

Web Accessibility를 이용한 Windows CE 기반의 시각장애자용 웹 브라우저의 설계 및 구현

정원석, 김시정, 이극
한남대학교 컴퓨터공학과

Design and Implementation for Blind Web Browser based on Windows CE using Web Accessibility.

Won-Suk Jung, Si-jung Kim, Geuk, Lee
Dept. of Computer Engineering, HanNam Univ.
E-mail : brain@ai.hannam.ac.kr, leegeuk@ai.hannam.ac.kr

요 약

본 논문에서는 시각장애자를 위한 웹 브라우저가 가져야 하는 특징을 살펴보고, 이러한 요구 사항을 지닌 웹 브라우저를 사용할 수 있도록 Windows CE에서 무지점자로 변환해 주는 웹 브라우저를 설계 및 구현하였다. Windows CE용 시각장애자 웹 브라우저는 일반적인 웹 브라우저가 가지고 있는 기본기능과 비교하여 링크선택, 이동기능, 도표에서 셀의 이동, 행 또는 열방향의 기능, 프레임 선택, 글자, 단어 및 줄 단위로 읽어줄 수 있도록 설계하여 시각장애자들이 인터넷으로부터 필요한 정보를 얻을 수 있도록 하였다.

1. 서론

대부분의 사람들은 인터넷이 일반인들을 대상으로만 발전되어가고 있다는 생각을 하고 있으나, 시각장애자가 PC와 스캐너를 이용하여 책을 읽고, PC통신과 인터넷을 즐길 수 있다는 사실을 모른다. 단지 장애인계의 극소수 사람들에 의하여 장애인복지와 정보통신기술의 접목이 이루어지고 있을 뿐이다. 하지만 장애인과 정보통신기술의 접목은 그렇게 힘든 환경속에서도 놀라운 성과를 이루어내고 있다. 그 이유는 그만큼 정보통신기술이 장애인에게 미칠 수 있는 영향력이 크기 때문이다.

시각장애자들이 Jaws for Windows[4], Window Bridge[5] 등의 윈도우용 화면읽기 프로그램과 함께 시각장애자용 웹 브라우저인 인터넷 익스플로러를 사용하는 경우에 발생하는 문제점을 해소하기 위하여 최근에는 시각장애자용 웹 브라우저를 개발하여 판매하는 경우도 늘어나고 있다. 그 이유는 기존의 시각장애자용 웹 브라우저의 경우에는 화면에 표시된 내용을

부분적으로 읽어주거나 도표와 같은 웹 페이지의 요소들을 셀 단위로 이동하거나 셀의 행과 열 방향의 제목을 알려주는 등의 기능이 없어 시각장애자들이 불편함을 느끼기 때문이다. 따라서 미국의 Productivity사의 pwWebSpeak[1,2]과 IBM사의 Home Page Reader[3]와 같은 시각장애자용 웹 브라우저에서는 도표읽기 기능과 화면읽기 기능이 매우 편리하게 지원되고 있다.

우리나라의 경우에는 아직까지 윈도우용 시각장애자용 프로그램의 개발이 미흡하다. 게다가 Windows CE기반의 시각장애자 웹 브라우저는 나와 있지 않은 실정이다. 현재 '정보통신 접근성 보장지침'에 관한 내용을 기반으로 시각장애자들을 위한 기능을 적용함과 동시에 무지점자 웹 브라우저를 구현하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장 관련연구를 통해 시각장애와 웹 접근성에 대한 논의와 Microsoft의 모바일 인터넷 전략에 대해서 살펴보고 3장 전체 시스템구조와 세부기술에서는 웹사이트 접근성 지침과 본 논문에서 구현한 Windows CE용 웹 브라우저의 설계 및 구현에 관한 사항에 대하여 이야기하며 기능상의 특징에 대해서 비교 설명한다. 4장에서는 결론

* 본 연구는 2001년도 중기청 산·학·연 공동기술개발사업 (과제번호:01-02) 연구비에 의해 연구되었음.

및 향후 연구방향에 대하여 이야기하며, 프로그램이 실질적으로 활용되어서 기여하기 위한 방안들도 함께 제시하고자 한다.

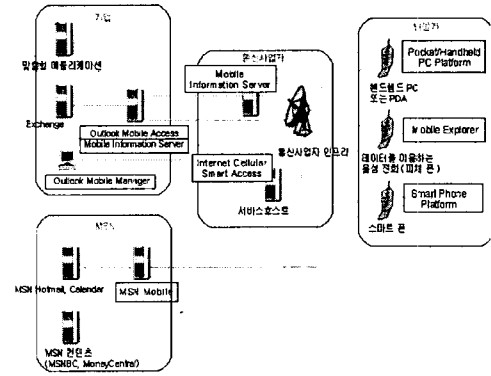
2. 관련 연구

2.1 Microsoft의 모바일 인터넷 전략

현재 마이크로소프트는 에릭슨, 모토로라, 노키아 등의 통신 장비 업체들과 최근 OpenWave로 이름을 바꾼 Phone.com을 비롯한 몇몇 초기 사업자들, 그리고 유닉스 제품으로 입지를 굳히고 있는 IBM과 썬 마이크로시스템즈의 도움을 받아 데이터 서비스를 실시하고 있다. 이에 따라 마이크로소프트는 무선 데이터 서비스를 위한 소프트웨어를 공급하고, 서비스 사업자들에게서 가입자당 라이선스 수수료를 받는다는 장기적인 구상을 추진하고 있다. 1999년부터 무선 데이터 서비스를 구현하는 제품에 대대적으로 투자하고 있으며, 2001년도 회계년도에는 2억 달러를 책정해 놓고 있다. 이를 무선 애플리케이션 서비스를 지원하는 기업용 소프트웨어, 무선통신 사업자용 소프트웨어, 무선 포털인 MSN Mobile, 그리고 이동단말기 업체용 소프트웨어 등에 집중 투자할 계획이다. 2001년 중에는 이동 단말기와 기업 네트워크의 애플리케이션들이 소통할 수 있도록 하는 Mobile Information Server, 이동 단말기가 Exchange Server의 데이터에 액세스할 수 있도록 하는 Outlook Mobile Access, 그리고 데스크톱 메일 클라이언트인 Outlook에서 전자우편 수신과 일정 확인 등의 이벤트를 이동 단말기에 통보하는 데스크톱 애플리케이션 Outlook Mobile Manager를 무선 애플리케이션 액세스용 제품으로 내놓을 예정이다.

마이크로소프트는 임베디드 시장을 개인 정보 기기(Personal Information Appliance) 시장과 산업용 장비(Industrial Equipment) 시장, 가전 시장으로 구분해 이에 집중할 계획이다. 이를 위해 Windows XP 임베디드, Windows CE 4.0(코드명 탈리스커), Windows 2000 Server Appliance Kit(SAK) 2.0, Stinger나 Microsoft Mobile Explorer (MME3.0)과 같은 모바일 플랫폼 등 강력한 신기술을 국내 파트너 업체들에게 제공할 것이다. 뿐만 아니라, 마이크로소프트는 광범위한 기술 지원 파트너를 확보해 기술 지원을 보다 강화하고 개발자 커뮤니티, 개발자 컨퍼런스, 솔루션 센터 등을 운영할 방침이다. 또한, 국내 파트너들이 해외시장을 효과적으로 개척함으로써 성공 모델을 개발할 수 있도록 업계 주

요 이벤트에서의 공동 프로모션과 각종 부대 서비스 개발에도 노력할 예정이다.



[그림 1] Microsoft의 모바일 인터넷 전략 구축을 위한 무선 제품군 구성도.[6]

이동 단말기의 무선 데이터 서비스를 구현하는 마이크로소프트의 단말기 제품들은 네 가지 범주로 나누어진다:

- 기업용 소프트웨어(그림 왼쪽위)
 - Outlook Mobile Manager.
 - MSN Mobile(그림 왼쪽 아래)
- 통신사업자용 소프트웨어(그림 중앙)
- 단말기 소프트웨어(그림 오른쪽)
- 스마트폰용으로는 Windows CE 기반의 플랫폼을 코드명 Stinger로 개발중이다.

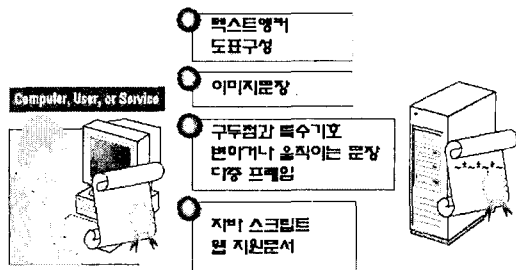
2.2 시각장애와 웹 접근성

인터넷 서비스와 웹서비스는 최신 정보의 신속한 전달 및 광고효과로 인하여 그 이용자가 폭발적으로 늘어나고 있다. 따라서 이들 웹사이트들은 보다 많은 사람들이 접속하도록 다양한 기법을 이용하여 홈페이지를 장식하고 있으나, 정작 시각장애자들이 이들 사이트에 접근하는데는 많은 어려움이 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 미국에서는 World Wide Web Consortium(W3C)내에 웹 접근성 이니셔티브(Web Accessibility Initiative: WAI) 그룹을 구성하여 장애인들이 인터넷을 통하여 제공되는 정보를 아무런 애로 없이 이용할 수 있도록 장애인 협회와 함께 유관 기업, 연구단체 및 정부를 상대로 장애인들의 웹 접근성 향상을 위한 노력을 경주하고 있다. 그 결과의 하나로 WAI에서는 HTML 4.0의 CSS2(cascading style sheet level2), SMIL(synchronized multimedia interchange language),

DOM(document object model) 등의 규격을 만족하는 장애인의 접근성을 지원하도록 유관 기업의 기술개발을 독려하고 있다.

특히 근래에 들어와 HTML 문법이 발전함에 따라 여러 가지 다양한 방법으로 아름다운 웹 페이지를 구성할 수 있게 되었다. 예를 들어 각종 도표나 서식을 이용하여 문장을 배열하거나 정렬할 수 있게 되었다. 그러나 이러한 도표나 서식은 시각장애자들이 그 내용을 인지하는데 매우 많은 불편을 초래하고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 WAI에서는 화면구성 가능한 한 간단하고 평범하게 유지하며, 페이지를 칼럼 형태로 정렬하지 않도록 권장하고 있다. 또한 부득이 한 경우가 아니면 그래픽 이미지를 사용하지 않도록 권장하고 있으며, 동일한 기능을 수행하는 버튼(홈 페이지로 돌아가기 등)은 웹 페이지의 일정한 위치에 삽입하도록 권장하고 있다. 이러한 지침을 따르는 경우에도 시각장애자를 위하여 가급적 문장iform만 구성된 페이지를 별도로 운영하도록 권장하고 있다.



[그림 2] 시각장애자를 위한 웹 접근성.[9]

3. 전체 시스템 구조와 세부 기술

3.1 웹 사이트 접근성 지침

Web Accessibility는 시각장애자들의 웹 서비스에 대한 접근 전략과 원칙 개발에 적용되는 부분이며, 넓게는 웹에 대한 장애인들의 접근성을 논함에 있어서 다음의 네 가지 논의가 수반되어야 한다.

- Server : Server에서 가져와서 처리해야만 하는 ID, Password, Cookie정보를 포함한다.
- Source Material : HTML페이지에 관한 내용
 - 사용자들은 그림이나 음향, 도표, 자바 스크립트 (Java Script) 등을 사용하지 않고 Text나 하이퍼링크

(Hyper-Link)만으로도 접근 가능한 문서를 만들 수 있다.

- Pipeline : DNS Service를 포함하는 프로토콜.
- Viewer : Windows CE (ver3.0) 기반에서는 Message Hooking Service를 지원하지 않아 Html Viewer 기능을 쓸 수 없다.

3.2 시스템의 사용자 인터페이스와 각종기능

3.2.1 북마크(Bookmark) 창

북마크 창은 사용자가 자주 찾는 사이트를 등록하여 제목으로 웹사이트를 선택할 수 있는 기능이다.

3.2.2 웹 페이지 정보 표시창

웹 페이지 정보 표시창은 화면에 나타난 웹 페이지와 관련한 여러 가지 정보를 알려주는 창으로 HTML 문서를 분석하여 1) 정보, 2) 상태, 3) 링크, 4) 문서의 네 가지 정보를 보여주거나 음성으로 출력한다.

3.2.3 웹 페이지의 선택

원하는 웹 사이트에 연결하려면 URL주소를 URL입력 창에 입력하거나 북마크 또는 링크 목록을 이용하여 원하는 사이트를 선정하여야 한다.

3.2.4 웹 페이지 읽기

현재 페이지의 전체 내용을 처음부터 끝까지 연속해서 읽어주는 자동읽기 기능과 선택된 프레임의 내용을 커서이동을 통해 원하는 부분만을 읽어주는 수동읽기 기능이 있다.

3.2.5 도표 읽기

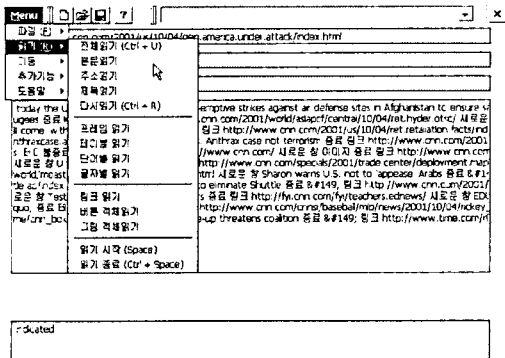
수동읽기 모드에서 도표읽기를 선택하면 도표읽기 모드로 전환한다. 이 때부터 선택된 도표의 셀 이동이 가능하다. 상하좌우 이동키를 조합함에 따라 상하좌우의 셀로 이동이 가능하며 이동할 때마다 셀의 내용을 읽어준다.

3.3 Windows CE용 웹 브라우저 시스템 구현

시각장애자용 웹 브라우저는 단축키 등의 키 조작과 TTS와 연동해서 음성으로 웹 페이지의 내용, 메뉴의 조작, 링크의 선택 및 화면의 변화를 음성으로 출력할 수 있도록 하였다.

Windows CE용 시각장애자 웹 브라우저에서 사용한 음성 모듈은 상용화 제품으로 Windows CE환경에

서 사용할 수 있는 적합한 음성엔진이다. [그림3]은 Windows CE용 시각장애자 웹 브라우저의 모습을 보여준다. [그림3]에서 좌측의 창은 사용자가 자주 찾는 사이트를 등록하거나 사이트를 선택할 수 있는 북마크용 윈도우이다. 우측 상단 윈도우에는 웹 페이지를 전시하며, 하단의 창은 현재 화면에 나타난 웹 페이지의 각종 정보를 알려주는 웹 페이지 정보 표시 창이다.



[그림 3] Web Accessibility를 이용한 Windows CE기반의 시각장애자 무지점자 웹 브라우저

4. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 시각장애자들이 사용할 수 있는 시각장애자 사용자 인터페이스(Web Accessibility)가 마련된 웹 브라우저인 Windows CE기반의 시각장애자 웹 브라우저를 설계하고 구현하였다. Windows CE기반의 시각장애자 무지점자 웹 브라우저는 마이크로소프트사의 인터넷 익스플로러 제어장치를 이용하고 있으며 웹 페이지를 Html Viewer로 보지 않고 필요한 부분을 파싱(Parsing)해서 인터페이스와 메뉴부분을 단축키로 처리하고 있다. 본 논문에서 구현한 Windows CE기반의 시각장애자 무지점자 웹 브라우저를 이용하면 시각장애자들도 충분히 웹 페이지에 접근할 수 있으며, 기존의 화면읽기 프로그램과 결합된 웹 브라우저에 비교하여도 도표처리와 프레임 읽기 등의 기능을 확인할 수 있다. 따라서 본 논문에서 개발한 Windows CE용 시각장애자 웹 브라우저를 이용한다면 시각장애자들의 정보통신 접근성이 크게 개선될 수 있을 것이며, 이를 활용한 서비스도 가능할 것이다. 이로 인하여 시각장애자가 인터넷에 접근하고자 할 때 이동성을 겸비한 Windows CE와 함께 자유롭게 사용할 수 있는 기틀이 마련되기를 기대한다. 또한 이들의 인터넷 활용이 늘어나게 되므로 인하여 시

각장애자 전용 웹사이트도 생겨나게 되는 등 시각장애자도 시각장애자들과 마찬가지로 정보 문화생활을 영위할 수 있게 될 것이다.

앞으로 Windows CE용 시각장애자 웹 브라우저의 미진한 부분을 개선하고 Pocket PC, Palm PC등의 다른 모바일 프로그램 등 시각장애자가 인터넷을 편리하게 사용할 수 있는 여러 가지 기능을 추가하고 플랫폼의 다양성을 꾀한다면 이에 대한 기술 개발을 계속되어서 시각장애자들을 위한 좋은 프로그램이 나올 것이다.

[참고문헌]

- [1] John C. De Witt, Markku T. Hakkinen, *Surfing the Web with pwWebSpeak(tm)*, <http://www.soundlinks.com/pwgen.htm>, Mar. 1998.
- [2] *pwWebSpeak(tm)/32 Beta Documentation*, <http://www.tcnj.edu/~technj/spr97/pwwwebspe.html>, Spring 1997, Vol. 8 No. 2.
- [3] <http://www-3.ibm.com/able/hpr30faqs.html>
- [4] *JAWS for Windows 3.2*, <http://www.hj.com/JAWS/JAWS.html>
- [5] *What's New in Window Bridge Version2.53*, http://www.techno-vision.co.uk/sv_announce.htm, Nov. 26, 1998
- [6] http://www.microsoft.com/korea/magazine/200106/solutionguide/guide1_02.htm
- [7] 김석일, "시각장애자 정보통신접근권 보장을 위한 국내의 제도조사 및 실태분석," 정보통신학술연구보고서, 1998. 3.
- [8] 김관유, 이철우, 김석일 "시각장애인을 위한 정보 접근도구의 구현," 정보처리학회 97추계학술발표논문집, 제4권 1호 pp.1199-1204(1997.4)
- [9] Gregg C. Vanderheiden, *Web Site Accessibility Guidelines Ver7.2*, Trace Center, USA, June 1997
- [10] <http://www.staff.uiuc.edu/~jongund/index.html>