

# Palm PDA 용 XHTML 브라우저 구현

조 기성\*, 조 승호\*\*, 조 범준\*\*\*

\*㈜엠넷소프트 모바일 연구소

\*\*강남대학교 지식정보공학부, ㈜엠넷소프트 모바일 연구소

\*\*\*조선대학교 컴퓨터공학부

e-mail : kscho@mnetsoft.com, shcho@kangnam.ac.kr, bjcho@mail.chosun.ac.kr

## Implementation of a XHTML Browser for Palm PDA

Gi Sung Cho\*, Seung Ho Cho\*\*, Bum Joon Cho\*\*\*

\*Mobile Research Division, MNetSoft Corporation,

\*\*School of Knowledge and Information Eng. Kangnam University

\*\*\*School of Computer Engineering, Chosun University

### 요 약

현재 세계적인 이동통신 업체들은 대부분 XHTML Basic 을 수용하여 새로운 브라우저들은 WAP 프로토콜을 배제하고 TCP/IP 기반의 통신을 지원하는 경향을 나타내고 있다. 본 논문에서는 이러한 기술 추세를 반영하여 WAP 2.0 을 지원하는 PalmOS 용 XHTML 브라우저를 개발하였다. 본 브라우저의 특성은 이식성을 높이면서 휴대용 단말기의 자원 제약을 극복하기 위하여 이미지 변환 프락시를 활용하는 방식을 채택한 점이다.

### 1. 서론

최근 무선용 단말기기들의 하드웨어 및 소프트웨어 기술의 발전으로 인하여 무선용 콘텐츠들도 표현력이 풍부해져 감에 따라 고기능의 브라우저를 요구하는 경향으로 변모하고 있다. 이러한 변화의 대표적인 예는 과거의 콘텐츠들이 텍스트 위주의 정보 전달 방법을 취하던 것에서 현재의 콘텐츠들은 이미지나 멀티미디어의 비중이 갈수록 높아지는 경향에서 알 수 있다. 이는 단순한 텍스트 보다는 이미지나 멀티미디어적 요소를 활용한 경우에 월등히 높은 정보 전달 효과를 기대할 수 있기 때문이다.

현재 세계적인 이동통신 업체들이 발표하고 있는 새로운 브라우저들은 모두 XHTML Basic 을 수용하였고, 새로운 브라우저들은 WAP 프로토콜을 배제하고 TCP/IP 기반의 통신을 지원하는 경향이다. 본 논문에서는 이러한 기술 추세를 반영하여 WAP 2.0[6]을 지원하는 PalmOS 용 XHTML 브라우저를 개발하였으며,

휴대용 단말기의 제한을 극복하고 확장성을 용이하게 하기 위해 이미지 변환 프락시(proxy)를 활용하였다.

본 논문에서는 WAP 포럼[6]과 W3C[7]에서 제안한 XHTML 등의 마크업 언어로 표현된 콘텐츠를 실제 디바이스에서 표현할 수 있는 무선 콘텐츠용 브라우저를 개발하였으며, 전세계 시장에서 가장 높은 시장 점유율을 나타내는 PalmOS 기반의 PDA(Personal Digital Assistant)[5] 시장을 목표 시장으로 설정하였다.

본 논문의 2 장에서는 관련 연구로서 XHTML Basic 과 WAP 아키텍처에 대하여 기술하고, 3 장에서는 본 연구에서 개발된 브라우저가 동작하는 전체 구조를 설명하고, 4 장에서는 XHTML 문서 구조를 중심으로 XHTML 브라우저의 모듈별 설계에 대하여 상세히 기술하고, 실제 구현 결과를 보였다. 그리고 5 장에서는 결론 및 향후 연구할 주제들에 대하여 기술하였다.

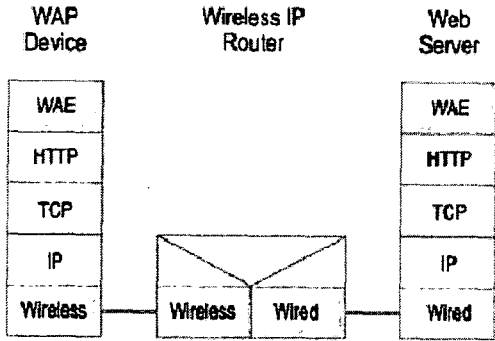
### 2. 관련 연구

XHTML Basic[7]은 그 이름에서도 나타나 듯이 W3C의 XHTML 1.0의 무선 인터넷 버전으로 XHTML

\* 본 연구는 중소기업청의 중소기업 기술혁신 과제 로 수행된 연구임.

의 부분 집합이라 할 수 있고, 하이퍼텍스트 문서를 표현하기 위해 가장 필수적인 요소만을 포함한다. XHTML Basic 은 휴대폰, PDA, 셋톱 박스 등 제한된 디스플레이 용량을 가진 웹 클라이언트를 위한 문서 형식용으로 설계되었다. 유효한 XML 문서로서 HTML 을 재구성하는 것 외에도, XHTML Basic 은 모듈화 개념을 통해 확장성을 추가한 것이다.

그림 1 은 WAP 기기들이 무선 통신을 통해 웹서버에 직접 접근하는 것을 보여주며, 그림에서 가운데 위치한 중간의 무선 IP 라우터는 무선 링크 계층에서 유선 링크 계층으로 IP 패킷을 전달하는 역할을 수행한다. WAP 2.0 에서는 XHTML Basic 을 기본으로 채택하여 TCP/IP 통신을 지원한다. Openwave (UP.Browser™ microbrowser 5.0), Nokia xHTML1.0 브라우저, Access(Compact NetFront Plus) 등이 모두 XHTML Basic 을 수용하기로 하였다.



(그림 1) Example Direct Access

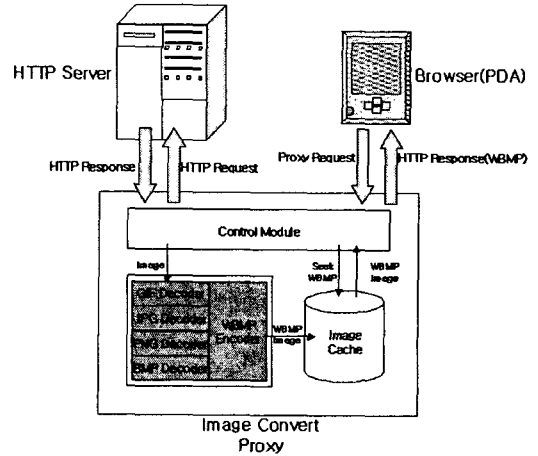
### 3. XHTML 브라우저

XHTML Basic 을 지원하는 PDA 용 브라우저는 HTTP 프로토콜을 통해 유선 인터넷으로 직접 접근이 이루어진다. 그림 2 는 본 연구에 의해 개발된 브라우저가 동작하는 전체적인 구성을 보여준다.

무선 단말기용 브라우저들은 메모리 크기를 최소한으로 유지해야 하는 제약이 따르므로 브라우저 내부에 다양한 형식의 이미지를 표현하기 위한 디코더를 구현하기 어려운 문제가 있다. 이에 대한 해결 방안으로서 최소한의 용량으로 최대한 많은 이미지 형식을 지원할 수 있는 브라우저를 개발하기 위해서는 브라우저 내부에서 사용되는 이미지는 WBMP 형식만으로 제한하고, 그외 나머지 GIF, JPEG, PNG, BMP[4] 등의 범용적인 이미지 형식들에 대해서는 별도의 이미지 변환 프락시를 활용하는 그림 2 와 같은 방안이 있다.

그러나 이미지의 경우 비교적 적은 용량의 증가만으로 기능을 구현할 수 있으며, 이미지의 지원만으로도 대부분의 콘텐츠가 가지는 정보를 전달하는 특징이 있다. WAP 2.0 에서는 XHTML 과 함께 제한된 WBMP 나 GIF 뿐만 아니라 웹에 존재하는 JPEG, PNG,

BMP 등의 많은 이미지 형식을 브라우저가 지원함으로써 무선 콘텐츠 작성을 보다 자유롭게 할 수 있다.



(그림 2) 전체 구조

본 브라우저가 동작하는 시스템 환경은 운영체제가 PalmOS 3.5 이상, 메인메모리가 32MB 이상인 PDA 를 요구한다.

### 4. 브라우저 주요 모듈

본 장에서는 본 브라우저를 구성하는 주요 모듈들인 XHTML 파서, 쿠키, 네트워크 인터페이스, XHTML 문서 표현 모듈들에 대하여 기술하고, XHTML 문서 구조에 대한 설계를 설명한다.

#### 4.1 모듈 설계

모듈 설계시 사용자 인터페이스 부분을 제외한 다른 부분들은 표준 ANSI-C 로 모듈별 구현하여 WINDOWS CE, LINUX 계열 등 다른 운영체제가 탑재된 PDA, HPC, 핸드폰 등에 이식이 용이하다.

##### 4.1.1. 유틸리티

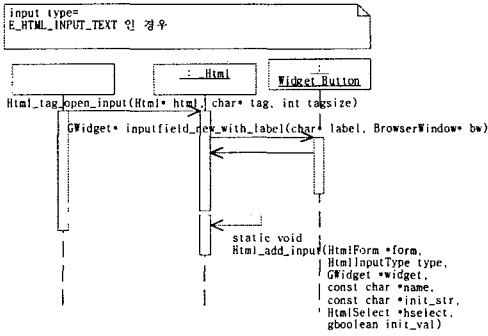
브라우저를 구성하는 각 모듈에서 사용하는 자료구조들을 직접 구현하는 경우에는 코드의 복잡도 증가, 코드 양의 증가 등의 단점이 있어 공통으로 사용되는 자료구조들을 하나의 모듈에 모았다. 이 공통의 자료구조들은 리눅스 운영체제의 윈도우 매니저중 하나인 gnome 의 glib 를 사용하였다[2]. 각각의 자료구조를 구현해 놓음으로써 각각의 모듈별로 공통의 알고리즘과 자료구조를 따로 구현할 필요가 없도록 하였다.

##### 4.1.2. xHTML 파서

본 브라우저는 유효한 토큰과 적합한 구문으로 된 문자열을 다음의 단계를 거쳐 파싱을 수행한다.

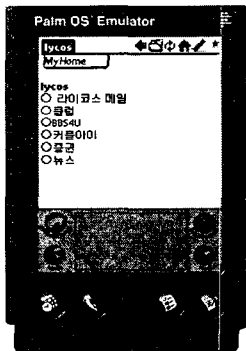


대 좌표값을 가지고 있으므로 해당 컴포넌트에 대한 사용자 이벤트가 발생하는 경우 좌표값 추적을 통해 그에 대응하는 처리 내용을 정의한다. 그림 4 는 컴포넌트들이 어떻게 생성되는지 보여주는 시퀀스 다이어그램의 하나의 예로 Inputfield 에 대하여 보여주고 있다.



(그림 4) InputField 생성 순서도

### 4.3 구현 결과



(a)컴포넌트 표현 화면



(b)이미지 변환 화면  
(그림 5) 실제 실행 화면

XHTML Basic 으로 작성된 콘텐츠를 검색하는 실제 실행 화면을 보여준다. 기본적인 이벤트는 유선 인터넷 브라우저와 동일하나, WAP 콘텐츠의 특성상 수직 스크롤만 지원한다. 그림 5 의 (a) 화면은 콤보박스과 같이 각각의 컴포넌트들(체크박스, 라디오박스, 버튼, 입력 필드 등)이 구현된 것을 화면을 통해 보여주며, 그림 (b)는 상단에 일부 보여진 이미지를 통해 이미지 검색 능력을 보여준다.

본 연구에 의해 개발된 브라우저는 이식성과 빠른 반응을 위해 컴포넌트들을 직접 구현하여 향후 컴포넌트들의 재정의가 가능하고 추가 확장이 용이하다. 그림 5 에서 다양한 이미지들을 처리하기 위하여 이미지 변환 프락시를 활용한 것이다.

### 5. 결론 및 향후 연구

현재 세계적인 이동통신 업체들이 발표하고 있는 새로운 브라우저들은 모두 XHTML Basic 을 수용하였고, 새로운 브라우저들은 WAP 프로토콜을 배제하고 TCP/IP 기반의 통신을 지원하는 경향이다. 본 논문에서는 이러한 기술 추세를 반영하여 WAP 2.0 을 지원하는 PalmOS 용 HTML 브라우저를 개발하였으며, 휴대용 단말기의 제한을 극복하고 확장성을 용이하게 하기 위해 이미지 변환 프락시를 활용하였다.

업체별로 다르지만 내장형 기기들의 브라우저를 이용하여 유선 인터넷용 콘텐츠를 검색하고자 하는 응용 분야에서는 게이트웨이의 사용이 요구된다. 이러한 응용 분야에서는 본 논문의 이미지 변환 프락시처럼 중간에 위치한 게이트웨이나 프락시가 HTML to XHTML 변환 또는 HTML to WML 변환 등을 지원하는 방안이 요구된다.

또한 향후에는 본 연구에서 개발된 브라우저에 표현 기능을 확장하기 위한 CSS 기능의 추가, 또한 HTML 유선 콘텐츠들을 WML 이나 XHTML 로 변환하는 기능 확장을 위한 연구가 계속 진행되어야 할 것이다.

### 참고 문헌

- [1]Charles Archart 외 12 인, *Professional WAP*, Wrox Press, 2001.
- [2]GNU, The GIMP Toolkit, <http://www.gtk.org/>
- [3]HTTP State Management Mechanism (rfc2965), <http://www.cis.ohio-state.edu/cs/Services/rfc/rfc-text/rfc2965.txt>
- [4]John Miano, *Compressed Image File Formats: JPEG, PNG, GIF, XBM, BMP*, ACM PRESS.
- [5]Palm Computing, <http://www.palm.com/>
- [6]WAP(Wireless Application Protocol), <http://www.wapforum.org/>
- [7]Worlds Wide Web Consortium, <http://www.w3c.org/>

그림 5 는 본 연구에 의해 개발된 브라우저가