

## 음성 지원 WML 브라우저의 설계

염 세 훈\*, 유 재 우\*\*

### Design of Voice Supported WML Browser

Sae-Hun Yeom\*, Chae-Woo Yoo\*\*

#### 요 약

이동 통신 기기의 발달과 확산에 따라 이동 통신을 이용한 인터넷의 사용의 요구가 증가하고 있다. 따라서 인터넷을 이동 통신 기기에 적용하는 새로운 서비스가 요구되고 있다. 이에 많은 이동 통신 장치들을 위한 새로운 방법의 인터넷 접근 기술을 연구하고 있으며 WML과 WAP을 이용한 이동 통신 장치와 인터넷과의 연결이 모색되고 있다. 그러나 이동 통신 장치의 작은 디스플레이는 인터넷 사용에 제약점이 있다. 이에 본 논문에서는 음성 지원을 지원하는 WML 브라우저를 설계하여 제약점을 극복하고자 한다.

#### Abstract

According to development and diffusion of mobile communication device, the needs to use internet service with mobile communication device has increasing. so, new services has required for mobile communication device to use internet. therefore, internet accessing technologies are researched for many mobile communication device and the connection that utilize WML and WAP, between mobile communication device and internet is being researched. But, small display of mobile communication device has weak point to use internet. so, in this paper, we design the voice supported WML Browser to overcome the weak point.

▶ Keyword : WML, WAP, Voice Browser, XML

---

• 제1저자 : 염세훈  
• 접수일 : 2004.06.24, 심사완료일 : 2004.08.21  
\* 동서울대학 컴퓨터소프트웨어과 전임강사  
\*\* 숭실대학교 컴퓨터학부 정교수

## I. 서론

오늘날 인터넷의 열기를 타고 웹을 이용하는 사용자들과 함께 휴대폰이나 개인정보단말기(PDA)같은 개인 이동 통신 장비의 발달로 웹과 연동에 대한 요구가 나타나고 있다. 이러한 요구에 따라 WML(Wireless Markup Language)과 WAP(Wireless Application Protocol)과 같은 이동 통신 장비를 위한 마크 업 언어와 프로토콜이 나타나고 있으며 이를 이용한 많은 서비스들이 요구되고 있다. 그러나 현재는 개인 이동 통신 장치의 작은 화면과 같은 제한된 디스플레이로는 웹 콘텐츠를 완벽히 보여주는 어렵다[1]. 특히 현재 제공되는 웹 콘텐츠 제작 방법들이 전통적인 컴퓨팅 환경에서와 같이 큰 디스플레이 화면만을 지원하고 있어 그 제약점이 크다[2][3][4][5]. 특히 휴대폰과 같은 제한된 화면에서의 웹 탐색은 더욱 어렵다. 이런 환경에서의 웹 탐색을 위한 해결방안의 하나가 음성을 이용한 웹 탐색이다. 현재 W3C에서는 음성을 이용하기 위한 웹 언어로 VoiceXML을 제공하고 있고 이 언어를 이용한 음성 응용프로그램이 나타나고 있으나 그 대상은 HTML과 같은 전통적인 컴퓨팅 환경을 이용한 웹 문서에 국한되고 있다. 그리고 음성을 이용한 탐색을 지원하기 위한 시스템이 있으나 이들은 거의 데스크 탑 환경에서 사용되고 휴대폰과 같은 제한된 디스플레이 환경에서 사용되는 WML을 위한 전용 음성 브라우저에 대한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다. 특히 휴대폰을 위한 음성을 지원하기 위한 전용 브라우저는 찾아보기 힘들다.

이에 본 논문에서는 웹상에서 이동 통신 장비의 키패드나 디스플레이를 이용하는 방법과 음성을 이용한 음성 지원 브라우저를 설계하여 디스플레이의 한계점을 극복하고자 하였다. 설계된 음성 지원 브라우저를 사용함으로써 사용자가 전통적인 컴퓨팅 환경의 키보드나 디스플레이를 사용하지 않고도 음성을 통하여 이동 통신 장비를 이용하여 쉽게 웹과의 연동이 가능하게 하고자 하였다.

본 논문에서는 인터넷과 이동 통신 장치 간 연동에 많이 사용되는 마크 업 언어인 WML을 이용한 음성지원 WML 브라우저를 설계하였다.

## II. 관련 연구

### 2.1 WML(Wireless Markup Language)

현재 WML은 WAP Forum[6]에서 이미 1998년 4월에 버전 1.0이 발표되었고, 현재 버전1.1로 향상되었다. 내부를 살펴보면, 크게 8개의 그룹으로 나누어진 태그들로 구성되어 있는데, 상당부분 HTML과 비슷한 부분이 있다. 그러나 제한된 화면 등의 특성으로 인해 휴대용 단말기에 가장 적합하도록 최적화 되어있다. 그 8개의 그룹은 구조, 문서내용, 포맷, 사용자 입력처리, 환경변수처리, 타이머 정의, 테스크, 이벤트 바인딩이다.

차례로 살펴보면, WML은 특성상 문서를 여러 개의 'card'라는 조각으로 나누어져야 한다. 그에 대한 구조정보가 들어가는 태그들의 집합이 있다. 두 번째 HTML의 <P> ... </P> 나 <IMG>등의 문서내용에 관계되는 태그들의 집합이 있고, 세 번째 문서의 내용을 표시하는 포맷에 대한 정보를 저장하는 집합이 있다. 네 번째 텍스트와 이벤트를 발생시키는 사용자 입력에 대한 처리를 정의하는 태그집합이 있으며, 다섯 번째 집합은 휴대용 단말기의 환경에 대한 정보를 저장하는 태그집합이다. 여섯 번째 태그집합은 타이머 이벤트를 발생시키고 처리할 수 있는 태그들이고, 일곱 번째는 여러 가지 상황에서 수행되는 테스크를 정의하며, 마지막으로 여덟 번째 집합은 사용자 입력의 이벤트와 테스크를 묶어주는 일을 하는 태그들의 집합이다. 물론 여기에는 꼭 있어야 하는 태그들도 있고, 선택적으로 여러 번 사용할 수 있는 태그들도 있다.

### 2.2 Voice Browser [7]

웹상에서 정보를 찾기 위해서는 많은 홈페이지를 검색해야 한다. 이러한 웹 페이지들은 검색 할 때에 마우스나 키보드만으로는 사용에 부족함이 있다. 키보드는 링크를 따라가기에 너무 불편하고, 마우스는 Form형태의 입력을 할 수 없다. 이러한 환경에서는 항상 이 두 입력 매체를 기본으로 하고 있으며 이러한 환경을 사용하기 어려운 환경에서는 그 제약점이 커진다. 그러나 이러한 환경에서 Voice Interface

를 추가하면, 좀더 쉽게 웹을 사용할 수 있다. 다시 말하면, WWW을 사용하는 데에 음성을 인터페이스로 제공함으로써, 더욱 사용하기 쉽고 자연스러운 인터페이스를 제공해준다. 이러한 특징은 제한된 디스플레이 환경을 가진 경우나 디스플레이 기능이 없는 곳에서는 더욱 많은 장점을 가진다. 특히, Form 형태의 입력 시나, 단순한 Navigation에서도 Voice Interface는 더욱 자연스럽게 운영할 수 있도록 한다. 마우스와 이러한 Voice Navigation을 사용하면 좀더 빠르게 Link 사이를 이동할 수 있을 것이다.

구현방법으로는 브라우저의 설치 시에 이러한 음성을 미리 저장하는 방법과 사용자의 음성을 인식하는 방법이 있다. 미리 저장된 음성을 인식하는 경우 확실성은 떨어지나 빠른 처리가 가능하고 사용자의 음성을 인식하고 분석하여 처리하는 방법은 처리속도는 떨어지나 그 융통성이 크다. 이러한 음성 브라우저의 특성상 개인 휴대폰이나 PDA같은 이동통신 장치의 브라우저로 유용하게 사용될 수 있다.

### III. 음성지원 WML 브라우저의 설계

음성지원 WML 브라우저는 디스플레이환경이 제한된 휴대이동단말기에서 나타나는 문자정보를 음성정보로 변화하여 출력하여 제한된 디스플레이 환경에서도 웹상의 정보를 손쉽게 얻을 수 있도록 도와줄 수 있다. 본 장에서는 음성 지원 WML 브라우저에 설계에 필요한 기능을 고찰하고 이에 맞는 브라우저를 설계하고자 한다.

#### 3.1 음성 지원 WML 브라우저 설계 시 고려기능

제한된 디스플레이 환경에서 음성 지원 브라우저는 매우 유용하다. 음성 지원 웹 브라우저는 음성 인식기와 음성 출력기를 사용하여 웹상에 존재하는 웹 문서의 내용을 보여주거나 미리 저장한 음성을 실행시켜 문서의 내용을 사용자에게 알려준다. 이러한 음성 지원 웹 브라우저는 문서의 각 부분마다 다양한 효과로 사용자가 쉽게 문서 내용을 알 수 있게 해준다.

이러한 웹 브라우저는 음성이나 간단한 버튼 또는 키패드를 이용하여 사용자와 상호작용 할 수 있다. 음성 지원 웹 브라우저를 사용함으로써 사용자는 전통적인 컴퓨터의

마우스나 키보드가 없는 제한된 디스플레이 환경에서도 웹 문서의 내용을 볼 수 있다[1]. 이러한 제한된 디스플레이 환경에서 웹 브라우저를 위하여 브라우저 설계 시 고려하여야 할 사항들은 다음과 같다.

##### 3.1.1 북마크 기능

전통적인 웹 브라우저의 북마크와 같이 이미 방문을 한 웹 문서를 저장하고 이후에 원하는 때 다시 방문할 수 있게 한다. 그러나 음성 지원 웹 브라우저에서는 전통적인 브라우저와 같은 방식으로 북마크하기 어렵다. 음성 지원 웹 브라우저에서는 라디오의 preset기능과 같이 각 북마크 사이트마다 번호를 부여하고 각 북마크마다 지정된 숫자로 원하는 웹 사이트를 접근할 수 있도록 하거나 북마크 리스트를 고유의 인식음성과 함께 별도의 데이터베이스에 저장하고 사용자가 북마크를 사용하고자 할 때 원하는 고유 인식표식 음성을 다시 브라우저에게 알려주어 원하는 웹 사이트로 이동할 수 있다. 이때 북마크 리스트를 사용자에게 다시 상시시키는 기능도 포함되어야 한다.

##### 3.1.2 링크관리 기능

웹 브라우저가 현재 읽은 웹 문서의 링크의 리스트를 유지하는 것으로 전체 문서를 다 읽은 후 그 문서와 관련된 연관된 링크를 별도로 관리하여 사용자가 원할 때 링크들을 알려주고 이것을 "Forward"나 "Backward"등의 명령으로 선택할 수 있도록 해준다. 만일 이러한 기능을 제공하지 않는 경우 이미 지나간 링크로 이동하기 위해서는 다시 처음부터 문서를 보여주어야 한다.

##### 3.1.3 문서 제어 기능

전통적인 웹 브라우저를 이용해 웹 문서를 볼 때 사용자는 편의에 의해 문서를 읽어 오는 것을 임의로 중단하거나 중단된 문서를 다시 Reload할 수 있다. 이렇듯 사용자에게 웹 문서의 내용을 듣고 있을 때 사용자의 임의로 중지하거나 대기 상태에 있게 할 수 있다. 또한 사용자가 장 단위로 절 단위로 문장을 skip할 수 있도록 하거나 다시 필요한 부분을 다시 듣거나(Rewind) 빠르게 전진(Fast Forward)할 수 이렇게 함으로써 사용자는 불필요한 문서의 부분을 듣고 있을 필요 없게 하여 쓸모없는 시간낭비를 줄여준다.

##### 3.1.4 히스토리 기능

사용자가 브라우저를 기동한 후 이동한 문서들의 리스트를 기억하고 있다가 사용자가 바로 이전 문서로 이동하거나 다시 현재 문서로 이동하고자 할 때 "Forward" 또는 "Backward" 기능을 이용하여 원하는 문서로 이동할 수 있

게 히스토리 리스트를 유지해 준다. 히스토리 탐색 시 히스토리의 타이틀을 읽어 줌으로써 사용자가 원하는 문서를 올바르게 찾을 수 있도록 도와준다.

3.1.5 여러 가지 탐색 모드의 지칭

웹을 탐색할 때 어느 경우 전체 웹 문서를 모두 읽는 것이 아니라 단지 링크 부분만을 알고 싶을 때가 있다. 이럴 때 시각환경에서는 눈으로 원하는 링크를 선택하면 되지만 비 시각환경에서는 문서의 내용 모두를 읽기 전에는 링크의 식별이 불가능하다. 이러한 단점을 보완하기 위해 문서의 검증 시 그 문서에 저장되어 있는 링크들을 미리 따로 저장하고 사용자가 원할 때 저장된 링크만을 사용자에게 알려 줌으로써 사용자가 불필요한 시간을 낭비할 필요가 없다. 또한 이렇게 함으로써 링크의 관리 기능을 동시에 할 수 있어 음성 웹 브라우저를 사용하는 사용자에게 많은 시간의 낭비를 막을 수 있다. 또 문서의 제목만을 식별하여 읽어줌으로써 전체의 내용을 다 읽지 않아도 대강의 그 문서의 내용을 사용자가 파악할 수 있게 한다.

3.2 음성 지원 WML 브라우저의 설계

본 장에서는 앞에서 기술한 음성 브라우저의 기능을 고려하여 음성 지원 WML 브라우저를 설계하였다. 음성 지원 WML 브라우저는 크게 네트워크 컴포넌트, 제어기, 파서, 디스플레이 제어기, 음성 모듈의 다섯 부분으로 설계하였다. 설계한 음성을 지원하기 위한 WML 브라우저의 구성도는 (그림 1)과 같다.

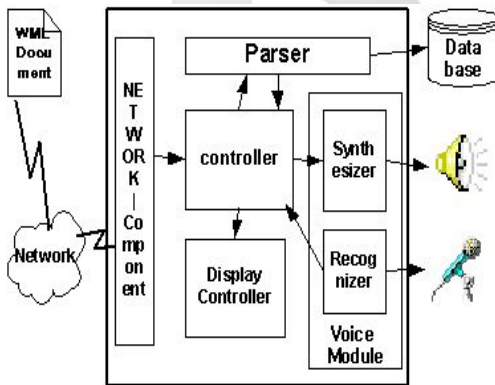


그림 1. Voice WML Browser의 구조  
Fig 1. A Structure of Voice WML Browser

각 구성요소의 역할은 다음과 같다.

3.2.1 네트워크 컴포넌트

사용되는 프로토콜의 융통성을 제공하기 위한 부분이다. 일반 웹상에서는 HTTP를 사용하고 이동 장비에서는 WAP이라는 다른 프로토콜을 사용한다. 사용되는 프로토콜이 바뀌면 그 응용 방법도 달라질 수 있다. 이러한 단점을 보완하기 위해 프로토콜의 변화에 융통성을 제공한다.

3.2.2 제어기

입력받은 문서를 처리하는 데에 핵심이 되는 부분으로 입력받은 문서의 파싱을 위해 파서를 호출하거나 음성이나 키패드를 이용한 입력제어와 화면이나 스피커로의 출력제어 등을 한다.

3.2.3 파서

입력받은 문서를 파싱하여 트리 형식으로 데이터베이스에 저장한다. 이렇게 저장된 문서를 제어기에 명령에 따라 필요한 부분을 제어기에 전달한다.

3.2.4 디스플레이 제어기

화면에 출력할 내용을 적절한 스타일을 적용하여 제한된 화면에 맞게 출력할 수 있도록 조정한다.

3.2.5 음성 모듈

음성 모듈은 인식기(Recognizer)와 출력기(Synthesizer)로 구성되며 인식기는 사용자의 음성명령을 받아 WML에서 정의한 액션을 처리 할 수 있도록 하고 출력기는 처리된 정보나 화면에 출력되는 내용을 음성으로 출력하는 역할을 한다. 음성지원 WML 브라우저의 작동은 네트워크를 통해서 들어온 WML문서가 네트워크 컴포넌트를 통해 제어기를 들어가고 제어기는 이 내용을 파서에 전달한다. 이렇게 전달된 문서는 파서에 의해 파싱된 후 데이터베이스에 저장되고 이것을 제어기가 필요할 때마다 호출하여 음성모듈로 보내어 사용자에게 음성출력을 하거나 디스플레이 제어기로 전달하여 출력화면에 출력하게 하도록 하였다.

IV. 결론 및 향후 연구과제

최근 이동 통신 기기의 발달과 확산과 더불어 인터넷의 사용이 급증함에 따라 이동 통신을 이용한 인터넷의 사용의 요구가 급증하고 있다. 이에 따라 인터넷과 이동 통신기기와의 연동을 위한 WML과 같은 언어가 나타나고 있다. 그러나 디스플레이 화면이 제한된 이동 통신 기기의 특성상 그 내용을 나타내거나 제어하기에는 제한점이 있다. 우선 작은

출력화면으로 내용이 많은 경우 그 내용을 파악하기 쉽지 않고 키패드를 이용한 네비게이션은 사용자에게 많은 불편을 준다. 이러한 제약점을 극복하고 좀더 편리하고 자연스러운 인터페이스를 제공하기 위해 음성 지원 브라우저를 사용하여 사용자가 쉽게 인터넷을 검색할 수 있도록 이동 통신 기기에 적합한 WML을 대상으로 음성지원 WML 브라우저를 설계하였다.

음성지원 WML 브라우저는 네트워크 컴포넌트, 제어기, 파서와 디스플레이 제어기로 설계하였다. 음성 지원 WML 브라우저는 네트워크를 통하여 WML 문서를 읽으면 이를 네트워크 컴포넌트가 받아 제어기로 넘겨준다. 제어기는 입력된 문서를 파서를 호출하여 검증하면 디스플레이 제어기를 통하여 출력을 제어하거나 단말기의 키패드나 음성 입력을 받아 입력제어를 하여 입력내용을 처리하게 설계하였다.

향후 연구과제로는 본 논문에서 설계한 음성지원 WML 브라우저를 휴대폰에 적재 가능하도록 구현하고 현재 고려하지 않은 음성지원 시 다양한 출력효과를 주기 위해 기존의 WML에 ACSS를 적용하여 더 많은 출력 효과를 나타낼 수 있도록 모델을 설계, 구현하고자 한다.

## 참고문헌

- [1] Rajeev Agarwal, Yeshwant Muthusamy, and Vishu Viswanathan, "Voice Browsing the Web for Information Access", W3C Voice Browser Workshop, October 1998.
- [2] Jennifer Lai, "Conversational interfaces", Communication of ACM, Vol.43, No.9, September 2000.
- [3] Peter J. Danielsen, "The Promise of a Voice-Enabled Web", IEEE Computer, August. 2000.
- [4] Savitha Srinivasan and Eric Brown, "Is speech recognition becoming mainstream?", IEEE Computer, April 2002.
- [5] Susan J. Boyce, "Natural spoken dialogue systems for telephony applications", Communication of the ACM, Vol.43, No.9, September 2000.
- [6] <http://www.wapforum.org>. Home page for WML and WAP.
- [7] Michael Robin and Jim Larson, "Voice Browser: An introduction and glossary for the requirements drafts", W3C Working Draft, December 1999.
- [8] R. Lau, G. Flammia, C.Pao and V. Zue, "WebGALAXY: Beyond point and click a conversational interface to a browser", Sixth International World Wide Web Conference, Santa Clara CA., pp. 119-128, April 1997.
- [9] <http://msdn.microsoft.com/xml>. Home page for XML of Microsoft.
- [10] 김영란, XML DTD의 효율적인 검색을 위한 구조 정보 및 인덱스 메커니즘, 한국컴퓨터정보학회 논문지, 8권 3호, 2003.
- [11] 이용수, 이기영, 이동 컴퓨터 환경에서의 WAP 서비스에 관한 연구, 한국컴퓨터정보학회 논문지, 5권 3호, 2000.

## 저자 소개



### 염 세 훈

1992년 국립 서울 산업대학교  
전자계산학과 (공학사)  
1994년 숭실대학교  
전자계산학과 (공학석사)  
1999년 숭실대학교  
컴퓨터학과 박사수로  
2002년 ~ 현재  
동서울대학 컴퓨터소프트  
웨어과 전임강사  
<관심 분야> 컴파일러, 프로그래밍  
언어, HCI, Voice Based  
Markup Language, XML



### 유 재 우

1976년 숭실대학교  
전자계산학과 (공학사)  
1978~1987년  
한국 과학기술원 전산학과  
(공학석사, 공학박사)  
1986년~1987년  
Cornell Univ. Visiting Scientist  
1983년~현재  
숭실대학교 컴퓨터학부 정교수  
<관심 분야> 컴파일러, 프로그래밍  
환경, HCI, SGML, XML