

VoiceXML 기반 영어 교육 평가 시스템 설계 및 구현

장승주[†]

요약

본 논문에서는 외국어 학습 영역인 영어 듣기와 말하기 평가를 웹과 VoiceXML 기반 교육 평가 시스템을 이용하여 장소와 시간적 제한을 받지 않고 평가하는 방법을 연구하였다. VoiceXML 기반 교육 평가 시스템은 사용자 등록 모듈, 평가 모듈, 평가 결과 모듈로 구성된다. 사용자 등록 모듈은 사용자 이름과 아이디, 비밀번호를 사용자 데이터베이스에 등록하여, 학습자가 평가를 하기 위해 전화를 했을 때 vxml 서버로에 의해 제공되어지는 음성을 듣고 로그인을 하여 사용자를 확인할 수 있도록 하였다. VoiceXML 기반 전화 평가 시스템에서 출제자는 문제 출제와 평가, 평가 결과를 얻기 위한 시간, 노력을 경감할 수 있으며, 학습자는 언제 어디서나 유무선 전화기를 이용하여 VoiceXML 마크업 언어로 제공되는 시나리오에 의해 대화형 음성으로 제공되는 평가 문항을 듣고 직접 음성으로 평가함으로써 외국어 학습에 대한 효과를 올릴 수 있다.

키워드 : VoiceXML, 영어듣기 및 말하기 평가, 교육 평가 시스템

Design and Implementation of the English Education Testing System Interface Based on VoiceXML

Seung Ju Jang[†]

ABSTRACT

In this paper we studied English listening and speaking test part of foreign language using web and VoiceXML-based education testing system, which is irrespective of time and space. The testing system interface based on VoiceXML consists of user registration module, testing module, and testing result module. User registration module registers user's name and ID, password in user database, and when a tester calls for testing, the User listens to the telephone sound supported by vxml scenario. After that, if a tester logs in, the tester is verified. In the VoiceXML-based education testing system, the manager can reduce time and effort for gaining testing result. The tester listens to the voice by scenario supported by VoiceXML markup language using wire/wireless telephone at any time or anywhere and can improve the effect of foreign language studying by valuating in voice directly verified. In the VoiceXML-based education testing system, the manager can reduce time and effort for gaining testing result. The tester listens to the voice by scenario supported by VoiceXML markup language using wire/wireless telephone at any time or anywhere and can improve the effect of foreign language studying by valuating in voice directly.

keywords: VoiceXML, English listening and speaking test, education testing system

1. 서론

컴퓨터와 인터넷을 이용한 가상공간에서의 원*격 교육은 웹을 통해 서버에 연결되는 다수

의 학생에게 계획된 교수학습 과정을 시간과 장소에 관계없이 제공함으로써 학생들의 자기 주도적 학습을 보다 용이하게 할 수 있을 것이다[1]. 최근 음성인식과 음성합성 기술이 실용화 수준으로 발달하였고, 정보 통신 기술의 발전으로 유무

[†] 성회원: 동의대학교 컴퓨터공학과 부교수(교신저자)
논문접수: 2005년 4월 7일, 심사완료: 2005년 9월 10일

선 전화망을 이용하여 컴퓨터와 인터넷을 연결할 수 있으므로, 대화형 마크업 언어인 VoiceXML은 시간과 공간의 제약을 받지 않는 음성 서비스를 제공할 수 있는 유력한 방안으로 기대를 모이고 있다.

본 논문에서 제안하는 VoiceXML 기반 평가 시스템은 음성합성(TTS)을 사용하거나, recording된 음성을 사용하여 문제를 제시하고, PSTN, 이동전화 Network 또는 인터넷을 통해 유무선 전화기에 전달되는 음성을 학습자가 음성이나 DTMF기능을 이용하여 답안을 입력하면, 음성인식 기술과 숫자인식에 의해 이를 인식하여 평가를 수행하는 시스템이다.

이러한 VoiceXML 이용한 음성 평가 시스템은 첫째, 유무선 전화를 이용해 시간과 공간의 제약이 없는 평가 환경으로 학습자에게 평가환경을 쉽게 구성할 수 있도록 한다. 둘째, 시각 장애인이나 음성을 이용하는 언어능력 평가에 이용할 수 있게 한다[5]. 셋째, 단원별로 평가를 할 수 있게 하여, 꾸준히 학습을 진행할 때 완전 학습에 도달 할 수 있게 한다. 또한 평가에 대한 결과를 즉시 제공받아 선행 학습에 대한 피드백 효과를 주어 학습의 효과를 높일 수 있게 한다[3].

본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. 2장은 기존의 교육평가 시스템 분석과 VoiceXML 기반 전화 평가 시스템과 관련한 연구로, IVR시스템 기반인 CTI(Computer Telephony Integration) 기술, 음성 인식과 음성 합성 기술, VoiceXML의 기본 사용법을 알아본다. 3장에서는 VoiceXML을 기반으로 하는 전화 평가 시스템의 구조를 설계하고, 4장에서는 VoiceXML 기반 평가 시스템에 의한 전화평가를 실시 적용한 후의 성취도를 측정하여 학습자의 학습효과에 대한 분석을 하고 5장 결론으로 구성한다.

2. 관련 기술

2.1. 웹 기반의 음성을 활용한 교육용 시스템

웹을 기반으로 한 기술을 교육에 도입하려는

시도는 교육내용의 전달인 강의에서부터 평가까지 학습의 효과를 최대화하는 것에 목적이 있다. 교실수업이 장소적, 시간적 제약으로 인해 일방적인 전달과 그 시간이 지나면 다시 내용을 들을 수 없다는 단점이 있는데 비해, 웹 기반 원격교육은 컴퓨터와 인터넷기반 환경을 통해, 시공을 초월하여 자신의 능력과 의지에 따라 얼마든지 원하는 대로 학습과정을 구성하고 운영할 수 있다는 장점이 있다[6]. 또한, 학습자와 교수가 실시간으로 강의와 질의를 주고받는 양방향 교수학습 방법을 제공하고 있으며, CD를 이용한 동영상 강의도 많이 제공되어 있다. 이러한 동영상을 이용한 화상 음성 강의 형태는 웹 기반의 컴퓨터 시스템이 있으면 교수자의 설명을 시간과 장소에 관계없이 반복해서 들을 수 있고 개인의 능력에 따른 개별학습이 가능하다는 장점이 있다[7]. 동영상 강의를 만들 수 있는 시스템을 제공하는 대표적인 사례로 영산정보통신의 GVA시스템이 있다[8].

교수 학습의 결과 학습자의 성취도를 평가하는 평가도구도 웹을 이용한 교육 평가 시스템에 일반적으로 포함되어 제공되고 있다. 이러한 평가도구에 음성정보를 활용하는 방법을 세 가지로 구분하여 볼 수 있다.

첫째 음성을 녹음하여 파일로 제공하는 형태로서 가장 보편적인 방법이다. 웹 상으로 녹음을 듣고 텍스트를 보면서 평가하는 대표적인 사이트로는 에듀넷의 어학평가 시스템[10], 고려대학교 사범대학 부설 원격교육 연수원에서 제공하는 영어교육 등이 있다[9]. 둘째, Text 중심의 시각적 평가 시스템으로 그래픽 또는 오디오 파일을 추가하여 문제를 제시하는 방법이다. 대부분 평가 시스템에서 사용하는 방법으로 평가 시스템의 가장 대표적이 방법이다. 대표적인 사례가 neotest.com[11], 5000명이 동시에 시험을 치를 수 있는 시스템온라인 평가솔루션 QM&TM[12]을 이용한 온라인 시험대행서비스 사이트인 www.testasp.co.kr[13]같이 TEXT 문제은행방식 평가시스템을 제공하는 형태로 대부분의 교육 사이트에서 제공되는 평가시스템 방식이다. 셋째, 음성 합성 기술인 TTS엔진을 이용하여 텍스트를 입력하면 음성으로 변환하여 평가나 강의를

제공하는 형태이다. 대표적인 사례로 보고, 묻고, 대답하는 ndialogue.com, 울산광역시 과학교육원이 있다[14, 15].

2.2. 인터넷/전화 인터페이스 시스템

인터넷/전화 인터페이스 시스템은 사용자가 인터넷에 연결된 PC등의 단말기 및 전화기로 시스템에 접근하는 방식이며, 특히 전화기를 사용하여 사용자가 시스템에 접근할 수 있도록 하기 위한 것이다. 일상생활에서 가장 보편적이고 간편한 통신 수단이 되고 있는 전화와 컴퓨터를 결합하여 컴퓨터 기술을 이용하여 전화시스템을 통제하고 관리 할 수 있게 하는 기술을 CTI라고 한다.

CTI 분야에서 전개되고 있는 응용 영역을 나누어 보면 Messaging 분야, Connectivity 분야, 그리고 정보 검색 및 처리 분야 등 크게 3가지로 분류할 수 있다. Messaging 분야는 CTI에서 가장 많이 활용된 응용 분야로 음성 사서함, 팩스 사서함, 정보 처리 시스템들이 교환기의 후단에 위치하여, 교환기와 결합되어 제어 신호를 주고 받으며 부가 서비스를 제공하는 형태이다. Connectivity 분야는 자동 무인 교환 안내, 회의 통화, 콜 센터, 텔레마케팅 등 다양한 방식의 호흡속을 제어하기 위한 기능으로서, 컴퓨터와 교환기의 결합에 의해서 사무실 환경에서 생산성과 효율성을 높이는 수단을 제공한다. 대표적인 서비스인 콜 센터와 텔레마케팅 등이 있다. 음성 정보 시스템 및 팩스 정보 시스템에 의해서 제공되는 정보 검색 및 처리 분야는 오디오텍스(Audiotex), FOD과 같이 미리 저장된 메시지를 전화 또는 팩스로 수신하는 방법과 IVR(Interactive Voice Response) 및 IFR(Interactive Fax Response)과 같이 컴퓨터의 데이터베이스에 저장된 내용을 음성 합성(Text-to-Speech) 등의 매체 변환 기술을 응용하여 정보를 제공하는 서비스 분야이다.

CTI의 응용 영역 중에서 최근에 관심의 대상으로 떠오른 것이 바로 인터넷과 CTI의 결합으로 인터넷 텔레포니(Internet Telephony)라고 불리우는 기술이다. 이것은 기존의 PSTN이 아닌

인터넷이라는 IP를 통해 데이터를 송수신하는 일련의 통신 서비스 과정이라고 할 수 있다. 인터넷과 CTI가 결합한 형태의 서비스는 현재 인터넷 콜 센터, 인터넷 전화인 VoIP, 인터넷 팩스(FoIP), UMS, LAN 전화(LAN Telephony) 등 여러 가지 형태가 제공되고 있다.

2.3. 음성인식 및 음성합성

음성 합성은 기계적인 장치나 전자회로 또는 컴퓨터 시뮬레이션을 이용하여 자동으로 음성 파형을 생성해내는 기술이다. 초기의 음성합성에 대한 연구는 대부분 기계적 또는 전자회로를 이용하여 인간의 발성기관을 시뮬레이션하는 것이었으나 컴퓨터의 연산속도 및 기억용량이 급속히 발전하면서 음성합성에 대한 연구는 문서 처리 기술을 포함한 문서/음성 변환 기술(TTS)로 확장되었다[16].

· 음성합성 기술은 실제응용 방식에 따라 제한적이고 험난한 음성합성이 있다.

음성인식이란 전화, 휴대폰 또는 마이크를 통하여 컴퓨터에 전달된 사람의 음성의 특징을 추출하고 분석하여 미리 입력된 인식 목록에서 가장 근접한 결과를 찾아내는 최첨단 소프트웨어 기술이다. 사용자범위에 따라 화자중속 인식기술, 화자독립 인식기술, 화자적응 인식기술로 나뉘며, 인식대상 어휘 수에 따라 소용량 인식기술, 대용량 인식기술 그리고 발성의 방식에 따라 고립단어 인식기술, 연속음성 인식기술, 대화체 인식기술 등으로 구분된다.

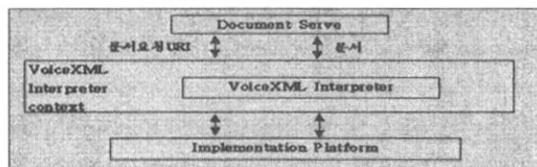
음성인식 기술은 사람과 기계의 대화형 인터페이스 기술로 컴퓨터, 통신, 가전제품 등의 사용을 도와주는 고품위의 차세대 사용자 인터페이스로서 산업 및 정보화 기술에 적용되어 제품의 고부가가치를 선도하며, 기업의 채산성 강화 및 국민 복지 증진에 기여할 수 있는 기술이다.

2.4. VoiceXML

VoiceXML(Voice eXtensible Markup Language)은 대화형 음성 서비스의 인터넷 기반 개발을 위한 문서형 인터페이스로 XML spec 1.0

에 기초하며 HTML이 웹 페이지를 만드는데 사용되는 것처럼 VoiceXML은 음성 서비스를 정의하는데 사용되는 Markup language이다. 웹 기반의 대화형 마크업 표준으로 음성을 통한 사용자 인터페이스를 지원하고 개발할 수 있도록 만들었다. 1999년 8월 미국의 AT&T, IBM, 모토로라, 벤 연구소, 루슨트 테크놀러지사가 공동 제안한 VXML forum에서 version0.9를 발표한 이 후 150개 사로 된 VoiceXML forum이 운영 중에 있으며, 2001년 10월 23일 version2.0이 발표되었다.

VoiceXML 전체구조는 다음과 <그림 1>과 같다.



<그림 1> VoiceXML 실행 모델

<그림 1>에서 VoiceXML 인터프리터는 실행 환경의 가장 핵심적인 요소로서 VoiceXML 문서를 적재하고 그 내용을 해석해 실행하는 역할을 맡는다. VoiceXML Interpreter Context는 시스템 제반 환경에 따라 VoiceXML Interpreter를 통제, 관리하는 역할을 맡는다. Document Server는 URI 형태로 전송되는 VoiceXML 인터프리터에게 요청한 문서나 자원을 인터프리터에게 전송하는 역할을 한다.

3. VoiceXML 기반 전화 평가 시스템 구조 설계

VoiceXML 기반 평가 시스템은 음성인식과 음성합성 기술을 접목하여 VoiceXML 마크업 언어로 구현한 대화형 평가 시스템으로 기존의 PC를 이용한 평가뿐만 아니라 유무선 전화를 통한 평가가 가능한 것이다. 서버에 시나리오 형태로 구성된 VoiceXML 문서를 ASP를 통하여 전달하고, 사용자에게서 PC 또는 유무선 전화로 문서의 사용을 요청 받으면, VoiceXML 브라우저가 대화 형태의 음성으로 변환하여 준다. 사용자는 DTMF나 키보드 또는 음성으로 답을 입력하여

평가를 수행한다.

VoiceXML 기반 평가 시스템에서는 평가 문항을 대화형 음성으로 제공하며 객관식형, OX형, 팔호넣기형, 단답형 같은 문제 유형에 대한 평가가 가능하다. 또한 대중적인 통신수단인 유무선 전화를 사용할 수 있어 이동중이거나 컴퓨터를 사용할 수 없는 환경에서도 장소와 시간에 구애 받지 않고 평가할 수 있으며, 컴퓨터 사용 지식이 없는 사람이나, 인터넷을 할 수 없어도 평가를 받을 수 있다.

평가 시스템 개발자는 VoiceXML이 음성 입출력에 대한 표준을 제시하고 있으므로 음성 입출력에 대한 기술적인 지식이 없어도 신속하게 개발이 가능하고, 기존의 텍스트 기반 평가 시스템을 쉽게 VoiceXML 기반 평가 시스템으로 적용할 수 있다는 것이다. 문제 응행 시스템을 기반으로 다양한 문제의 유형을 데이터베이스에 등록해 놓으면 문제 출제자는 필요한 유형의 문제를 추출하여 GUI환경을 통해서 평가 문항을 만들 수 있다. 여기에서는 간단한 객관식과 단답형의 문제 유형으로 평가 시스템을 설계하고 구현하고자 한다.

3.1. 시스템 개발 환경

서버를 운영하는 프로그램은 개인용 PC를 이용한 윈도우2000서버를 사용하였고, 웹서버는 IIS 5.0을 사용하였다. 웹 운용프로그램의 구성요소는 HTML파일, 데이터 변동 관리 및 제어를 위하여 ASP를 이용하여 시스템을 구축하고, 사용자 관리 및 평가 문제, 평가 결과를 저장하기 위한 데이터베이스는 MS-SQL 서버 7.0을 사용하였다.

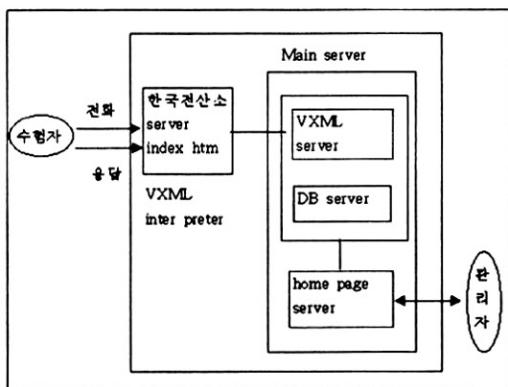
<표 1> 개발환경

구분	사양
운영체제	한글 windows 2000 Server
웹 서버	IIS 5.0
DBMS	MS-SQL Server 7.0
저작 언어	HTML, ASP, JAVA Script
웹 에디터	Editplus
평가 Tool	Internet Explorer 6.0
CPU	Intel Pentium III 933
RAM	256Mbyte
HDD	30G Byte
음성처리보드	Dialogic D/41ESC 1EA

전화용 평가 IVR시스템의 Call제어를 <http://vxml.nca.or.kr>에서 제공하는 Dialogic사의 음성처리 보드인 Dialogic D/41ESC 1EA 아날로그 보드를 사용하였다. 출제 및 평가 결과 관리를 위한 평가 툴은 Internet Explorer 6.0을 이용하였다.

3.2. 평가 시스템 설계

VoiceXML 기반 평가 시스템 구성은 <그림 2>과 같다.



<그림 2> 시스템 구성도

VoiceXML 기반 평가 시스템에서는 문제를 음성으로 들려주는 것이므로 문제를 음성으로 들려주기 위한 시나리오인 VoiceXML 문서가 존재하여야 한다. 따라서 VoiceXML 기반 평가 시스템은 문제를 음성으로 변환할 수 있는 VoiceXML 문서 생성과 데이터베이스를 이용하여 사용자 및 출제 문제를 등록해 놓고 필요한 문제유형과 레벨을 추출하여 평가할 수 있도록 한다.

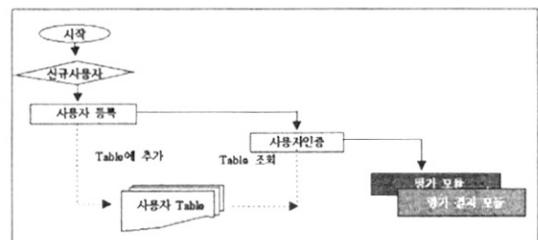
서버는 데이터베이스와 웹 서버를 포함하여, 데이터베이스에 저장된 문제를 ASP에 의해 VoiceXML 문서형식의 문제 시나리오를 생성하고, 서버내의 음성처리 보드와 이 보드의 제어기능, VoiceXML 브라우저 기능이 내장된 IVR 시스템이 존재하여 평가 IVR 시스템에 전화를 통해 접속하면 서버에서 생성된 VoiceXML 문서형식의 문제지를 음성으로 변환하여 문제를 제시받고 사용자는 답을 DTMF나 음성으로 입력하여

평가를 받게된다. IVR 시스템은 별도의 IVR 시스템을 제공하는 곳을 활용하며, 서버에서는 데이터베이스를 처리하도록 평가 시스템을 구현하였다.

서버와 사용자의 상호작용에 따라, 사용자의 시스템 사용 허가 여부를 판단하는 사용자 등록 모듈, 출제자에게 문제를 입력받아 데이터베이스에 저장하는 모듈과 데이터베이스에 저장된 문제를 허가 받은 사용자가 추출하여 평가하는 평가 모듈, 평가된 문제에 대한 결과를 보여주는 평가 결과 모듈로 구성한다.

3.2.1. 사용자 등록 모듈

사용자 등록 모듈에서는 사용자의 시스템 사용 가능 여부를 판단하여 평가에 응할 수 있도록 한다. 전화를 이용한 평가이므로, 사용자는 미리 사용자 등록이 되어 있어야 하며, 관리자가 직접 데이터베이스에 신규 사용자 ID와 비밀번호를 입력하여 등록한다. 또한 전화로 평가할 경우 전화의 상태에 따라 평가가 중간에서 끊어지는 경우를 감안하여 한 레벨의 문제지에 대해 접근을 허용할 수 있는 회수와 다시 평가 받을 수 있는 권한을 관리자에게 부여한다.

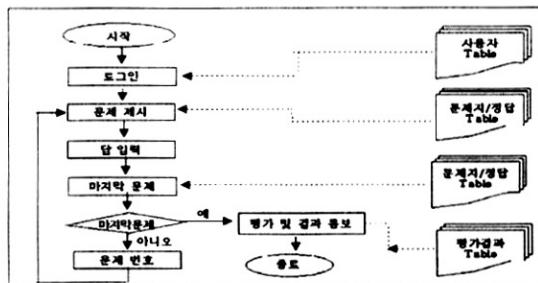


<그림 3> 사용자 등록 모듈

3.2.2. 평가 모듈

평가 모듈은 실제 사용자가 평가를 실시하는 부분이다. VoiceXML로 작성되어 있는 문제를 전화를 통해 음성으로 들려주고, DTMF나 음성으로 답을 입력한다. 문제제시는 1번부터 순차적으로 제시하되 잘 듣지 못하였을 경우는 되풀이하여 들을 수 있도록 하였으며, 해당 문제에 대한

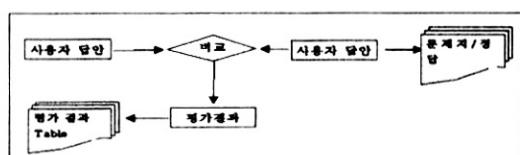
힌트가 필요한 경우 힌트를 제공할 수 있도록 한다. 수험자가 답을 입력하면 다음문제로 넘어 가게 된다. 마지막 문제까지 제시되면 답안지를 채점하여 취득점수를 음성으로 통보한다.



<그림 4> 평가 모듈

3.2.3. 평가 결과 모듈

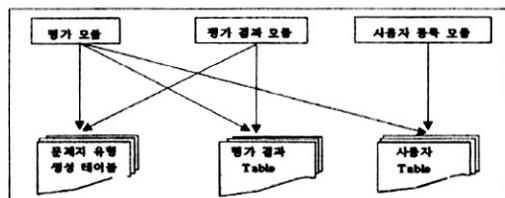
평가 결과 모듈에서는 수험자가 평가받은 문제지의 평가 결과 점수를 수험자에게 통보하고 관리자에게는 전체 사용자의 점수 통계를 제시하여 수행평가 점수에 반영할 수 있도록 한다.



<그림 5> 평가 결과 모듈

3.2.4. 데이터베이스 설계

VoiceXML 기반 평가 시스템은 사용자 정보를 저장하기 위한 사용자 등록 테이블인 user-info, 문제지에 해당하는 문제 출제를 저장하기 위한 테이블로 사지선다형 테이블 qna, 단답형 테이블 qnal과 평가결과를 저장하기 위한 테이블인 output 테이블이 있다.



<그림 6> 모듈과 데이터베이스 연계

4. 실험 및 분석

VoiceXML 기반 전화 평가 시스템을 이용한 평가에서 학습자의 성취도를 통하여 학습의 효율성을 측정하려는 것이다. 여기에는 단순한 점수의 비교뿐만 아니라 학습의 흥미도, 수준별 학습, 교실 밖에서의 수업 효과를 파악하고자 한다.

4.1. 실험계획

VoiceXML 기반 전화 평가 시스템 평가 모듈을 이용한 영어 듣기 평가와 전통적인 교실 수업의 듣기 평가에 의한 학습효과를 측정하기 위해 B정보여자고등학교 1학년 2개 학급(34명, 33명)을 표본으로 하여 평가한다.

<표 2> 실험 대상과 실험 내용

	통제집단	실험집단
대상	1학년 1반 32명	1학년 2반 31명
평가 내용	영어 교과서 제3단원	동일
평가 형태	<ul style="list-style-type: none"> ▣ 말하기 평가 - 수업 외 휴식 시간 <p>방과후 시간 사용한 1 대1방식</p>	VoiceXML 기반 전화 평가 시스템을 이용한 개별 평가
평가 매체	<ul style="list-style-type: none"> ▣ 듣기 평가 - 수업시간 일제 평가 	
평가 매체	<ul style="list-style-type: none"> ▣ 말하기 평가 - 평가 매체 없음 ▣ 듣기 평가 - 카세트 테이프 활용 	유무선 전화기

4.2. 가설 설정과 T-검정

두 집단의 평균을 이용하여 두 가지 평가에 의한 학습효과의 차이가 나타나는지를 분석하기 위하여 다음과 같은 가설을 설정한다. 귀무가설로는 '교실에서 수업시간에 녹음 테이프에 의해 영어 듣기 평가를 받은 학생들의 평균점수(μ_1)와 VoiceXML 기반 평가 시스템을 이용하여 영어

듣기 평가를 받은 학생들의 평균점수(μ 2)가 같다.'로 설정하고, 대립가설(H1)로는 'VoiceXML 기반 평가 시스템을 이용한 평가를 받은 학생들의 평균점수가 교실에서 수업시간에 녹음 테이프에 의해 평가를 받은 학생들의 평균점수 보다 높다'로 설정한다. 가설의 검정은 SPSS for Windows를 이용한 독립 표본 T-검정을 실시한다.

<표 3> 가설 설정

귀무가설	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
대립가설	$H_1 : \mu_1 < \mu_2$

4.3. 검정 결과

실험결과 <표 4> 기술통계량과 같이 통제집단의 점수가 10점에서 85점까지의 분포를 보이는데 비해 실험 집단은 분포의 범위가 55점에서 95점 사이로 좁고 높은 점수대에 분포하였다. 독립 검정 T-검정 집단 통계량인 <표 5> 집단통계량에서 통제 집단과 실험집단 사이에 평균의 차이가 나타나며 <표 6> 빈도표의 빈도표에서 점수별 빈도가 통제 집단과 실험 집단이 구분된다.

<표 4> 기술 통계량

구분	N	최소값	최대값	평균	표준 편차
통제 집단	63	10	90	60.08	19.292
유효수(목록별)	63				

<표 5> 집단 통계량

집단	평균	N	표준편차
	45.00	3	.000
통제집단	47.59	29	17.910
실험집단	73.23	31	10.943
Total	60.08	63	19.292

4.4. 결과 분석

두 집단 간의 분산이 같은지를 검정하는 F-검정의 귀무 가설의 유의 수준이 0.05라고 할 때 Levene의 등분산 검정에서 p-값이 0.000으로 유의 수준 0.05 보다 작은 값으로 등분산의 귀무가설이 기각되므로 '등분산이 가정되지 않음'의 검정통계량을 사용하여 판단한다. 등분산이 가정되지 않음의 통계량을 보면 유의확률(양쪽)의 p-값이 0.000으로 유의수준 0.05보다 작다. 그러므로 유의 수준 5%하에서 실험집단의 평균이 높다는 대립가설을 채택하게 된다

<표 7> 가설 검정 결과

귀무가설	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$	기각
대립가설	$H_1 : \mu_1 < \mu_2$	채택

이상의 실험 결과는 Voicexml 기반 전화 평가 시스템을 이용한 듣기 평가가 외국어 수업의 효과를 높여 준다는 결론을 내릴 수 있다. 어학과 관련한 수업일 경우 특히 반복학습의 효과가 높고, 시간과 공간적인 제약을 극복하여 학습의 능률을 올릴 수 있으며, 학생들의 흥미를 유발할 수 있고 개별 학습이 가능하다는 것이다. 또한 교사에게 있어서는 평가 문항 출제와 평가를 위한 시간과 노력이 경감되면서도 교수- 학습에 대한 효과를 올릴 수 있게 된다. 그러나 VoiceXML 기반 전화 평가 시스템을 사용하기 위해서는 VoiceXML 서버를 구축하기 위한 비용을 고려해야 하며, 다음과 같은 점이 개선되어야 할 것이다. 첫째 인터넷상의 QoS(Quality of Service)가 보장되지 않아 인터넷을 통한 전화보다는 일반 PSTN 전화와 연결하는 방식으로 구현되었다. 일

<표 6> 빈도표

점수	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	
통제 집단	1	1	2	1	1	2	3	3	4	5	3	3	1	2				32
실험 집단										3	3	4	5	3	6	4	3	31

<표 8> 평균의 동일성에 대한 t-검정

	Leven의 동분산 검정		평균의 동일성에 대한 T검정						
	F	유의 확률	t	자유도	유의 확률 (양쪽)	평균차	차이의 표준 오차	차이의 95% 신뢰구간	
								하한	상한
등분산이 가정됨 등분산이 가정되지 않음	7.028	.009	-6.758 -6.653	58 45.502	.000 .000	-25.64 -25.64	3.794 3.854	-33.234 -33.400	-18.045 -17.880

반 웹과 같이 지역에 관계없이 전화 웹 서비스가 가능하도록 하여 시외 및 국제전화, 휴대용 전화비를 절감하기 위한 인터넷 폰 서비스의 품질 향상이 필요하며, 둘째 외국어 평가에 활용할 경우 아웃소싱한(사용자가 입력하는) 음성이 정확한 외국어를 구사하지 않으면 잘 인식하지 못하고, TEXT를 음성으로 합성하면 외국인이 구사하는 음성을 제공하지 못하여 외국어 학습효과가 떨어지므로 시나리오에서 녹음파일을 사용해야 하는 불편이 있다.

5. 결론

본 논문에서는 외국어 학습 영역인 영어 듣기와 말하기 평가를 웹과 VoiceXML 기반 전화 평가 시스템을 이용하여 장소와 시간적 제한을 받지 않고 평가하는 방법을 연구하였다. VoiceXML 기반 전화 평가 시스템은 사용자 등록 모듈, 평가 모듈, 평가 결과 모듈로 구현하였다. 사용자 등록 모듈은 사용자 이름과 아이디, 비밀번호를 사용자 데이터베이스에 등록하여, 학습자가 평가를 하기 위해 전화를 했을 때 vxml 시나리오에 의해 제공되어지는 음성을 듣고 로그인을 하여 사용자를 확인 할 수 있도록 하였다.

평가 모듈에서는 문제출제와 평가모듈로 구현하였다. 문제출제자는 웹 상에서 녹음파일이나 TEXT로 문제를 입력하면 문제 데이터베이스에 저장되도록 하였으며, 수험자는 유무선 전화를 사용하여 vxml 시나리오 파일에 의해 제공되는 음성으로 문제를 듣고 음성이나 DTMF로 답안을 입력하여 평가를 수행하면 문제 데이터베이스의 정답과 비교하여 평가 결과를 음성으로 듣는다. 평가 결과 모듈은 웹상에 학번과 사용자 이름,

문제 단계별 점수, 단계별 점수 합계와 평균을 출제자에게 제공한다.

외국어의 교수-학습에서 듣기와 말하기는 가장 중요한 학습 목표이며 이를 위해서는 개별적 교수-학습과 일상적으로 반복 학습하는 것이 필요하다. 또한 외국어 교수-학습의 목표에 대한 성취도 평가에도 듣기와 말하기 평가가 주가 되어야 효과를 높일 수 있다. 그러나 실제 학교 현장에서는 교실 환경의 제약으로 이러한 교수-학습이 이루어지기 어렵다. VoiceXML 기반 전화 평가 시스템은 출제자는 문제 출제와 평가, 평가 결과를 얻기 위한 시간, 노력을 경감할 수 있으며, 학습자는 언제 어디서나 유무선 전화기를 이용하여 VoiceXML 마크업 언어로 제공되는 시나리오에 의해 대화형 음성으로 제공되는 평가 문항을 듣고 직접 음성으로 평가함으로써 외국어 학습에 대한 효과를 올릴 수 있다. 음성합성기술은 사람의 음성에 가까운 음성합성을 하고 있으므로 일상적으로 사용되고 있는 우리말의 합성음을 듣는데 불편이 없으며, 음성인식이 약 90%의 정확도를 보이고 있다[28]. 우리말을 사용하는 일반 교과에 VoiceXML 기반 전화 평가 시스템을 활용한다면 더욱 쉽고 편리하게 할 수 있고, 학습자에게 학습에 대한 흥미도 높일 수 있을 것이다.

앞으로 VoiceXML 기반 전화 평가 시스템을 더욱 발전시켜 모든 교과에 대한 성취도 평가를 학습자가 교실이 아닌 장소에서 시간에 구애받지 않고 편리하게 평가 할 수 있게 할 수 있도록 하는 것이다. 또한 PC가 있는 환경에서는 전화기가 아닌 PC를 이용하여 웹상으로 음성시나리오를 듣고 평가할 수 도 있는 환경을 제공하는 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 안이숙, “인터넷 활용 수업이 아동의 자기주도적 학습 능력에 미치는 영향”, 한양대 교육대학원, 1998.
- [2] 이인숙, “VoiceXML 기반 평가 시스템 설계 및 구현”, 성신여자대학교 교육대학원, 2001.
- [3] 백영균, 웹 기반 학습의 설계, 서울:양서원, 1999.
- [4] 나인 정보 기술, <http://vxml.nca.or.kr/>
- [5] 임규애, “VoiceXML기반 문제출제 시스템 설계 및 구현”, 성신여자대학교 교육대학원, 2001.
- [6] 정인성, 이대식, “컴퓨터 통신을 활용한 원격 교육의 상호작용 증진방안 연구”, 방송대논총, 7(4), 한국송통신대학교, 1993.
- [7] 이상호, “인터넷을 활용한 영어교육의 읽기와 쓰기 방안에 대한 연구”, 경희대학교 교육대학원, 2000.
- [8] 영산정보통신 사이트, <http://www.youngsan.co.kr/>
- [9] 고려대학교 사범대학 부설 원격교육연수원, <http://e-learn.korea.ac.kr/>
- [10] 에듀넷사이트, <http://www.edunet4u.net>
- [11] 웹기반 평가 시스템, <http://www.neotest.com>
- [12] 온라인 시험대행 서비스, <http://www.testasp.co.kr>
- [13] 온라인 평가솔루션, ‘QM&TM’ <http://www.etest.co.kr>
- [14] 영어회화 사이트, <http://ndialogue.com>
- [15] 울산광역시 과학교육원
- [16] (주)브레인투엔디원, “비시각적 웹브라우저를 위한 오디오 앵커 처리 기술”, 정보통신부, 2000.
- [17] “CTI 기술개요 및 표준화 동향”, 월간국방기술정보(8), 국방과학 연구소, 2001.
- [18] “컴퓨터 텔레포니와 인터넷 전화”, 2001. 6. 15. “CTI 기술개요 및 표준화 동향”, 월간국방기술정보(8), 국방과학 연구소, 2001에

서 재인용.

- [19] “CTI 개요 및 응용분야”, 2001. 7. 2. “CTI 기술개요 및 표준화 동향”, 월간국방기술정보(8), 국방과학 연구소, 2001에서 재인용.
- [20] “CTI 발전 방향”, 2001. 6. 25. “CTI 기술개요 및 표준화 동향”, 월간국방기술정보(8), 국방과학 연구소, 2001에서 재인용.
- [21] “CTI 산업의 표준화 동향”, 2001. 6. 29. “CTI 기술개요 및 표준화 동향”, 월간국방기술정보(8), 국방과학 연구소, 2001에서 재인용.
- [22] 정신량, “CTI의 현황과 장래 전망”, 정보통신정책연구원, 1998. 8. “CTI 기술개요 및 표준화 동향”, 월간국방기술정보(8), 국방과학 연구소, 2001에서 재인용.
- [23] 김희동, “컴퓨터 텔레포니 기술”, 전자공학회지 제24권, 1997. 7. pp.30~39. “CTI 기술개요 및 표준화 동향”, 월간국방기술정보(8), 국방과학 연구소, 2001에서 재인용.



장승주

e-mail : sjjang@deu.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, 시스템 보안, 임베디드 시스템