

WML과 WMLScript를 이용한 수학교육용 WAP 애플리케이션의 구현

김성동*, 차현철**

* 봉현초등학교, ** 동양대학교 컴퓨터 공학부
(ksdooooo@hanmail.net, hccha@phenix.dyu.ac.kr)

An Implementation of the WAP application for mathematics education using WML and WMLScript

Sung-Dong Kim, Hyun-Chul Cha
Bonghyeon Elementary school,
School of Computer Engineering, Dongyang University

Abstract

In this research, the concept and application structure of WAP were investigated and the mathematics content of elementary schools was applied to WAP directly for its implementation. WML and WMLScript programs were made by using the editor. Then, the image file that was suitable for WAP program was made by using the image converter. We directly implemented the program using WML and WML Script through the emulator of Neple and that of Phone.com.

The implementation result of Neple's emulator confirmed the possibility that the educational program with a simple image and a calculation function can be implemented through WAP. Phone.com's emulator did not represent the result shown by Neple's emulator. This was due to the different browser functions of the wire service companies and different input content of the headers of the WML. It showed that the implementation results of image files and programs were differently represented depending on the kinds of WAP browsers.

I. 서론

현대의 첨단 산업을 대표하는 단어로써 '인터넷'과 '디지털'이 가장 빈번히 언급된다. 그만큼 '인터넷'과 '디지털'은 전 세계의 산업구조 뿐만 아니라 우리의 일상 생활 또한 바꾸어 놓았으며 공간을 초월하는 커뮤니케이션(Communication)의 방법을 제공함으로써 지역과 국가 사이의 경계선을 무너뜨리는 '사이버 세상'이란 새로운 말을 만들어 내기에 이르렀다[1].

요즈음 작고 빠른 장치에 관한 새로운 열풍이 불고 있다. 이들은 이동 중에도 정보에 접근할 수 있고, 웹과 이동 전화기의 개념을 합쳐 놓은 장치라 할 수 있다. 무선 애플리케이션 프로

토콜(Wireless Application Protocol : WAP)[2]은 산업 전반적인 표준으로서의 인터넷 콘텐츠(contents)와 서비스를 이동전화기에서 접속할 수 있도록 해주는 통신 프로토콜(protocol)과 애플리케이션 환경을 정의한다[3]. 이 전화기들은 저 전력에서 동작하도록 설계되었으며, 제한된 입력 용량과 저 대역폭을 가진 소형 스크린 장치지만, WAP이 이들에게 인터넷 접속 능력을 제공하는 새로운 지평을 열어 주었다.

현재 휴대용 전화기나 PDA(Personal Digital Assistant)와 같은 무선 터미널(Wireless Terminals)을 이용한 웹 정보에 대한 접근이 점차 다양하고 확대되어가고 있으며, 많은 자료와 정보를 요구하고 있다. 그러나, 기존의 웹 기반 응용 업무를 지원하기 위한 언어인 HTML(Hyper Text Markup Language)로서는 제한된 자원을 가진 휴대용 무선장비에서 많은 정보를 효율적으로 나타낼 수 없다. 이에 대한 대안으로 휴대용 무선장비에서의 효과적인 무선 장비의 웹 접근을 위한 언어인 HDML(Handheld Device Markup Language)[4]이 Unwired Planet(현재 Phone. Com으로 회사명 변경)에 의하여 개발되었고, 1995년 5월 W3C(World Wide Web Communication)에 휴대용 무선장비의 웹(Web) 접근에 관한 표준안으로 제출되었다. 휴대용 무선장비에서의 웹 접근을 위한 표준제정을 위하여 Ericsson, Motorola, Nokia 및 Unwired Planet 등이 WAP(Wireless Application Protocol) Forum을 형성하여 HDML을 기반으로 하는 WML(Wireless Markup Language)[5]을 포함하는 무선 응용프로토콜의 표준 제정을 추진하고 있다. 상용화를 위한 WML 응용프로그램의 제작이 전 세계적으로 급속도로 이루어지고 있는 상황에서 WML에 관련된 기술의 습득 및 WAP에 관한 연구는 향후 다가올 정보화 사회의 구축을 위하여 매우 중요하다고 할 수 있다.

본 논문에서는 무선인터넷과 휴대용 무선장비에서의 웹 접근을 가능하게 하는 무선 응용 프로토콜인 WAP에 대한 개념과 구조에 대해 설명하고, 무선 데이터 접근용으로 사용하는 WML과 WMLScript를 이용하여 수학교육용 WAP 애플리케이션을 구현해 보고자 한다.

II. 인터넷과 WAP

유선 인터넷은 인터넷 사용을 위한 전세계 표준 프로토콜인 HTTP를 사용하여 다수의 컴퓨터를 연동하여 데이터를 주고받는 망이다. 이와 마찬가지로 무선 인터넷은 011, 017, 016, 018, 019와 같은 무선 이동통신망을 이용해서 인터넷 서비스를 사용하는 것을 말한다.

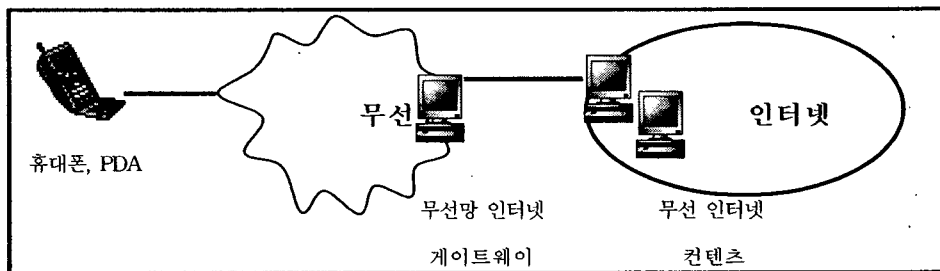


그림 1. 무선 인터넷 구성

무선 인터넷을 사용하기 위해서는 그림 1에 나타나 있는 것처럼 단말기와 무선망에 위치한 무선 인터넷 게이트웨이 그리고 무선 인터넷 콘텐츠를 담고 있는 서버 사이의 공통인 통신규약, 즉 프로토콜을 사용하며 이 공통의 프로토콜을 사용하여 단말기에서부터 무선망을 거쳐 무선 인터넷 콘텐츠 서버사이(일반적으로 이를 End-to-End라고 한다.)에서 데이터를 주고받게 된다. 이러한 공통의 프로토콜 중에서 현재 널리 사용되고 있는 글로벌 표준 프로토콜에는 WAP(Wireless Application Protocol)과 W3C(World Wide Web Consortium)의 XML 및 XHTML 등이 있다[1].

WAP은 정보 리소스(resources), 향상된 전화 서비스, 이동 단말기의 인터넷 접속 등의 개발을 위한 통신 프로토콜(protocol:규약)과 애플리케이션 환경을 말한다[3]. WAP은 네트워크 기술과 무선 데이터 기술 및 인터넷의 발전으로 생겨난 프로토콜이다. WAP 프로토콜은 실제로 유선 인터넷에서 사용하는 http 프로토콜에서 그 설계가 시작되었으며, 이는 WAP이 지향하는 목표가 인터넷을 이동 통신 휴대폰에서도 사용할 수 있도록 하자는데 그 이유가 있다. 즉 유선 인터넷을 그대로 무선 휴대폰에서 사용하기에는 낮은 주파수 광대역 폭과 휴대폰의 작은 스크린 크기 등과 같은 제약사항을 극복하기에는 한계가 있기 때문에 WAP이 탄생하였다. WAP의 구조는 유선 인터넷의 클라이언트-서버 구조 및 구성을 많이 따르고 있다. WAP 애플리케이션의 구조를 살펴보면 그림 2와 같다.

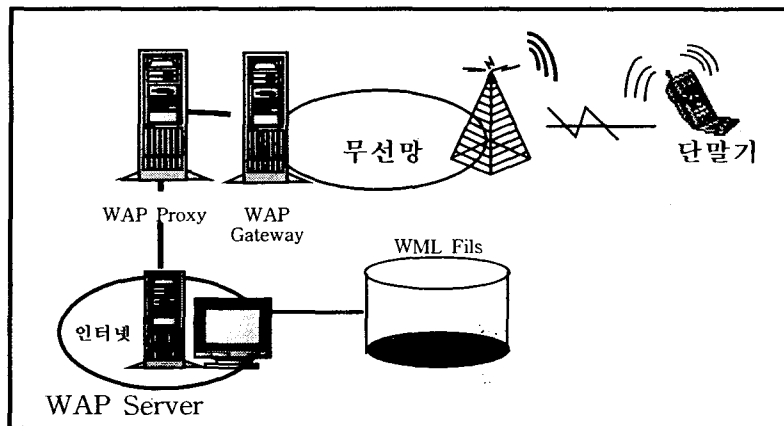


그림 2. WAP 애플리케이션 구조

여기에서, WAP 클라이언트는 최종 사용자가 무선 인터넷 서비스를 받을 수 있도록 무선 휴대폰에 내장되는 WAP 브라우저를 말한다. WAP 서버는 무선 인터넷 통신 방식으로써, WAP을 사용하여 무선 인터넷 서비스를 하기 위한 서버이며, WAP 프락시(Proxy)는 무선 인터넷 클라이언트, 즉 무선 단말기로부터 특정 무선 인터넷 사이트로의 접속 요구를 받아서 그 사이트로 접속하여 해당 콘텐츠를 무선 단말기로 전달하는 역할을 수행한다. 마지막으로, WAP 게이트웨이(Gateway)는 기본적으로 두 개 이상의 다른 타입의 네트워크를 서로 연결해 주는 역할을 수행하는 소프트웨어 서버를 의미한다.

III. WAP 애플리케이션의 구현

3.1 실험환경

본 논문에서 수학교육용 WAP 애플리케이션 구현은 크게 세 부분으로 나눌 수 있다. WML과 WMLScript, 그리고 WML과 WMLScript를 결합한 구현결과로 작성되었으며, 다음과 같은 실험 환경에서 수행되었다.

구분	내용
WAP브라우저	네플사의 Neple WAP Browser
	Phone.com사의 WAP 개발 툴킷 UP SDK 4.0
	Nokia WAP 개발 툴킷 2.1, 3.0
이미지 변환기	Wbmp images converter
에디터	Notepad

표 1. 실험 환경

WAP Emulator는 작성한 문서 또는 외부에 연결된 WAP 페이지를 실제 단말기와 유사한 인터페이스로 직접 테스트 해볼 수 있는 프로그램으로 WML 문서와 WMLScript 문서를 지원하기 위해 부호화기 및 복호화기, 컴파일러 및 인터프리터가 모두 내장되어 있다.

WAP 애플리케이션 구현을 위해 그림 3-(a)와 같이 네플사의 WAP 브라우저를 선택하여 사용하였으며, 다른 에뮬레이터와 비교하기 위해 그림 3-(b)인 폰컴사의 UP SDK 4.0과 그림 3-(c)인 Nokia WAP 개발 툴킷 2.1과 3.0을 사용하였다.

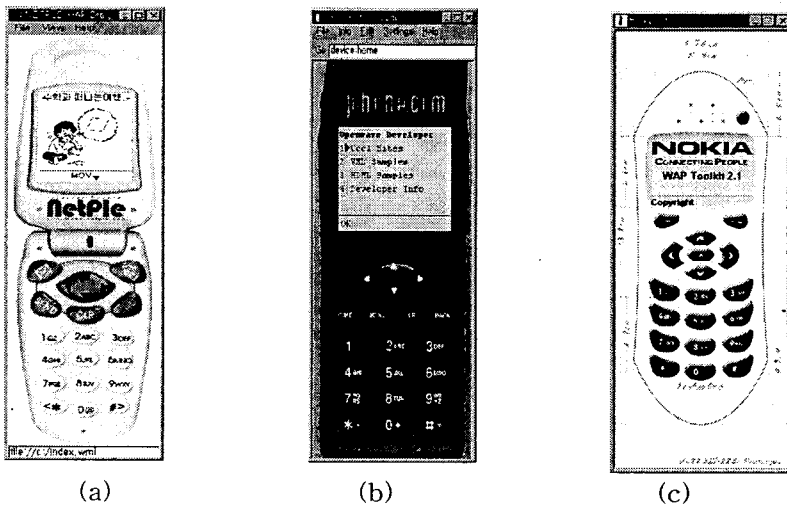


그림 3. 여러 가지 WAP 브라우저

이미지 구현을 위해서는 이미지 변환기를 필요로 한다. WBMP는 무선비트맵(wireless bitmap)의 약자이고, 매우 간단한 이미지 포맷이다. 이미지에 대해서 크기와 픽셀 블록이라는 오직 두 가지 정보만을 저장한다. 각 픽셀은 검정색이 아니면 흰색이다. WBMP 파일은 WAP에서

사용하는 특수한 파일 형식이다. 대부분의 브라우저가 지원하는 이미지 파일 형식은 이것이 유일하다. 이미지를 지원하는 WAP브라우저는 반드시 WBMP를 지원해야 하기 때문에 WBMP 파일을 만들려면 변환기가 필요하다.

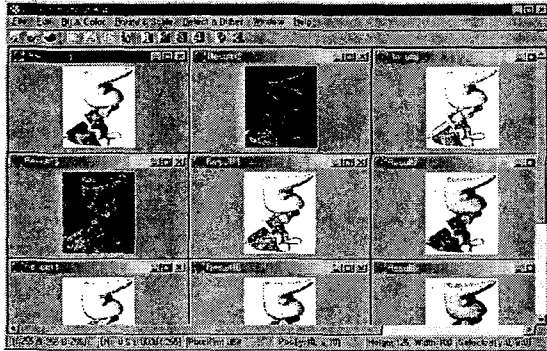


그림 4. 이미지 변환기

3.2. WAP 애플리케이션의 구현

WML 프로그램은 노트패드를 이용하여 WML 언어로 작성되었으며, 초기 화면과 그 하위 메뉴에 각각 단위변환, 넓이계산, 부피계산, 계산기, 문제은행 등 여러 개의 작은 주제와 내용으로 구성되어 있다. 모든 프로그램들은 초기 화면과 서로 링크(link)되어 있다. WML로 작성된 프로그램을 살펴보면 그림 5와 같다.

```

<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC
  "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
  "http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
<wml>
<!-- 1.5초 후에 card1로 이동한다-->
  <card id="home" ontimer="#card1" title="수학과 떠나는여행...">
    <timer value="15"/>
    <p align="center">
      <br/>
    </p>
  </card>
<!-- 초기화면을 보여준다-->
  <card id="card1" title="수학 = 생활" >
    <p><br/>
    <a href="unit.wml"> 1. 단위 변환</a><br/>
    <a href="bread.wml">2. 넓이 계산</a><br/>
    <a href="bulk.wml"> 3. 부피 계산</a><br/>
    <a href="bank.wml"> 4. 문제 은행</a><br/>
    <a href="calc.wml"> 5. 계산기</a><br/>
    </p>
  </card>
</wml>

```

그림 5. WML로 작성된 초기 화면

그림 5에서 WML 프로그램은 크게 두 개의 내용(The Header 과 The Body)으로 이루어져 있으며, 모든 WML 서두는 일정한 XML header로 시작한다. 그림 5에서 첫 번째 줄은 단순히

XML 문서가 사용되었다는 것과 사용된 XML의 버전이 설명되어 있다. 다음 줄은 문서 형태의 선택과 문서 형태 정의의 URL이 주어진다. DTD(DocumentTypeDefinition)는 WML의 모든 XML 정의를 내리는 부분이다. 바디(The Body) 부분에서 WML은 모든 정보를 카드(Card)와 데크(Deck)로 구성한다. HTML 파일이 하나의 페이지를 구성하는데 반해, WML 파일은 하나의 데크와 이를 구성하는 여러개의 카드로 이루어져 있다. XML 문서 선언이 끝나면 <wml> 태그를 사용하여 WML 데크를 선언한다. 즉 <wml>은 WML 데크를 의미하는 것으로 <wml>태그로 시작해서 </wml>태그로 끝난다. WML 카드의 선언은 <card>로 시작하고 그 끝은 </card>로 맺는다. Card 내의 id는 Card의 속성(Attribute)을 나타내는 요소로 하나의 WML 문서 내에서 각 Card를 구분하는 역할을 수행한다. WML p 요소는 새로운 문단을 정의하고 정의한 문단을 어떻게 나타낼 것인지를 명시한다.

이미지 파일(sd1.wbmp)은 Ontimer Event를 사용하여 WML Card 내에서 timer 요소(element)에 의해 설정한 시간이 경과했을 경우에 발생한다. timer 요소에서 설정하는 시간의 단위는 0.1초로 만약 값을 15로 설정할 경우 실제 ontimer 이벤트가 발생하는 시간은 1.5초가 된다.

WMLScript는 JavaScript의 표준화 버전인 ECMAScript에 기반한 간단한 순차적 스크립트 언어이다. 이는 클라이언트에 지능을 부여하고, 수학적 기능, 스트링 처리 등을 위한 라이브러리를 제공하며, WML과 상호작용을 하고, 서버와의 불필요한 접속을 방지한다. WAP 애플리케이션 구현에서 단위변환과 넓이, 부피, 계산기 등에서 WMLScript를 사용하게 되었다. 다음은 삼각형 넓이 계산에서 사용한 프로그램이다.

```

extern function convert(varName,unit,under,high){
    var a, b;
    var returnString = "Not Available";
    var result ;
    a=under;
    b=high;
    result = a*b/2;
    if (result !=0.0){
        result = result;
        returnString = String.toString(result);
    }
    //변환한 값을 설정한다.
    WMLBrowser.setVar(varName,returnString);
    //설정된 값이 브라우저에 나타나도록 한다.
    WMLBrowser.refresh();
}

```

그림 6. WMLScript로 작성한 프로그램

위 그림 6에서 WMLScript 프로그램은 WML 프로그램의 Go 태스크에 의해 명령을 받은 다음 convert 함수를 실행한다. WMLScript 프로그램은 먼저 변수(a, b)를 선언한다. 변수 값을 초기화하고, 산술 연산자(*, /)를 사용하여 계산(result=a*b/2)한다. 계산된 결과 값(result)을 변환한 다음 setVar 함수를 이용하여 주어진 변수에 변환한 값을 설정하고, refresh 함수를 사용하여 변환한 값을 브라우저에 나타낼 수 있도록 해준다.

WML과 WMLScript를 이용하여 완성된 수학교육용 WAP 애플리케이션의 구현 내용은 그림 7과 같다. 그림 7은 WAP 애플리케이션의 구현을 나타낸 모습이다. 원의 넓이를 계산하기 위하여

먼저 에뮬레이터에 초기화면 파일명 index.wml을 입력시키면 그림 7-(a)과 같이 로고 화면이 실행되며, 1.5초 후 초기화면으로 이동하게 된다.

초기화면에서 넓이 계산을 선택하면 그림 7-(b)과 같이 넓이 계산 메뉴 화면이 나타난다. 원하는 도형을 선택하면 그림 7-(c)와 같은 화면을 볼 수가 있다. 그림 7-(c)에서 먼저 반지름 길이를 묻는 항목에 숫자를 입력하고, 단위를 선택한 다음 계산하기를 하면 그림 7-(c)와 같은 결과가 나온다.

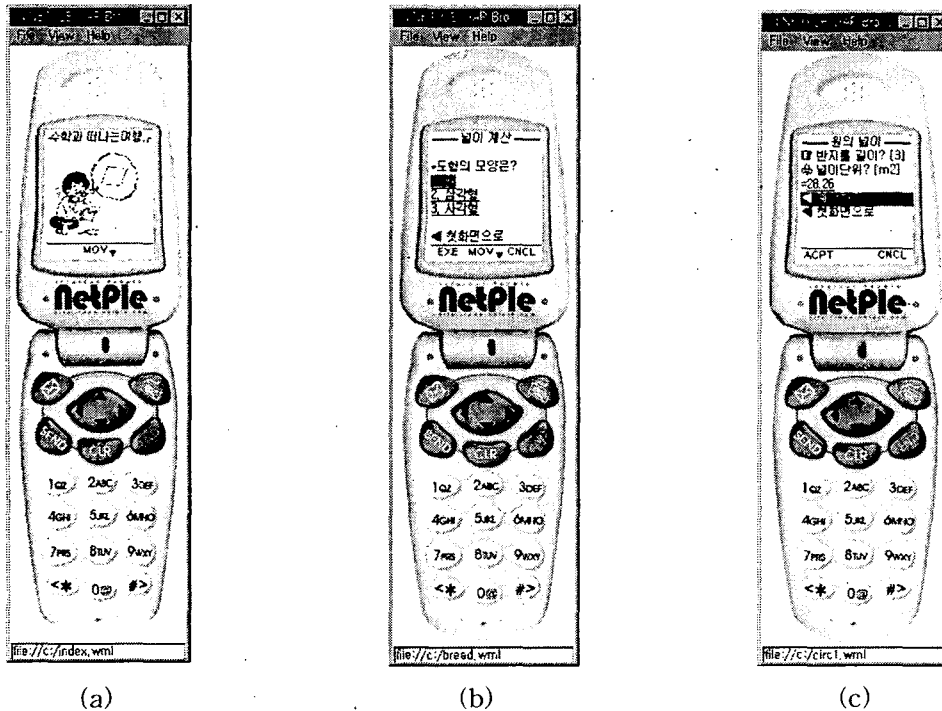


그림 7. WAP 애플리케이션의 구현 내용

3.3 구현결과 및 분석

WML과 WMLScript를 이용하여 수학교육용 WAP 애플리케이션의 구현을 한 결과, 각 이동통신사들의 WML 헤더입력 부분이 다름을 알 수 있었다. WML 프로그램과 WMLScript 프로그램을 개발하여 각 브라우저에 활용하려면 WML 헤더부분을 일일이 고쳐주어야 하며, 각 브라우저의 기능에 따라 화면에 보여지는 내용도 달라짐을 알 수 있었다. Phone.com사의 브라우저를 사용하는 전화기들은 모든 WAP specification와는 상관없는 자신만의 확장 기능을 제공한다. 이로 인해 각 브라우저마다 자신만의 확장 기능을 제공함으로써 개발자들에게 호환이 잘 안되는 심각한 문제를 던져주고 있다. 같은 에뮬레이터에서도 각 브라우저마다 기능의 차이로 나타나는 결과가 다름을 확인시켜 주었다.

IV. 결 론

최근, 기술 논문에서는 무선 원격통신(telecommunication)이 많은 주제거리가 되어 왔다. 이

러한 경향은, 일반 사용자들이 모두 자신의 주머니에 들어갈 정도 크기의 기기를 가질 수 있도록 가능성을 제시해 주었으며, 어떤 환경에서도 데이터에 접근할 수 있도록 해주기 위해 새로운 협력체제를 구축하고 있다. 이러한 분야의 최근 혁신중 하나가 WAP이다.

본 연구에서는 WAP에 대한 개념 및 애플리케이션 구조에 대하여 알아보고, 초등학교 수학교육 내용을 WAP에 적용하여 직접 구현해 보았다. 에디터를 사용하여 WML과 WMLScript 프로그램을 작성하고, 이미지 변환기를 이용하여 WAP 프로그램에 맞는 이미지 파일을 만들었다. WML과 WMLScript로 작성된 프로그램을 개인용 서버와 네플사의 에뮬레이터, 폰컴사의 에뮬레이터로 직접 구현하여 보았으며, 이를 네플사의 에뮬레이터에 구현해 본 결과 WAP에서 교육용 프로그램을 구현할 수 있다는 가능성을 확인시켜 주었다. 네플사의 에뮬레이터에서 나타난 결과가 폰컴사의 에뮬레이터에서는 나타나지 않았으며, 네플사의 브라우저에서 보이던 이미지가 폰컴사에서는 보이지 않았다. 이는 각 브라우저의 기능과 WML 헤더부분의 입력방식에서 오는 결과이며, WAP 브라우저의 종류에 따라 이미지 파일과 작성된 프로그램의 구현된 결과가 달라 나타났음을 알 수 있었다.

참고문헌

- [1] 홍준호 · 송건철 · 김정석, about WAP, 영진.COM, 2001.
- [2] [WAP] "Wireless Application Protocol Architecture Specification", WAP Forum, April 30, 1998, URL : <http://www.wapforum.org/>
- [3] Charles Arehart 외 12인 공저/방대인 · 박성준 공역, PROFESSIONAL WAP, 정보문화사, 2001.
- [4] Handheld Device Markup Language Specification, <http://www.w3.org/TR/NOTE-Submission-HDML-spec.html>
- [5] (WML) "Wireless Markup Language", WAP Forum, April 30, 1998, URL : <http://www.wapforum.org/>
- [6] [WMLScript] "Wireless Markup Language Script", WAP Forum, April 30, 1998, URL : <http://www.wapforum.org/>
- [7] Laurent, S., XML: A Primer, MIS Press, 1998
- [8] 김건희 외 4인, 무선 웹 콘텐츠 서비스를 위한 WML 전용 저작도구의 설계 및 구현 한국정보처리학회 추계 학술발표논문집 제6권 제2호, 1999.
- [9] 마틴 프로스트, WML & WMLScript, 한빛미디어, 2001.
- [10] 홍기형 · 박현석, 자바 프로그래밍, 사이텍미디어, 2000.
- [11] 신동일 외 2인, 휴대용 무선장비에서의 웹 접근을 지원하는 무선 응용 프로토콜 기술 동향, 한국통신학회지, 3월, 1999.
- [12] 신동일 외 1인, 이동통신망과 휴대용 장비를 통한 웹 콘텐츠 서비스를 위한 전용 저작 도구의 설계, 한국정보처리학회, 1999.