

---

# 모바일 웹 서비스의 상호운용성 확보를 위한 단말정보 처리 시스템

김창수\* · 최봉규\*\* · 정회경\*\*\*

## Device Information Processing System for Securing Interoperability of Mobile Web Service

Chang-su Kim\* · Bong-kyu Choi\*\* · Hoe-kyung Jung\*\*\*

### 요 약

최근 무선 네트워크의 기술의 발달에 따라 무선단말에서 다양한 콘텐츠의 요구 및 모바일 웹 서비스가 증대되고 있다. 모바일 웹 서비스경우 사용자들의 다양한 콘텐츠 요구나 서비스 사업자 또는 콘텐츠 제공자 모두에게 있어서 표준화된 정보에 의해 모바일 단말정보와 콘텐츠를 교환할 수 있어야 한다.

이는 기존의 서비스 사업자 기반의 단말정보 제공 방안과는 독립적으로 운용될 수 있도록 해야 하며 모바일 웹 서비스에서 다양한 사용자 콘텐츠 서비스를 위해서 꼭 필요한 사항이다.

이에 본 논문에서는 단말정보의 상호운용성을 보장하고 최적화된 모바일 웹 서비스를 제공하기 위하여 콘텐츠를 각기 다른 모바일 단말에 적합한 형식으로 제공하기 위한 호환성 확보형 단말정보 표현 언어(Device Description Language)를 제안한다. 제안한 단말정보 표현언어를 검증하기 위한 단말정보 처리시스템을 구현하였다.

### ABSTRACT

Recently, the demand for various contents and mobile web service has been rising due to the improvement of the techniques of wireless networks. In mobile web service, it is essential to exchange the device informations and contents using specific information which are standardized for users, operators and contents providers.

This is based on the existing service providers based on the existing terminal, which provides information to help plan and operate independently of the mobile Web services and content services for various users needs.

In this paper, the interoperable DDL is proposed for providing contents to fit with each different mobile device, which contributes toward the optimized mobile web service and guarantee the interoperability of device information. and we implemented the device information processing system, which has the purpose of servicing the device information and verifying the result to the interoperability of mobile web service on proposed DDL and the description language of the device information.

### 키워드

모바일 웹서비스, 단말정보 표현언어, 단말정보 저장소

### Key word

Mobile Web Service, Device Description Language, Device Description Repositor,

---

\* 청운대학교 인터넷학과

\*\* 배재대학교 컴퓨터공학과

\*\*\* 배재대학교 컴퓨터공학과 (교신저자, hkjung@pcu.ac.kr)

접수일자 : 2009. 12. 24

심사완료일자 : 2010. 02. 16

## I. 서 론

최근 무선 네트워크 단말기기의 기술발달로 다양한 콘텐츠의 요구 및 모바일 웹 서비스가 증대되고 있다. 모바일 웹 서비스경우 다양한 사용자들의 콘텐츠 요구나 서비스 사업자 또는 콘텐츠 제공자 모두에게 있어 표준화된 정보에 의해 모바일 단말정보와 콘텐츠를 교환할 수 있어야 한다.

모바일 단말정보 처리 관련 기술은 특정 단말기가 제공할 수 있는 하드웨어나 소프트웨어의 정보와 사용자의 요구에 맞는 모바일 단말의 설정 정보를 표현하는 모바일 단말정보 표현 언어, 작성된 모바일 단말정보 표현 언어를 효과적으로 저장하고 검색하는 저장 및 관리 기술이 있다. 하지만 기존의 단말정보 표현언어는 콘텐츠 제공을 위한 단말정보의 표현을 각기 다른 방식을 사용하고 있기 때문에 상호호환성 문제가 발생한다 [1,2].

또한 단말정보 표현 언어로 기술된 단말정보 데이터를 저장하고 검색 및 재구성하여 이를 필요로 하는 콘텐츠 제공자 등의 요청자에게 제공할 수 있는 시스템의 부재가 문제로 부각되고 있다. 따라서, 단말정보 데이터를 효율적으로 관리하고 서비스 할 수 있는 단말정보 저장소(DDR : Device Description Repository) 관련 기술의 확보가 필요하다[3,4].

이에 본 논문에서는 최적화된 모바일 웹 서비스를 위한 콘텐츠 서비스를 각기 다른 모바일 단말에 적합한 형식으로 제공하기 위해서 단말정보를 기술하는 언어인 단말정보 표현 언어를 제안하고, 단말정보 프로파일을 효율적으로 관리 및 배포 할 수 있는 단말정보 저장소 시스템을 구현하였다.

## II. 관련기술 분석

### 2.1 단말정보 표현 언어

서비스를 요청하는 단말에 적합한 콘텐츠를 생성 및 제공하기 위해 단말의 성능 및 사용자의 선호도 정보를 규약으로 규정하여 기술할 필요가 있어 개발된 표준인 단말정보 표현 언어이다[2].

모바일 단말정보를 각 이동통신사마다 다른 방식으로 사용하는 것을 하나의 표준화된 방식으로 만들어 제공하기 위한 방법과 관련된 표준으로는 단말정보를 표현하는 프레임워크인 W3C의 CC/PP(Composite Capabilities/Preference Profiles)[6], 모바일 단말정보를 표현하는 OMA(Open Mobile Alliance)의 UAProf(User Agent Profile)[2], UAProf 1.0을 기반으로 국내의 한국정보통신기술협회에서 단말정보 언어 명세와 국외의 무선 인터넷 콘텐츠 개발자 포럼에서 제안된 WURFL(Wireless Universal Resource FiLe)이 있다[7]. 하지만 이들 표현언어 간에는 정보표현 방법이 서로 상이하여 호환을 이루지 못한다.

### 2.2 단말정보 저장소

콘텐츠 제공자가 사용자의 각각 다른 성능 및 사용자 선호도에 따라 단말에 적합한 콘텐츠를 제공하기 위해서는 콘텐츠를 적응화하는 과정을 거쳐야 하고 이때 사용자 단말의 정보가 필요하다. 이러한 단말정보를 저장하고 관리하는 기술이 단말정보 저장소 관련 기술이다 [6].

단말정보 저장소 관련 표준은 W3C의 MWI(Mobile Web Initiative) DDWG(Device Description Working Group)에서 표준화 하고 있다.

DDR Requirement1.0[3]은 단말정보 저장소에서 제공해야 하는 기본적인 서비스 및 기능적 요구사항을 제시하고, DDR Core Vocabulary는 모바일 웹에서 콘텐츠의 적응화(adaptation)[5] 과정을 위해 필수적인 속성에 대해 정의한다.

DDR Simple API는 단말정보 저장소에 저장된 내부 데이터를 효율적으로 서비스하기 위한 인터페이스를 기술한 표준 문서이다[4].

## III. 모바일 단말정보 표현 언어 설계

### 3.1 모바일 단말정보 표현 언어 요구사항

모바일 단말정보를 표현하기 위한 모바일 단말정보 표현 언어를 설계하기 위한 요구사항들을 크게 일반 요구사항과 기능 요구사항으로 구분할 수 있다.



용하여 단말정보를 검증하는 콘텐츠 적응화 모듈, 요청 콘텐츠를 모바일 단말에 전송하는 콘텐츠 전송모듈로 구성되는 콘텐츠 제공 서버 그리고 단말 데이터를 저장하고 요청에 따라 검색 및 재구성하는 단말정보 저장소로 구성된다.

#### 4.2 모바일 단말

콘텐츠 제공 서버에 접속하여 콘텐츠를 선택하며 이때 모바일 단말의 키워드를 HTTP 헤더의 User-Agent 필드를 이용하여 넘겨주며, 선택한 콘텐츠를 보여주는 브라우저의 역할도 함께 한다. 헤더 필드를 편집할 수 있는 모바일 애플레이터를 사용하도록 하였다.

#### 4.3 콘텐츠 제공 서버

콘텐츠 제공 서버는 모바일 단말에 맞는 콘텐츠를 제공하는 서버로서 모바일 단말정보를 처리하는 시스템을 포함하며, 이는 콘텐츠 절충화 모듈에서 모바일 단말정보를 단말정보 저장소로부터 가져와 이를 분석하여 모바일 단말에 맞는 콘텐츠로 변환하는 과정에 필요한 정보들을 제공한다.

##### 4.3.1 콘텐츠 요청 수신 모듈

콘텐츠 요청 수신모듈은 모바일 단말에서 요청한 콘텐츠와 모바일 단말의 키워드를 받아 처리하는 모듈이다. 콘텐츠 요청 수신 모듈에서는 요청 받은 웹 콘텐츠의 URL을 가져와 콘텐츠 적응화 모듈에게 전달하고, 모바일 단말의 단말 키워드를 가져와 콘텐츠 절충화 모듈에게 전달하는 기능을 한다.

##### 4.3.2 콘텐츠 절충화 모듈

콘텐츠 절충화 모듈은 단말 키워드를 이용하여 단말정보 저장소로부터 단말의 정보가 담긴 프로 파일을 받아오고 이를 파싱하여 추출된 정보를 적응화 모듈에게 전달하는 기능을 한다.

##### 4.3.3 콘텐츠 적응화 모듈

콘텐츠 적응화 모듈은 콘텐츠 요청 수신모듈로부터 받은 웹 콘텐츠를 콘텐츠 절충화 모듈로부터 받은 모바일 단말정보를 이용하여 모바일 단말에 맞도록 변환하여 콘텐츠 전송모듈로 전달하는 기능을 한다.

#### 4.3.4 콘텐츠 전송 모듈

콘텐츠 전송 모듈은 콘텐츠 적응화 모듈로부터 변환된 콘텐츠를 수신하여 콘텐츠를 요청한 모바일 단말에 전송하는 기능을 한다. 콘텐츠 전송 모듈은 변환된 콘텐츠를 요청한 모바일 단말에 전송한다.

#### 4.4 단말정보 저장소

단말정보 저장소가 단말정보 처리 시스템에서 제공하는 서비스는 모바일 단말 데이터를 확보하여 저장하고, 요청에 따라 검색 및 재구성하여 전달하는 것이다. 이를 위해 단말정보의 확보는 양질의 서비스를 제공할 수 있는 기본 조건이 된다. 또한 저장된 단말정보를 검색하기 위한 인터페이스는 요청자가 단말정보 저장소를 활용할 수 있는 접근방법을 제공한다. 그림 2는 단말정보 저장소의 구조이다.

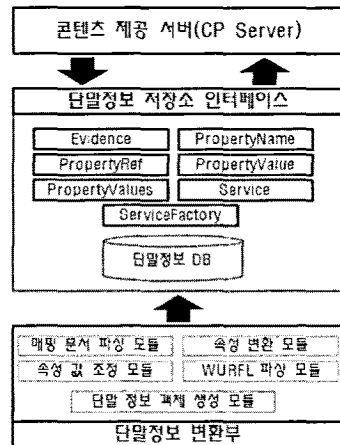


그림 2. 단말정보 저장소 구조  
Fig. 2 Architecture of DDR

본 논문에서는 단말정보 저장소를 구축하기 위해 3장에서 UAProf과 WURFL를 확장하여 설계한 단말정보 표현언어를 활용하였다. WURFL은 단말정보 데이터를 공개 기반의 오픈 소스 형식으로 서비스하고 있기 때문에 데이터 확보에 유리하고 UAProf은 WURFL에 비해 문법 체계에서 장점이 있어 확장성이나 유지의 측면에서 유리하다. 따라서 본 논문에서는 UAProf을 시스템의 서비스 프로파일로 선택하고 사용될 단말정보 데이터는 WURFL에서 확보하는 구조를 제시한다.

4.4.1 단말정보 변환 모듈

단말정보 변환 모듈은 WURFL에 저장된 단말정보를 UAProf에 맞추어 변환하는 작업을 수행한다. 그림 3에 단말정보 변환 모듈의 구조를 나타내었다.

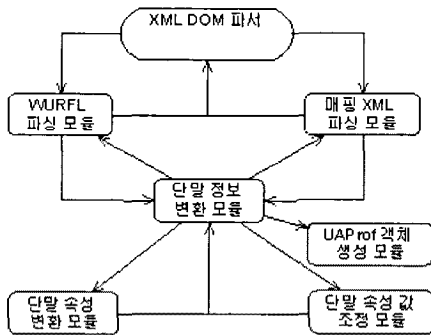


그림 3. 단말정보 변환 모듈 구조도

Fig. 3 Device Information Conversion Module Diagram

WURFL 파싱 모듈은 WURFL 파일과 UAProf 파일간 속성 및 속성 값의 관계가 저장된 매핑 파일의 객체를 생성하고 객체에 포함된 데이터를 검색하여 단말의 [속성-값] 형식으로 반환 데이터를 생성한다. 생성된 데이터는 단말정보 변환 모듈에 의해 매핑정보에 기술된 규칙에 따라 변환된다.

매핑 XML 파싱 모듈은 단말정보를 변환하는 규칙이 기술된 매핑정보 파일을 파싱하고 단말정보 변환 모듈은 파싱 모듈에서 확보한 속성 정보를 이용해 실제 속성으로 변환하고 대상 단말정보 프로파일을 생성한다. 단말속성 변환 모듈, 단말속성 값 조정 모듈, UAProf 객체 생성 모듈의 3 부분으로 나뉘며 각 모듈의 작업 범위는 표 3과 같다.

표 3. 단말정보 변환 모듈 구성  
Table. 3 Device Information Conversion Module Configuration

모듈	설명
단말속성 변환 모듈	단말속성의 이름을 매핑정보 파일에 기술된 규칙에 따라 변환하는 기능
단말속성 값 조정 모듈	변환된 단말속성의 값에 맞도록 하나 이상의 속성 값을 조합하여 새로운 값을 생성
UAProf 객체 생성 모듈	변환이 완료된 정보를 UAProf 타입의 객체에 저장

4.4.2 단말정보 저장소 데이터베이스

단말정보 저장소 데이터베이스는 단말정보 변환 모듈로부터 전달받은 단말 속성정보를 저장하고 다시 검색하여 UAProf로 재구성할 수 있는 구조로 설계되었다. 단말정보 저장소에서 사용하는 테이블은 단말의 식별 키워드 정보를 저장하는 uaprof\_devices, 각 단말에 속한 속성 정보를 저장 uaprof\_capabilities 과 해당 어휘집에 속한 속성의 목록을 저장하기 위한 vocabulary 테이블로 구성된다.

4.4.3 단말정보 저장소 인터페이스

본 단말정보 저장소 시스템은 W3C의 DDR Simple API에 맞는 내부 인터페이스를 설계하였다. 이를 이용해 단말정보 요청자는 저장소에 원하는 형식의 단말정보를 요청할 수 있다.

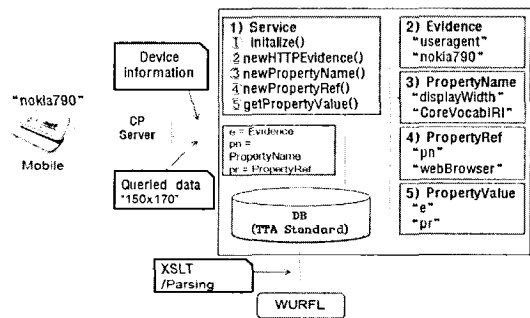


그림 4. 단말정보 저장소 인터페이스

Fig. 4 DDR Interface

그림 4는 모바일 단말과 콘텐츠 제공 서버 그리고 단말정보 저장소 간의 관계 및 데이터의 흐름을 도식화한 것이다. DDR Simple API는 그림 4의 5가지 인터페이스와 Service 인터페이스를 생성하는 ServiceFactory 인터페이스를 포함하는 구조로 되어있다.

Service 인터페이스는 초기화부터 단말정보 검색까지 시스템의 서비스를 관리하는 인터페이스이며, Evidence 인터페이스는 단말정보 검색 키워드 정보를 생성하는 역할을 한다. Evidence 인터페이스를 통해서 생성된 객체는 getPropertyValue() 등의 property 값을 호출하는 메소드의 단서로 참조된다. PropertyName과 PropertyRef 인터페이스는 특정 속성을 어휘집, 표시 양상과 매칭하는 역할을 한다. 이는 속성이 지원되는 어

취급을 연결하고 속성이 포함되는 표시 양상 정보를 생성함으로써 단말정보를 표시 양상 단위 또는 프로파일 단위로 생성할 수 있는 근거가 된다.

표시 양상의 경우 단말정보 표현언어 마다 지원여부가 다르기 때문에 선택적으로 활용된다. 본 논문에서 사용하는 UAProf 표준의 경우 표시 양상 정보를 따로 표기하고 있지 않지만, 컴포넌트 정보를 가지고 있기 때문에 이를 이용한 그룹단위의 단말정보 검색이 가능하도록 설계하였다.

### V. 단말정보 처리시스템 구현

본 논문에서 제안한 단말정보의 상호운용성을 위한 단말정보 처리시스템의 구현 환경은 IBM-PC 호환 컴퓨터의 Windows XP Pro SP2 운영체제와 Linux, Ubuntu 8.04 LTS 환경에서 개발 하였다. 콘텐츠 제공 서버는 Apache Tomcat 5.5를 사용했으며, 개발언어로는 Java JDK 5.0을 사용하였다. 모바일 단말의 에뮬레이터로는 Openwave V7 Simulator, 단말정보 저장소는 Mysql 5.0을 이용하여 시스템을 구현하였다.

#### 5.1 모바일 단말

모바일 단말은 콘텐츠를 선택하여 이를 보여주는 브라우징 기능과 콘텐츠 제공 서버에게 단말의 키워드를 제공하는 역할을 하는 것을 목적으로 한다.

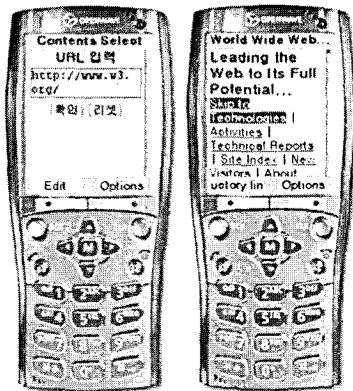


그림 5. 콘텐츠 선택과 적응화된 웹 콘텐츠 브라우징  
Fig. 5 Content Selection and Adapted Web Content Browsing

그림 5의 왼쪽은 콘텐츠 선택 화면이며, 오른쪽은 변환된 콘텐츠를 브라우징하는 화면이다.

#### 5.2 콘텐츠 제공 서버

콘텐츠 제공 서버는 모바일 단말에 맞는 콘텐츠를 제공하는 서버로서 모바일 단말정보를 처리하는 시스템을 포함하며, 이를 이용하여 콘텐츠를 변환하여 제공한다. 그림 6은 콘텐츠 절충화 모듈을 통해 저장된 프로파일 문서를 보여준다.

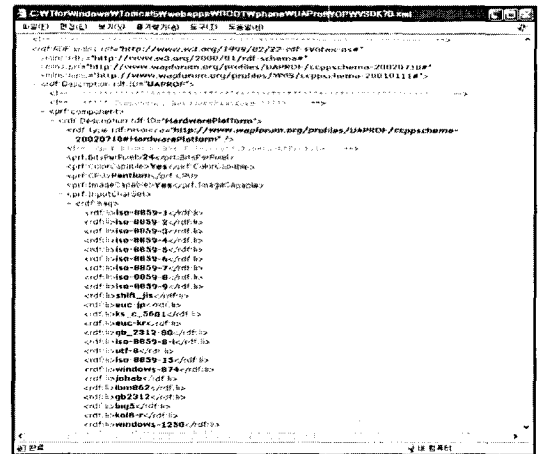


그림 6. DDR에서 제공한 프로파일  
Fig. 6 Profiles Provided by the DDR

콘텐츠 절충화 모듈은 콘텐츠 요청 수신모듈로부터 받은 모바일 단말 키워드를 이용하여 단말정보 저장소에 모바일 단말정보를 요청하여 결과값인 모바일 단말의 프로파일을 받아 파싱하여 모바일 단말정보를 추출하고 콘텐츠 적응화 모듈에 전달한다.

#### 5.3 단말정보 저장소

단말정보 저장소는 크게 두 부분으로 나뉜다. 먼저, 단말정보 변환부는 단말정보 저장소 데이터를 확보하기 위한 부분으로 WURFL의 단말정보 데이터를 본 시스템에서 제공하는 표준으로 변환하여 저장하는 기능을 한다. 다음으로, 단말정보 검색 서비스는 실제 단말정보 검색을 위한 인터페이스를 제공하는 것으로 사용자의 요청에 따라 단말정보를 검색하고, 검색된 단말정보를 프로파일(rdf형식)로 생성하여 제공한다.

### 5.3.1 단말정보 변환부

단말정보 변환부는 WURFL 데이터를 UAProf 형식으로 변환해서 데이터베이스에 저장한다. 본 시스템에서 단말정보를 변환하는 화면을 그림 7에 나타내었다. 이 과정을 통해, UAProf보다 상대적으로 풍부한 단말정보 데이터가 확보된 WURFL의 데이터를 사용할 수 있다. 또한 UAProf 데이터를 WURFL로 변환하는 모듈을 추가함으로써 대표적인 단말정보 표현언어 간의 상호 호환성을 확보할 수 있다.

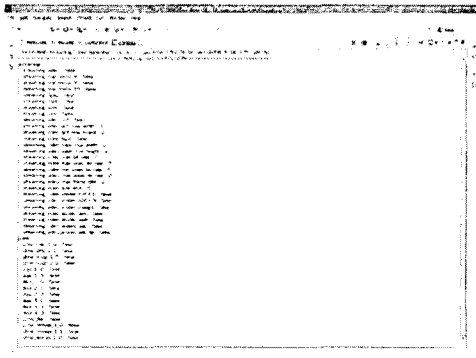


그림 7. 단말정보 변환  
Fig. 7 Device Information Conversion

### 5.3.2 단말정보 검색 서비스

단말정보 검색 서비스는 단말정보 변환부에서 저장한 데이터에 대한 검색을 지원하는 사용자 인터페이스이다. 단말정보 저장소에서 지원하는 인터페이스는 그림 8과 같다.

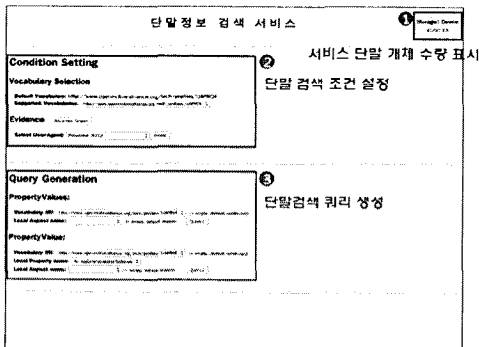


그림 8. 단말정보 검색 서비스 인터페이스  
Fig. 8 Device Information Search Services Interface

#### ① 서비스 단말 개체 수량 표시

단말정보 저장소에 등록된 단말의 숫자 표시이다. UAProf 형식으로 확보된 단말로 조회 시 바로 사용할 가능한 단말의 개체 수를 표현한다.

#### ② 단말검색 조건 설정(Condition Setting)

단말정보 검색을 위한 조건설정으로 단말정보를 표현하기 위해 정의한 속성들의 집합인 Vocabulary와 단말정보를 검색하기 위한 키워드로 사용할 값인 Evidence 정보를 지정한다.

#### ③ 단말검색 쿼리 생성(Query Generation)

단말정보 검색을 위한 조건 설정이 완료되면 해당 정보를 이용해 단말정보를 검색한다. 본 시스템에서 제공하는 검색 방법은 두 가지로, 첫째는 복수의 속성정보를 한번에 검색하는 것이고 둘째는 단일 속성정보만을 지정하여 검색하는 방법이다. 이 두 가지 검색 방법은 모두 DDR Simple API 표준문서에서 권고하는 검색 방법을 지원하는 것이다.

## VI. 결론

현재 모바일 단말 사용자의 콘텐츠요청 시 콘텐츠 제공자는 사용자의 단말 정보를 알아야만 단말이 지원하는 콘텐츠를 제공할 수 있다. 그러나 현재 국내의 이동통신사들은 콘텐츠 제공을 위한 단말 정보의 표현을 각기 다른 방식을 사용하고 있기 때문에 모바일 웹 서비스의 상호호환성에 문제가 있는 실정이다.

이에 본 논문에서는 상호운용성의 문제를 해결하기 위해 모바일 단말정보 제공을 위한 표준인 OMA의 UAProf을 확장하여 단말정보의 WAP 특성, 하드웨어 특성, 네트워크 특성을 지원할 수 있도록 단말정보 표현언어를 설계하였다. 향후 모바일 단말의 발전이나 서비스의 추가로 인하여 속성이나 컴포넌트의 추가가 필요하다면 UAProf의 확장 규칙을 준수하여 확장할 수 있도록 하여 상호운용성의 문제가 나타나지 않도록 하였다.

또한, 단말정보 저장소가 반드시 제공해야 하는 기능적 요구사항을 기술하는 단말정보 저장소 요구사항 표준을 작성하였으며 이를 준수하고 UAProf를 확장 설계한 단말정보 표현언어를 지원하는 단말정보 저장소 시스템을 구현하였다. 마지막으로 단말정보 저장소에서 사용될 단말정보 데이터의 확보를 위해서 WURFL의 단

말정보를 UAProf로 변환할 수 있는 단말정보 변환 기능을 제안하였다.

본 논문에서 설계 및 구현한 단말정보 처리 시스템은 단말정보 저장소가 제공하는 서비스의 필요조건을 만족함으로써 원활한 모바일 웹 서비스 제공을 위한 단말정보 처리시스템의 구축의 기반이 되어 모바일 웹 서비스의 활성화에 영향을 줄 것으로 사료된다.

### 참고문헌

- [1] Frederick Hirsch, John Kemp, Jani Ilkka, *Mobile Web Services: Architecture and Implementation*, John Wiley & Sons Inc, 2006.
- [2] OMA, *User Agent Profile V2.0.1*, [http://www.openmobilealliance.org/release\\_program/uap\\_v2\\_0.html](http://www.openmobilealliance.org/release_program/uap_v2_0.html).
- [3] W3C, *DDR Requirements 1.0*, <http://www.w3.org/TR/DDR-requirements/>.
- [4] W3C, *Device Description Repository Simple API*, <http://www.w3.org/TR/2008/WD-DDR-Simple-API-20080404>.
- [5] Yang, S., Lee, H., Chung, K., "A Content Provider-Specified Web Clipping Approach for Mobile Content Adaptation," LNCS, No.2411, pp.324-328, 2002.
- [6] W3C, *Composite Capability/Preference Profiles (CC/PP)*, <http://www.w3.org/TR/2007/WD-CCPP-struct-vocab2-20070430/>.
- [7] WURFL, *WURFL(Wireless Universal Resource File) 2.0.13*, <http://wurfl.sourceforge.net/projects/wurfl/files/WURFL/>.

### 저자소개

김창수(Chang-Su Kim)



1996년 배재대학교 전자계산학과 (이학사)  
1998년 배재대학교 전자계산학과 (이학석사)

2002년 배재대학교 컴퓨터공학과(공학박사)  
2001년~2004년 배재대학교 IT교육센터 책임강사  
2005년~현재 청운대학교 인터넷학과  
※관심분야: 멀티미디어 문서정보처리, XML, Web Services, Semantic web,

최봉규(Bong-Kyu Choi)



1989년 영남대학교 전자공학과 (공학사)  
1996년 고려대학교 경영대학 (경영학석사)

2010년 배재대학교 컴퓨터공학과(공학박사)  
1992년~현재 삼성전기  
※관심분야: 홈네트워크용 Mobile 제어 프로그램, Ubiquitous Communication, CAE

정희경(Hoe-Kyung Jung)



1985년 광운대학교 컴퓨터공학과 (공학사)  
1987년 광운대학교 컴퓨터공학과 (공학석사)

1993년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학박사)  
1994년~현재 배재대학교 컴퓨터공학과 교수  
※관심분야: 멀티미디어 문서정보처리, XML, SVG, Web Services, Semantic Web, MPEG-21, Ubiquitous Computing, USN