

시각장애인용 웹사이트 자동생성 툴 개발

백현기*, 하태현**

요약

본 연구는 시각장애인을 위해 음성 인식, 음성 합성 기술을 이용하여 일반인과 마찬가지로 개인의 특성에 맞는 홈페이지를 구축하게 하는 웹 사이트 자동 생성 툴을 개발 하였다. 이 연구에서 개발한 툴을 이용하여 시각 장애인은 개인 맞춤 정보 생성 기능과 관리기능을 통해 일반인과 의사소통을 원활하게 할 수 있다. 또한 이 툴은 기본적인 명령어를 음성인식으로 처리할 수 있게 지원하며, 음성출력이 지원되는 TTS등을 추가적으로 제공한다. 따라서 본 연구개발의 결과물은 시각장애인들이 사회적 소외감을 없애며, 정보화 시대에 동등한 위치에서 생활 할 수 있도록 하는데 중요한 역할을 할 것이다.

Development of Automatic Creating Web-Site Tool for the Blind

Hyeun-Ki Baek*, Tai-Hyun Ha**

Abstract

This paper documents the design and implementation of an automatic creating web-site tool for the blind to build their own homepage by using both voice recognition and voice mixed technology with equal ease as the non-disabled. The blind can make voice mails, schedules, address lists and bookmarks by making use of the tool. It also facilitates communication between the non-disabled with the help of their information management system. This tool converts basic commands into voice recognition, also making an offer of text-to-speech which supports voice output. In the end, the tool will remove the blind's social isolation, allowing them to enjoy the information age like the non-disabled.

Keywords : the blind, Automatic creating web-site, Text-to-speech

1. 서론

보건복지부에서 조사한 2005년도 장애인 실태 조사에 따르면 전체 장애인수는 2,148,686명으로 추정되고 있으며, 이중 시각 장애인은 221,166명으로 10.29%에 이른다[6]. 현재 이들 시각 장애인들이 컴퓨터를 사용하기 위해서는 음성으로 안내해 주는 시스템이 필요한데 지금까지의 음성인식, 음성합성 등과 같은 음성 정보처리와 관련한 연구들에 대한 응용분야가 일반적으로 비

장애인들에 대한 생활의 편리와 효율성 향상에 적용되어져 왔지만 장애인을 위한 S/W개발은 미흡한 실정이다[8][12].

이로 인해 정보화 사회에서 장애인들과 같은 소외계층들에게는 정보공유의 구조적 불평등은 더욱 심화될 것이며 이들은 현실 생활 외에서 또 다른 불평등을 경험하게 될 것이다. 그러므로 장애인복지는 장애인이 가지고 있는 '핸디캡'을 인적, 물적, 사회적 제 자원의 활용으로 최대한 경감 또는 소멸시키고, 그들이 일반인과 동등한 생활을 확보 할 수 있게 하는 것이다[11].

장애인들 중에서 특히 시각장애인의 경우 타 장애인에 비해 컴퓨터 접근에 어려움이 많아 이들이 컴퓨터를 적절하게 사용하기 위해서는 화면 읽기나 음성 지원 등의 기능이 반드시 필요하다[10][13]. 더 나아가 시각장애인이 주어진 사이트에서 정보를 공유하는데 그치지 않고 스스로 자신들의 웹 사이트를 만들 수 있는 제작 툴

※ 제일저자(First Author) : 백현기
접수일자:2007년09월19일, 심사완료:2007년09월28일
* 전주교육대학교 컴퓨터교육과 겸임교수
teach21@paran.com
** 우석대학교 컴퓨터교육과 교수
▣ 본 논문은 2004년도 한국학술진흥재단(D00598)연구비 지원으로 연구되었음

을 가지고, 자신들의 웹 사이트를 만들어 일반인들과의 다양한 의사소통의 통로를 확보하여 커뮤니케이션의 중요한 수단으로 활용 할 수 있도록 하는 것 또한 매우 중요하다[14]. 정보화 복지국가를 위해서는 일반인뿐만 아니라 장애인등을 위한 국가적 차원의 정보화지원은 필수적이라 하겠다[4]. 이와 같이, 현재 국내 실정에 맞고, 장애인이 생활 속에서 가깝게 두고 편리하게 사용할 수 있는 음성합성, 음성인식, 음성압축 기능을 갖춘 웹사이트 자동생성 툴의 개발이 시급히 요구되고 있다.

이에 본 연구에서는, 시각장애인을 위해 음성인식, 음성 합성 기술을 이용하여 일반인과 같이 개인의 특성에 맞는 홈페이지를 구축하게 하는 시각장애인을 위한 웹사이트 자동생성 툴 개발과 음성메일, 개인 일정, 주소록, 북마크 등을 생성 할 수 있는 개인 맞춤 정보 생성과 관리 기능을 제공하며, 시각장애인들이 원하는 정보를 스스로 제공하여 일반인과 공유함으로써 의사소통의 통로 역할을 담당 할 수 있도록 한다.

또한, 시각장애인을 위한 웹사이트 자동생성 툴에는 기본적인 명령어를 음성인식으로 처리할 수 있게 지원하며 음성출력이 지원되는 TTS(Text-to-speech)등을 추가적으로 제공한다.

2. 관련연구

2.1 웹사이트 자동생성 툴 시스템

웹사이트 자동생성 툴이란 사용자에게 자동으로 홈페이지를 생성해주는 툴로서 기존에 설정된 몇 단계의 선택과정을 통하여 손쉽게 원하는 홈페이지를 구축할 수 있는 프로그램으로 현재 야후 코리아, 네이버 등 포털사이트와 전문 업체에서 홈페이지 마법사, 마이 홈 마법사 등의 명칭으로 서비스를 제공하고 있다[2][7]. 그러나 이러한 포털사이트는 포괄적인 회원을 대상으로 디자인이 매우 보편적이거나 단순하며 디자인의 선택폭이 매우 좁고 조잡한 경우가 대부분으로 네티즌에게 홈페이지의 효율성을 제공하지는 못하고 있다. 따라서 보다 쉽고 다양한 템플릿 및 디자인 콘텐츠를 제공해 주어 개개인의 개성을 충족케 한다면 웹사이트 자동생성 시스템은 많은 네티즌에게 파급적인 효과와 더불어 홈페이지

제작의 기회를 제공하게 될 것이다. 이러한 관점에서 웹사이트 자동생성 툴은 전문지식 없이 아주 짧은 시간에 이 모든 것들을 해결해준다.

웹사이트 자동생성 툴의 일반적인 특성은 크게 다음과 같이 분류할 수 있다.

첫째, 제작의 편리성으로 제작 방식이 간단하여 웹디자인 기술이 없어도 원하는 홈페이지 구성이 가능하며, 둘째, 다양한 템플릿을 통해 사용 성격에 부합된 디자인 제공받을 수 있다.

셋째, 대상의 세분화를 통해 사용목적에 맞추어 세분화하여 맞춤형 서비스를 제공하며, 넷째, 기능의 다양성을 들 수 있으며 메일링, 게시판, 플래시, FTP등 다양한 기능을 제공한다.

다섯째, 메신저 기능으로 실시간 홈페이지 관리, 메일 검색 및 회원접속 정보를 전달한다.

장애인들 중에서 특히 시각장애인의 경우 타 장애인에 비해 컴퓨터 접근에 어려움이 많아 시각장애인이 컴퓨터를 사용하기 위해서는 화면 읽기나 음성 지원 등의 기능은 반드시 제공되어야 한다[11]. 더 나아가 시각장애인이 주어진 사이트에서 정보를 공유하는데 그치지 않고 스스로 자신들의 웹 사이트를 만들 수 있는 제작 툴을 가지고, 자신들의 웹 사이트를 제작하여 일반인들과의 다양한 의사소통의 중요한 수단으로 활용 할 수 있도록 하는 것이 중요하다.

따라서 현재 국내 실정에 맞고, 시각장애인을 깊이 배려하는 제품으로, 장애인이 생활 속에서 가깝게 두고 편리하게 사용할 수 있는 음성출력 기능을 갖춘 웹 사이트 자동생성 툴의 개발이 시급히 요구된다.

2.2 음성 합성

2.2.1 음성 합성의 정의

음성 합성이란 기계적인 장치나 전자회로 또는 컴퓨터 모의를 이용하여 자동으로 음성 파형을 생성해내는 것으로 정의한다[1]. 초기의 음성 합성에 대한 연구는 대부분 기계적 또는 전자회로를 이용하여 인간의 발성기관을 모의하는 것이었다[3]. 인간의 발성기관을 모델링 하는 것은 아직까지도 음성 합성 연구에 궁극적인 목표로 남아있지만, 컴퓨터의 연산 속도 및 기억 용량이 급속히 발전하면서 음성 합성에 대한 연구는 단순히 인간의 발성기관 모델링에 그치지 않고 문

서 처리 기술을 포함한 문서-음성 변환 기술로 확장되었다.

음성 합성에 의해 메시지를 전달하는 경우의 장점은 특별한 주의나 훈련 없이 누구라도 쉽게 내용을 이해할 수 있으며, 이동 중에도 정보전달이 가능, 전화기 그대로 사용가능, 종이 필요 없는 장점이 있다.

음성 합성 기술은 실제 응용 방식에 따라 크게 두 가지로 구분된다. 먼저 제한된 어휘개수와 구문구조의 문장만을 합성하는 ① 제한 어휘 합성 또는 자동 음성 응답 시스템 (ARS: Automatic response system)과 임의의 문장을 입력받아 음성 합성하는 무제한 어휘 합성 또는 ②문서-음성 변환(TTS)시스템이 있다[19].

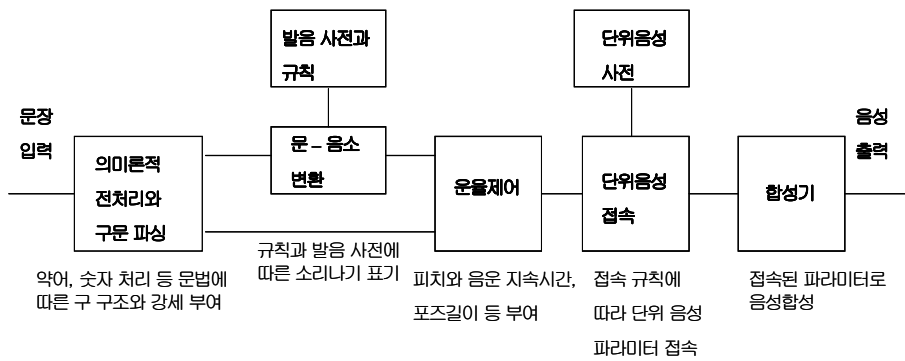
자동 음성 응답 시스템의 기본적인 구성은 음성 부호기 및 이를 구동시키기 위한 파라미터 열로 이루어져 있으며 이는 주로 단어 또는 소문장 단위의 음편들을 연결하여 음성을 합성하는데 현재 지하철 안내 방송, 각종 무인 안내 시스템 등에 이용되고 있다[14]. 이러한 방식은 구현이 용이하며 무제한 어휘 합성에 비하여 높은 음질을 얻을 수 있으나 음편들의 연결 부분이 부자연스러우며 합성 대상 어휘가 바뀔 때마다 다시 녹음, 분석하여야 하는 단점이 있다.

문서-음성 변환 시스템은 작은 합성 단위음성과 언어 처리를 이용하여 임의의 문장에 대한 음성을 생성한다[9]. 언어 처리를 이용하여 입력된 문장을 적당한 합성 단위의 조합으로 대응시키고, 문장으로부터 적당한 억양과 지속시간을 추출하여 합성음의 운율을 결정한다[3]. 언어의 기본 단위인 음소, 음절 등의 조합에 의해 음성

을 합성해 내므로 합성 대상 어휘에 제한이 없으며 주로 TTS(Text-to-speech) 장치 및 CTS(Context-to-speech) 장치 등에 적용된다[19]. 그러나 음소, 음절 등의 연결 시 상호 조음 현상의 처리 및 자연스러운 운율 처리 등이 아직 미흡하여 현재까지는 제한 어휘 합성 방법에 비하여 음질이 떨어지는 실정이다. 최근 대부분의 음성 합성에 관한 연구는 문서-음성 변환 시스템의 음질 향상에 중점을 두고 있다[20].

2.2.2 TTS(Text-to-speech)

근래에 들어서는 고품질의 자동 음성인식 시스템의 도움을 바탕으로 한 코퍼스기반 접근법인 Trainable TTS 시스템이 제안되고 있다[16][17][18]. TTS 시스템은 언어에 따라 다소 다르나, 일반적인 TTS 시스템을 구성하는 주요 요소는 (그림 1)과 같다. 이 시스템은 크게 언어 처리 기능과 음성합성 기능으로 나누어 생각할 수 있다[17]. 언어 처리 기능부에서는 정서법으로 쓰인 입력 문장을 음운 기호와 운율 기호로 변환하여 출력하며, 음성 합성 기능부에서는 음운 기호와 운율 기호를 조음 파라미터 열과 음원 파라미터 열로 변환하고 또한 음성 생성 필터를 구동하기 위한 여러 신호를 생성한다[19]. 이러한 TTS 시스템의 구현에는 음원과 조음파라미터 열을 자연음성의 데이터를 사용하지 않고 완전히 규칙에 의해 음성을 합성하는 순수 규칙합성 방식(포맷 합성)과 조음 파라미터 계열의 일부를 직접 자연음성으로부터 추출하여 사용하는 보코더(Vocoder)를 이용한 분석합성 방식이 있다[15].



(그림 1) 음성의 TTS 시스템을 이루는 주요 요소

3. 웹사이트 자동생성 툴 시스템 설계

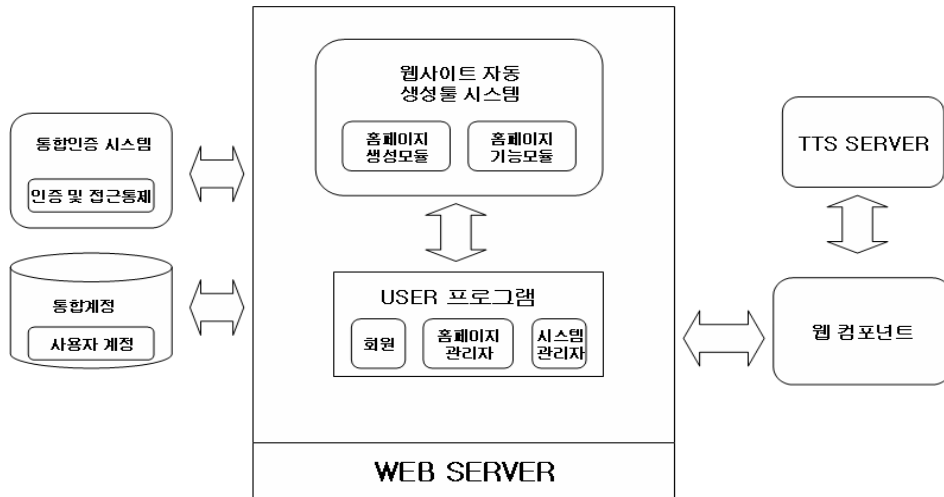
3.1 웹사이트 자동생성 툴 시스템 모델 구조

시각장애인을 위한 웹사이트 자동생성 툴 시스템의 서비스가 제공되는 순서는 우선 웹서버에서는 DB에 접속하여 데이터를 추출하여 이를 웹페이지에 보여준다. 그 다음 추출한 데이터를 음성으로 변환하기 위해 외부 응용 프로그램을 호출하고 응용 프로그램은 음성합성엔진을 호출하여 추출된 데이터를 음성 데이터로 변환하여 제공하도록 한다. ASP에서 서버의 DB에 접속하여 데이터를 추출할 때 가장 최근의 데이터부터 4개씩 추출하는데 이는 한 번에 많은 데이터의 내용을 음성으로 들려주면 Client가 데이터 내용을 이해하기 힘들기 때문이다. 음성지원 홈페이지에서는 Client가 누른 키에 대한 피드백 음성을 제공하여 Client가 선택한 키가 올바른 것인지 확인할 수 있도록 한다.

그리고 네트워크가 복잡하거나 느려질 경우 서버에서 음성 데이터를 전송하는데 많은 시간이 걸릴 수 있는데 이때 시각장애인은 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.

시각장애인을 위한 웹사이트 자동생성 툴 시스템은 (그림 2)에서 보는 바와 같이 구성

되어 있다. 첫째, TTS 서버는 웹 컴포넌트로 부터 들어온 텍스트문장을 음성으로 합성하며 합성된 음성을 웹 컴포넌트로 보내준다. 둘째, 웹 서버는 웹사이트 자동생성 어플리케이션을 관리하고 웹 컴포넌트를 통해 TTS엔진과 통신하며 DB서버와 통신한다. 셋째, 웹 컴포넌트는 웹서버로부터 들어오는 텍스트문장을 TTS서버로 보내주며 TTS서버에서 변환된 데이터를 웹서버로 돌려준다. 넷째, 통합계정은 생성된 홈페이지 관리자의 기본 계정은 통합 계정정보를 그대로 사용하므로 별도의 회원 가입 절차 없이 구현한다. 다섯째, 통합인증 시스템은 사용자 인증은 포털의 통합인증을 통해 자동인증 처리되며, 인증 받은 사용자가 개별 홈페이지에 접근 시 사용자 토큰을 확인하여 자동으로 인증을 처리한다. 여섯째, 회원프로그램은 생성된 홈페이지에 회원으로 가입한 후 홈페이지 관리자가 회원등급에서 사용할 수 있게 설정해 놓은 게시판, 쪽지, 설문조사 등의 기능을 사용할 수 있다. 일곱째, 홈페이지 관리자는 생성된 홈페이지를 관리하는 프로그램으로서 전체적인 이미지 관리, 메뉴관리, 디자인관리, 게시판, 자료실, 갤러리 등의 권한 관리 등을 할 수 있다. 여덟째, 시스템 관리자는 홈페이지 개설을 승인해 주고 승인 후에 각 홈페이지에 대해서 시스템 부분을 관리한다. 예를 들면 홈페이지 용량관리, 제공되어지는 템플릿 관리, 사용자관리 등이 있다.



(그림 2) 웹사이트 자동생성 툴 시스템 모델 구조

3.2 데이터베이스 구조

<표 1>은 음성 웹 브라우저의 전체 정보를 저장하기 위한 데이터베이스 구조이다. 그리고 총 7개의 필드로 구성되어 있다.

음성인식을 위한 명령어는 기본적인 웹 브라우저 제어 명령과 웹 페이지의 변화에 따라 새롭게 만들어지는 추가음성명령이 있다. 추가음성 명령은 텍스트 정보나 ALT 정보의 처음 두 단어를 사용하여 음성명령을 만들기 때문에 사용자가 쉽게 암기하거나 사용할 수 있다. 이러한 정보가 없는 경우는 요소의 속성과 고유번호를 이용하여 생성하며, 그림 개체의 경우 ALT정보가 없으면 추가되지 않는다.

<표 1> 웹 정보를 저장하기 위한 DB구조

필드이름	종류
음성명령	문자열
프레임	0, 1, 2, ...
속성	A, S, IMG, INPUT, OPTION, ...
고유인덱스	숫자 문자열
속성값	링크주소, 요소 값에 대한 문자열 또는 값
음성속성	W+, W0, W-, M+, M0, M-
세부내용	음성합성을 위한 세부 내용

추가적으로 생성되는 음성 명령의 일부를 <표 2>에 나타내었다.

<표 2> 추가 음성 명령 일부

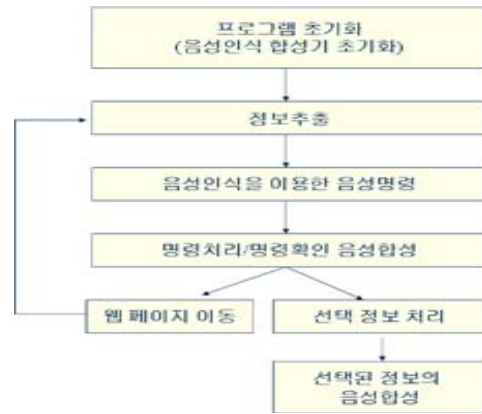
음성명령	기능
링크[번호]	링크[번호] URL로 선택
[링크타이틀]로 이동	선택요소의 URL로 이동
입력[요소]	입력상자[요소]에 포커스
이미지[요소]	이미지[요소]에 포커스
내용[요소]	선택요소 내용 선택
테이블[번호]	테이블[번호] 요소로 포커스
즐거찾기]로 이동	선택된 즐겨찾기 포커스

링크와 즐겨찾기를 입력하게 되면, 해당 음성 아이콘에 초점이 이동하게 되고, “이동”, 또는 “확인”과 같은 음성으로 나오는 기본 제어명령에 의해 해당 URL로 이동하게 된다.

3.3 음성처리 흐름도

(그림 3)은 음성인식 및 합성처리구조를 나타낸 것이며, 웹 페이지 이동에 의해 임의의 홈페이지로 이동하면, 그 홈페이지의 HTML문의 내용에서 각각의 요소를 추출하고 그 요소의 정보와 요소에 대한 음성의 속성을 DB에 저장한다.

음성 인식기는 항상 동작을 하고 있어, 음성이 출력되는 동안에도 음성인식을 할 수 있다. 사용자는 음성명령을 사용하여 링크주소, 홈페이지의 내용, 이미지 및 기타 웹 페이지에서 표시된 요소를 선택하여 음성으로 듣거나 링크요소를 이용하여 이동 할 수 있다.

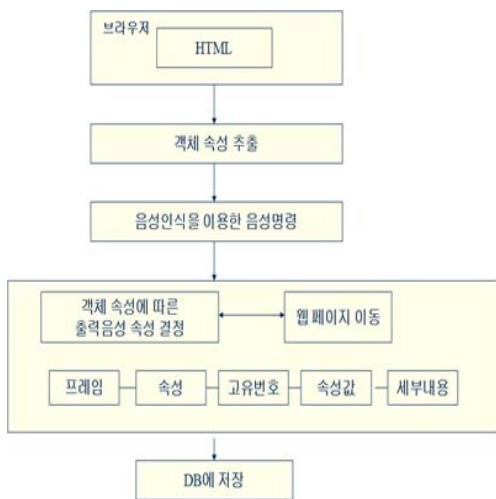


(그림 3) 음성처리 흐름도

3.4 정보 추출

(그림 4)는 정보추출을 나타낸 것이다. 각각에 대한 설명은 다음과 같다. 첫째, 프레임 번호는 현재 웹 브라우저 창에 표시되는 웹 페이지가 프레임으로 구성되어 있을 경우, 프레임에 대한 인덱스 번호를 저장한다. 만약 프레임이 없는 경우는 기본 값으로 ‘0’ 값이 된다. 둘째, 속성에 대한 웹 페이지 정보는 크게 링크주소에 의한 이동정보, 단순히 문자로 표현된 정보, 어떤 정보를 입력하거나 선택할 수 있는 입력정보로 구분할 수 있다. <표 1>의 속성 필드에서 사용되고 있는 A는 이동할 수 있는 정보를 뜻하며, S는 문자열로 표시되는 정보, INPUT은 입력을 받을 수 있는 텍스트박스, OPTION은 선택할 수 있는 옵션박스 등을 나타낸다. 만약 이미지에 링크가 설정되어 있다면 ALT정보와 링크정보를 사용하며 속성은 A, 세부내용은 ALT정보 또는

‘이미지 링크’등의 요소의 특징을 나타내는 이름으로 설정한다. 셋째, 고유번호는 웹 페이지 내에서 각 요소를 구분하기 위한 유일한 숫자로 표시한 것이며, 현재 선택된 정보가 웹 페이지의 무엇인지를 나타내는 역할을 하도록 부여한다. 넷째, 속성 값은 링크의 경우 링크주소, 입력박스나 옵션박스 등과 같은 경우에는 그 요소의 값을 표시한다. <표 1>의 음성속성은 크게 M, W와 -, 0, +의 조합으로 나누어진다. M은 남자 목소리를 나타내며, W는 여자 목소리를 나타내며, -, 0, +은 음성피치를 나타낸다. 일반적으로 입력받을 수 있는 정보에 대해서는 ‘M’, 읽기 정보만 제공하는 경우는 ‘W’로 설정된다. 예를 들어 Text 정보로 된 문자열의 경우는 ‘W0’이며, 링크와 같은 이동할 수 있는 정보는 ‘M0’으로 설정된다. 다섯째, 세부내용은 음성합성기를 이용하여 읽어주는 대상이 되며, DB 리스트가 선택이 되면 음성합성기는 선택된 요소의 세부내용을 읽어주게 된다.



(그림 4) 정보 추출

4. 웹사이트 자동생성 툴 시스템 구현 및 실험

4.1 시스템 개발 환경

본 연구에서는 개인별 미니 홈페이지 자동 생성 시스템을 구현하기 위하여 서버의 운영체제는 MS Windows2000 Server, 웹서버는 IIS5.0

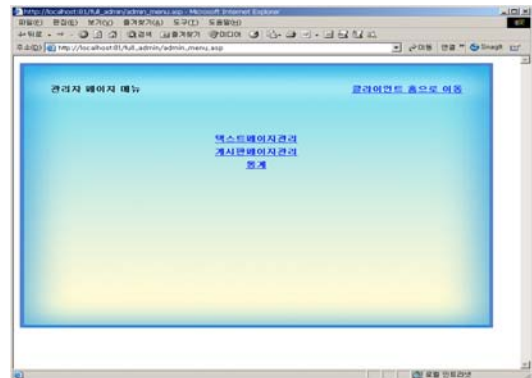
을 사용하였다.

사용자 인증 과정 및 미니 홈페이지의 게시판, 자료실, 갤러리, 방명록 등의 운영을 위해 데이터베이스는 MS-SQL2000 Server를 이용하고, ASP로 구현하였다.

4.2 웹사이트 자동생성 툴 관리자 주화면

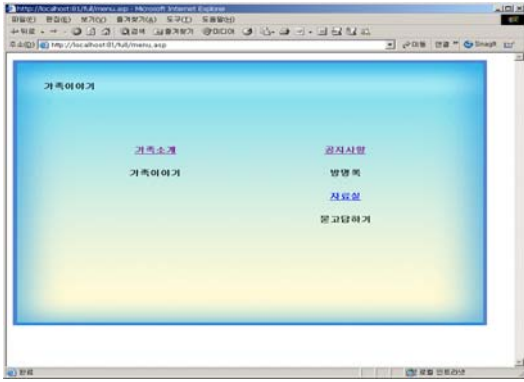
웹사이트 자동생성 툴의 관리자 메뉴에서 관리자의 아이디와 패스워드를 입력하여 로그인하면 (그림 5)와 같이 관리자 페이지 메뉴 화면이 나온다. 메뉴는 ‘텍스트페이지관리’와 ‘게시판페이지관리’ 그리고 ‘통계’ 메뉴가 있다. ‘텍스트페이지관리’를 선택하면 텍스트페이지 형식인 ‘소개’와 ‘메뉴’가 포함된 화면이 나타나고, 여기에서 메뉴를 선택하면 텍스트페이지관리 창이 나타난다.

‘게시판페이지관리’를 선택하면 시작페이지 목록이 나오고, 이후에 관리하고자 하는 게시판페이지관리 메뉴 중 공지사항을 선택하면, 공지게시판이 나타난다. 그 후에 입력을 선택하면 글을 올릴 수 있는 화면이 나오고, 목록에서 글을 선택하면 수정할 수 있다. ‘통계’메뉴를 선택하면 통계화면에는 오늘 접속자 수와 총 접속자 수를 확인할 수 있다.

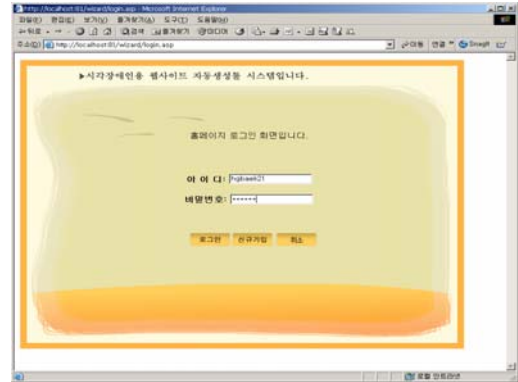


(그림 5) 관리자 페이지 메뉴 화면

(그림 6)은 시각장애자가 시각장애인용 웹사이트 자동생성 툴을 이용하여 만든 홈페이지에 대한 목록으로, 관리자가 관리하기 쉽게 만든 화면이다. 관리자가 수정을 원하면 관리자 페이지를 이용하여 홈페이지를 수정할 수 있다.



(그림 6) 이용자가 만든 결과 페이지 화면



(그림 7) 웹사이트 자동생성 시스템 클라이언트 로그인 화면

4.3 웹사이트 자동생성 툴의 사용자 주화면

웹사이트 자동생성 시스템의 클라이언트 로그인 화면에서 사용자 아이디와 패스워드를 입력하여 로그인을 한다. 기존의 등록된 사용자가 아닌 경우 신규 등록을 해야 하고, 신규가입을 위해 신규 등록 화면이 나타난다. 단계별 생성 마법사의 각 단계별 선택 항목들을 따라 홈페이지를 구성하고, 사용자가 원하는 홈페이지의 주소를 입력한다. 다음으로 확인을 누르면 다음 단계로 넘어가고 수정을 원하면 취소 버튼을 클릭한다. 다음으로 홈페이지의 제목을 입력하는 페이지가 나타나고, 제목을 입력할 경우 페이지 상단의 타이틀 부분에 제목이 보이게 된다. 다음으로 주 메뉴의 개수를 선택하는 페이지가 나타나면, 주 메뉴의 개수를 선택한 후 각 주 메뉴 중 첫 번째 주 메뉴의 이름을 선택하고 원하는 이름을 입력한다. 다음으로 주 메뉴의 개수를 선택한 후 각 주 메뉴 중 두 번째 주 메뉴의 이름을 선택한 후에 원하는 이름을 입력한다. 다음은 각 메뉴 페이지의 형식을 지정한다. 페이지 형식은 TEXT형식과 게시판 형식이 있다. 각 메뉴의 페이지 형식을 선택하면, 선택한 형식에 맞춰 내용을 입력할 수 있다. 첫 번째 메뉴는 TEXT형식을 선택하고 입력창에 선택한 형식에 맞춰 내용을 입력합니다. 두 번째 메뉴는 게시판형식을 선택하고 게시판을 선택한 경우 게시판의 형식을 선택하여야 한다. 게시판은 공지게시판형, 방명록형, 자료실형, Q&A형이 있고, 게시판의 형식을 선택하면 선택한 형식에 맞춰 HTML파일이 자동생성 된다. (그림 7)은 웹사이트 자동생성 시스템의 클라이언트 로그인 화면이다.

4.4 실시간 발화속도제어 실험

본 실험에서는 펜티엄 III 701MHz, 256MB RAM, Windows XP OS 환경에서 실시간 발화속도제어에 대한 실험을 하였다. 실시간 발화속도제어의 음성명령에 의해 발화 속도가 변경되기 때문에 사용자의 명령과 그것을 인식해서 발화속도를 변경 하는데 실험결과 2-3초 정도 걸리는 것으로 나타났다. 그리고 실시간 발화속도제어의 정확도는 구현된 값을 가지고 실시간 발화속도제어의 정확도를 속도에 따라 음성인식에 걸리는 글자 수를 계산 하였을 경우 <표 3>과 같다.

<표 3> 음성인식에 걸리는 글자 수

발화 속도	음성인식에 걸리는 글자수(초)
음성 매우 빠르게	15.64 - 31.40
음성 빠르게	15.16 - 30.42
음성 보통	13.67 - 27.43
음성 느리게	12.45 - 22.59
음성 매우 느리게	12.13 - 24.32

단위: 자(한글은 한자 당 2자로 계산)

5. 향후 연구 방향 및 결론

본 연구는 시각장애인들이 홈페이지를 온라인 상태에서 이용할 수 있도록 시스템 구축 및 서비스에 필요한 기반 솔루션 기술 개발을 목표로 하였다. 이를 위하여, 범용 운영체제 상에서 서버를 시각장애인들이 이용할 수 있도록 시각장

애인 인터페이스가 추가된 웹 접근지침에 따른 기법을 연구 개발하였다. 본 시스템은 질 좋은 내용을 홈페이지를 통해 시각장애인들도 이용할 수 있도록 하였으며 처음부터 많은 확장성을 고려하여 개발하였기 때문에 기타 타 응용으로의 접목이 매우 용이한 장점을 지니고 있다.

시험결과, 시각장애인이 쉽게 웹 문서의 구조를 인식할 수 있었고, 출력음색의 차이로써 요소 특성을 인지할 수 있고, 훈련에 의하여 작업시간이 크게 단축될 수 있다는 것을 확인할 수 있었다. 그러나 이미지나 도표, 테이블 등의 정보는 타이틀이나 ALT정보 없이는 그 정보가 어떠한 것인지 알 수 없었다.

향후 연구로서 시각장애인들이 더욱 편리하게 홈페이지를 이용할 수 있도록 구조적으로 표현된 시각인터페이스를 음성으로 인터페이스 할 수 있는 중요 키워드 추출 등 다양한 기능을 추가하는 것이 요구된다.

본 연구를 토대로 많은 웹사이트 자동생성 툴 사이트가 개발되어 정보소외 계층인 시각장애인들이 충분한 정보화 혜택을 누릴 수 있도록 장애인 단체, 정부기관, 공공기관, 기업체 등에서 지속적인 관심과 노력을 기울여야 할 것이다.

참 고 문 헌

[1] 과학기술부 “음성합성 및 신호처리”, 과학기술부, 2002.
 [2] 김희정, 개인별 미니 홈페이지 자동 생성 시스템 설계 및 구현, 제주교육대학교 석사학위논문, 2005.
 [3] 동역 메카트로닉스 연구소 “음성합성과 음성인식 시스템”. 영진출판사, 1991.
 [4] 백남중, 장애인을 위한 인터넷, 서울 : 삼각형, 1996.
 [6] 보건복지부 장애인정책팀, “2005년 장애인실태조사결과”, 2006. 2
 [7] 송용욱, 이재규, 웹기반 전문가시스템의 자동생성체계, 한국지능정보시스템학회논문지, 제 6권 제 1호, 2000.
 [8] 육근해, “시각장애인 정보서비스 개발 및 발전 방안”, 국립중앙도서관, 2004.3.
 [9] 조관선, 이철희, 가변합성단위를 사용한 문서 음성 변환 시스템, 한국방송공학회 학술대회, 제 1권 제 1호, 1998.
 [10] 조주은, 장애인의 정보 접근성에 관한 연구: 요인과 제도를 중심으로, 서울대학교 박사학위논문, 2002.
 [11] 한국정보문화진흥원, “2005 웹접근성 실태조사”, 2005. 11

[12] 한국정보문화진흥원, “2005 장애인 정보격차 실태조사”, 2005.12
 [13] 허웅, 최태중, 시각장애인을 위한 웹 기반의 정보단말기 개발, 재활복지, 2001.
 [14] 홍경순, “시각장애인을 위한 웹사이트 제작”, 한빛소프트, 2002.9.25.
 [15] J. Allen. “Overview of Text-to-Speech Systems”. In S. Furui and M.M. Sondhi, editors, Advances in Speech Signal Processing, pages 741-790. Marcel Dekker, 1991.
 [16] R.E. Donovan and P.C. Woodland. “Automatic Speech Synthesiser Parameter Estimation using HMMs”. In Proceedings of the International Conference on Acoustic, Speech and Signal Processing, pages 640-643, 1995a.
 [17] R.E. Donovan. “Trainable Speech Synthesis”. PhD thesis, Cambridge University, 1996.
 [18] X. Huang, A. Acero, J. Adcock, H. Hon, J. Goldsmith, J. Liu, and M. Plumpe. Whistler: “A Trainable Text-to-Speech System”. In Proceedings of the International Conference on Spoken Language Processing, pages 2387-2390, 1996.
 [19] 보이스웨어, <http://www.voiceware.co.kr>
 [20] 코아보이스, <http://www.corevoice.com>

백 현 기



2002년 : 우석대학교 대학원 (교육학석사)
 2006년 : 전북대학교 대학원(교육학박사)
 2006년~현재 : 전주교육대학교 컴퓨터교육과 겸임교수
 관심분야 : 디지털교과서(Digital-Textbook), 유비쿼터스 컴퓨팅, RFID 등

하 대 현



1982년 : 인하대학교 (경영학석사)
 1991년 : The City University (런던)(정보과학석사)
 1994년: University of Wales Swansea(UK)(경영정보학박사)
 1977년~1987년 : 외환은행 근무
 2001년~2003년 : 교환교수(University of Wales Swansea)
 1997년~현재 : 우석대학교 컴퓨터교육과 교수
 관심분야 : 데이터베이스, 컴퓨터교육, e-Learning