

# 시각장애인을 위한 음성 지원 홈페이지 설계 및 구현

최 훈 일<sup>o</sup>, 조 경 환, 조 철 환, 장 영 건  
청주대학교 전산정보공학과

{choihi, loonie, garfield, ysjang}@chongju.ac.kr

## Design and Implementation of homepage with speech interface voice for the blind

Hoon-il Choi<sup>o</sup>, Kyoung-hwan Jo, Chul-hwan Jo, Young-gun Jang  
Dept. of Computer Information Engineering, Chongju University

### 요 약

오늘날 인터넷이 급속하게 확산되면서 많은 홈페이지들이 다양한 정보를 제공하고 있고 이를 활용하고 있다. 그러나 대부분의 홈페이지들은 장애인을 위한 지원이 없는 실정이라 장애자들은 인터넷의 혜택으로부터 소외받고 있다. 현재 몇몇 홈페이지들이 장애인을 위한 서비스를 제공하고 있지만 정보제공이라는 면에서는 매우 미흡한 상태이다.

본 연구에서는 시각장애인을 위해 음성으로 정보를 제공하는 음성 지원 홈페이지를 설계, 구현하였다. 이 홈페이지는 한국장애인재활협회의 홈페이지를 대상으로 하였으며, 현재는 텍스트의 정보만을 음성으로 지원하고 있다.

이번에 구현한 음성 지원 홈페이지는 정상인들에게 제공하는 거의 모든 텍스트 정보를 제공하고 있어 시각장애인들도 정상인과 같은 정보를 얻을 수 있고, 또한 시각장애인들을 위한 인터페이스로 숫자키패드를 이용하므로 사용이 용이하도록 하였다.

## 1. 서 론

네트워크 환경의 발달로 인해 인터넷이 급속하게 확산되면서 많은 웹사이트들이 다양한 정보제공자로서의 역할을 수행하고 있고, 특히 오늘날은 소평에서부터 교육, 금융거래, 오락 등 거의 전 분야에서 인터넷이 활용되고 있다.

그러나 이러한 혜택으로부터 장애인들은 소외받고 있다. 현실세계에서도 취업, 결혼, 쇼핑 및 각종 문화생활의 향유에 있어 소외감과 불편을 겪고 있는 이들은 인터넷에서도 비슷한 대우를 받고 있다고 할 수 있다<sup>11)</sup>. 현재 대부분의 웹사이트들은 이들에 대한 배려가 전무한 상황이다. 시각장애인 같은 경우는 웹사이트의 내용을 볼 수가 없기 때문에 원하는 정보를 얻기란 불가능하다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 많은 시도가 진행되고는 있다. 시각장애인을 위한 점자기능의 특수 키보드<sup>12)</sup>나 웹의 내용을 음성으로 출력해주는 기술 등이 개발되고 있다. 하지만 이러한 하드웨어나 소프트웨어는 시각장애인이 구입을 해야하고 자신의 컴퓨터에 설치를 해야만 하는데 이때 드는 비용이 문제가 된다. 시각장애인을 위한 전용 웹브라우저<sup>13)</sup>도 개발되어 있는데 이 웹브라우저를 사용하기 위해서는 시각장애인의 컴퓨터에 음성을 합성시켜주는 프로그램이 설치되어 있어야 하며, 한국어의 경우 음성인식 기능이 제공되지 않고, 웹문서의 구조를 효율적으로 전달하고 있지 않아 지금까지 개발된 전용 웹브라우저도 시각장애인에게 정보를 제공하는 데는 미흡한 수준이다.

또한 국내는 물론이고 사회복지제도가 비교적 발달한 외국에서도 아직까지 이들 장애인들이 인터넷을 쉽게 사용할 수 있도록 각 웹사이트가 의무적으로 장애인을 지원해야 한다는 규정을 적용하고 있지 않기 때문에 공공기관을 제외하고는 웹사이트 자체에서 장애인을 위한 서비스를 지원하는 곳은 거의 전무한 상태이며 현재 국내에서는 특수교육원<sup>14)</sup>과 서울시가 운영하는 사이트<sup>15)</sup> 등 몇몇 사이트들이 장애인 지원을 하고 있지만

정보제공에는 여전히 미흡한 상태이다.

## 2. 웹사이트 프로그래밍 구조

### 2.1 일반적인 웹사이트 프로그래밍 구조

일반적인 웹사이트의 프로그래밍 구조는 Client가 웹 브라우저 등을 통해 웹 서버에 자료를 요청하면 웹서버는 스크립트이나 외부 프로그램을 통해 DB에서 Client가 원하는 자료를 찾아 Client의 웹브라우저로 전송해주는 형태이다.

그림 1은 현재 구현되어 있는 대부분의 웹사이트의 일반적인 프로그래밍 구조이다.

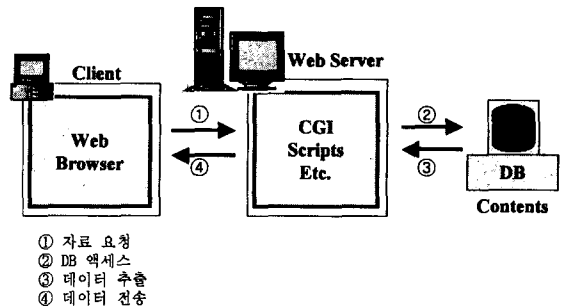


그림 1. 일반적인 웹사이트 프로그래밍 구조

### 2.2 시각장애인을 위한 음성 지원 웹사이트

#### 프로그래밍 구조

시각장애인을 위한 음성 지원 웹사이트의 프로그래밍 구조는 그림1과 같은 일반적인 웹사이트 프로그래밍 구조에서 ③과

④과정 사이에 데이터를 음성으로 변환시켜주는 부분과 음성을 전송시켜주는 부분이 추가된 형태가 된다.  
그림2는 시각장애인을 위한 음성 지원 웹사이트 프로그래밍 구조이다.

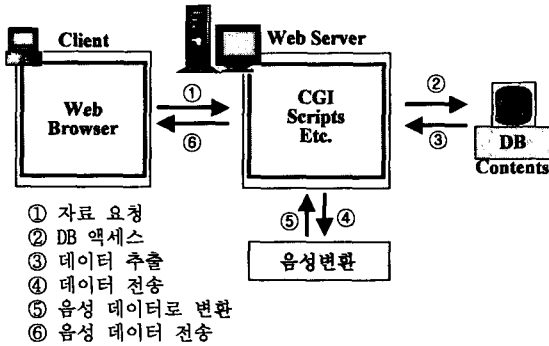


그림 2. 시각장애인을 위한 음성 지원 웹사이트 프로그래밍 구조

### 3. 설계 및 구현

#### 3.1 개발환경

본 연구에서 음성 지원 홈페이지를 구현하기 위한 개발환경은 개인용 컴퓨터에서 대부분의 웹 브라우저가 IE(Internet Explorer)인 점을 감안하여 운영체제는 Windows NT 4.0, 웹 서버로는 IIS(Internet Information Server), 서버측 Script로는 ASP(Active Server Page), 클라이언트측 Script로는 JavaScript 등을 사용하였다.

표1은 본 연구에 필요한 개발환경을 나타낸다.

표 1. 개발환경

Web Server	IIS
OS	Windows NT 4.0
Server Side Script	ASP
Client Side Script	JavaScript(JScrip)
Database System	Oracle7.3
외부 응용 프로그램 개발 툴	VB6.0, VC++6.0
음성합성엔진	LGTTTS 4.0
Web Browser	IE(Internet Explorer)

#### 3.2 시각장애인 인터페이스

시각장애인에 대한 인터페이스는 장애인 재활연구센터에서 지원한 Vanderheiden의 연구<sup>16)</sup>와 스탠포드 대학의 Archimedes 프로젝트의 연구<sup>17)</sup>를 참조하여 유연성, 단순성을 주 대상으로 하였다. 본 연구에서는 시각장애인들이 조금만 노력하면 키보드의 자판은 쉽게 익힐 수 있기 때문에 인터페이스로는 키보드를 이용하는데, 특히 키보드의 숫자키패드를 이용하여 제어가 가능하도록 하였으며, 들려주는 모든 음성은 다시 들을 수 있도록 하여 음성 내용을 완전히 이해할 수 있도록 하였고, 또한 안내음성에 따라 선택한 키 값에 대한 음성을 들려주어 최대한 실수를 줄일 수 있게 하였다. 키보드의 숫자키패드의 값은 NumLock키가 On/Off 상태에 따라 다르게 인식하는데 시각장

애인은 이를 확인할 수 없으므로 On/Off에 관계없이 똑같이 동작하도록 하였다.

한국장애인재활협회의 홈페이지는 그래픽 인터페이스를 위주로 한 것과 텍스트 인터페이스를 위주로 한 두 가지 부류로 구분하여 구성되어 있다. 대부분의 경우 그래픽 인터페이스를 그대로 텍스트 인터페이스로 변환시키려면 많은 무리가 따른다. 따라서 정보의 양과 질을 고려한 페이지의 재분배가 필요하다. 본 연구에서는 텍스트 인터페이스에서 제공되는 정보에 대하여 음성 인터페이스로 웹문서를 재구성하였다. 음성 인터페이스로 텍스트 인터페이스에서 제공되는 정보를 동일하게 구성하면 사용자 인식에 많은 무리가 수반된다. 예를 들어 하나의 텍스트 기반 페이지에서 제공되는 정보는 10여개의 정보를 한 페이지로 구성하지만 음성 인터페이스의 경우 4개를 초과한 음성 정보의 체시는 사용자로 하여금 매우 예민하고 주의력이 집중된 상태를 요구하게 되며, 정보의 정확한 인식과 선택에 어려움을 초래할 수 있다. 음성 인터페이스에 대한 웹문서상의 고려는 선 마이크로 시스템의 연구결과<sup>18)</sup>를 참조하였다.

#### 3.3 시스템 구성도

그림3은 본 연구에서 구현한 음성 지원 홈페이지에 대한 구성도를 나타낸다. 시각장애인이 선택한 숫자키패드의 키 값은 JavaScript에서 인식하고 이 값은 ASP에 전송되어 필요한 외부 응용 프로그램을 호출하고 이 응용 프로그램은 요청한 데이터를 얻기 위해 DB에 접속하여 데이터를 추출하고 음성합성엔진(TTS : Text-To-Speech)을 통해 음성 파일을 만들어 이를 Client로 전송하여 Client의 웹 브라우저에서 미디어 플레이어 를 통해 음성을 들을 수 있도록 하였다.

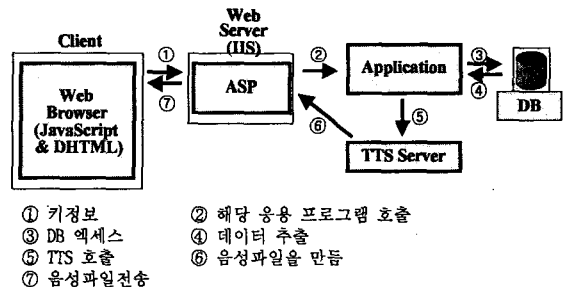


그림 3. 시스템 구성도

#### 3.3 화면 구성

그림4는 본 연구에서 구현한 음성 지원 홈페이지의 화면이다. 그림에서 보는바와 같이 음성 지원 홈페이지의 화면에는 텍스트 정보와 멀티미디어 플레이어만이 존재한다. 텍스트 정보는 시각장애인중 약시인 사람들도 있기 때문에 텍스트의 크기를 크게하여 정보를 제공하고, 또한 멀티미디어 플레이어 를 통해 음성 정보를 제공한다.

#### 3.4 구현

Client에서 선택한 키는 JavaScript에서 인식하도록 하였는데 이는 Client의 기본적인 웹 브라우저는 IE(Internet Explorer)를 기준으로 하고 있으나 추후 Netscape에서도 동작

표 2. 각 키 사용법 및 기능

메뉴선택은 들려주는 음성에 따라 해당번호를 누르면 되고, 공통적으로
'0' 키는 최상위 메뉴로 이동,
'9' 키는 현재 내용 다시 듣기,
'.' 키는 현재메뉴의 상위메뉴로 이동,
',' 키는 웹브라우저에서의 뒤로 이동 기능,
'*' 키는 웹브라우저에서의 앞으로 이동 기능,
'-' 키는 이전내용 검색,
'+' 키는 다음내용 검색

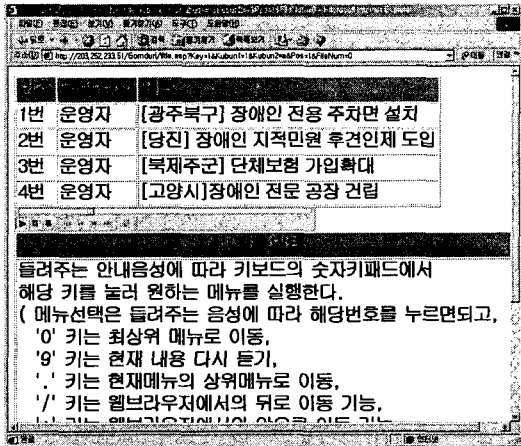


그림 4. 음성 지원 홈페이지의 화면 예

4. 실행

웹 브라우저를 통해 음성 지원 홈페이지에 접속하면 들려주는 안내음성에 따라 키보드의 숫자키패드로 해당 키를 선택하면 된다.

5. 결론 및 향후 과제

본 연구에서는 한국장애인재활협회의 홈페이지를 대상으로 하여 그 홈페이지에서만 음성 지원을 할 수 있도록 하였다. 음성 서비스를 하기 위해서는 음성 합성 소프트웨어가 필요한데 이러한 소프트웨어의 비용은 비싼 편이다. 음성 웹 브라우저와 같은 프로그램을 이용하여 정보를 텍스트로 변환하기 위해서는 Client에 음성 합성 소프트웨어가 설치되어 있어야 하는데 이때 드는 비용은 Client가 부담해야 한다. 그래서 본 연구에서 구현한 홈페이지는 서버에만 음성 합성기가 있고 홈페이지에 접속하면 서버에서 음성 데이터를 만들어 클라이언트에게 전송해 주는 방식을 사용하여 클라이언트가 음성 합성기를 설치해야 하는 비용 부담을 줄였다.

추후에는 텍스트만이 아닌 이미지나 동영상과 같은 모든 멀티미디어 데이터에 대한 지원이 가능하도록 확장할 것이다. 현재 W3C에서는 장애인을 위한 서비스 지침 표준안을 만들기 위해 노력중이다<sup>19)</sup>. 이런 표준안이 빨리 마련이 되어 모든 홈페이지에서 장애인을 위한 서비스가 가능하였으면 하는 바램이다.

후 기

본 연구는 과학기술부·한국과학재단 지정 청주대학교 정보통신연구센터의 지원에 의한 것입니다.

참 고 문 헌

- [1] 정국환외, "장애인의 정보통신서비스 이용 활성화 방안", 한국전산원 정보화연구실 연구보고서, 1997. 12
- [2] <http://www.wemedia.com/>
- [3] 박찬용외2인, "시각장애인을 위한 인터넷 웹 브라우저 개발", 대한전자공학회 1998년, 추계종합학술대회 논문집, 제 21권 2호, pp829-832, 1998. 11
- [4] <http://www.kise.or.kr/>
- [5] <http://friend.metro.seoul.kr/>
- [6] Gregg C. Vanderheiden, et al, "EZ Access Strategies for Cross-Disability Access to Kiosks, Telephones, and VCRs", Technical Report of Trace R&D Center, of University of Wisconsin-Madison, 1999
- [7] Archimedes Project, <http://archimedes.stanford.edu/projects97.html>
- [8] Susann Laperfoy, Ed, "Automated Spoken Dialog Systems", MIT Press, 1997
- [9] <http://www.w3.org/WAI/>



그림 5. 테이블 구조

그리고 네트워크가 복잡하거나 느려질 경우 서버에서 음성 데이터를 전송하는데 많은 시간이 걸릴 수 있는데 이때 시각장애인 은 현재 상황을 알 수 없기 때문에 오랜 시간을 기다릴 수도 있으므로 일정시간동안 음성 데이터가 전송되지 않으면 네트워크 장애 메시지를 보내 시각장애인이 상황에 대처할 수 있도록 하였다.

각 웹페이지마다 필요한 기능인 상위메뉴로 이동, 다시 듣기, 앞으로 이동, 뒤로 이동 등과 같은 기능은 통일성을 위하여 각 웹페이지마다 동일한 키로 구현하였다. 표2는 각 키의 사용법 및 기능에 대한 내용이다.