



정보소외계층을 위한 한국어 음성지원 대민 서비스

류문경* 신기혁* 전계택** 김길연***

목 차

- 1. 서 론
- 2. 이지홈 (EasyHome)
- 3. 이지콜 (EasyCall)
- 4. 결 론

1. 서 론

우리나라는 국민의 정부 출범 이후 정보화 선진국 실현을 위해 『Cyber Korea 21』을 수립하여, 창조적 지식기반 국가건설을 국가의 정보화 비전으로 설정하여 추진해 왔으며, 다양한 정보인프라와 콘텐츠 및 서비스 개발을 통하여 지속적인 발전을 추구해 왔다. 그러나, 정보화의 성과 이면에 연령, 직업 등 사회적 여건과 지역적, 신체적 여건으로 인해 컴퓨터와 인터넷 사용에 어려움을 겪는 정보소외계층의 문제가 사회적으로 대두되고 있는 현실이다. 이러한 정보화 격차를 해소하기 위해, 정보통신부에서는 2003년 5월 장애인, 노인 등을 위한 정보통신 접근성 보장지침을 발표하였고, 콘텐츠 제공업자로 하여금 그래픽 문자를 음성정보로 제공하는 것을 주요 내용으로 포함하고 있다.

이러한 시대적 요구로 인하여 경북도청에서는 음성기술을 접목하여 정보소외계층을 위한 포털사이트를 구축하고자 하였으며, SL2가 주관사업자로 2003년 8월부터 2004년 3월까지 프로젝트를 수행

하였다. 본 프로젝트는 7개의 세부 과제¹⁾로 나누어져 있으나 가장 중요한 부분은 음성인식, 합성이 접목된 홈페이지 '이지홈'과 홈페이지 정보를 전화로도 접근할 수 있도록 하는 VXML 기반의 보이스 포털 '이지콜'이다.

본 고에서는 웹 TTS 기능과 함께 웹 접근성을 준수하여 만든 홈페이지 '이지홈 (EasyHome)'과 홈페이지의 콘텐츠를 전화에서도 청취, 제어 할 수 있게 만든 서비스 '이지콜 (EasyCall)'을 중심으로 실제 음성기술의 접목 사례를 기술한다.

2. 이지홈 (EasyHome)

2.1 웹 접근성

이지홈은 정보소외계층을 위한 홈페이지로 개발되었다. 여기에서 '정보소외계층을 위한'이란 말은 단지 홈페이지의 정보 즉, 콘텐츠가 정보소외계층이 관심을 가질만한 것으로 구성되어 제공된다는 것만을 의미하는 것은 아니다. 홈페이지의 정보의

* SL2(주) 연구원
 ** SL2(주) CTI 개발팀
 *** SL2(주) 기술이사

1) 이지홈, 웹 TTS, 이지콜에 음성인식 웹브라우저, 음성인식 내선교환시스템, 음성합성 비상연락당, SMS 동보시스템이 추가된다.

종류에 관계없이 제공된 정보를 누구라도 쉽게 접근할 수 있도록 만들어진 홈페이지를 의미한다. 특히 장애인이나 노인 등과 같이 일반적인 홈페이지들을 이용하는데 있어서 불편함을 겪는 사람들을 위해서는 세심한 주의가 필요하다. 홈페이지에 아무리 좋은 정보가 있더라도 접근할 수 없도록 설계되어 있다면 그 정보는 무용지물이 되기 때문이다.

접근성의 개념은 홈페이지뿐만 아니라 실생활 어디에서든 찾아볼 수 있다. 예를 들어 건물 입구에 계단 외에 휠체어로 갈 수 있도록 오르막길을 제공해 주는 것도 몸이 불편한 사람들에게 접근성을 제공해 주는 것이 된다. 특별히 홈페이지에 대해서는 ‘웹 접근성 (Web Accessibility)’이라는 용어를 사용한다. WWW(World Wide Web)의 창시자인 Tim Berners-Lee가 “웹이 가지는 힘의 원천은 웹의 보편성에 있으며, 장애여부에 관계없이 누구나 접근이 가능하도록 하여야 한다. (The power of the Web is in its universality. Access by everyone regardless of disability is an essential aspect.)”라고 말했듯이 웹 접근성은 웹의 근본정신이라고 할 수 있다.

이지홈은 이제까지 국내 홈페이지 개발 관행에서 소홀히 되어 왔던 웹 접근성을 기반으로 하여 홈페이지를 구축함으로써 정보소외계층이 홈페이지를 통해 정보를 접근하는데 있어서 불편함이 없도록 하고자 하였다.

2.2 웹 음성합성(TTS)

이지홈은 자체적인 웹 TTS 기능이 적용되어 있다. 기존에도 몇몇 시각장애인용 홈페이지에서 웹 TTS를 구현한 사례가 있었지만 시각장애인에 대한 비장애인의 무지로 인해 실제로 시각장애인들이 사용하기에 불편했던 점들을 보완했다.

① 음성코딩을 통해 기존의 음성합성의 문제점인 버퍼링을 없애고 실시간 음성합성이 가능하도록

하였다.

- ② 홈페이지의 내용을 키보드의 <tab>과 <enter>만으로 들을 수 있으며, 원하는 텍스트로 마우스를 이동해서 들을 수도 있도록 하여 접근성을 보장하였다.
- ③ 기존의 스크린리더와의 호환성을 보장하면서 대용량 음성합성기를 적용하여 훨씬 뛰어난 음질을 제공하였다.

2.3 웹 음성합성(TTS)의 구현

웹 TTS의 구현 방식은 다음과 같이 크게 두 가지 방법으로 나뉠 수 있다.

2.3.1 파일 합성 방식

파일 합성 방식은 웹페이지의 합성할 내용을 미리 합성해서 파일로 만들어 놓은 다음 자체적으로 개발한 ActiveX 컨트롤이나 윈도우 미디어 컨트롤 등으로 웹 상에서 출력해 주는 방식이다. 기존의 웹 TTS가 주로 이러한 방식으로 구축되어 있다.

(1) 장점:

- 합성파일을 미리 합성하여 저장해 놓게 되므로 합성서버의 부하가 적다.

(2) 단점:

- 웹 개발자가 일일이 합성 파일을 요청하는 코딩을 추가해야 하므로 홈페이지에 적용이 어렵다.
- 합성된 파일의 저장을 위한 별도의 스토리지가 필요하므로 유지비용이 비싸다.
- 웹서버와 합성서버가 연동이 되어야 하므로 시스템H/W 구축에 제약이 생길 수 있다.
- 합성된 파일의 다운로드가 빈번하게 발생하여 웹서버의 부하가 크다.

2.3.2 실시간 합성 스트리밍 방식

실시간 합성 스트리밍 방식은 자체적으로 개발한 ActiveX 컨트롤이 웹 페이지상의 키보드 포커스 이동이나 마우스의 이동의 이벤트를 감지하여 선택된 내용을 합성서버로 보내고 합성된 결과를

스트리밍 방식으로 받아서 실시간으로 출력해 주는 방식이다. 합성된 결과가 원활히 실시간으로 스트리밍이 되려면 합성서버와 합성클라이언트 간에 음성이 코딩되어 전송되는 기술이 전제되어야 한다. 그리고 웹 페이지상의 이벤트를 자동으로 감지하는 기술도 보유하고 있어야 한다.

(1) 장점:

- ActiveX 컨트롤이 웹 페이지상의 이벤트를 자동으로 감지하여 합성을 요청하므로 웹 개발자가 별도의 코딩을 추가할 필요가 없어 적용이 용이하다.
- 별도의 스토리지가 필요 없으므로 유지비용이 저렴하다.
- 웹 서버와 합성서버간의 연결이 필요 없이 별도로 운용되므로 시스템 H/W 구축에 제약이 적다.
- 합성서버에서 지원이 되는 속도조절이나 음성변경들이 실시간으로 반영이 가능하다.

(2) 단점:

- 실시간으로 합성이 되어야 하므로 합성서버의 부하가 일시적으로 커질 수 있다.

실시간 합성 스트리밍 방식이 상대적으로 장점이 많으며 기존 홈페이지의 소스를 그대로 유지할 수 있기에 개발/유지 비용이 저렴하므로 이지홈에서는 이 방식을 채택하였다.

웹 페이지상의 이벤트를 자동으로 감지하는 기술은 홈페이지가 웹 접근성 지침을 준수하였을 때 가장 효과적으로 작동할 수 있다. 따라서 홈페이지 개발에 있어 웹 접근성 지침을 준수하는 것이 웹 TTS의 전제조건이 된다.

2.4 웹 음성합성(TTS)의 적용을 위한 웹 접근성 지침

이지홈의 웹 TTS는 웹 접근성에 기반하고 있으므로 홈페이지 개발 시에 웹 개발자들에게 웹 접근성에 대한 교육이 필요하다. 홈페이지에 웹 접근성

을 적용하면서 겪는 가장 현실적인 문제는 기존의 웹 개발방식에 익숙한 웹 개발자를 설득하고 교육시키는 일이다. 웹 개발자 입장에서는 웹 접근성 지침을 준수하면서 개발하게 되면 기존의 웹 개발에서는 필수적이지 않던 부분들을 신경써야 한다. 예를 들면 이미지에 alt 속성을 넣어준다거나 페이지가 로드될 때 최초의 포커스를 웹 페이지의 어디에 두는 것이 편리할지를 고려하는 등 세심한 주의가 필요하다. 이러한 갈등의 요소를 최소화하기 위해서 기존의 웹 개발 방식과 비교해 최소한의 변경사항만을 정리해서 가이드라인으로 제시하였다.

가이드라인의 주요 내용은 주로 네비게이션과 키보드의 포커스 제어와 관련된 내용으로 구성되어 있다. 키보드의 포커스가 처음 어디에 있을 것인지 결정하는 것과 tabIndex 속성을 사용하여 웹 페이지의 모든 요소를 키보드만으로 접근 가능하게 하는 방법 및 accessKey 속성을 사용하여 웹 페이지의 중요 부분을 단축키에 의해 빠르게 접근하는 방법 등을 소개하고 있다.

가이드라인은 웹 접근성 지침 중에서 웹 TTS를 적용하는데 있어서 필수적인 내용만을 담고 있으므로 가이드라인을 준수했다고 해서 웹 접근성을 완전히 확보했다고 보기 힘들다. 궁극적으로는 웹 개발자 스스로가 웹 접근성에 대한 인식을 제고할 수 있도록 해야 한다.

3. 이지콜(EasyCall)

이지콜은 이지홈(EasyHome)의 홈페이지 콘텐츠를 전화상으로 청취, 제어할 수 있도록 하는 서비스다. VXML을 기반으로 전화기의 버튼 입력과 음성인식의 두 가지 입력을 모두 지원한다. 전화기의 버튼과 메뉴 이름을 음성인식 하는 방법으로 메뉴들을 찾아 들어가고 음성합성 기술을 이용하여 콘텐츠를 들려준다.

이 서비스의 설계 시 가장 문제가 되었던 사항은

이지홈의 HTML 콘텐츠와 이지콜의 VXML 콘텐츠 동기화다. 이지홈에서 메뉴가 추가, 변경, 삭제되거나 게시판에 글이 등록, 수정, 삭제 될 때 이지콜에서도 동일하게 적용되어야 한다. 또한 콘텐츠를 동기화 하면서 개발, 유지, 보수가 쉬워야 하며 이지홈의 화면 디자인에 제약이 있어서는 안 된다.

3.1 HTML과 VXML의 동기화

HTML과 VXML을 동기화 하는 방법은 다음과 같이 크게 3가지 방법으로 분류할 수 있다. 각각의 장·단점을 분석한다. 아래에서 DB는 데이터베이스를 의미하며 DB에서 마크업 문서를 만들어 내는 것은 PHP나 ASP와 같은 서버측 스크립트 언어가 담당하며 마크업 문서 사이의 변환은 XSLT가 담당한다.

3.1.1 DB -> HTML -> VXML

HTML은 데이터를 화면에 어떻게 위치시키고 보여줄 것인가 하는 구조 정보를 가지고 있는 마크업 언어다. 반면 VXML은 데이터를 어떤 시나리오로 들려주고 입력 받을 것인가 하는 시나리오 정보를 가지고 있는 마크업 언어다. 두 언어 모두 데이터가 어떤 역할을 하는지 데이터의 분류 정보는 가지고 있지 않다. 예를 들어 HTML의 <a> 태그는 링크를 나타낸다. 하지만 그 링크에도 종류가 있다. 주 메뉴, 서브 메뉴 링크가 있고 게시판의 글에 대한 링크가 있으며 아예 다른 사이트로 이동하는 링크도 있다. 하지만 HTML에서는 이러한 각 링크들을 분류하는 방법이 없다. 따라서 단지 데이터의 구조 정보를 가지고 있는 HTML에서 데이터의 시나리오 정보를 가지는 VXML로의 변환은 제대로 이루어질 수 없다. 물론 강제로 모든 링크의 제목을 인식 어휘로 등록하고 페이지에 있는 모든 텍스트를 합성하여 출력하는 VXML 문서로 변환할 수는 있겠지만 전화로 이러한 서비스를 이용하는 것은 너무 불편하다.

(1) 장점:

- 서버측 스크립트 문서를 한 종류만 유지하면 되므로 유지·보수가 편리하다.
- XSLT로 HTML에서 VXML이 자동 생성 되기 때문에 웹 개발자가 VXML을 알 필요가 없다.

(2) 단점:

- 사용자가 사용하기에 너무 불편한 VXML 문서가 생성된다.

3.1.2 DB -> XML -> HTML

-> VXML

방법의 문제점은 HTML에 데이터의 분류 정보가 없기 때문에 적절한 VXML을 생성할 수 없다는 것이었다. 그렇다면 데이터의 분류 정보를 갖는 XML를 디자인하고 XSLT로 HTML과 VXML로 변환하는 방법은 어떨까. 이렇게 하면 DTD나 Schema로 웹 접근성에 관련된 규칙을 준수하게 태그에 제한 사항을 둘 수 있다는 장점이 있다. 즉, 예를 들어 HTML의 태그와 같은 경우에 alt 속성을 반드시 사용하도록 강요할 수 있는 것이다. 하지만 이 방법은 다음과 같은 문제점을 가지고 있다. XSLT는 인터넷 익스플로러 5.0 이상에서만 지원한다. HTML과 VXML로 변환하는 XSLT 문서의 개수가 많아진다. 또한 위와 같은 XML를 디자인 하려면 많은 시간과 노력, 시행착오가 있을 것이며 새로 디자인한 XML과 XSLT를 웹 개발자가 익혀야 한다.

(1) 장점:

- 서버측 스크립트 문서를 한 종류만 유지하면 되므로 유지·보수가 편리하다.
- XSLT로 XML에서 VXML이 자동 생성 되기 때문에 웹 개발자가 VXML을 알 필요가 없다.
- 웹 접근성에 관련된 규칙을 준수하도록 태그에 제한 사항을 둘 수 있다.

(2) 단점:

- 웹 브라우저로 익스플로러 5.0 이상을 필요로 한다.
- 많은 시간과 노력, 시행착오가 필요하다.
- 새로 디자인한 XML과 XSLT를 웹 개발자가 익혀야 한다.

- 웹 개발자는 홈페이지를 개발할 때 번거롭지 않게 기존 방법 그대로 할 수 있다.

(2) 단점:

- 서버측 스크립트 문서가 두 종류로 유지되어야 하므로 유지·보수에 불편하다.

**3.1.3 DB -> HTML -> XML
-> VXML**

이 방법은 HTML은 기존과 같이 DB에서 서버측 스크립트 언어를 사용하여 생성하고 VXML은 중간에 간단한 XML를 디자인 하여 XSLT로 XML에서 VXML로 변환하는 방법이다. 물론 DB에서 XML을 생성하는 역할은 DB에서 HTML을 생성하는 것과 같이 서버측 스크립트 언어가 담당한다. 그러므로 두 종류의 서버측 스크립트 언어가 필요하므로 유지·보수 측면에서 이전의 두 방법에 비해 좋지 않다. 새로 디자인된 XML은 데이터의 분류 정보를 가지고 있다. 홈페이지를 전화로 청취, 제어할 때 필요한 분류 정보는 현재 위치, 메뉴, 게시판 목록, 내용, 등록, 삭제, 수정과 같은 것들이 있는데 이러한 분류를 태그로 정의하여 EML (Easy Markup Language)를 디자인 하였다. EML은 매우 간단하므로 웹 개발자가 약 20~30분 정도의 교육을 받으면 쉽게 익힐 수 있다. 또한 XML에서 VXML로 변환할 때 필요한 XSLT 문서는 하나로 충분하다.

(1) 장점:

- XSLT로 EML에서 VXML이 자동 생성되기 때문에 웹 개발자가 VXML를 알 필요가 없다.
- 하나의 XSLT 문서로 EML에서 VXML로 변환 가능하다.

3.2 EML 및 VXML

위의 세가지 방법들의 장·단점을 비교하고 웹 개발자의 XML DTD 및 Schema, XSLT 숙련도, 프로젝트의 개발기간 및 진행상황 등을 심사숙고한 결과 현실적으로 세 번째 방법이 가장 적합하다고 판단되었으며 EML을 별도로 디자인 하였다. 디자인을 하면서 중점을 둔 사항은 웹 개발자가 쉽게 익힐 수 있도록 가능한 태그의 숫자를 줄이고 모호성을 없애며 간단한 구조를 갖을 수 있게 하는 것이었다. 그리고 홈페이지의 콘텐츠를 청취, 제어하기 위해서 필요한 데이터인 현재위치 정보, 메뉴 정보, 게시판 목록, 내용, 등록, 수정, 삭제, 코멘트와 음성 메일 기능을 고려하여 EML를 디자인하였다.

이해를 돕기 위해 아래 표에 EML로 설계된 홈페이지 내용과 VXML로 자동변환된 결과를 예시한다. <pos>라는 태그로 현재 위치 정보를 알려주고 <menu>라는 태그는 메뉴 정보를 의미하며 <sub>라는 태그로 현재 메뉴의 서브 메뉴 정보를 알려준다.

이와 같은 방법으로 이지홈이라는 홈페이지의 콘텐츠를 전화로 청취, 제어하는 음성 애플리케이션인 이지콜을 성공적으로 개발할 수 있었다. 음성 기술의 현 수준으로 인하여 아직은 전화로 웹의 콘텐츠를 청취하고 제어하는데 불편함이 있지만 언제, 어디서나 전화로 웹의 콘텐츠를 액세스 한다는 것은 매력있는 일이다.

EML	VXML
<pre> <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?> <!DOCTYPE eml SYSTEM "http://www.easyhome.go.kr/easyhome_eml/ EML.dtd"> <eml> <pos> <step title="홈" url="home.php"/> <step title="우리경북"/> </pos> <menu> <desc> 우리경북에서는 경상북도에 대한 다양한 정보를 얻으실 수 있습니다. </desc> <sub title="우리경북" url="우리경북.php"/> <sub title="도정뉴스" url="알림마당.php"/> <sub title="도민교육" url="복지정보.php"/> <sub title="농업뉴스" url="민원정보.php"/> <sub title="영농상황" url="생활문화.php"/> <sub title="축산정보" url="소리글방.php"> <recogwords>축산정보</recogwords> </sub> </menu> </eml> </pre>	<pre> <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?> <vxml version="2.0" application="../root.vxml"> <menu dtmf="true"> <prompt timeout="5s"> 현재 위치는 홈 아래 우리경북입니다. 우리경북에서는 경상북도에 대한 다양한 정보를 얻으실 수 있습니다. 6개의 메뉴가 있습니다. <enumerate><value expr="_dtmf"/>번, <value expr="_prompt"/>.</enumerate> 이동하고자 하는 메뉴의 번호를 누르시거나 메뉴 이름을 말씀하여 주십시오.다시 듣고 싶으시면 0번을 눌러주십시오.상위메뉴로 이동하시려면 별표를 눌러주시거나 상위메뉴라고 말씀하여주시고 홈으로 이동하시려면 삼을 눌러주시거나 홈이라고 말씀하여주십시오. </prompt> <choice next="우리경북.php">경북소개</choice> <choice next="알림마당.php">도정뉴스</choice> <choice next="복지정보.php">도민교육</choice> <choice next="민원정보.php">농업뉴스</choice> <choice next="생활문화.php">영농상황</choice> <choice next="소리글방.php">축산정보 <grammar>축산정보</grammar></choice> </menu> <link next="home.php" dtmf="*"> <grammar>위로 상위메뉴 상위</grammar> </link> </vxml> </pre>

4. 결 론

사람 사이의 가장 편한 커뮤니케이션 수단은 음성이다. 컴퓨터와 인터넷의 광대한 정보는 텍스트, 그림과 같은 시각정보 위주로 이루어져 있어 정보소외의 문제가 제기된다. 본 프로젝트는 음성 기술이 정보소외계층을 위해 훌륭히 적용될 수 있음을 보여준다. SL2는 이처럼 음성 기술이 적용될 수 있는 범위를 확대해 가고 있으며 좋은 성과와 반응을

이끌어 내고 있다.

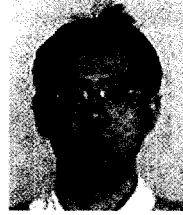
기술적으로 향후정보소외계층을 위한 홈페이지 구축은 XML 기반이 될 것이다. XML은 내용 정보를 HTML과 VXML은 구조 정보를 CSS는 표현 정보를 각각 나타냄으로써 접근성과 사용성을 체계적이고 일괄적으로 적용시킬 수 있을 것이다.

최종 서비스 개시를 위해 시범서비스를 하고 있는 이지홈과 이지콜은 다음과 같이 이용할 수 있다.

이메일: <http://www.easyhome.go.kr>
이메일: 053-950-1500

참고문헌

- [1] 한국정보문화운동협의회, “장애 없는 인터넷 환경 만들기”, <http://web.icm.or.kr/>
- [2] W3C, “Web Content Accessibility Guidelines”, <http://www.w3c.org/TR/WCAG10/>
- [3] Microsoft, “Making Web Pages More Accessible”, <http://www.msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/dnacc/html/acssblwebpgs.asp>
- [4] VoiceXML Forum, <http://www.voicexml.org/>
- [5] Apache XSLT Processor, <http://xml.apache.org/xalan-c/index.html>
- [6] 홍경순, “시각장애인을 위한 웹사이트 제작”, 2002.
- [7] Fujitsu, “Web Accessibility Guidelines for English sites Version 1.01”, 2002.
- [8] 신기혁, 전계택 “말하는 웹페이지를 위한 웹 접근성 지침”, Technical Report, 2004.



신기혁

포항공과대학교 컴퓨터공학과 재학
2001년 1월~2002년 6월 : (주)아담소프트 연구원
2002년 6월~현재 : SL2(주) 연구원



전계택

1981년 8월~1996년 7월 : 대우조선공업(주)전산실
1996년 8월~2003년 6월 : 대우정보시스템(주) H/W 사업부
2003년 9월~현재 : SL2(주) CTI 개발팀



김길연

1998년 7월:포항공과대학교 컴퓨터공학과 (공학사)
2001년 2월:한국과학기술원 전자전산학과 (공학석사)
2000년 3월~현재:SL2(주) 기술이사

저자약력



류문경

한국과학기술원 전자전산학과 재학
2002년 6월 ~ 현재: SL2(주) 연구원