

## 시각장애인을 위한 Web Site 구축에 관한 연구

고 민 수, 김 보 성, 길 세 기, 김 낙 환, 장 영 전\*, 홍 승 홍

인하대학교 전자공학과

\*청주대학교 컴퓨터정보공학과

전화: (032) 868-4691 / 팩스: (032) 868-4691

Development of Internet tools and web site for the visual disabled

M.S. Go, B.S. Kim, S.K. Kil, N.H. Kim, Y.G. Jang\*, S.H. Hong

Dept. of Electronic Eng. Inha University

\*Dept. of Computer & Information Eng. ChongJu University

E-mail : 1992025@inhavision.inha.ac.kr

### ABSTRACT

To help the blind to find the information easily on World Wide Web, this research has tried to develop the device which enables us to convert HTML for the general into HTML for the blind. This program consists of the items as follows: 1. Web Robot to gather the internet browser and the general HTML. 2. Restoring DB by Parsing process 3. Multimedia editor for the use of web DB to add the literal and acoustic description to the editing function. 4. Convertor which gathers the DB and then changes into HTML for the blind.

This project is designed to make it easy for the manager to establish the web site for the blind. We expect that this program will basically help the blind to overcome the inequality in the common information.

### I. 서론

1969년 ARPANET을 시작으로 인터넷은 매우 빠른 속도로 성장하여 사용자들에게 정보제공의 창으로서의 역할을 충실히 수행하고 있다[1]. 그러나 정안인을 중심으로한 GUI형식의 World

Wide Web(WWW) 서비스는 문자정보를 위주로 정보를 습득하던 시각장애인들에게는 정보생활을 영위하는데 큰 지장을 받게 되었다[2].

이러한 시각장애인들에게 당면한 정보단절의 위기를 극복하도록 지원하기 위하여 선진국에서는 인터넷의 보편적 서비스 확대 및 질적 향상을 위하여 법률 제정, 현장 제정 및 관련 기관들이 참여한 W3C[4]에서의 표준안과 기술개발 노력등을 추진하고 있다. 국내에서는 인터넷을 사용한 사회적, 경제적 활동이 급격히 증가하고 있으나, 시각 장애인들을 위한 인터넷 기술 개발 및 지원이 미약하여 실질적 사용은 극히 제한된 실정이다. 또한 인터넷 사이트 개발자 입장에서는 처음부터 시각 장애인을 고려하지 않고 있어, 중간 정보 제공자로서 해당 사이트의 정보를 시각 장애인의 요구에 맞게 재구성하고, 부가 정보를 추가하여 제공하는 역할 제공 및 관련 기술개발이 이러한 문제를 단기간에 해소하는 가장 적절한 방안이라고 할 수 있다.

본 논문에서 구현된 프로그램에서의 기능들은 시각장애인을 위한 웹사이트의 효율적 관리가 가능하도록 관리자의 편의 제공을 우선적으로 고려하여 설계되었고, 장애인들의 정보적 불평등을 극복하는데 실질적인 도움을 주는 것에 그 목적과 의의를 두었다. 그리고 오프라인(off-line) 사용자

입장에서도 쉽게 시각장애인을 웹사이트로의 변환이 가능하도록 설계하였다.

## II. 본론

### 1. 시각장애인의 웹 접근 방법

#### 1. 시각장애인을 위한 HTML

초기 SGML의 DTP의 하나로 시작한 HTML의 문서규격은 HTML 문법이 발전함에 따라 텍스트 뿐만 아니라 여러 가지 다양한 시각적인 방법으로 사용자들에게 정보를 전달하고 있다. 이러한 기법들은 정안인들을 대상으로만 하기 때문에 시각장애인들이 웹상의 문서의 정보를 전달받는데 많은 지장을 초래하게 되었다.

이러한 문제점을 해결하기 위해서 국외의 경우 W3C/WAI(World Wide Web consortium's Web Accessibility Initiative)[4] 그룹에서는 장애인들의 웹 접근성 향상을 위하여 설계자들에게 시각장애인을 위해 모든 이미지 정보에 대해서 Alt-Text tag의 사용을 의무화하고 단지 키보드만으로도 웹상에서 정보를 습득할 수 있도록 웹 페이지를 설계하도록 권장하는 웹 정보 접근 지침[4]을 마련하였고 NCAM(National Center for Accessible Media)[5]에서는 Web Access Project를 통하여 장애인들이 멀티미디어 정보에 접근할 수 있도록 이미지나 동영상등의 정보에 자막이나 음성 캡션을 붙이는 작업을 수행중이다. 본 연구에서는 이러한 지침에 따른 시각장애인을 위한 HTML로의 변환을 시도하였다.

#### 2. 음성 합성 시스템(Text To Speech)

시각장애인들이 웹상의 정보를 접하기 위해서는 모니터상에 나타나는 정보를 읽을 수 없기 때문에 정보를 읽어주는 음성 합성 시스템을 사용하고 있다. 외국에서 개발된 스크린 리더 프로그램으로 Jaws for window[3], Vocal-Eyes, Window Bridge등이 있으며 국내에서 개발된 스크린 리더 프로그램으로는 소리글, Kts, Key, 소리눈[6] 등이 있다. 그러나 기존의 GUI환경의 웹사이트로는 멀티미디어 정보의 전달이 완전하지 않으며 시각장애인의 입장에서 키보드와 마우스 인터페이스를 함께 사용하여야만 하는 한계가 있다. 이러한 한계를 극복하기 위하여 본 논문에서 제시하는 시각장애인을 위한 HTML에서는 키보드만으로 웹상의 모든 문자정보를 음성 출력이 가능하도록 하였다.

### 3. 시각장애인을 위한 HTML사이트

기존에 구축된 시각장애인을 고려하지 않은 GUI환경의 웹사이트에 시각장애인이 접속하는 경우 시각적인 요소가 고려되어야 하는 마우스 인터페이스에 의한 정보의 탐색에는 한계가 있으며, 유용한 멀티미디어 정보에 대한 접근이 힘든 경우 - 예를 들면, 작은 크기의 아이콘, 정지 영상, 동영상 등 - 가 있다. 따라서 시각 장애인의 접근이 가능하도록 해주는 전용의 포털(portal) 사이트가 필요하며, 사용하기 쉽고 편리한 인터넷 접속 및 검색 기술, 음성을 통한 입출력을 지원하는, 장애인의 접근이 용이한 포털 사이트의 필요성이 대두되고 있다.

이러한 포털 사이트의 구축을 위해 본 연구에서는 기존의 장애인의 편의를 무시한 GUI환경의 웹사이트를 시각장애인이 보다 쉽게 접근할 수 있는 웹사이트로 구축, 변환하기 위한 틀의 개발을 시도하였다.

### 4. 시각장애인을 위한 HTML의 제시

본 논문에서는 WAI의 웹 정보 접근 지침을 근거[4,6]로 시각장애인들이 시급히 필요하다고 생각되는 태그들을 기준으로 시각장애인을 위한 HTML을 제시하고 그에 따라 변환 시스템을 구현하였다.

- (1) 링크 정보를 키보드만으로 검색한다.
- (2) 이미지 정보에는 Alt tag를 첨가한다.
- (3) 링크가 되어있지 않은 텍스트 정보의 경우 키보드인터페이스만으로 검색이 되어 TTS를 통해 음성출력이 가능하여야 한다.
- (4) 문서 포매팅을 위한 태그는 무시된다.

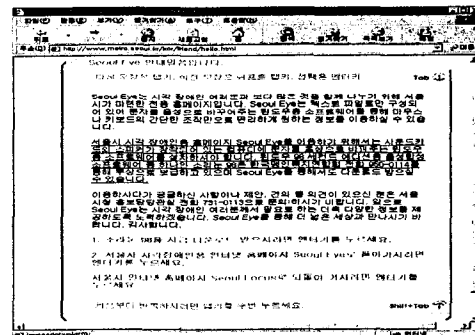


그림 1. 시각장애인 전용으로 만들어진 홈페이지의 예 (서울시 홈페이지)

### 5. 시각장애인을 위한 HTML변환 프로그램 설계 키보드의 조작만으로 시각장애인들이 음성합성

모듈을 통해 들을수 있는 문자의 수를 일반적인 웹사이트의 경우 일정한 수치를 제시할 수 있는 방법은 없지만 지금 현재 사용되어지고 있는 웹 페이지중 장애인이 주로 접속하는 웹페이지를 검색해본 결과 보통 홈페이지의 메인화면의 경우에는 문자정보의 경우 80%에서 90%까지 키보드 인터페이스만으로도 일반 음성합성 시스템을 사용하여 읽을 수 있었지만 링크되어져 있는 자료 들내의 정보를 읽기 위해서는 마우스의 사용 없이는 읽을 수가 없는 문자정보의 수치가 90%이상인 웹 페이지를 볼 수 있었다. 본 논문에서 제시된 시각장애인용 HTML을 기준으로 시각장애인용 HTML 변환기를 아래의 기준으로 설계하였다.

- (1) 텍스트 정보와 멀티미디어 정보의 분리를 통해 웹 페이지를 재구성함으로써 키보드상의 Tab 키와 방향키의 사용만으로 텍스트 문장간 이동이 가능하도록 한다.
- (2) 멀티미디어 정보에 대한 편집기능을 제공함으로써 관리자로 하여금 정보제공의 가치가 높다고 판단되어지는 멀티미디어 자료에 대해서 Alt tag를 추가를 통해 텍스트로 되어진 설명을 덧붙일 수 있도록 한다.
- (3) Difference Filtering(동일 웹사이트의 날짜별 혹은 시간별 차이 검색 및 저장) 기능을 제공한다.

본 논문에서는 위의 기능들을 구현하는 프로그램을 설계하였다.

## 2. 전체 시스템의 구성

본 연구에서 제작된 시스템은 인터넷 접속 모듈, HTML Parser, 그리고 이러한 장치들 통하여 웹로봇 장치를 구성하며, 데이터 저장을 위한 DB, 관리자가 직접 편집이 가능한 멀티미디어 편집기, 그리고 본 논문에서 제시된 시각장애인용 HTML문서를 출력하는 출력부로 구성되었고 시각장애인이 오프라인(off-line)으로 사용이 가능하도록 음성합성시스템을 추가 구성하였다.

- (1) 인터넷 접속모듈과 웹 로봇 : 인터넷 접속 모듈로 URL에 의해 지정된 웹사이트를 브라우징하여 웹사이트의 링크된 문서와 그림파일등의 HTML문서를 자동으로 local 드라이브에 저장시키는 작업을 웹로봇에 의해서 수행한다. 재접속한 웹사이트의 경우 갱신된 데이터가 존재할 경우 기존의 로컬 드라이브(Local Drive)에 저장된 데

이터와 비교하여 갱신된 내용만을 선별하여 따로 저장하게 된다.

- (2) HTML Parser : HTML문서를 파싱과정을 통하여 링크정보와 텍스트정보, 이미지 정보등의 각각의 정보로 분리하게 된다.

- (3) DB(Data Base) : 텍스트정보, 링크정보, 이미지 정보로 분리하여 각각 저장하는 DB이다. 이미지 정보는 Alt tag가 첨가된 정보와 첨가되지 않은 정보로 구별되어 저장되어진다. 이 DB를 통하여 웹사이트 관리자는 ARS보드를 사용하여 전화 음성입력 및 음성 출력 시스템과 연동하여 서비스할 수 있다.

- (4) 멀티미디어 편집기 : Alt-Text Tag검색기에 의해 이미지나 동영상등의 멀티미디어 정보에 대해 기존의 Alt Tag의 유무를 판별하여 관리자의 판단상 가치가 인정되는 정보에 대해 텍스트해설을 추가할 수 있는 기능을 수행한다. 또한 갱신된 HTML 문서인 경우 자동 저장된 갱신된 데이터의 게시 여부를 관리자가 직접 결정하게 된다. 이런 과정들은 off-line으로 수행되며 DB에 재저장되며 시각장애인용 웹사이트 구축시 사용하게 된다.

- (5) 시각장애인용 HTML 변환기 : WAI[4]가 요구하는 사항을 근간으로 본 논문에서 제시된 시각장애인용 HTML문서로 출력한다.

- (6) 음성합성모듈 : 시각장애인들이 직접 이 프로그램을 사용하기 위해서는 상용 TTS 프로그램을 사용하여 시각장애인용 HTML내의 문자정보를 키보드인터페이스만으로 습득할 수 있다.

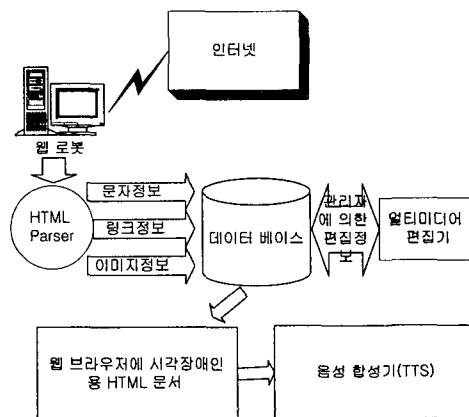


그림 2. HTML 변환 프로그램 구성도

### 3. 실험 결과

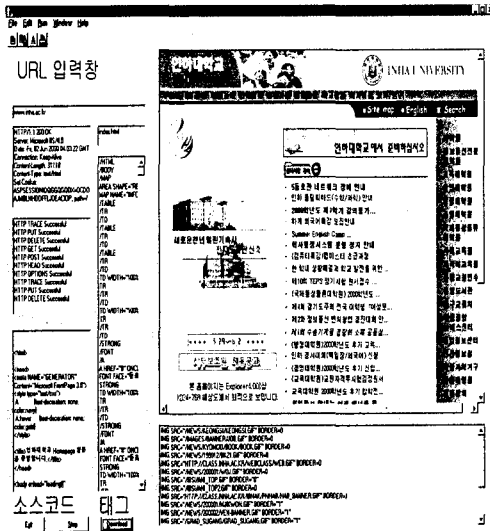


그림 3. 파싱작업과 다운로드작업 수행 화면

본 논문에서는 시각장애인들에게 필요하지 않은 쉽게 접근하지 못한다고 판단되는 웹사이트를 임의로 10개를 선택하여 실험을 수행하였다.

1. 위의 그림 2의 왼쪽 상단부에 위치한 URL 에디트 박스에 해당 웹사이트의 URL의 입력을 통해 웹 브라우저창을 통해 웹 정보가 디스플레이 된다.
2. Download 버튼을 실행시 브라우징되어 있는 HTML의 소스파일을 파싱(Parsing)작업을 통하여 텍스트 파일과 이미지 파일을 구분하여 저장하고 링크된 파일을 Local Drive에 저장되었으며 DB에 목록이 저장된다.
3. 출력 변환된 HTML문서상의 모든 텍스트는 음성합성모듈인 TTS에 의해서 키보드 인터페이스만으로 음성해설을 들을 수 있었고 링크간의

	텍스트파일	이미지파일	링크파일
1	65	64	129
2	437	444	881
3	471	135	506
4	183	111	294
5	553	233	786
6	132	97	229
7	89	190	279
8	96	203	309
9	654	340	994
10	241	30	271
합계	2921	1847	4678

표 1. Download된 파일수

이동이 가능하였다.

아래 표의 내용은 실험후 Download된 파일의 수치를 나타내고 있다. 총 4678개의 문서가 다운로드 되었으며 2921개의 텍스트 문서와 1847개의 이미지 파일이 로컬 드라이브에 저장되었다.

### III. 결론

본 연구에서 개발한 웹 로봇 프로그램과 DB프로그램에 의하여 관리자는 기존의 웹사이트를 본 논문에서 제시된 시각장애인용 HTML규격으로 변환시킬 수 있었고 DB에 저장된 데이터를 사용하여 멀티미디어 정보에 설명을 추가하여 게시함으로써 시각장애인들이 웹상의 정보를 손쉽게 탐색할 수 있는 웹사이트를 구축하는데 용이할 것으로 사료된다.

추후 연구되어져야할 부분으로 제시된 시각장애인용 HTML의 태그처리에 한계가 있었고 실제 사용자들이 직접 사용해 볼 수 있는 기회를 갖지 못하였다. 태그처리의 기능을 향상 시킴과 아울러 보다 효율적인 시각장애인용 HTML문서의 기준에 대해 연구되어져야 할 것이고 실제 사용자들에게 사용을 의뢰함으로써 효율성 증대에 대해 연구되어져야 한다.

### IV. 참고 문헌

- [1] Seiler RJ, Seiler AM, Ireland JM, Guy AM, Woodward KN, "enhancing internet access for people with disabilities", Computer Networks & Systems, V. 30N. 1-7, Apr. 1, 1998
- [2] L. H. Boyd, W. L. Boyd, G. C. Vanderheiden, "The graphical user interface : crisis, danger, and opportunity," Journal of Visual Impairment & Blindness, vol. 84, No. 10, 1990
- [3] Crista L. Earl and Jay D. Leventhal, "Henter Joyce's JAWS for Windows and GW Micro's Window-Eyes", Journal of Visual Impairment & Blindness, March 2000, pp. 182-183
- [4] <http://www.w3.org/>
- [5] <http://www.wgbh.org/wgbh/pages/ncam/currentprojects/wapsummary.html>
- [6] 김석일, "시각장애인 정보통신접근권 보장을 위한 국내외 제도조사 및 실태분석," 정보통신학술연구보고서, 1998. 3.
- [7] Gregg Vanderheiden, Wendy Chisholm, Neal Ewers, Making Screen Readers Work More Effectively on The Web, <http://www.trace.wisc.edu/docs/screenreaders/screen.htm>