

무선인터넷 서비스를 위한 유무선 마크업 언어간의 컨텐츠 변환 모듈 설계 및 구현

김은수*, 김석훈**, 윤성일***

Design and Implementation of Wired and Wireless Markup Language Content Conversion Module

Eun-Soo, Kim*, Seok-Hun, Kim**, Seong-Il, Yun***

요약

현재 국내 5개의 이동통신 회사들은 각각 다른 markup-language와 플랫폼 및 컨텐츠들을 사용하여 무선인터넷 서비스를 하고 있는 실정이다. 이러한 무선인터넷 환경에서 서로 다른 무선 인터넷 플랫폼의 통합 컨텐츠에 관한 연구와 개발의 필요성이 대두되고 있다. 본 논문에서는 HTML 문서의 분석을 통해 WML과 HDML, M-HTML, C-HTML 등으로 자동 변환하는 유무선 플랫폼 통합 컨텐츠 변환기를 설계하여 다양한 플랫폼 상의 무선 인터넷 컨텐츠 개발 시 유지 및 보수가 용이하도록 하고자 한다.

Abstract

Current wireless internet service of domestic five mobile communication companies are being limited to the service using markup-language, platform and Contents. Therefore, research on integration Contents of different Wireless internet platform and its development are necessary. For the easiness of maintenance and compensation, this paper attempts to design a Wireless internet Contents converter for integrate wired and wireless platform which automatically converts to WML and C-HTML through analysis of HTML document.

▶ Keyword : Mobile, Wireless, Mobile Content, Markup Language

• 제1저자 : 김은수

• 접수일 : 2004.09.27, 심사완료일 : 2004.11.13

* 한남대학교 대학원 컴퓨터공학과 공학박사, ** 한남대학교 대학원 컴퓨터공학과 박사과정

*** 공주영상정보대학 디지털정보계열 멀티미디어전공 조교수

I. 서론

정보화 사회에 들어선 후 가장 비약적인 발전을 이룬 부분은 바로 무선 인터넷이다. 최근 들어 이동통신사업자 및 ISP를 중심으로 무선 인터넷을 기반으로 하는 모바일 전자 상거래나 무선 콘텐츠 서비스의 경쟁이 심화되고 있는 가운데 인터넷 접속 기능(WAP :Wireless Application Protocol 또는 ME :Mobile Explorer)을 탑재한 휴대 전화, PDA 및 웹 패드와 같은 무선인터넷 환경에서의 휴대용 정보 기기의 보급률이 급속도로 증가하고 있다[1]. 이러한 무선 인터넷에서 성공을 위한 가장 중요한 요소는 얼마나 많은 양질의 콘텐츠를 확보할 수 있는냐이다. 그러나 무선 인터넷 콘텐츠에 있어서 이동통신 사업자나 콘텐츠 제공자 모두에게 걸림돌이 되는 두가지 문제가 존재하는데 그것은 이미 구축돼 있는 유선용 콘텐츠의 연계와 마크업 언어의 난립 문제이다[2]. 현재 대부분의 유선용 콘텐츠는 HTML 기반으로 작성되어 있는데 이를 제대로 활용하지 못한다면 무선 콘텐츠를 구축하기 위해 추가로 엄청난 비용을 들여야 한다. 그러므로 기존의 유선 인터넷 콘텐츠의 내용을 다양한 무선인터넷 마크업 언어로 변환하기 위한 유무선 통합 콘텐츠 변환기가 필요하다.

본 논문에서는 이러한 시점에서 무선 콘텐츠 개발시 HTML로 기술된 기존의 웹 문서를 그대로 유지하면서 서로 다른 무선 플랫폼 언어인 WML, HDML, C-HTML, M-HTML, S-HTML 등으로 자동 변환하고 코드를 생성하는 유무선 플랫폼 통합 콘텐츠 변환기를 설계 및 구현하여 현재 무선 콘텐츠 개발시 대두되고 있는 문제점들을 해결하고자 한다. 본 논문의 구성은, 2장에서는 시스템 설계에 필요한 관련연구를 살펴본 후 3장에서는 유무선 플랫폼 통합 콘텐츠 변환기의 설계와 시스템에 대하여 논의한 후 4장에서는 실제 구현된 변환기에 대해 기술하고, 끝으로 5장에서 결론 및 향후 연구방향을 제시한다.

II. 관련연구

2.1 WAP(Wireless Application Protocol)

WAP 포럼에서 제정한 WAP은 무선망과 인터넷 연동을 위한 프로토콜이다. WAP방식은 전 세계적으로 사용자면에서 가장 많은 수를 차지하고 있으며 공개된 표준이라는 점에서 많은 연구가 이루어지고 있다. WAP은 WAP게이트웨이에 의해서, 사용자의 단말기와 게이트웨이 사이에서는 WAP에서 정의된 프로토콜로 통신이 이루어지고 게이트웨이와 유선 인터넷 망은 기존의 인터넷 통신방식인 HTTP로 통신이 이루어진다[2].

2.2 i-Mode

WAP이 전 세계적인 무선 단말기 표준이라 하면 i-Mode는 일본의 NTT-DoCoMo에서 개발 및 현재 가입자를 늘려가고 있는 새로운 기술이라 할 수 있다. i-Mode 전화기만으로 음성통화는 물론 은행구좌의 잔액조회, 이체를 비롯한 생활에 밀접하고 편리한 온라인 서비스를 가능케 하는 서비스이고, C-HTML을 이용하는 프로토콜이다. i-Mode 방식은 독자적인 프로토콜을 사용하여 단말기의 부담을 최소화하였고 다른 프로토콜로도 필요에 따라 지원할 수 있도록 하였다[2][3].

2.3 ME(Mobile Explorer)

WAP과 W3C에 대응하여 마이크로소프트에서는 WAP 방식이 가지는 단점을 극복하기 위해 ME방식을 제안하였다. ME는 WAP방식에서 게이트웨이가 해야할 일들을 단말기의 브라우저에서 할 수 있도록 고안되었으며 HTTP방식과의 호환성을 높이기 위하여 M-HTML을 사용하여 기존 콘텐츠의 사용이 가능하도록 하고 있다[2][4].

2.4 무선 인터넷 마크업 언어

• HDML (Handheld Device Markup Language)[5]

HDML은 무선 인터넷 서비스 구현을 위한 여러 방식의 언어 중 가장 먼저 활성화된 마크업 언어로 미국의

Phone.com사에 의해 개발되어 이동 단말기 액정화면에 표시될 수 있도록 제작된 문자 위주의 문서 포맷이다.

- WML(Wireless Markup Language)[6]
WML은 XML에 기반한 markup language이며, cellular phone과 pager를 포함한 휴대용 장비들을 위한 사용자 인터페이스와 콘텐츠를 기입하는 것을 목적으로 설계되어 졌다.
- C-HTML(Compact HTML)[7]
i-Mode 웹사이트는 HTML 2.0, 3.2 그리고 4.0의 부분집합을 사용한다. S-JIS character encoding은 반드시 사용되어야 하고 이미지는 GIF 포맷만을 지원한다.
- M-HTML(Mobile Hypertext Markup Language) [7]
마이크로소프트에서는 휴대용 진화나 그 밖의 휴대용 기기에서 Windows CE를 운영체제로 하고 그 위에 Mobile Explorer를 이용하여 무선 인터넷을 이용할 수 있게 하는 것을 그 목표로 잡고 있다.

Mobile 서비스의 방식과 시스템 구성도는 (그림 1)과 같다.

3.2 콘텐츠 변환기 동작과정 및 구조도

대표적인 Mobile 서비스로는 WAP 방식, i-Mode 방식, ME 방식, AnyWeb 방식이 있으며 본 시스템에서는 HTML 문법으로 작성된 콘텐츠를 다양한 방식의 markup-language들로 변환되도록 설계하였다. 동작과정은 우선 개발자가 작성한 HTML 코드를 입력하면 HTML 분석기는 HTML을 정형화한 후 HTML은 XML과 다르게 시작태그 만으로도 표현이 가능하다. 그러한 차이점을 중간모듈인 Mobile-ML을 이용하여 반드시 정형화하여야 한다. 정형화 작업 후 중간단계의 기본 파일인 Mobile-ML Document를 생성하여 저장하고, 생성된 Mobile-ML Document를 변환모듈의 선택터로 보낸 후 선택터는 어떤 종류의 language를 사용하여 콘텐츠를 만들 것인지 확인한 뒤 각각의 변환기를 이용하여 콘텐츠를 생성한다.

III. 시스템 설계

3.1 전체 시스템 구성도

본 논문에서의 유무선 플랫폼 통합 콘텐츠 변환기는 개발자가 각각의 Mobile 콘텐츠를 제작하기 위해 여러 가지

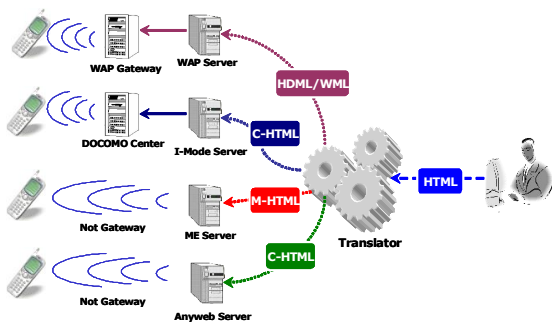


그림 1. 전체 시스템 구성도
Fig. 1 System Structure Overview

Mobile language들을 배우지 않고, HTML 문서를 작성할 수만 있다면 쉽게 여러 종류의 Mobile language로 콘텐츠를 제작할 수 있도록 만든 개발자 입장의 시스템이며, 현재

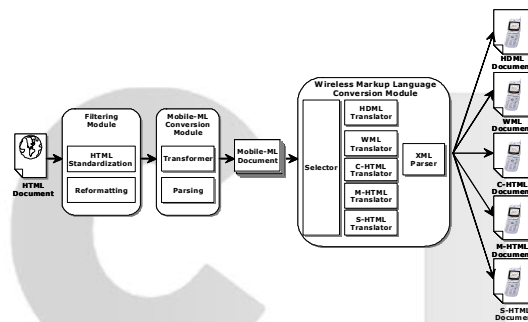


그림 2. 콘텐츠 변환기 구조도
Fig. 2 Structure of Content converter

3.4 콘텐츠 변환기 Sequence 다이어그램 설계

콘텐츠 변환기 동작 과정과 콘텐츠 변환기 구조도를 바탕으로 개발자가 시스템의 메인 화면에 접속한 뒤 프로그램

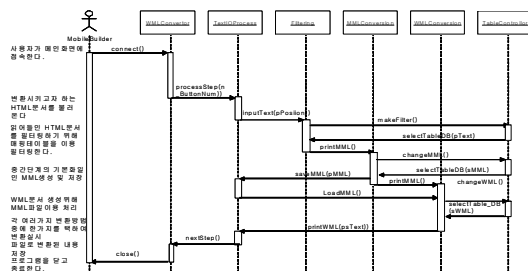


그림 3. 콘텐츠 변환기의 Sequence 다이어그램
Fig. 3 Content converter Sequence diagram

을 종료하기까지의 과정을 시간적 흐름에 따라 UML의

Sequence 다이어그램으로 모델링하면 (그림 3)과 같다.

3.5 필터링 모듈 설계

필터링 모듈을 세 개의 class 즉, TextIOProcess Class와 Filtering Class, 그리고 TableController Class를 UML을 이용하여 Class 다이어그램으로 모델링 하면 (그림 4)와 같다.

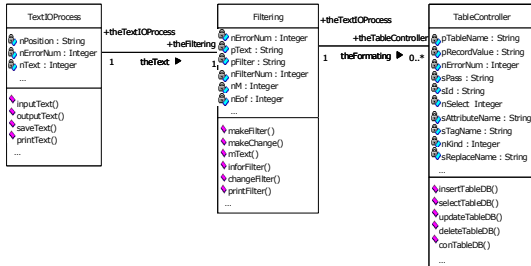


그림 4. 필터링 모듈의 Class 다이어그램
Fig. 4 Filtering module Class Diagram

3.6 Mobile-ML 변환 모듈 설계

Mobile-ML 변환 모듈을 네 개의 class 즉, TextIOProcess Class와 MMLConversion Class, Validator Class 그리고 TableController Class를 UML을 이용하여 Class 다이어그램으로 모델링 하면 (그림 5)와 같다.

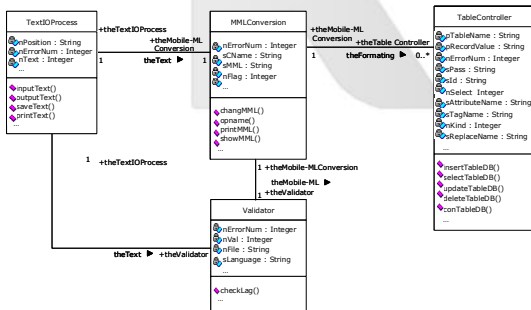


그림 5. Mobile-ML 변환 모듈의 Class 다이어그램
Fig. 5 Mobile-ML Convert Module Class diagram

3.7 Mobile Language 변환 모듈 설계

Mobile Language 변환 모듈을 TextIOProcess Class와 MobileLanConversion Class, Validator Class 그리고 TableController Class를 UML을 이용하여 Class 다이어그램으로 모델링하면 (그림 6)과 같다.

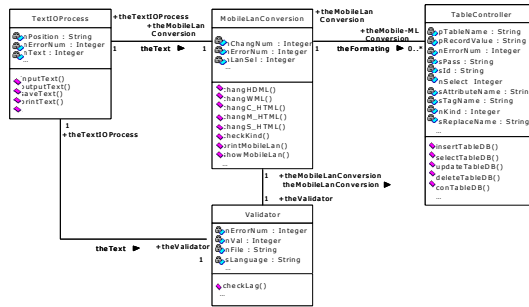


그림 6. Mobile Language 변환 모듈의 Class 다이어그램
Fig. 6 Mobile Language Convert module Class diagram

IV. 시스템 구현

4.1 시스템 환경

본 논문에서는 컨텐츠 변환기 제작을 위해 Windows 2000 Server 상에서 윈도우 기반의 Developer Tool인 Visual C++ 6.0 Enterprise를 사용하였고 MS-SQL Server 2000 Enterprise Edition ODBC를 이용하여 연동하였고, 구현환경은 <표 1>과 같다.

표 1. 개발환경
Table. 1 Environment of development

항 목	사용 환경
운영체제	Microsoft Windows 2000 Server
데이터베이스	MS-SQL Server 2000 Enterprise Edition
개발도구	Microsoft Visual C++
에뮬레이터	UP.sdk v32 for HDML(HDML)
	UP.sdk v4.0(WML)
	i-Mode emulator 1.11(C+HTML) MME3.0(M+HTML, S+HTML)

4.2 필터링 모듈 구현

웹 컨텐츠의 소스를 불러오기 위해 COpen_Html Class를 사용한다. COpen_Html Class의 생성자에서는 GetPage()를 사용하여 HTML문서를 불러오게 하였다. 필터링 모듈에서 HTML을 교정하고 검증하기 위해 교정기와 파서를 사용하였다.

이 모듈은 VC++ 클래스로 구현되어 있으며, 최종 결과물인 정형화된 HTML 데이터는 NODE형 클래스 객체인

pHTMLDOC에 저장된다. 파서 모듈을 이루고 있는 클래스는 크게 문서 구현을 위한 클래스와 파싱 기능 구현을 위한 클래스로 나뉜다. 문서 구조 클래스의 경우 문서구조를 tree 형태로 구현하기 위해 Linked list 형태를 가지고 있고 알고리즘은 다음과 같다.

```

//정형화된 HTML을 tree 구조의
//노드로 저장
class NODE
{
Public:
NODE *htmlparent;
NODE *content;
//.....중략.....
ATTVAL *attribute;
char *element; //엘리먼트 이름
UNIT startText; //텍스트 시작위치
UNIT endText; //텍스트 끝 위치
//.....중략.....
CString textValue; //텍스트 값 저장
};
    
```

4.3 Mobile-ML 변환 모듈 구현

필터링 모듈을 거쳐 정형화된 HTML Document는 NODE형 클래스 객체인 pHTMLDOC에 저장되는데 CMobileMap()가 매개변수로 pHTMLDOC를 받아 Mobile-ML 변환 모듈 내에 미리 저장되어 있던 Mobile-ML Tag 정보 Database와 매핑시켜 Mobile-ML을 생성하여 저장하고 알고리즘은 다음과 같다.

```

class MOBILE_ML
{
public:
NODE *mobileml;
NODE *mid;
//.....중략.....
void CMobileMap(NODE *mobileml);
void CMobileNode(NODE *mid);
//.....중략.....
void CMobileMap(NODE *mobileml)
{
while((node=mob_ml->GetToken(pHTMLDOC,
mobile_convert)) !=NULL){
//.....중략.....
}
CMobileNode(NODE *mid);
}
//.....후략.....
}
    
```

CMobileNode()는 저장된 Document를 새로운 NODE형 클래스 객체인 pMOBILEMLDOC에 저장시켜 (그림

7)과 같이 Mobile language 변환 모듈로 보낸다.

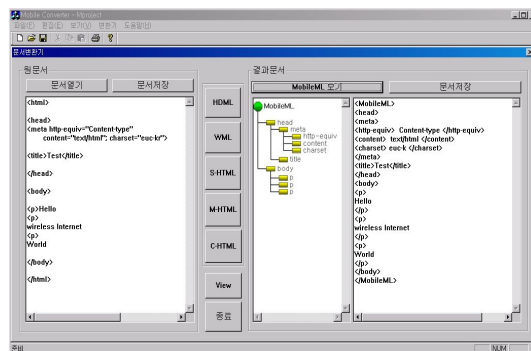


그림 7. Mobile-ML 보기
Fig. 7 View of Mobile-ML

4.4 Mobile Language 변환 모듈 구현

변환하고자 하는 language를 선택하면 C_convert클래스의 CSelect()가 선택된 Language를 C_convert의 객체로 선언된 convert의 멤버 함수인 CConvert()를 통하여 변환을 시작하고, Mobile-ML Document에서 Top level element의 Document를 파싱하여 Mobile-ML의 스스로부터 token을 분리하여 Null이 아닐 경우 분리된 token은 Node형 클래스의 객체인 node에 저장되고 node의 type이 DocTypeTag 인지 StartTag나 EndTag인지 판단한 후 각 태그에 대한 판단이 내려지면 준비된 각각의 Language에 따른 Tag Database와 매핑 하여 치환 및 유지하거나 삭제하여 (그림 8)과 같이 Document를 생성한다.

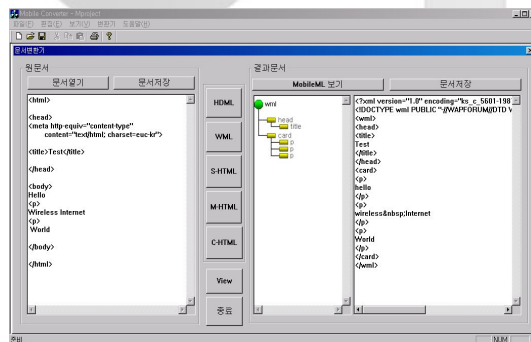


그림 8. WML로 변환
Fig. 8 A Convert of WML

4.5 에뮬레이터 호출 구현

변환되어 저장된 소스가 정확한지 에뮬레이터를 호출하는 함수 CAmulStart()를 이용해 에뮬레이터를 호출한 뒤 저장된 소스를 실행한 결과는 (그림 9)와 같다.

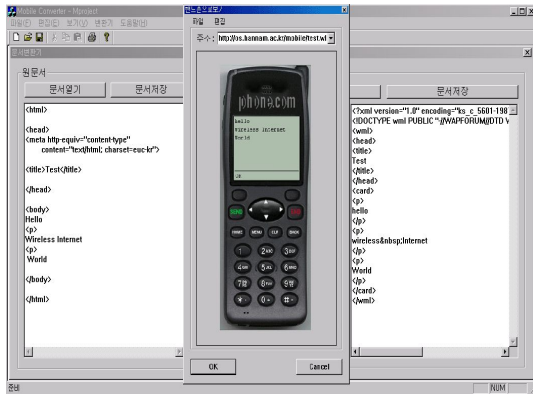


그림 9. 에뮬레이터 호출
Fig. 9 Call of Emulator

4.6 변환기 시스템 비교분석

본 논문에서 제안된 변환기 시스템은 모바일 환경에서 유무선 마크업 언어간의 변환을 자동으로 생성해 주는 시스템이다. 타제품과의 기능적인 면에서 비교 분석한 결과는 <표 2>와 같다.

표 2 변환기시스템 비교
Table. 2 Comparison of Convert System

변환기 기능	MAG	Portal2Go	Actigate	Prism	본 시스템
Mobile 언어간의 변환	WML, HDML, dHTML, sHTML	WML, TTML, PalmHTML	WML, HDML, dHTML, XML	WML, dHTML, mHTML	WML, HDML, dHTML, sHTML, mHTML
다른 마크업언어 추가및수정	○	△	○	○	○
스크립트 처리	×	×	×	×	○
트리구조 생성	×	○	×	×	○
사용의 편리성	△	△	△	△	○
확장성	△	△	○	○	○

V. 결론 및 향후 연구방향

본 논문에서는 기존의 유선 인터넷 콘텐츠를 다양한 무선 인터넷 서비스 환경에 맞는 콘텐츠로 변환해주는 통합 콘텐츠 변환기를 설계하고 구현한 결과를 보였다. 본 논문에서 설계하고 구현하여 보인 변환기는 HTML 문서를 분석하여 필터링과 포매팅 과정을 거쳐서 무선인터넷 기반의 Mobile-ML이라는 중간 인터페이스 모듈로 변환한 후 문서 생성 모듈에서 각각의 서로 다른 무선인터넷 콘텐츠를 생성하여 유선인터넷 콘텐츠를 다양한 무선인터넷 서비스에 대한 확장성을 제공해 주기 때문에 콘텐츠 개발자들의 필요한 비용과 부담을 대폭 줄일 수 있고, 시스템의 유지 보수가 용이하다.

향후 연구되어야 할 내용은 무선 인터넷 환경에서 텍스트 및 이미지뿐만 아니라 웹에서의 CGI 및 ASP, PHP, JSP 같은 기능들을 추가하고 더 나아가 다양한 멀티미디어 데이터의 변환과 처리에 관한 무선인터넷 통합 콘텐츠가 개발되어 많은 모바일 디바이스 어플리케이션에서 이용되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 이타임즈인터넷, <http://www.etimesi.com/>
- [2] 무선 인터넷백서편찬위원회, "무선인터넷 백서 2003", 소프트뱅크 미디어
- [3] i-Mode, NTT Docomo, <http://www.nttdocomo.com>.
- [4] ME, <http://www.microsoft.com/mobile/>
- [5] HDML, "Handheld Device Markup Language Specification", <http://www.w3.org/TR/NOTE-Submission-HDML-spec.htm>
- [6] WML, "Wireless Markup Language Specification",

WAP Forum, <http://www.wapforum.org/what/technical.htm>

- [7] 김규정 저, "예제로 배우는 무선인터넷 프로그래밍", 가메 출판사, 2002.
- [8] 오기욱, "무선 인터넷의 WAP기반 서비스와 자바기반 서비스간의 성능 비교", 한국컴퓨터정보학회 논문지, 제 8권 제 2호, 2003. 6.
- [9] 방정원, "광역분산 처리 환경에서의 모바일 에이전트 시스템 분석", 한국컴퓨터정보학회 논문지, 제 8권 제 4호, 2003.12.

저자 소개



김은수

1994년 서울산업대학교
시각디자인과(이학사)
1997년 서울산업대학교 대학원
시각디자인과 (이학석사)
2004년 한남대학교 대학원
컴퓨터공학과(공학박사)
2004년~현재 한남대학교
교수학습지원센터 강의전담 교수
<관심분야> 모바일디자인, 웹디자인,
애니메이션, 웹마이닝



김석훈

2001년 배재대학교
정보통신공학과(공학사)
2003년 한남대학교 대학원
컴퓨터공학과(공학석사)
2004년~현재 한남대학교 대학원
컴퓨터공학과 박사과정
<관심분야> 모바일 콘텐츠, 모바일
컴퓨팅, 멀티미디어문서처리(XML),
정보보호



윤성일

1984년 한남대학교
전자계산학과(이학사)
1992년 한남대학교 대학원
컴퓨터공학과(공학석사)
2003년 한남대학교 대학원
컴퓨터공학과 (공학박사)
1996년~현재 공주영상정보대학
디지털정보계열 조교수
<관심분야> 모바일 콘텐츠, UML,
멀티미디어문서처리(XML),