

# DCOM 음성 모듈을 이용한 원격 대화식 학습 도구의 개발

장 승 주<sup>†</sup>

요 약

본 논문에서는 WWW을 기반으로 한 게시판을 이용하여 교사와 학습자 사이에 질의 응답이 가능한 양방향 원격 대화식 학습 방법(RECT) 모듈을 개발하였다. RECT로 DCOM 음성 모듈을 이용하였는데 음성 자료의 사용은 교사에게 학습 자료 제작의 수월성을 주고, 학습자에게는 학습 환경을 준비하는데 수월성을 주기 위함이다. 게시판에서의 모든 학습 자료 및 질의 응답은 음성 모듈의 녹음 기능을 이용하여 음성 파일로 제공한다. 먼저 교사는 기본적인 설명을 게시판에 게시하고, 학생들은 교사의 설명을 들으면서 학습한다. 학생들이 교사의 설명으로 문제를 해결할 수 없을 때는 문제가 해결 될 때까지 교사에게 질문을 할 수 있고, 교사는 그에 대한 답변을 함으로써 양방향 원격 대화식 학습을 하고자 한다.

## Development of the Remote-Educating Communication Tool using DCOM Voice Module

Seung Ju Jang<sup>†</sup>

ABSTRACT

This paper proposes Remote Educating Communication Tool (RECT) that allows students and teachers to communicate using Web-based Bulletin Board System. The distance teaching using DCOM (Distributed Component Object Model) voice module is used to enhance academic accomplishments for students in computer class. The DCOM voice module to be used in distance learning is designed, implemented and applied to teachers and students in the computer class in order to measure and analyze academic results. The RECT server provides Q&A sessions between students and teachers in the BBS using recording and playback functions. The client RECT includes recording and playback functions. The client module of RECT receives and uses DCOM module. When recording, the client transmits voice files with the recorded content to the server.

**키워드 :** DCOM 음성모듈(DCOM Voice Module), RECT 모듈(RECT Module), 원격 대화식 학습(Remote Education), 서버 모듈(Server Module), 클라이언트 모듈(Client Module)

### 1. 서 론

교육을 둘러싸고 있는 사회, 정치, 경제, 과학·기술의 변화는 새로운 교육 개념을 필요로 한다. 교육 부문에 큰 영향을 주고있는 상대주의적 인식론에 기초한 구성주의는 확일적이고 교사 중심의 학습에 반하여 학습자의 필요와 요구를 존중한 학습자 중심의 교수 학습을 강조한다[1-3].

교육부에서 1997년 12월에 고시한 7차 교육 과정은 21세기의 세계화·정보화 시대를 주도할 자율적이고 창의적인 한국인 육성을 위하여 건전한 인성과 창의성을 함양하는 기

초·기본 교육의 충실, 세계화·정보화에 적응할 수 있는 자기 주도적 능력의 신장, 학생의 적성, 능력, 진로에 적합한 학습자 중심 교육의 실천, 지역 및 학교의 교육 과정 편성·운영의 자율성 확대라는 기본 방향을 가지고 있다[1, 2].

컴퓨터의 보급과 정보·통신 기술의 발전으로 인터넷이 확산되었으며 가정, 기업, 국가 등 사회 전 부문에 큰 영향을 주고 있는데 교육 부문의 경우도 예외가 아니다. 주 5일제 근무의 확대와 2003학년도부터 학교에서 주 5일 수업이 확대 실시되면 이러한 변화에 대응한 새로운 학습 방법 도입될 필요가 있다.

컴퓨터와 인터넷은 정보화 시대의 학습자 중심 교육 환경을 만들어주며 WWW을 통해서 단방향 학습 뿐 아니라

<sup>†</sup> 정 회 원 : 동의대학교 컴퓨터공학과 교수  
논문접수 : 2003년 1월 29일, 심사완료 : 2003년 5월 22일

양방향 대화식 학습을 가능하게 한다. WWW 상에서의 원격 대화식 학습은 학습자의 능력과 요구에 맞는 개별화 수업과 수준별 수업이 가능하고, 교실에서 벗어나 어디서든 학습이 가능하다.

본 논문에서는 WWW을 기반으로한 게시판을 이용하여 교사와 학습자 사이에 질의 응답이 가능한 양방향 원격 대화식 학습 방법(RECT) 모듈을 개발하였다. RECT로 DCOM 음성 모듈을 이용하였는데 음성 자료의 사용은 교사에게 학습 자료 제작의 수월성을 주고, 학습자에게는 학습 환경을 준비하는데 수월성을 주기 위함이다[4-6].

게시판에서의 모든 학습 자료 및 질의 응답은 음성 모듈의 녹음 기능을 이용하여 음성 파일로 제공한다. 먼저 교사는 기본적인 설명을 게시판에 게시하고, 학생들은 교사의 설명을 들으면서 학습한다. 학생들이 교사의 설명으로 문제를 해결할 수 없을 때는 문제가 해결 될 때까지 교사에게 질문을 할 수 있고, 교사는 그에 대한 답변을 함으로써 양방향 원격 대화식 학습을 하고자 한다.

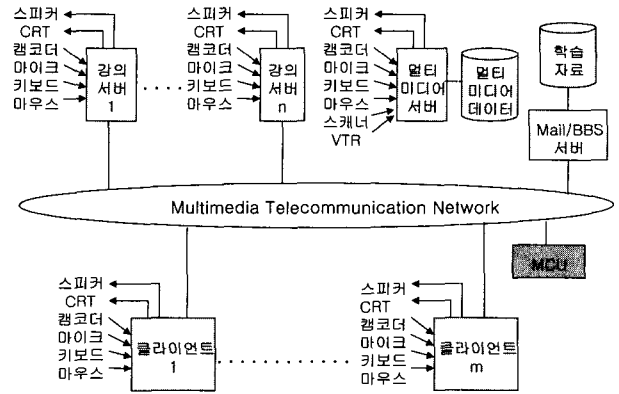
2장은 관련 연구, 3장은 RECT 모듈 설계, 4장은 RECT 모듈 구현, 5장 결론의 순으로 언급한다.

2. 관련 연구

인터넷을 기반으로 하는 사이버 대학 등과 같은 원격 강 의들은 사전에 준비된 멀티미디어(동영상, 음성/오디오, 텍 스트, 그래픽, 이미지 등) 내용들로 학습 자료를 제공한다. 이러한 학습 자료는 원격지의 학습자들에게 개인용 단말기 를 통하여 실시간 또는 비 실시간으로 다운로드 된다. 학습 자들은 다운로드한 자료들을 스피커와 모니터로 출력시키 면서 학습하는 방식을 사용한다. 그러나 먼 대 면의 실시간 질의 응답이 이루어지지 않고 학습자의 흥미도와 집중도를 높이기 어렵다는 단점이 있다[15]. 그래서 메신저를 사용하 기도 하는데 키보드에 익숙하지 않은 학습자들은 학습 도 중 질문을 하는데 어려움이 있다. <표 1>은 원격 교수 학 습을 위한 인터넷 매체의 비교로 장점과 단점을 나타내었 다[10-13].

웹을 이용하면 양방향 대화식 학습이 가능하고, 음성 매 체를 선택하면 동영상에 비하여 경제적으로 자료를 제작할 수 있고, 수정 및 보완 가능 속도도 높일 수 있다[16-19].

원격 교육은 지리적으로 분리된 교사와 학습자들이 통신 망을 통하여 상호 작용적 학습을 하는 것이다. 이를 위한 통신망을 포함한 멀티미디어 모델이 (그림 1)이다.



(그림 1) 원격 교육을 위한 멀티미디어 모델

원격 교육 시스템은 교육 방송, 게시판을 이용하는 방법, LAN이나 전용선을 이용한 화상 회의를 이용한 세 가지 방식이 존재한다. 교육 방송은 공중파를 이용한 일방 통행식 (one-way)의 원격 교육 시스템이다. 우리나라의 EBS 및 미국의 PBS 등이 있고, 케이블을 이용한 CATV 방식의 교 육 방송도 실시된다[13-16].

3. RECT 모듈 설계

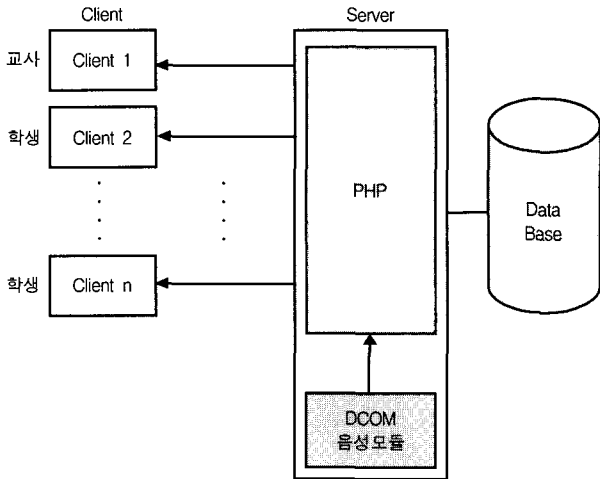
3.1 RECT 모듈의 기능

원격 대화식 학습을 위한 도구(RECT)로 DCOM 개념을 이용한 음성 모듈(Voice Module)을 사용한다. DCOM 프로그 램 기법은 마이크로 소프트에서 제공하는 분산 프로그램 환경이다[18]. DCOM 개념을 이용하여 교사는 학습 자료를 제작하고 학생들의 질문에 답변할 수 있는 음성 모듈을 개발 한다. 학생은 설명을 듣거나 질문을 할 수 있다. 학습 자료의

<표 1> 원격 교수 학습을 위한 인터넷 매체의 비교

매 체	장 · 점	단 점
Webpage	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존의 교수 매체보다 상호 작용성이 뛰어남</li> <li>정보나 자료의 수정이 용이</li> <li>정보의 통합 및 확장 유리</li> <li>독립된 특정 주제를 다룸</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>학습 자료의 다운로드 시간이 필요함</li> <li>질문 발생시 응답 시간 소요</li> <li>문자 판독이 어려운 학습자에게는 비효과적</li> </ul>
Messenger	<ul style="list-style-type: none"> <li>실시간으로 문제 해결 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>문자 판독이 어려운 학습자에게는 비효과적</li> <li>질문시 키보드 미숙으로 인한 어려움 가중</li> </ul>
Internet Phone	<ul style="list-style-type: none"> <li>실시간 음성으로 문제 해결</li> <li>키보드 사용이 미숙한 학습자에게 효과적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>문자 중심보다 높은 통신대역폭 필요</li> </ul>
Video Conference	<ul style="list-style-type: none"> <li>비디오를 통한 실시간 질의 응답으로 먼 대 면 수업에서 와 같이 학습자의 흥미도와 집중도를 높임</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>높은 통신 대역폭이 필요하고 카메라 장비가 필요함</li> </ul>

개발과 질문 및 답변은 DCOM 음성 모듈을 이용하여 만들어지고 음성 게시판을 통해서 데이터베이스에 저장되며 재생된다. 이를 위하여 음성 게시판에 음성 모듈 객체의 GUID (Globally Unique Identifier)를 삽입하여 사용한다. GUID는 DCOM의 클래스 또는 인터페이스를 구분하는 128비트로 구성된다[18]. 이러한 음성 모듈은 클라이언트를 위한 기능과 서버를 위한 기능으로 나누어진다.



(그림 2) DCOM 음성 모듈 이용

(그림 2)에서 DCOM 음성 모듈은 DCOM 기능을 이용하여 프로그램된다. DCOM 프로그램 환경은 컴포넌트간의 연결 프로토콜은 마이크로소프트 RPC(Remote Procedure Call)를 기반으로 하고 있다. DCOM은 개발자로 하여금 데이터 마샬링과 네트워크 프로토콜 관리 등에 대해서는 상관하지 않고 오직 개발하고자 하는 프로그램의 기능에만 전념할 수 있는 환경을 제공하여 개발된 객체(컴포넌트)가 전역적인 사이버 공간으로 쉽게 분산될 수 있도록 돕는 것이다. DCOM 음성 모듈은 DCOM의 이러한 기능을 이용하여 녹음 및 재생 기능으로 구현된다. 이상의 필요성에 따라 모듈을 녹음 기능과 재생 기능으로 분리한다. 녹음 기능에서는 녹음과 저장, 저장된 파일을 전송하도록 하고 재생 기능에서는 재생과 일시 정지, 중지 기능을 포함한다.

<표 2> 클라이언트 모듈의 기능

기능	교사	학생
녹음 기능	• 학습 자료 제작 • 답변	• 질문
재생 기능	재생(Play)	• 학습 자료 재생 • 답변 재생
	일시 정지(Pause)	
	정지(Stop)	

3.1.1 클라이언트용 DCOM 음성 모듈의 기능

클라이언트용 DCOM 음성 모듈은 기본적으로 교사의 설

명을 들을 수 있는 기능과 질문 및 답변을 게시하는 기능이 필요하다. <표 2>와 같은 기능은 BBS 방식의 웹 페이지에 객체의 GUID를 삽입함으로써 음성 모듈이 작동하도록 한다[7-9].

3.1.1.1 녹음

교사의 설명이나 학습자의 질문과 그에 대한 답변을 녹음할 경우 음성 게시판에 접속하여 ‘글쓰기’를 클릭하면 바로 게시판의 ‘글쓰기’ 화면이 나타난다. 이때 ‘이름’, ‘E-mail’, ‘제목’, ‘내용’, ‘비밀 번호’를 입력하고 녹음 버튼을 눌러 녹음을 한다.

서버의 PHP 웹 페이지에 DCOM 음성 모듈 객체의 고유한 GUID를 삽입하면 클라이언트는 이 GUID를 이용하여 원격 객체를 동적으로 활성화시켜 음성 자료를 녹음할 수 있고, 게시판에 저장할 수 있다. 그러므로 녹음을 할 경우에 필요한 기능은 녹음 기능과 서버의 데이터베이스에 저장하는 기능이 필수이다.

3.1.1.2 재생

교사의 설명을 듣거나 다른 동료 학습자가 게시한 질문을 듣거나, 교사의 답변을 듣는 경우에 음성 게시판에 접속하여 제목을 클릭하면 녹음된 내용을 들을 수 있다. 재생의 경우도 녹음과 같이 객체의 GUID를 이용한다.

객체의 GUID를 PHP 웹 페이지에 삽입해 넣으면 클라이언트는 이 GUID를 이용하여 원격 객체를 동적으로 활성화시켜 녹음된 음성 자료를 들을 수 있게 된다. 여기에는 재생 기능은 물론 일시 정지 기능, 정지 기능을 넣어서 녹음된 음성 자료를 이어서 듣거나 다시 들을 수 있는 기능이 필요하다.

3.1.2 서버용 DCOM 음성 모듈의 기능

서버는 학습 자료 및 학습자의 질문과 교사의 답변을 BBS 방식으로 운영한다. <표 3>는 DCOM 음성 모듈을 이용한 원격 교육 방식에 있어서 서버의 기능이다.

<표 3> 서버 기능

구분	녹음	재생
기능	• 음성 모듈 GUID 제공 • 파일 이름 부여 • 저장	• 미디어 플레이어 GUID 제공 • 데이터베이스 파일 연결

서버는 음성 자료를 클라이언트로부터 받아 데이터베이스에 저장하고, 저장된 자료를 음성으로 들을 수 있도록 한다.

3.1.2.1 녹음

녹음을 할 경우에 클라이언트의 접근을 쉽게 하기 위하여 웹 페이지에 음성 모듈의 GUID를 객체로 삽입하고, 클라이언트가 음성 모듈을 사용하여 녹음한 파일을 전송하면

서버는 타임 스탬프를 이용하여 파일 이름을 부여한 뒤 데이터베이스에 저장한다.

### 3.1.2.2 재생

재생의 경우에는 웹 페이지와 데이터베이스를 연결하여 클라이언트가 언제라도 원하는 음성 자료를 들을 수 있어야 한다. 게시판 방식으로 운영할 때 재생할 파일은 제목에 연결하고, 제목을 선택했을 때 미디어 플레이어가 실행되어 음성 파일의 재생을 제어할 수 있다.

## 3.2 RECT 모듈의 설계

### 3.2.1 클라이언트 모듈

#### 3.2.1.1 녹음

녹음 모듈은 네 부분으로 나누어서 구현한다. 녹음 버튼을 그려주는 부분, 녹음 버튼이 클릭되면 녹음을 하는 부분, 녹음을 마치면 저장하는 부분, 저장된 음성 자료를 서버에 전송하는 부분으로 나눈다.

#### (1) 각 모듈과의 인터페이스

클라이언트 모듈 내의 각 모듈과의 인터페이스 기능은 DCOM 모듈과 RECT 서버, DCOM 모듈과 RECT 클라이언트와의 인터페이스가 있다. DCOM 모듈과 RECT 서버와의 인터페이스는 ActiveX 기법을 이용한다. 또한, DCOM 모듈과 RECT 클라이언트와의 인터페이스는 ActiveX 컨트롤을 이용하여 사운드 데이터를 출력할 수 있도록 설계하였다. 이때 시스템에서 제공하는 사운드 지원 클래스를 이용하여 인터페이스 함수를 구축한다[9].

#### (2) 녹음하기

(알고리즘 1)은 녹음 버튼 위에 마우스 왼쪽 버튼을 클릭하였을 때 수행되는 기능이다. 'Record\_or\_Stop'을 이용하여 녹음인지 아닌지를 판단하여 각 기능을 수행한다.

```

입력 : 마우스 왼쪽 버튼 클릭
출력 : "C:\\Temp\\temp.wav"

If (Record_or_Stop = 1) Record_or_Stop = 0
Else Record_or_Stop = 1
If (Record_or_Stop = 1)
    Begin
        녹음
    End
Else
    Begin
        저장
        서버로 파일 전송
    End
End If
    
```

(알고리즘 1) 녹음, 저장, 파일 전송

녹음 버튼은 마우스의 클릭을 기다리고 있다가 클릭이

되면 우선 녹음인지 아닌지를 판단한다. 녹음 버튼이 클릭되면 'Record\_or\_Stop'은 초기 값 '0'을 가지고 있다가 '1'로 바뀌면서 녹음이 된다.

사용자가 녹음 단추를 다시 클릭하면 'Record\_or\_Stop'이 다시 '0'이 되면서 파일을 저장하고 서버로 저장된 파일을 전송한다.

#### (3) 저장

저장을 하는 경우 (알고리즘 2)와 같이 파일명 'C:\\Temp\\temp.wav'로 저장 명령을 내려 저장하고 난 뒤에 mysound를 삭제한다.

```

입력 : 마우스 왼쪽 버튼 클릭
출력 : "C:\\Temp\\temp.wav"

If (Record_or_Stop = 0)
    Begin
        mysound의 디바이스는 mciOpenParms 구조체에 등록된 디바이스로 설정
        mciSaveParms의 파일명을 "C : \\Temp\\temp.wav"로 한다.
        하드 디스크에 저장
        mysound를 삭제한다.
    End
End If
    
```

(알고리즘 2) 저장

#### (4) 서버로 전송

녹음이 끝나면 파일을 서버로 전송한다. URL과 연결을 시도하는 클래스 CInternetSession을 이용하여 통신 경로를 설정한다. 파일을 FTP를 이용하여 서버로 전송한 다음 FTP 연결을 닫고 인터넷 연결을 닫아준다. (알고리즘 3)은 파일을 서버로 전송하는 과정을 보여준다. 인터넷 세션을 m\_Session으로 설정하고 FTP 연결을 m\_pConnection으로 설정한다. m\_Session으로 서버와 연결하고 m\_pConnection을 이용하여 파일을 전송한 뒤에 FTP 연결 m\_pConnection과 인터넷 세션 m\_Session을 닫는다.

```

입력 : 마우스 왼쪽 버튼 클릭
출력 : 서버의 정해진 경로에 파일 저장

If (Record_or_Stop = 0)
    Begin
        인터넷 세션을 m_Session으로 설정
        FTP 연결을 m_pConnection으로 설정
        서버와 연결
        파일 전송
        FTP 연결 닫음
        인터넷 세션을 닫음
    End
End If
    
```

(알고리즘 3) 서버로 파일 전송

게시판의 저장 단추는 글쓰기 모드에서 입력된 이름, 이메일, 제목, 내용, 비밀 번호를 서버에 저장하기 위한 것이다.

### 3.2.1.2 재생

재생은 마이크로소프트의 미디어 플레이어를 사용한다. 미디어 플레이어는 재생 기능, 일시 정지 기능, 정지 기능을 쓸 수 있다. 이 미디어 플레이어는 마이크로소프트의 COM으로 만들어진 표준 액티브X 컨트롤이다[15]. 웹 페이지에 삽입된 GUID인 클래스 아이디를 통하여 클라이언트는 음성 파일을 재생할 수 있다.

### 3.2.2 서버 모듈

#### 3.2.2.1 녹음

녹음 화면에서는 녹음을 위한 객체의 GUID가 클래스 아이디로 삽입되어 있어 첫 화면에서 클라이언트가 '글쓰기'를 클릭하면 녹음을 위한 DCOM 음성 모듈이 실행된다.

(그림 3)은 PHP 웹 페이지에 녹음을 위한 DCOM 음성 모듈의 GUID의 삽입이다.

```
<objcet id = Exsound
CLASSID = CLSID : f88dee96-def8-422c- b9fc-f5f51772c346
codebase = ExSound.cab # version = 1.0.0.6>
```

(그림 3) 웹 페이지에 DCOM 음성 모듈 삽입

#### 3.2.2.2 재생 모드

첫 화면에서 클라이언트가 제목을 클릭하면 마이크로소프트 미디어 플레이어가 실행될 수 있도록 (그림 4)와 같이 미디어 플레이어의 GUID를 삽입한다. CLASSID로 표시되는 GUID로 컴포넌트가 원격 활성화된다.

```
<objcet id = MediaPlayer
CLASSID = CLSID : 22d6f312-b0f6-11d0-94ab-0080c74c7e95
TYPE = application/x-oleobject
WIDTH = 넓이 HEIGHT = 높이>
```

(그림 4) 웹 페이지에 미디어 플레이어 삽입

## 4. RECT 모듈 구현

### 4.1 개발 환경

본 논문의 연구에서 사용한 개발 환경은 <표 3>과 같다. 음성 모듈을 이용한 학습은 인터넷을 사용한다.

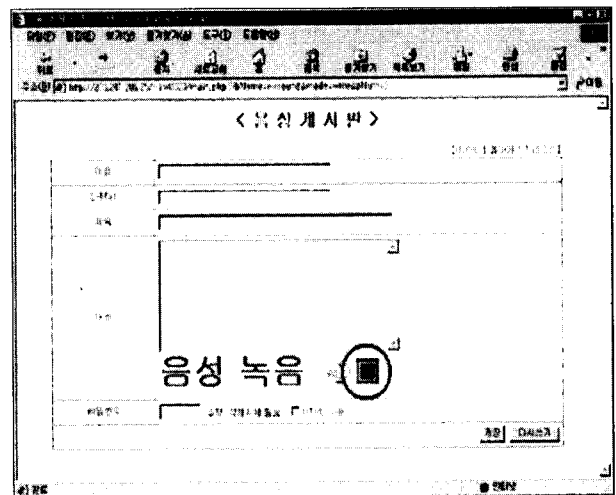
클라이언트 측의 컴퓨터는 윈도우 95 이상이 실행될 수 있도록 최소 펜티엄급 이상이 요구되며, 웹 페이지를 볼 수 있도록 익스플로러나 넷스케이프 같은 브라우저가 있어야 한다. DCOM 음성 모듈을 탑재한 서버의 운영체제는 UNIX이다.

<표 3> DCOM 음성 모듈 개발 환경

구 분	사 양	
하드웨어	CPU	Pentium II
	RAM	128MB
	HDD	28.4GB
	LAN Card	Accton EN1207D Series PCI Fast Ethernet
	Sound Card	C-Media 8738
	Head Set	마이크 스피커 일체형 (일반 마이크와 스피커도 사용 가능)
소프트웨어	운영체제	Windows 98
	개발도구	Visual C++, PHP, MS SQL6.5 JavaScript
	브라우저	Internet Explorer 5.5

#### 4.1.1 녹음하기

(그림 5)은 음성 게시판의 '글쓰기'를 클릭 한 화면이다. 화면의 표시된 부분을 누르면 설명 또는 질문이 녹음된다. 표시된 부분이 DCOM 음성 모듈의 녹음 모듈이다. 처음에는 녹음 대기 상태로 회색의 녹음 버튼이 나타난다. 그러나 녹음을 하기 위해 녹음 버튼을 클릭하면 'Record\_or\_Stop' 불 변수를 이용하여 녹음중인지 아닌지를 판별하여 녹음을 진행하거나 녹음된 음성 파일을 저장하여 서버로 전송하게 된다.

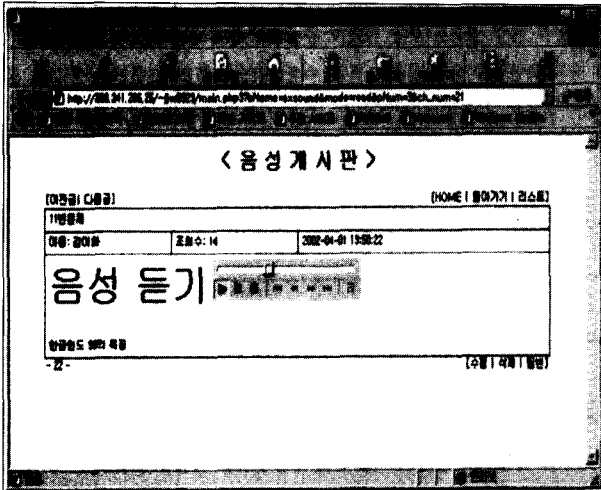


(그림 5) 글쓰기 화면과 녹음 버튼

(그림 5)의 화면에서 녹음을 하는 사람의 '이름'과 'E-mail', '제목', '내용', '비밀 번호'를 입력하고 녹음 버튼을 클릭한다. 빨간색의 녹음 버튼은 현재 녹음 중을 의미한다. 녹음을 끝내고자 하면 한번 더 녹음 버튼을 마우스로 클릭한다. 그러면 녹음 버튼의 모양은 (그림 5)와 같이 바뀐다. 이때는 'Record\_or\_Stop' 불 변수 값이 '0'이 되어서 음성 모듈은 음성 파일을 저장하고 서버로 전송하게 된다.

4.1.2 재생하기

게시판에 게시된 자료의 제목을 클릭하면 저장된 경로와 파일명이 연결되어있어 마이크로소프트 미디어 플레이어 GUID가 삽입된 화면으로 넘어가면서 마이크로소프트 미디어 플레이어가 실행되면서 녹음된 음성 파일이 재생된다. (그림 6)은 녹음된 음성 파일을 재생하고 있는 화면이다. 클라이언트는 일시 정지 기능과 정지 기능을 이용하여 음성 파일의 재생을 제어한다.



(그림 6) 녹음된 음성 파일의 재생

5. 실험

음성 모듈을 이용한 원격 교육과 전통적인 교실 수업의 학습 효과를 측정하기 위해 K상업고등학교 1학년 2개 학급(31명, 32명)을 표본으로 하여 실험 집단에게는 음성 모듈을 이용한 가정 학습을 실시하고, 통제 집단에게는 전통적인 교실 수업을 실시한다.

<표 4> 실험 대상과 실험 내용

구분	통제 집단	실험 집단
대상	K상고 1학년 9반 31명	K상고 1학년 10반 32명
학습내용	워드프로세서 2급 운영체제 20문항	동일
학습형태	전통적 교실 수업	DCOM 음성 모듈을 이용한 원격 교육
학습매체	유인물, 교사의 설명	유인물, 교사의 설명이 들어있는 음성 자료
학습유형	일제식, 강의식, 질의응답	수준별 수업, 개별 수업, 질의 응답

수업 내용은 워드프로세서 2급 자격 시험의 운영 체제 과목으로 두 집단 모두 20개 문항의 문항지를 배부한다. 실험 집단은 DCOM 음성 모듈을 이용한 가정 학습 과제를 제시하고 가정 학습 후에 평가를 실시한다. 통제 집단은 1시간의 교실 수업을 한 후 평가를 실시한다. 음성 게시판을 이용한 음성 자료의 내용과 교실 수업시의 설명은 동일하게 한다.

5.1 가설 설정과 T-검정

두 집단의 평균을 이용하여 두 가지 교수-학습 방법에 학습 효과의 차이가 있는지를 분석하기 위하여 다음과 같은 가설을 설정한다. 귀무 가설(H0)로는 '전통적인 교실 수업을 받은 학생들의 평균 점수( $\mu_1$ )와 음성 모듈을 이용한 원격 교육을 받은 학생들의 평균 점수( $\mu_2$ )가 같다'로 설정하고, 대립 가설(H1)로는 '원격 교육을 받은 학생들의 평균 점수가 전통적인 교실 수업을 받은 학생들의 평균 점수보다 높다'로 설정한다. 가설의 검정은 SPSS for Windows를 이용한 독립 표본 T-검정을 실시한다.

<표 5> 가설 설정

귀무 가설	$H_0: \mu_1 = \mu_2$
대립 가설	$H_1: \mu_1 < \mu_2$

두 집단간의 분산이 같은지를 검정하는 F-검정의 귀무 가설의 유의 수준이 0.05(5%)라고 할 때 Levene의 등분산 검정에서 p-값이 0.000(실제 아주 작은 값으로 3자리 이하의 표현을 하지 않음)으로 유의 수준 0.05보다 작은 값이고, 등분산의 귀무 가설이 기각됨으로써 '등분산이 가정되지 않음'의 검정 통계량을 사용한다.

등분산이 가정되지 않음의 통계량을 보면 유의 확률(양쪽) P-값은 0.000으로 유의 수준 0.05보다 작다. 그러므로 유의 수준 5% 이하에서 실험 집단의 평균이 높다는 대립 가설을 채택한다. 그리고 <표 6>에서 평균값에 대한 신뢰구간이 음수인 것은  $\mu_1 < \mu_2$ 이기 때문이다. 전통적인 수업을 받은 학생들의 평균 점수가 원격 교육을 받은 학생들의 점수차이가 원격 교육을 받지 않은 학생의 점수가 원격 교육을 받은 학생보다 -38점에서 -19점 사이가 되면 95%

<표 6> 평균의 동일성에 대한 t-검정

	Levene의 등분산 검정		평균의 동일성에 대한 t-검정						
	F	유의 확률	t	자유도	유의 확률 (양쪽)	평균 차	차이의 표준 오차	평균 차이의 95% 신뢰구간	
								하한	상한
등분산이 가정됨	13.652	.000	-6.008	61	.000	-28.77	4.79	-38.35	-19.19
등분산이 가정되지 않음			-6.066	46.080	.000	-28.77	4.74	-38.22	-19.22

의 신뢰도 신뢰할 수 있다. 본 논문에서 같은 문항에 대해서 실험을 한 결과 원격 학습으로 공부를 한 학생과 그렇지 못한 학생간에 점수차가 20가량 차이가 발생함을 알 수 있었다.

〈표 7〉 가설 검정 결과

귀무 가설	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$	기각
대립 가설	$H_1 : \mu_1 < \mu_2$	채택

이상의 실험 결과는 RECT 음성 모듈을 이용한 원격 대화식 학습 방법이 전통적인 면 대 면 수업에 비하여 효율적이라는 결론을 내릴 수 있다. 〈표 8〉은 게시판의 문항별 조회수이다. 문항별로 조회수가 다른데 어떤 문항의 조회수는 35회이고 어떤 문항의 조회수는 9회에 그치고 있다. 학생들이 기본적으로 이해하고 있는 문항은 건너뛰었으며, 이해하기 어려운 문제는 여러 번 반복하여 학습했다는 것을 보여준다. 이것은 RECT 음성 모듈을 이용한 원격 교육이 학습자의 수준을 고려한 학습자 중심의 학습 방법이라는 것을 의미한다.

〈표 8〉 문항별 조회수

문제번호	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
조회 수	9	15	28	30	13	12	13	15	13	17
문제번호	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
조회 수	12	29	12	18	19	25	30	35	31	17

## 6. 결 론

본 논문에서는 WWW을 기반으로 한 게시판을 이용하여 교사와 학습자 사이에 질의 응답이 가능한 양방향 원격 대화식 학습 방법(RECT) 모듈을 개발하였다. RECT는 DCOM 음성 모듈로 설계 및 구현되었다. 서버는 녹음 기능과 재생 기능이 객체로 삽입된 웹 페이지를 가지고 학습 자료 및 학습자의 질문을 게시판 형식으로 운영한다. 클라이언트 모듈은 녹음과 재생 기능이 주를 이룬다. 클라이언트가 녹음이나 재생을 할 경우 서버의 웹에 삽입된 객체인 DCOM 음성 모듈을 받아 실행한다. 녹음의 경우 클라이언트가 음성 파일을 서버에 전송하면 서버는 파일 이름을 부여한 뒤 데이터베이스에 저장하는 것이다.

RECT를 전산 교과에서 전산 관련 자격 취득을 위한 문제 풀이에 적용하였고 교사는 문제마다 기본적인 설명을 게시판에 저장해 놓으며, 학생들의 질의에 대한 답변을 저장한다. 학생들은 문제를 풀다가 모르는 부분에 대해서는 반복해서 교사의 설명과 답변을 들을 수 있으며, 게시된 설

명이나 답변으로도 이해가 안가는 부분은 재차 질문을 올려 이해가 될 때까지 이 과정을 반복하여 문제를 해결할 수 있다.

RECT를 전산 교과 수업에 적용한 결과 학업 성취도가 전통적인 면 대 면 교실 수업보다 높았다. 이는 RECT 음성 모듈을 이용한 학습 방법이 효과적이라는 것을 말한다.

본 논문의 앞으로의 연구 방향은 RECT 음성 모듈을 다양한 학습 환경에 적용하는 것이다. RECT 음성 모듈을 이용한 학습 방법의 효율을 수치로 나타내고 교과목의 성격과 학습 효율의 상관도를 분석하여 RECT 음성 모듈을 이용한 학습에 적합한 과목을 찾아내고 교수-학습에 적용하는 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 이옥민, 웹 기반 가상 학습지원 시스템의 설계, 경남대학교 교육대학원, p.5, 2000.
- [2] 이석호, 인터넷 환경의 대화형 학습평가 시스템 설계 및 구현, 부경대학교 산업대학원, pp.3-5, 1998.
- [3] 이정호, 세계원격교육의 이론과 한국방송통신대학의 방향, 한국방송통신대학논문집, 제2집, pp.584-585, 1984.
- [4] 김용성, *Visual C++ 6*, 영진출판사, pp.1042-1056, 2000.
- [5] 천경옥 역, *Inside Com+ Base Services*, 정보문화사, pp.24-53, 2001.
- [6] 이상엽, <http://zikimi.net/vcpp/book/vc5/vc4-4.htm>.
- [7] 권오천, 신규상, CBD 지원 도구의 핵심 기능, 정보처리학회지, Vol.7, No.4, p.24 2000.
- [8] 문현주, 황인재, 김석일, 클라이언트/서버 환경과 컴퓨팅 모델, 정보처리학회지, Vol.4, No.6, pp.4-6, 1997.
- [9] 김만수, 정목동, CORBA/JMF 기반 오디오/비디오 스트림 시스템의 설계 및 구현, 한국멀티미디어학회논문지, Vol.4, No. 2, pp.16-17, 2001.
- [10] Kozma, R. B., *Learning with media*, Review of Educational Research, pp.179-211, 1991.
- [11] Hoban C. F., et al., *Visualizing the curriculum*, New York : The Cordon Co., 1937.
- [12] Romiszowski A. J., *Designing Instructional Systems*, London : Kogan Page, 1988.
- [13] Reynolds A. & Anderson R. H., *Selecting and developing media for instruction* (3rd ed.), New York : Van Nostrand Reinhold Co., 1992.
- [14] Zirkin G. B. & Sumler D. E., *Interactive or non-interactive? That is the question!!!*, Journal of Distance Education 10 (1), pp.95-112, 1995.
- [15] Bates A. W., *Interactivity as a criterion for media selection in distance learning : paper presented at the annual con-*

*ference of asian association of open universities*, Jakarta, Indonesia, 1995.

- [16] Farr, C. W. & Shaeffer J. M., *Matching media methods, and objectives I distance education*, Educational Technology, 1993.
- [17] Thuan L. Thai 저, 이종우, 윤종완, 최종무 역, *Learning DCOM*, oreilly, pp.23-59, 1999.
- [18] <http://microsoft.com/com/wpaper/default.asp#DCOM>, *DCOM Technical Overview*, 1996.
- [19] Ted Pattison, *Programming Distributed Applications with COM+ and Microsoft Visual Basic 6.0*, Second Edition, Microsoft, 2000, <http://www.microsoft.com/mspress/books/sampchap/4336.asp>, 2000.



### 장 승 주

e-mail : sjjang@dongeui.ac.kr

1985년 부산대학교 계산통계학과(전산학) 학사

1991년 부산대학교 계산통계학과(전산학) 석사

1996년 부산대학교 컴퓨터공학과 박사

1987년~1996년 한국전자통신연구원 시스템 S/W연구실

1993년~1996년 부산대학교 시간강사

2000년~2002년 University of Missouri at Kansas City, visiting professor

1996년~현재 동의대학교 컴퓨터공학과 부교수

관심분야 : 운영체제, 분산시스템, Active Network, 시스템 보안