

# 음성인식용 웹페이지 변환을 위한 웹서비스 구현

오지영<sup>\*</sup>, 김윤중<sup>\*\*</sup>

## 요 약

본 연구에서는 일반 웹페이지를 음성인식이 가능한 웹페이지로 전환하고, 이 페이지가 사용 될 수 있는 웹서비스를 구현하였다. 구현한 시스템은 웹서비스 소비자(웹서비스 소비자)와 웹페이지를 변환하는 웹서비스 제공자, 음성인식 웹서비스 제공자로 구성되어 있다. 웹페이지 변환 웹서비스 제공자는 정규식을 이용하여 일반 웹페이지를 분석하고 음성인식용 웹페이지로 변환한다. 사용자의 음성을 분석하고 인식하는 음성인식기는 기존의 연구에서 구현된 음성인식 웹서비스 제공자를 이용하였다. 실험 결과, 웹페이지에서 태그를 분석하여 웹페이지를 변환하고 하이퍼링크를 추출하는 것을 확인할 수 있다.

## The Implementation of the Web Service for the Conversion of Speech-Recognition Web Page

Jee-Young Oh<sup>\*</sup>, Yoon-Joong Kim<sup>\*\*</sup>

## ABSTRACT

This paper implemented the web service that converts general web page to the web page using the speech recognition and the web service consumer that provides speech recognition service for the web page. This system has the web service consumer, the web service provider that converts the web page and the web service provider that provides speech recognition. The web service provider that converts the web page analyzes general web page by using the regular expression and converts it to the speech-recognition web page. The speech recognizer is the web service providers that implemented in the previous study. As a result of experiment, we show that this system changes web page by analyzing tags and extracts hyperlink.

**Key words:** Speech-Recognition(음성인식), Web Service(웹서비스), Conversion of Web Page(웹페이지 변환)

## 1. 서 론

음성인식기술이 발전함에 따라 인터넷에도 음성인식기술을 적용하고자 하는 욕구가 증대되고 있다. 이와 같이 음성 인터페이스의 기대가 증가함에 따라 이미 관련된 많은 연구가 진행되었으며 현재 웹과

관련된 음성인식시스템에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

본 연구에서는 음성인식에 대한 지식이 없는 웹개발자도 일반 웹페이지를 음성인식이 가능한 웹페이지로 재구성할 수 있는 웹페이지 변환 웹서비스를 구현하였다.

본 연구에서 구현한 시스템은 그림 1과 같이 구성되어 있다. 첫 번째 웹사이트를 이용하고 음성을 녹음하는 웹사이트 사용자와 두 번째 음성인식 기능을 필요로 하는 웹사이트 서버인 웹서비스 소비자, 세 번째 웹페이지를 변환하는 웹서비스 제공자와 마지막으로 웹서비스로 제공되는 인식기로 구성되어 있다. 본 연구에서는 이와 같은 구성에서 웹서비스 스

\* 교신저자(Corresponding Author): 오지영, 주소: 대전광역시 유성구 덕명동 산 16-1(305-719), 전화: 042)821-1143, E-mail: oz1115@hanbat.ac.kr

접수일: 2003년 11월 7일, 완료일: 2004년 1월 19일

<sup>\*</sup> 준회원, 한밭대학교 컴퓨터공학과

<sup>\*\*</sup> 한밭대학교 컴퓨터공학과

(E mail: yjkim@hanbat.ac.kr)

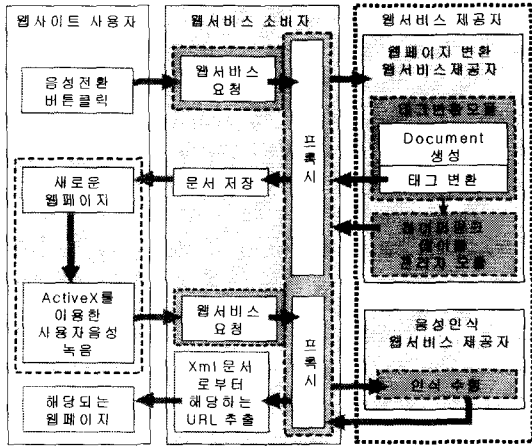


그림 1. 음성인식 사이트를 위한 웹서비스 제공자

비자와 웹페이지 변환 웹서비스 제공자를 구현하였다.

먼저 웹서비스 소비자는 웹사이트 서버 기능을 포함하고 있다. 또한 웹서비스 제공자로부터 서비스를 제공받기 위해서 웹서비스를 요청하는 기능과 재구성된 웹페이지와 xml 문서 저장 기능, 마지막으로 음성인식 웹서비스 제공자가 인식과정을 수행한 후 반환하는 인식결과를 xml 문서에서 검색한 후 해당하는 URL로 전환하여 웹사이트 사용자에게 전송하는 기능을 포함한다.

웹페이지 변환 웹서비스 제공자는 일반 웹페이지를 분석하고 태그를 변환하는 모듈과 웹페이지에서 하이퍼링크를 추출하여 웹서비스 소비자에게 전송하는 기능으로 구성되어 있다.

음성인식기는 기존 연구에서 구현한 음성인식 웹서비스 제공자를 이용하였다.

웹 개발자는 일반 웹페이지에 웹서비스 호출을 위한 음성전환버튼을 부가하고 3장에서 소개할 기능들을 자동으로 처리하는 웹페이지를 웹사이트에 추가한다.

본 논문의 구성은 1장에서는 서론, 2장에서는 관련연구, 3장에서는 음성인식용 웹사이트 사용자를 설명한다. 4장에서는 음성인식용 웹서비스 소비자에 대하여 설명하고 5장에서는 웹페이지 변환 웹서비스를 소개한다. 6장에서는 실험 및 결과와 마지막 7장에서는 결론을 기술한다.

## 2. 관련 연구

웹과 관련된 음성인식시스템에 대한 연구들[1-4]

중에서 1998년에 연구된 '웹 브라우저 상에서 한국어 음성인식을 이용한 정보 검색 시스템'[1]은 EVANS (ETRI Voice Activated Navigation System)을 개발하여 인터넷을 통해 음성명령을 제공하였다. 2001년에 발표된 '한국어 음성 웹브라우저 설계 및 구현[3]'에서는 별도의 음성 데이터베이스를 구축하여 음성 데이터를 등록하였다. 이들 연구의 음성인식기능이 웹사이트에 적용되기 위해서는 많은 비용과 시간을 투자하여 각각의 웹사이트에 음성 데이터베이스를 구축하고 인식과정을 수행해야 하는 단점을 지니고 있다.

이러한 단점을 보완하기 위하여 '웹서비스를 위한 음성인식시스템'[5]연구가 제안된 바 있다. 이 연구에서는 음성인식 웹서비스 제공자가 구현되어 있다.

이와 같은 음성인식 웹서비스 제공자를 사용하기 위하여 '웹환경에 기반한 음성인식시스템'[6]과 'XML 웹서비스와 인식기술을 이용한 웹브라우저'[7]를 연구한 바 있다. 그러나 이 연구에서는 웹 개발자가 음성인식 기술을 숙지하여 음성인식이 가능한 웹페이지를 직접 개발해야 하는 부가적인 비용이 소요된다. 이러한 문제를 해결하는 방법으로 일반 웹페이지를 자동으로 음성인식용 웹페이지로 변환시켜주는 기능이 필요하다.

## 3. 음성인식용 웹사이트 사용자

본 연구에서 웹사이트 사용자는 음성인식용 웹페이지를 이용하는 사용자이다. 먼저 웹사이트 사용자는 일반 웹페이지에 부가된 음성전환 버튼을 클릭하여 음성인식용 웹페이지로 전환한다. 이 음성인식용 웹페이지에서 ActiveX 컨트롤을 이용하여 음성명령을 녹음하고 해당하는 웹페이지를 로딩시킨다.

ActiveX 컨트롤은 음성의 녹음과 음성데이터의 전송, 스크립트 호출등의 기능으로 구성되어 있다. 음성녹음 기능은 Windows의 멀티미디어 자원을 이용하기 위하여 MFC ActiveX로 구현하였다[8,9]. 본 연구에서는 인식률과 데이터의 크기를 고려하여 11kHz, 모노, 16비트 웨이브 파일로 음성이 녹음되도록 구현하였다. ActiveX 컨트롤은 녹음을 마친 후 음성인식 웹서비스 제공자를 호출하기 위하여 음성 데이터를 웹서비스 소비자로 전송한다.

본 연구에서는 CFtpConnection 개체를 사용하여 웹서비스 소비자로 음성데이터를 전송하였고 전송

을 마친 후 ActiveX 컨트롤은 ActiveX 컨트롤의 모든 작업이 종료되었음을 웹페이지에 알리기 위하여 종료 이벤트를 발생시킨다.

#### 4. 음성인식용 웹서비스 소비자

본 연구에서는 웹사이트 서버가 웹서비스 소비자이고, 이 웹서비스 소비자는 웹페이지 변환 웹서비스 제공자와 음성인식 웹서비스 제공자를 호출하여 일반 웹페이지를 변환하고 음성인식기능을 이용한다. 웹서비스 소비자는 그림 2와 같이 웹서비스 호출기능과 문서 저장기능, xml 문서로부터 URL 검색기능으로 구성되어 있다.

본 연구에서는 .NET framework class library에서 제공되는 객체들을 이용하였다.

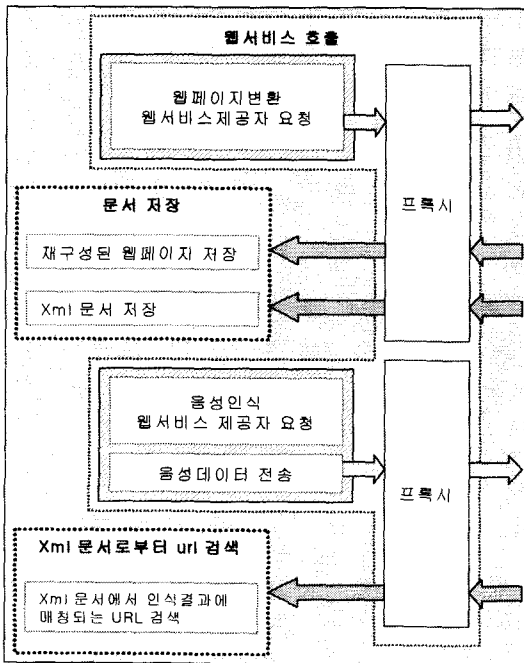


그림 2. 웹서비스 소비자

#### 4.1 웹서비스 개념

본 논문에서 기술하는 웹서비스는 웹서비스 서버에서 제공하는 메소드를 포함한 정보를 나타낸다. 웹서비스는 SOAP(Simple Object Access Protocol)을 이용한 인터넷 분산 애플리케이션 서비스이다.

이것을 통해서 얻을 수 있는 웹서비스의 특징은

다음과 같다[10]. 1)방화벽 같은 특수한 환경적 제약을 받지 않고 표준 프로토콜은 HTTP를 이용해서 원격지의 웹서비스를 호출 2) 인터넷을 통해 애플리케이션들이 서로 통신하고 데이터를 교환할 수 있는 환경을 제공 3) 특정 언어에 종속되지 않는 언어 독립성(Language Independent)을 제공 4) 서비스 호출을 위해서 특정 프로토콜을 사용하지 않고 표준 프로토콜을 사용하므로 프로토콜 독립성(Protocol Independent)을 제공 5) XML을 기반으로 특정 운영체제나 플랫폼에 종속되지 않는 플랫폼 독립성(Platform Independent)을 제공한다[11].

#### 4.2 웹서비스 호출

웹서비스 제공자를 사용하기 위해서 웹서비스 소비자는 프록시 클래스를 생성해야 한다.

프록시 클래스는 웹서비스 제공자가 제공하는 메서드를 정의하고 있다. 프록시 클래스는 서비스 설명인 WSDL과 Wsd.exe 도구를 이용하여 만드는 방법과 Visual Studio .NET Tool의 웹참조 기능을 이용하여 만들 수 있다[12,13].

본 연구에서는 프록시 클래스를 자동으로 만들어주는 Visual Studio .NET Tool의 웹참조 기능을 이용하였다.

생성된 프록시 클래스는 ParsingService라는 웹서비스와 Parsing 웹메서드, MakeXml 웹메서드를 정의하며 웹페이지 변환 웹서비스 제공자와 통신한다. 그림 3은 ParsingService 웹서비스 프록시의 일부 코드이다.

두 번째 프록시 클래스는 그림 4와 같이 RecWebService라는 웹서비스와 Rec이라는 웹메서드를 정의하고 SOAP 메시지에 DIME(Direct Internet message Encapsulation) 타입으로 사용자의

```
public Service1Use() {
    this.Url = "http://209.230.96.96/parsing/service1.asmx";
}

/// <remarks>
[System.Web.Services.Protocols.SoapDocumentMethodAttribute("http://
public string Parsing(string url) {
    object[] results = this.Invoke("Parsing", new object[] {
        url});
    return ((string)(results[0]));
}

[System.Web.Services.Protocols.SoapDocumentMethodAttribute("http://
public string[] MakeXml(string url) {
    object[] results = this.Invoke("MakeXml", new object[] {
        url});
    return ((string[])(results[0]));
}
}
```

그림 3. ParsingService 웹서비스 프록시 일부

```
public ServiceUse() {
    this.Uri = "http://203.230.96.36/RecWebService/Recognizer.aspx";
}

[System.Web.Services.Protocols.SoapDocumentMethodAttribute("http://203.230.96.36
public string Rec(short[] s, long DataSize) {
    object[] results = this.Invoke("Rec", new object[] {
        s,
        DataSize});
    return ((string[])results[0]);
}
```

그림 4. RecWebService 웹서비스 프록시 일부

음성을 첨부하여 음성인식 웹서비스 제공자에게 전송한다. DIME 타입으로 음성데이터를 변환하기 위하여 WSE(Web Service Enhancements)에서 제공하는 DimAttachment 객체를 이용하였다.

#### 4.2 문서 저장 기능

웹서비스 소비자는 웹페이지 변환 웹서비스 제공자로부터 재구성된 웹페이지와 하이퍼링크 테이블을 반환받는다.

먼저 재구성된 웹페이지에는 하이퍼텍스트 앞부분에 사용자가 발음해야 할 일련번호가 삽입되어 있고 ActiveX 컨트롤이 활성화 되어있는 음성인식용 웹페이지이다.

하이퍼링크 테이블은 사용자가 발음하는 일련번호와 매핑되는 웹사이트 주소를 포함하고 있다. 본 연구에서는 XmlTextWriter 객체를 이용하여 하이퍼텍스트 앞에 삽입된 일련번호와 하이퍼링크를 xml 문서로 저장하였다. 이 xml 문서는 차후에 인식기에서 인식 과정을 수행한 후 반환되는 인식결과와 비교하여 해당하는 URL을 찾을 수 있는 일종의 데이터베이스 역할을 한다.

그림 5는 본 연구에서 사용된 xml 문서의 트리 구조이다. 'tmphref' 엘리먼트는 하나의 하이퍼링크 노드를 나타낸다. 'idxnum' 엘리먼트는 발음할 일련번호를 나타내고 'href' 엘리먼트는 일련번호와 매핑되는 URL을 나타낸다.

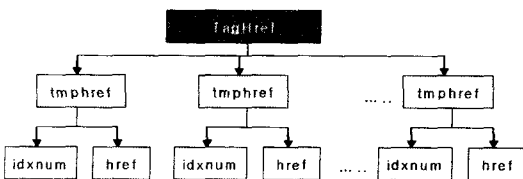


그림 5. 하이퍼링크를 저장하는 xml문서 트리 구조

#### 4.3 xml 문서에서 URL 검색 기능

웹서비스 소비자의 마지막 기능은 음성인식 웹서

비스 제공자로부터 인식결과를 수신받아 해당하는 URL로 전환하여 웹사이트 사용자에게 전송하는 것이다. xml 문서에서 인식결과와 일련번호를 비교하고 하이퍼링크를 검색한다.

### 5. 음성인식용 웹서비스 제공자

본 연구에서 웹서비스 제공자는 웹페이지 변환 웹서비스 제공자와 음성인식 웹서비스 제공자로 구성되어 있다.

#### 5.1 웹페이지 변환 웹서비스 제공자

웹페이지 변환 웹서비스 제공자는 태그 변환 모듈과 하이퍼링크 테이블 관리자 모듈로 구성되었다. 구현한 음성인식용 웹서비스 제공자의 상세 내용은 그림 6과 같다.

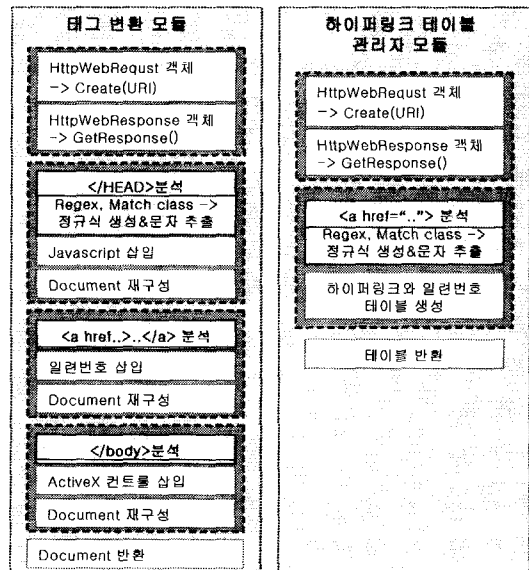


그림 6. 웹페이지 변환 웹서비스 제공자

##### 5.1.1 태그 변환 모듈

웹페이지 변환 웹서비스 제공자는 변환 할 웹페이지의 URL을 이용하여 HttpRequest 객체와 HttpResponse 객체를 생성한다. 이러한 객체들은 일반 웹페이지를 스트림 형태로 변환한다.

본 연구에서는 웹페이지에서 태그를 검색하기 위하여 정규식을 작성하였다. 정규식은 문자열 내에 포함되어 있는 특별한 조건을 만족하는 문자열을 검색

하기 위해 미리 정의된 다양한 특수 문자들의 조합을 나타낸다[14]. 정규식을 작성하기 위하여 .NET Framework class library에서 제공하는 Regex 객체와 Match 객체를 사용하였다.

태그 변환 모듈은 웹페이지에서 필요한 태그들을 분석하여 추출하고 필요한 자바스크립트, 일련번호, ActiveX 컨트롤의 구성들을 삽입하여 웹페이지를 재구성한다.

본 연구에서 변환해야 하는 태그는 </HEAD> 태그와 >.</a>태그, </body>태그이다.

첫 번째 </HEAD> 태그 변환은 웹페이지의 <HEAD>... </HEAD> 사이에 자바 스크립트를 삽입한다. 자바스크립트는 3장에서 기술한 ActiveX 컨트롤의 종료 이벤트를 수신하는 기능과 음성인식 웹 서비스 제공자를 호출하고 음성데이터를 전송하는 웹페이지를 호출하는 기능을 포함한다.

그림 7의 (a)는 태그를 변환하지 않은 일반 웹페이지의 코드이고 (b)는 </head> 태그 앞에 자바스크립트가 추가된 음성인식용 웹페이지의 코드이다. 그림 8은 </head> 태그를 추출하기 위한 코드이다.

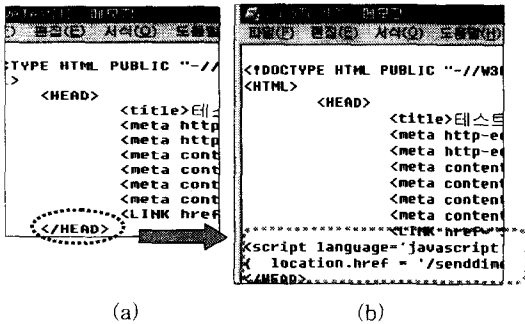


그림 7. </HEAD> 태그 앞의 자바스크립트 추가

```
Regex Rhead = new Regex("</HEAD>"),
RegexOptions.IgnoreCase|RegexOptions.Compiled)
```

그림 8. </HEAD> 태그 검색 정규식

두 번째 기능은 >.</a> 태그를 이용하여 </a> 태그 앞에 있는 하이퍼 텍스트의 위치를 분석한다. 하이퍼 텍스트의 위치가 파악되면 그림 9와 같이 하이퍼 텍스트 앞부분에 일련번호를 삽입한다. 그림 10은 >.</a> 태그를 추출하는 코드이다.

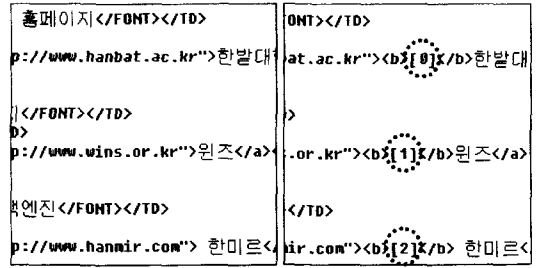


그림 9. 하이퍼텍스트 앞의 일련번호 삽입

```
Regex RhrefText = new
Regex(">((([^\"]*)|([^\"]*))</a>"),
RegexOptions.IgnoreCase|RegexOptions.Compiled)
```

그림 10. 하이퍼텍스트 태그 검색 정규식

마지막 기능은 그림 12와 같이 </body> 태그를 분석하여 </body> 태그 앞에 <object.> 태그를 삽입하는 기능이다. ActiveX 컨트롤은 웹페이지 내에서 <Object Classid=".." data=".." codebase="..">태그로 삽입되어 있다. 본 연구에서는 ActiveX 컨트롤을 활성화 시키는 방안으로 </body>앞에 <object> 태그를 추가하였다. 그림 11은 ActiveX 컨트롤이 삽입된 코드의 일부이다.

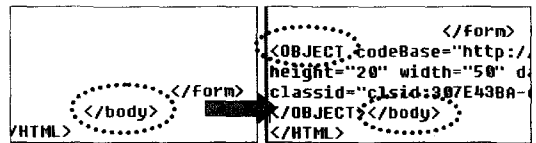


그림 11. </body> 앞에 ActiveX 컨트롤 추가

```
Regex Rbody = new Regex("</body>"),
RegexOptions.IgnoreCase|RegexOptions.Compiled)
```

그림 12. </body> 태그 검색 정규식

5.1.2 하이퍼링크 테이블 관리자 모듈

본 연구에서는 하이퍼텍스트를 클릭하는 대신 음성으로 처리되므로 사용자가 발음하는 음성과 매핑되는 하이퍼링크를 추출하여 웹서비스 소비자에게 반환한다.

본 연구에서는 하이퍼링크를 추출하기 위해 그림 13과 같이 정규식을 작성하였다. 이와 같이 추출된

모든 부분 문자열은 Match 클래스에 저장되며 추출된 문자열의 위치를 기억한다.

Match 클래스에 저장된 하이퍼링크와 사용자가 발음해야 하는 일련번호를 2차원 배열형태의 테이블로 생성한다.

```
Rhref = new Regex("[^(LINK)]\\s+href\\s*=\n\\s*(?:\"(?:<1>[^\"]*)\"(?:<1>\\S+))",\nRegexOptions.IgnoreCase|RegexOptions.Compiled);
```

그림 13. href 값을 추출하기 위한 정규식

### 5.2 음성인식 웹서비스 제공자

본 연구에서 사용한 음성인식 웹서비스 제공자는 영부터 구까지의 숫자음을 인식하는 음성인식시스템을 웹서비스로 제공한다[5].

음성인식시스템은 음성신호분석, 코드북 생성, 그리고 VQ인식의 세 과정으로 구성되어 있다. 음성신호분석은 LPC모델을 이용하여 특징벡터인 캡스트럴계수를 출력한다. 코드북 생성은 K-means 알고리즘을 이용하였고 이 코드북은 음성을 인식할 때 필요한 음성의 특징을 담고 있다. VQ인식은 웹사이트를 운영하는 웹서버로부터 받은 음성데이터와 미리 생성된 코드북을 입력받아 비교분석하고 인식을 수행한다. 이 세 과정을 수행하여 얻어진 결과는 웹서비스 통하여 음성인식을 요청한 웹서버에게 전달한다.

본 연구에서는 음성인식 웹서비스 제공자를 이용하기 위하여 3장에서 기술한 웹서비스 소비자에서 Rec()이라는 웹메소드를 호출하였다.

## 6. 실험 및 결과

### 6.1 실험

본 연구에서 구현된 음성인식 사이트를 위한 웹서비스 제공자의 성능을 분석하기 위하여 다음과 같은 실험을 하였다. 실험환경은 Windows 2000 server의 OS와 .NET framework 1.0, Visual Studio .NET tool을 이용하였다.

실험과정은 첫 번째로 일반 웹페이지에 음성전환 버튼을 추가한 후 음성인식용 웹페이지로 변환하는 단계와 두 번째 음성인식용 웹페이지에서 음성을 녹음한 후 해당하는 웹페이지로 전환하는 단계로 실험하였다.

### 6.1.1 웹페이지 변환 실험

첫 번째 단계에서 일반 웹페이지에 음성전환 버튼을 추가하기 위해 그림 14와 같은 코드를 작성한다.

일반 html 버튼인 음성전환 버튼은 onclick 메서드를 이용하여 SendDime1.aspx 페이지를 호출하도록 작성한다. SendDime1.aspx 페이지는 4장에서 설명한 웹서비스 소비자의 기능을 자동으로 처리해 주는 웹페이지이다. 이때 필요한 파라미터는 변환해야 하는 일반 웹페이지의 url이다.

음성전환 버튼이 추가되면 음성전환 버튼을 클릭하여 음성인식용 웹페이지로 변환한다. 그림 15는 웹페이지 변환 웹서비스 제공자에서 변환 과정을 수행한 후 재구성된 음성인식용 웹페이지이다. ActiveX 컨트롤과 하이퍼텍스트 앞부분에 일련번호가 삽입된 것을 알 수 있다.

이 단계에서는 재구성된 웹페이지뿐 아니라 하이퍼링크를 저장한 xml 문서가 생성된다. 그림 17은 3.2절에서 설명한 xml 문서의 일부분이다.

```
<INPUT type="button" value="음성전버튼"\nonclick="location.href='SendDime1.aspx?url=http://203.230.96.36/testhttp/wavetest.aspx'">
```

그림 14. 음성전환버튼의 html 코드

### 테스트를 위한 웹페이지

음성인식용 웹페이지로 전환합니다.

**웹서비스 요청**

한밭대학교 홈페이지	한밭대학교
웹 홈페이지	웹즈
한미르 검색엔진	한미르
한밭대학교 디지털 사진 홈페이지	디지털 사진반
한밭대학교 평생교육원	평생교육원

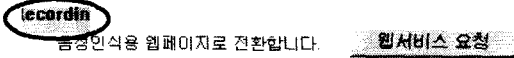
그림 15. 실험을 위한 웹페이지

### 6.1.2 음성녹음 실험

두 번째 단계로 그림 16의 재구성된 웹페이지에서 ActiveX 컨트롤로 음성을 녹음하여 전송하고 음성인식 웹서비스 제공자를 호출한 후 인식과정을 수행시킨다. 음성녹음은 2초간 진행되며 2초가 경과하면 임시 웨이브파일로 저장된다. 음성녹음의 환경은 11kHz, 비트샘플링수는 16bit, 녹음 형태는 모노로

설정하였다. 실험대상은 화자중속 남성 2인, 화자중속 여성 2인, 화자독립 남성 2인, 화자독립 여성 3인의 음성으로 3회씩 녹음하여 실험하였다. 화자중속적인 음성은 85% 이상, 화자 독립적인 음성은 70% 정도가 해당하는 URL을 찾는 것을 알 수 있다.

테스트를 위한 웹페이지



한밭대학교 홈페이지	[0] 한밭대학교
웹 홈페이지	[1] 윈즈
한미리 검색엔진	[2] 한미리
한밭대학교 디지털 사진 홈페이지	[3] 디지털 사진방
한밭대학교 평생교육원	[4] 평생교육원

그림 16. NET으로 구현한 웹사이트 웹페이지

```

- <TagHref>
- <temhref>
  <idnum>0</idnum>
  <href>http://www.hanbat.ac.kr</href>
</temhref>
- <temhref>
  <idnum>1</idnum>
  <href>http://www.wins.or.kr</href>
</temhref>
- <temhref>
  <idnum>2</idnum>
  <href>http://www.hanmir.com</href>
</temhref>
- <temhref>
  <idnum>3</idnum>
  <href>http://photo.hanbat.ac.kr</href>
</temhref>
- <temhref>
  <idnum>4</idnum>
  <href>http://lec.hanbat.ac.kr</href>
</temhref>
</TagHref>
    
```

그림 17. 웹페이지의 하이퍼링크 값을 저장한 xml

6.2 실험 검토 사항

본 연구의 첫 번째 실험 단계인 웹페이지 변환 실험에서 테스트용 웹페이지 변환은 정확하게 수행되었다. 이러한 테스트용 웹페이지는 하이퍼링크만 포함되어 있으므로 오류없이 완벽하게 변환되지는 알아보기 위하여 현재 사용하고 있는 한밭대학교 영재교육원 웹페이지로 재 실험하였다.

그림 18과 그림 19와 같이 현재 사용하고 있는 일반 웹페이지에서도 정확하게 일련번호와 AcitveX 컨트롤이 삽입하고 하이퍼링크를 추출하는 것을 알 수 있다.

이와 같은 실험으로 일반 웹페이지의 분석과 변환, 그리고 하이퍼링크 추출이 정확하게 이루어지는 것을 알 수 있었다. 또한 본 연구에서 사용한 음성인식시스템에서 발생하는 오류를 제외하고는 정확하게 해당하는 웹페이지를 검색하는 것도 알 수 있었다. 정확한 인식과정을 수행하는 음성인식시스템을 사용할 경우 사용자 음성에 매핑되는 URL을 검색하는 과정이 더욱 향상 될 것이라 판단되어진다.

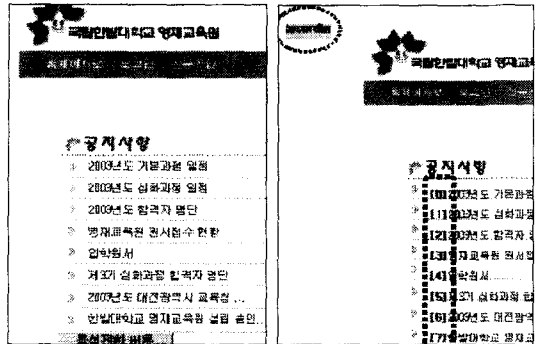


그림 18. 한밭대학교 영재교육원 웹페이지 실험

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="no" ?>
<!DOCTYPE TempTable (View Source for full doctype...)>
<!-- 이 파일은 웹사이트의 임시해결소입니다 -->
- <TagHref>
- <temhref>
  <idnum>0</idnum>
  <href>/gifted/board/view.aspx?tblName=notice&order=8&depth=0&pass</temhref>
- <temhref>
  <idnum>1</idnum>
  <href>/gifted/board/view.aspx?tblName=notice&order=7&depth=0&pass</temhref>
- <temhref>
  <idnum>2</idnum>
  <href>/gifted/board/view.aspx?tblName=notice&order=6&depth=0&pass</temhref>
- <temhref>
  <idnum>3</idnum>
  <href>/gifted/board/view.aspx?tblName=notice&order=5&depth=0&pass</temhref>
    
```

그림 19. 하이퍼링크 xml 문서

7. 결 론

현재 인터넷이 급속히 발달함에 따라 음성인식 기술도 웹사이트에 응용되는 단계에 이르고 있다. 그러나 음성인식이 가능한 웹사이트를 이용하기 위해서는 음성인식용 웹페이지를 구현하거나 일반 웹페이지를 음성인식용 웹페이지로 변환하기 위한 별도의

웹브라우저를 설치 해야 했다.

본 연구에서는 일반 웹페이지를 음성인식용 웹페이지로 변환해 주는 웹페이지 변환 웹서비스를 구현 하였다.

웹서비스 소비자는 웹페이지변환 웹서비스 제공자와 음성인식 웹서비스 제공자를 요청하는 기능과 재구성된 웹페이지와 xml 문서를 저장하는 기능, xml 문서에서 음성에 해당하는 url을 검색하는 기능을 포함한다.

웹페이지 변환 웹서비스 제공자는 태그 변환 모듈과 하이퍼링크 관리자 모듈로 구성되어 있다.

태그 변환 모듈은 일반 웹페이지를 분석하여 하이퍼텍스트 앞에 사용자가 발음해야 할 일련번호를 삽입하고 녹음을 위한 ActiveX 컨트롤을 활성화하며 ActiveX 컨트롤의 종료 이벤트를 수신하기 위하여 자바스크립트를 추가하는 기능을 포함한다.

하이퍼링크 테이블 관리자 모듈은 사용자가 하이퍼링크를 클릭하는 대신 발음하는 음성에 해당하는 URL과 사용자가 발음해야 하는 일련번호를 추출하여 웹서비스 소비자에게 전송한다.

향후 이 연구가 계속되어 현재 하이퍼링크 텍스트 외에 이미지등에 적용되어 있는 하이퍼링크까지 확장할 예정이다. 사용자가 발음해야 할 일련번호를 독립 숫자음이 아닌 하이퍼텍스트의 2~3개의 글자를 추출하여 추출된 글자를 발음하여 인식하도록 확장시킬 예정이다. 또한 실험 대상을 .NET 웹사이트 개발자 뿐만 아니라 모든 웹사이트 개발 언어에서도 쉽게 사용할 수 있는 방안을 연구 중이다.

### 참 고 문 헌

[1] 이항섭외, "웹 브라우저 상에서 한국어 음성인식을 이용한 정보검색 시스템", 음성통신 및 신호처리 워크샵, 15권1호, 1998, pp.35-38.  
 [2] 이재희외, "웹기반의 화자확인시스템 설계에 관한 연구", 한국음향학회지, 제19권4호, 2000, pp.23-30.  
 [3] 장영건외, "한국어 음성 웹브라우저 설계 및 구현", 정보과학회논문지, 제7권5호, 2001.10, pp.458-466.  
 [4] 박은주의, "<a href> 태그 추출을 이용한 웹 문서 구조화", 한국멀티미디어학회, 2000 추계학

술발표 논문집, pp.121-124.

[5] 오신영, "웹서비스를 위한 음성인식시스템의 구현", 한밭대학교, 정보통신전문대학원 논문집, 제1권1호, 2003.2, pp.87-97.  
 [6] 오지영외2인, "웹환경에 기반한 음성인식시스템의 구현" 한국기술응용학회, 2002 추계학술 발표논문집, 2002.6, pp.70-76.  
 [7] 오지영, "XML 웹서비스와 인식기술을 이용한 웹브라우저", 한밭대학교, 정보통신전문대학원 논문집, 제1권1호, 2003.2, pp.99-114.  
 [8] 이상엽, 「Visual C++ Programming Bible」, 영진출판사, 1998.  
 [9] 김용성, 「Visual C++ Programming Bible」, 영진출판사, 2002.  
 [10] Ashish Banerjee, C# Web Services, 2002, Wrox Press.  
 [11] 박성준, "C# Programming Bible, 2002", 영진출판사.  
 [12] 김태일, 「Visual C#.net Programming」, DEVPLA, 2001.10.  
 [13] 송인혁외3인, 「What is .NET?」, 삼각형프레스, 2002.10.  
 [14] 정규식(regular expression)의 정의와 특수문자 정의, 「http://cne.ks.ac.kr/~hgkim/ce315/php3/regular.html」, 2003.



오 지 영

2001년 한밭대학교 전자계산학과 (학사)  
 2003년 한밭대학교 컴퓨터공학과 (석사)  
 2004년 한밭대학교 컴퓨터공학과 박사 재학중



김 윤 중

1981년 충남대학교 전자공학교육과(학사)  
 1983년 충남대학교 전자공학과 (석사)  
 1989년 충남대학교 전자공학과 (박사)  
 현재 한밭대학교 교수