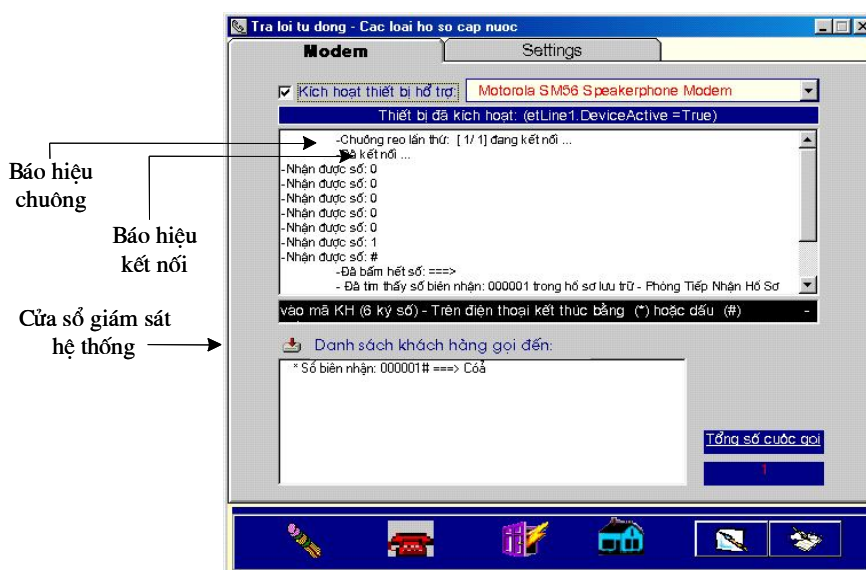
Hệ thống CSDL hiện hành bằng FoxPro và Microsoft Access trong những năm qua phục vụ cho công tác tin học hóa quản lý bao gồm hàng trăm tệp tin các loại. Riêng phần thông tin giao tiếp với khách hàng được đặt trong tệp tin HSKH với cấu trúc như Hình 10.

3456230	823045	45	Trần Bình Trọng	32	123	300	19/12/2001	23E	...	120 000 000	...	
6789034	456723	12	Hải Đường	33	200	010	19/12/2001	43R	...	19 000 000	...	
0090671	098976	01	Âu Cơ	33	124	234	19/12/2001	12V	...	3 000 000	...	
2090123	234190	90	Tôn Đức Thắng	34	342	444	19/12/2001	13V	...	120 000 000	...	
9086247	9286652	45	Lê Duẩn	90	444	231	19/12/2001	43H	...			2001
2341537	1234123	23	Bạch Đằng	78	009	15				100 000 000	...	
4341534	345676						12/2001	22E	...	100 000 000	...	09/02/2000
		89		24		500	02/12/2002	11E	...	100 000 000	...	29/11/2001
6663452	823045	34	Trung Nữ Vương	48	500	355	02/12/2001	23E	...	234 000 000	...	11/10/2001
908456	456326	46	Phan Chu Trinh	54	534	657	13/10/2001	23E	...	100 000 000	...	01/08/2001

MSKH (Text, 6) Mã khách hàng
 N phone (Text, 9) Số điện thoại của khách hàng đăng ký
 N nha (Text, 9) Số nhà của khách hàng đăng ký
 T duong (Text, 20) Tên đường phố của khách hàng
 Phuong (Text, 8) Phường/Xã của khách hàng
 Toap (Text, 10) Tổ dân phố/Xóm của khách hàng
 Quan (Text, 8) Quận/Huyện của khách hàng
 Nhoas (Date, 10) Ngày tháng năm nhận hồ sơ
 LOAI (Numeric, 10) Mã loại hồ sơ
 SUM_CT (Numeric, 15,2) Tổng giá trị công trình
 NHTBG (Date, 10) Thời hạn hoàn thành công trình và bàn giao sử dụng

Hình 10. Cấu trúc tệp tin giao tiếp

Hệ thống truy vấn từ xa SAIDBT 1.0 được cài đặt tại Công ty được thiết kế màn hình giao tiếp như hình vẽ 11 dưới đây.



Hình 11. Giao diện màn hình của SAIDBT 1.0

Bảng 2. Các đáp ứng của hệ tại Công ty cấp nước Đà Nẵng

Stt	Tên lĩnh vực có thể cung cấp thông tin khi truy vấn	Thông tin có thể cung cấp qua điện thoại	CSDL liên quan	Phòng Quản lý
1	HỒ SƠ KHÁCH HÀNG	+ Kết quả xét duyệt + Đang giải quyết ở bộ phận nào + Tính hợp thức của hồ sơ + Cần bổ sung những gì (nếu có) + Cần hiệu chỉnh gì (nếu có)	KHACH HSKH LOAI VAN DE	Phòng quan hệ khách hàng
2	DỰ TOÁN	+ Tổng kinh phí làm mới + Kinh phí sửa chữa + Phụ phí (nếu có)	DANHMUC HSKH KINHPHI	Phòng thiết kế
3	THỜI GIAN THỰC HIỆN	+ Thời gian kết thúc thụ lý hồ sơ + Thời gian bắt đầu thi công + Thời gian kết thúc thi công + Thời gian bàn giao cho NSD	HSKH TIENDO CONGTRINH	Phòng thi công
4	TRẠNG THÁI	+ Tốt hay có sự cố (vấn đề)	MTRNGAI HSKH	Đội quản trị mạng lưới
5	VẤN ĐỀ	+ Nội dung của vấn đề	VANDE MTRNGAI HSKH	Đội quản trị mạng lưới
6	ĐĂNG KÝ	+ Nhập số đồng hồ nước cuối kỳ	CUOIKY	Đội quản trị lưới

Hoạt động của hệ được mô tả qua các bước sau:

1. Khách hàng đăng ký thông qua mẫu có sẵn.
2. Nhập thông tin ban đầu này vào hệ thực hiện tại Phòng quan hệ khách hàng.
3. Phát phiếu biên nhận cho khách hàng.
4. Căn cứ thông tin chứa trong trường LOAI người ta biết được lần đầu tiên hay sửa chữa - hiệu chỉnh.
5. Nếu là trường hợp đầu tiên, nó được chuyển đến phòng Thiết kế; ngược lại, nó được chuyển đến đội quản trị mạng lưới.

Trên bảng 2 là những lĩnh vực mà hệ SAIDBT 1.0 thực hiện các dịch vụ cung cấp thông tin qua PSTN cho các khách hàng truy cập bằng điện thoại.

5. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm về giải pháp truy vấn bằng điện thoại và nhận thông tin phản hồi bằng âm thanh được tổ hợp từ các CSDL với lượng dữ liệu lớn, có cấu trúc không đồng nhất được thể hiện bằng các mô hình kỹ thuật cơ bản. Các mô hình này đóng vai trò trọng yếu trong quá trình phân tích, thiết kế, xây dựng và vận hành SAIDBT 1.0 tại các cơ sở sản xuất-kinh doanh mà Công ty cấp nước Đà Nẵng là một ví dụ cụ thể.

Ngoài ra, kết quả nghiên cứu đề tài còn có thể phát triển để giải quyết các bài toán tương tự đặt ra trong thực tế như truy vấn về giá cả, quy cách, chất lượng hàng hóa, hỗ trợ việc bảo dưỡng-bảo trì các thiết bị từ xa, v.v.

Việc triển khai áp dụng hệ thống cho phép NSD khai thác được lượng dữ liệu thật đáng tồn tại tại các cơ sở sản xuất-kinh doanh và mang lại những hiệu quả rõ rệt, trước hết là không phải nhập lại dữ liệu từ đầu vào các CSDL, một công việc được xem là đơn điệu và dễ xảy ra sai sót.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] SQLphone Ltd., *SQLphone-Effective IVR Software* (2003) website: <http://www.sqlphone.com>.
- [2] Sunny Beach Technology Inc., *Available Active Call Center Products*, website: <http://www.sunny-beach.net>.
- [3] DataBase Systems Corp., *CTI Software Computer Telephony Integration*, website: <http://www.databasesystemscorp.com>.
- [4] Mountain Systems, Inc. (MSI), *CallAudit Voice, CallAudit Client, CallAudit Server*, <http://www.mtnsys.com>.
- [5] Microsoft corp., *IP Telephony with TAPI 3.0. TAPI 3.0 Application*, website: <http://www.microsoft.com/windows2000/techinfo/howitworks/communications/telephony/iptelephony.asp>
- [6] Nguyễn Thiện Thuật, *Ngữ âm tiếng Việt*, Nhà xuất bản ĐH & THCN, Hà Nội, 1977.
- [7] Nguyễn Quang Thanh, “Nghiên cứu xây dựng hệ thống truy vấn CSDL qua mạng điện thoại công cộng”, Luận văn Thạc sĩ kỹ thuật, Đà Nẵng, 2003.
- [8] K. Asatani, Standarization on Multimedia Communications: Computer-Telephony-Intergration-Related Issues, *IEEE CommuMag* **36** (7) (1998).
- [9] Office of Fair Trading No: 274009, *Trade Debtor Services*, website: <http://www.ouis.co.uk/TDS>.

Nhận bài ngày 06 - 8 - 2003

Nhận lại sau sửa ngày 30 - 10 - 2003