

웹에서 CTI를 연동한 음성게시판의 설계 및 구현

최재광, 문승진

수원대학교 컴퓨터학과

e-mail : {lyar, sjmoon}@mail.suwon.ac.kr

A Design and Implementation of Voice-BBS Integrated with CTI on the Web

Jae-Kwang Choi, Seung-Jin Moon

Dept. of Computer Science, Suwon University

요 약

인터넷의 발달과 함께 웹 기반의 멀티미디어 콘텐츠들도 많은 발전을 하게 되었다. 기존의 텍스트 형식만을 지원하던 많은 시스템들이 멀티미디어 기능을 추가하게 됨으로 보고, 듣고, 말하는 복합기능이 요구되었다. 또한 컴퓨터와 전화를 연결하여 데이터베이스 응용의 부가가치를 향상시키는 CTI 기술의 빠른 성장은 다양한 분야로 확산되어 가고 있다. 본 논문에서 이러한 기술의 통합을 시도하여, Oracle8i DB를 공유한 Linux 기반의 CTI 프로그램과 Window 기반의 ActiveX 모듈을 연동한 전화 음성게시판(Voice-BBS)을 설계 및 구현하였다. 제안한 시스템은 PSTN 상에서 뿐만이 아니라 웹 상에서도 음성 데이터를 저장하고 재생할 수 있도록 설계되었다.

1. 서론

최근 인터넷의 급속한 확산은 다양한 멀티미디어 기능의 서비스를 요구하게 되었고 이에 웹 기반의 많은 멀티미디어 콘텐츠들이 개발되었다. 정해진 회원간에 커뮤니케이션을 나누는 BBS(Bulletin Board System) 또한 문자를 남기는 기능에 그치지 않고 음성을 남기고 들을 수 있는 음성게시판이 개발되고 있다. 그리고 CTI 기술의 발전으로 음성처리 기술을 이용한 전화 음성게시판도 계속적으로 개발되고 상용화 되고 있으며 이미 UMS(Unified Messaging Service)의 다양한 기능 중 하나이기도 하다.

이에 본 논문에서는 Linux 에 기반을 둔 CTI 시스템으로 PSTN(Public Switched Telephone Network) 을 이용하여 음성게시물의 등록과 확인을 하는 모듈과, Windows multimedia 관련 함수와 ActiveX 컨트롤을 사용하여 음성을 녹음, 재생할 수 있는 모듈로 음성게시판을 구현하였다.

음성게시판(Voice-BBS, 이하 VBBS)은 서로 다른 두 모듈에서 같은 DB 를 사용하며 음성 정보를 공유할 수 있게 하였다.

본 논문의 구성으로 2 장에서는 CTI 와 ActiveX 에 관한 관련연구를, 3 장에서는 VBBS 시스템의 전반적인 구성 및 설계를 CTI, ActiveX 및 데이터베이스의 3 개의 모듈로 구분하여 설명하였으며, 4 장에서는 VBBS 시스템의 실제적인 구현에 관한 사항을, 마지막 5 장에서는 결론 및 향후 연구 과제에 대하여 기술하였다.

2. 관련연구

2.1 CTI

CTI(Computer Telephony Integration)란 컴퓨터와 전화 시스템의 통합을 지칭하는 것으로, 컴퓨터를 통해 전화시스템을 효율적으로 사용할 수 있도록 함으로써 자동, 재다이얼 기능을 비롯, 영상회의 기능, 자료 전송 및 음성사서함 기능, 송신호에 대한 자동 정보제공 기능 등을 구현할 수 있다. 또한 음성이나 팩스 내용을 컴퓨터 네트워크와 결합해 전송하여 PSTN 에서 이용되는 음성 및 팩스 데이터 전송 기능을 컴퓨터와 네트워크 자원의 통합을 통해 구현하는 것을 의미하며, 인터넷 폰 및 구내통신, 음성 재판매 등과 같은

별정 통신 사업의 기반이 되는 VoIP(Voice over IP), 음성메일, 문자메시지 전송, 메일 착신/수신 확인/일정관리 등의 UMS, 콜센터 등의 기술을 포괄하는 단어도 하다[1][2].

동기 모델과 상태 기계 프로그래밍 모델, 이 두 방식이 Dialogic 보드를 사용하여 CTI 프로그램을 할 때 고려해야 할 대표적인 프로그래밍 모델이다. 여기서 “프로그래밍 모델”이란 다중 회선을 관리하고 프로그램의 실행을 제어하기 위해 프로그램 소스 코드에서 사용되는 기술을 말한다. 동기 모델(synchronous model)에서는 연산이 완료될 때까지 함수가 “차단된다.”(호출 태스크 또는 스레드를 슬립(sleep) 상태로 만든다.) 또한 운영체제에서 선점형 멀티태스킹이 가능할 때만 사용되는 것이 보통이다. 동기 모델은 재생하고, 녹음하는 등의 일련의 수행과정이 비교적 간단하고, 쉽게 구현할 수 있다. 이에 반대되는 것이 상태 기계 프로그래밍 모델(state machine programming model)이다. 이 모델에서 모든 함수 호출은 비동기 모드(asynchronous mode)로 이루어지며, 이는 함수의 연산이 성공적으로 시작되었는지 여부에 대한 결과를 즉시 반환한다. 비동기 모드로 구현된 응용 프로그램은 각 채널의 진행을 상태표(state table)라고 부르는 표에 기록하며, 이벤트가 수신될 때마다, 상태표를 확인해서 그 회선을 실행시키기 위한 다음 동작을 결정한다. 상태 기계 프로그래밍은 최소의 비용으로 최대의 성능을 제공하는 모델이며, 동기 모델에 비해 자원이 효율적으로 사용되지만, 보다 복잡한 구조를 가지게 된다[3].

2.2. ActiveX

ActiveX는 마이크로소프트가 전략적 객체지향 프로그래밍 기술 및 도구모음에 대해 붙인 이름이며, 개발자가 웹 페이지, Visual Basic 프로그램 및 기타 어플리케이션에 의해 이용될 수 있는 컨트롤(제어)이라는 작은 프로그램의 작성을 지원하는 기술이라 정의할 수 있다. ActiveX는 썬 마이크로시스템즈의 자바 기술에 대항하기 위해 마이크로소프트가 내놓은 기술로 ActiveX 컨트롤은 웹브라우저에 멀티미디어 기능 및 일반 웹브라우저 자체에서는 지원할 수 없는 기능들을 부여하기 위한 일종의 ADD-ON이라 볼 수 있으며, 대체로 자바 애플릿과 동등한 위치에 있다고 할 수 있다.

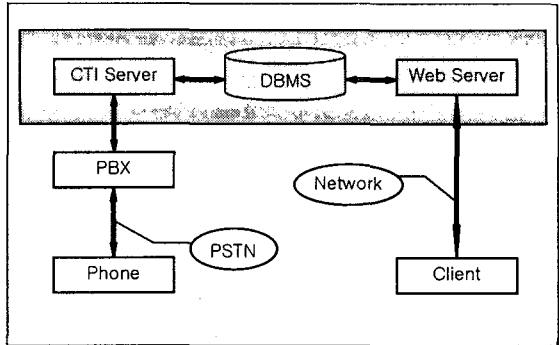
3. VBBS 시스템 구성 및 설계

시스템의 운영환경은 <표 1> 과 같다

VBBS 운영환경	
구분	버전
OS	Linux Red Hat 6.2 (kernel 2.2.14-12kr)
Web Server	Apache (1.3.20)
DBMS	Oracle8i (8.1.5)

<표 1> VBBS 운영환경

특히 CTI Server에는 업계에서 가장 널리 사용되고 있는 Intel Dialogic사의 D/4x ADD-ON DSP 카드를 장착하였다.



<그림 1> 시스템 구성도

3.1 CTI

CTI 라이브러리는 크게 마이크로소프트의 TAPI 라이브러리와 Dialogic사의 라이브러리, 이 두 라이브러리가 많이 사용 된다. 본 연구에서는 Dialogic사의 라이브러리를 사용하였다. D/4x DSP 카드가 지원하는 최대 4 채널을 동시에 수행하기 위하여 비동기식 방법으로 프로그래밍 하였다. Dialogic사의 라이브러리를 이용하여 WAV 형식의 음성 녹음을 위해서는 dx_reciottdata() 함수를 이용해야 한다. 하지만, 이 함수를 사용하여 저장된 파일에는 헤더부분이 없기 때문에 프로그램상에서 WAV_HEADER 구조체로 header를 추가해 주었다.

```

/* WAV_HEADER STRUCT DEFINITION */
typedef struct {
    char RIFFChunk[4];
    long Size;
    char WAVEChunk[4];
    char FMTChunk[4];
    long FormatSize;
    short int PCMFormatFlag;
    short int Channel;
    long SampleRate;
    long SampleRatePerSec;
    short int PerSecScale;
    short int Bits;
    char DATAChunk[4];
    long DATASize;
} WAV_HEADER;
    
```

<그림 2>WAV_HEADER 구조체

본 연구에서 구현한 CTI 프로그램은 Oracle8i에서 제공하는 Embedded SQL인 Pro*C/C++ Pre-compiler를 사용하여 DB와 연동하였다. PSTN으로부터 CTI 프로그램을 호출한 사용자는 7개의 VOX 파일에 의하여 서비스를 받게 되며, 주민등록번호를 입력하여 사용자 인증 후 게시물을 남길 수 있게 된다.

```

/* ORACLE 사용자 인증 QUERY */
EXEC SQL SELECT id INTO :client[j] FROM infor_user
WHERE civil_num = :dvdigit[j].dg_value;
    
```

<그림 3> 사용자 인증 Embedded SQL

녹음된 wav 파일은 사용자의 ID 와 현재시간을 조합한 파일명으로 저장되며, 그 파일의 절대 경로명이 DB 에 최종적으로 저장된다.

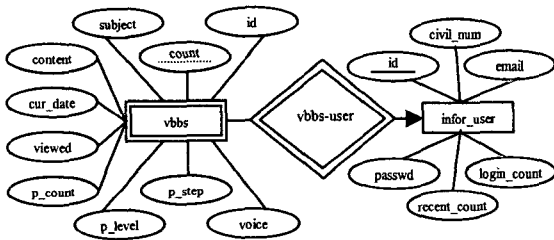
```

/* ORACLE VBBS TABLE 에서 INSERT QUERY */
EXEC SQL INSERT INTO vbbs
VALUES (:count_num[j], :client[j], '전화 음성
게시물입니다.', :save_time[j], 0, :p_count_num[j],
0, 0, :save_file[j]);
EXEC SQL COMMIT WORK ;
    
```

<그림 4> 게시물 저장 Embedded SQL

3.2 데이터베이스 구성

VBBS 의 DB 구조는 사용자 인증에 의한 게시판 형식으로 하였으며, <그림 5>의 Entity-Relationship Model 을 통해 알 수 있다. weak entity 집합 vbbs 는 vbbs-user 라는 relationship set 을 통해 strong entity 집합 infor_user 에 종속 관계임을 나타낸다. 또한 id attribute 는 vbbs entity 집합의 foreign key 가 된다.



<그림 5> VBBS E-R Diagram

<표 2>와 <표 3>은 VBBS 에서 사용하는 두 개의 테이블을 나타낸 것이다. <표 2>는 사용자 ID, Password, 주민등록번호 등 사용자 인증에 관련된 테이블이며, <표 3>은 게시물의 제목, 내용, 음성파일의 절대경로명 등 게시판 관련 테이블을 나타낸 것이다.

infor_user 테이블		
Attribute	Data type	내용
id	varchar2(14)	사용자 ID
passwd	varchar2(15)	Password
civil_num	varchar2(15)	주민등록번호
email	varchar2(50)	E-mail 주소
login_count	number	로그인 횟수
recent_count	number	최근 확인한 게시물의 번호

<표 2> 사용자 정보 테이블

VBBS 게시판 테이블		
Attribute	Data type	내용
count	number	게시물번호
id	varchar2(14)	작성자 ID
subject	varchar2(100)	제목
content	varchar2(2000)	내용
cur_date	varchar2(12)	게시물 등록 시 시간
viewed	number	확인 수
p_count	number	답변형 게시판 구현을 위한 key
p_level	number	
p_step	number	
voice	varchar2(50)	음성파일의 절대경로

<표 3> 게시판 테이블

3.3 ActiveX

Windows98 환경하에 Microsoft Visual C++ (SP5) 에서 프로그래밍 하였고, MFC ActiveX Control Wizard 로 생성된 기본 클래스와 녹음, 재생, 정지, 확인 4 개의 버튼에 대한 사용자 인터페이스를 위해 추가한 FormView 클래스로 구성되어 있으며, VbbsSatefy.h, VbbsSatefy.cpp 두 개의 파일로 안전한 컨트롤러를 보장하고 있다. 음성의 제어는 Windows multimedia 관련 Low-Level 오디오 서비스를 사용하며, 컨트롤러로 제어하는 서버와 클라이언트에서의 음성 전송은 FTP 를 이용하였다. <그림 6>은 음성의 저장을 위하여 3 개의 입력버퍼를 준비하고 Queue 자료구조를 사용하여, 추가시키는 코드를 보여주고 있다.

```

for(int i=0; i<3; i++)
{
    pWaveBuffer[i] = (LPWSTR)(char*)malloc(8000);
    memset(pWaveBuffer[i], '0', 8000);
}
for (i=0; i<3; i++)
{
    in_wh[i].lpData=pWaveBuffer[i];
    in_wh[i].dwBufferLength=8000;
    in_wh[i].dwFlags=0L;
}
for (i=0; i<3; i++)
{
    if(waveInPrepareHeader(hwi, &in_wh[i], sizeof(WAVEHDR))
    != MMSYSERR_NOERROR) return;
    if(waveInAddBuffer(hwi, &in_wh[i], sizeof(WAVEHDR))
    != MMSYSERR_NOERROR) return;
}
    
```

<그림 6> Queue 와 음성저장

ActiveX 컨트롤 파일인 Vbbs.ocx 와 컨트롤에 대한 설치정보를 저장한 Vbbs.inf 파일을 같이 압축하여 Cabinet 파일을 만들며, 생성된 Cabinet 파일에 디지털 서명을 추가하여 배포하게 된다. 한번 설치된 컨트롤러는 레지스트리에 등록이 되어 차후에도 계속 사용할 수 있게 된다.

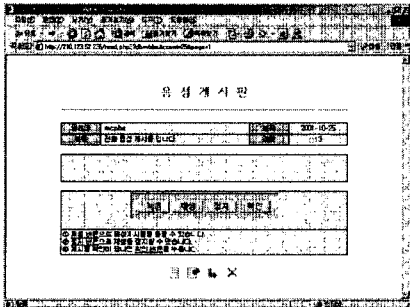
4. VBBS 시스템의 구현

본 연구에서는 PHP 를 Server Script 로 사용하였으며, <그림 7>의 HTML 코드로 ActiveX 모듈을 웹브라우저에 추가시켜 음성의 재생 및 녹음을 가능하게 하였다. 또한 Actsobject 와 Actvoice 두 개의 파라미터로 녹음기능의 유무를 제어하였다.

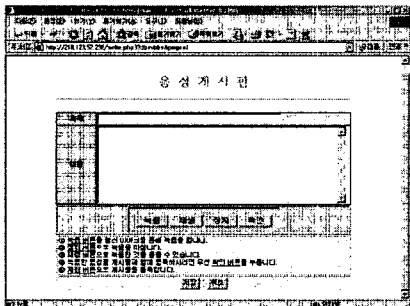
```
<OBJECT ID='Vbbs1' WIDTH=297 HEIGHT=51 CLASSID=
'CLSID:A888E0A8-BC3C-11D5-9243-00D0E88041FB'
codebase='http://210.123.52.236/vbbs.cab#version=1,0,0,1'>
<PARAM NAME='_Version' VALUE=65536>
<PARAM NAME='_ExtentX' VALUE=6239>
<PARAM NAME='_ExtentY' VALUE=1582>
<PARAM NAME='_StockProps' VALUE=0>
<PARAM NAME='Actsobject' VALUE='$subject'>
<PARAM NAME='Actvoice' VALUE='$voice'>
</OBJECT>
```

<그림 7> ActiveX 모듈 추가 코드

<그림 8>은 음성게시물이 있는 게시물 내용 확인 시에 ActiveX 모듈을 웹브라우저에 설치한 화면을 나타낸 것이다. 게시물 확인 시에는 녹음기능은 주어지지 않으며, 재생기능만 가능하도록 하였다. <그림 9>는 글쓰기 화면으로 녹음기능과 재생기능이 모두 가능하다. 음성을 남기지 않을 시에는 음성이 없는 게시물로 분류되어 차후 게시를 확인 시 ActiveX 모듈이 나타나지 않는다.



<그림 8> 내용보기 화면



<그림 9> 글쓰기 화면

5. 결론 및 향후 연구과제

본 논문에서는 CTI 기술을 연동하여 전화망으로 음성 데이터를 저장 및 재생할 수 있으며, 또한 ActiveX 컨트롤을 이용하여 웹에서도 듣고 말하는 음성게시판을 설계 및 구현하였다. 향후 연구로는 텍스트를 음성으로 자동 변환해주는 TTS(Text To Speech) 기술을 적용하여 전화와 인터넷상에서 문자 게시물을 확인할 수 있도록 하며, 또한 필요 시 가입 회원들에게 중요한 게시물을 자동으로 알려주는 Outbound Call 기능을 추가토록 확장 발전시키고자 한다.

참고문헌

- [1] 정은주, "CTI 최신 기술 동향", 정보처리 제 6 권 제 2 호, 1999.3. pp.134-139
- [2] C. R. Strathmeyer , "An Introduction to computer Telephony", IEEE Comm. Magazine, pp. 106-111, May 1996
- [3] Bob Edgar, "PC TELEPHONY", parity software Development Corporation, 1997
- [4] Dialogic, "Voice Software Reference", Dialogic Corporation, June 2000
- [5] W. Richard Stevens, "Advanced Programming in the UNIX® Environment", Addison-Wesley, 1999
- [6] http://premium.microsoft.com/msdn/library/techart/msdn_signmark.htm
- [7] <http://technet.oracle.co.kr/docs/Oracle8i/pdfdoc/A68801.pdf>