

# 모바일 환경에서의 시맨틱 웹 기반 상품 정보 검색 웹 서비스 에이전트의 개발

김우주<sup>a</sup>, 이성규<sup>a</sup>, 최대우<sup>b</sup>

<sup>a</sup>연세대학교 컴퓨터산업시스템공학부 정보산업공학전공  
120-749, 서울특별시 서대문구 신촌동 134 연세대학교  
Tel: +82-2-2123-5716, Fax: +82-2-364-7807, E-mail:wkim@yonsei.ac.kr

<sup>b</sup>연세대학교 지식정보화센터  
120-749, 서울특별시 서대문구 신촌동 134 연세대학교  
Tel: +82-2-2123-5716, Fax: +82-2-364-7807, E-mail:qorwkr@nate.com

## Abstract

With the development of mobile and wireless environments, the Ubiquitous era has com on the base of technologies of Semantic Web and Web Services. To accelerate proliferation of the E-Commerce in the Ubiquitous era, the importance of information search is emphasized more and more and its time to need more intelligent search for product and service which can consider location and other context-aware related information. As a starting point to meet these requirements, we proposed more effective product information search service framework through web services under semantic web environment. Over the wireless internet and we also examined its technical validity with the prototype system, implemented prototype and investigated the technological possibility.

## Keywords:

Semantic Web, Web Services, Mobile Commerce, Electronic Commerce

## 1. 서론

인터넷과 정보통신기술의 비약적인 발달로 인해 사용자는 인터넷을 이용해 기존 환경에서 얻을 수 없었던 수많은 정보를 얻을 수 있게 되었으며, 이와 동시에 발전한 이동통신기술 및 이동 단말기술은 사용자의 관심을 고정적인 PC를 통한 인터넷 환경에서 언제, 어디서나 접근 가능한 인터넷 환경으로 점차 변화시켜가고 있다[1]. 이러한 변화는 비즈니스 측면에서의 전자상거래를 발달 시키고 있으며 더 나아가 고정적인 인터넷 환경만을 통해 이루어지던 전자상거래를 이동성과 편리성을 기반으로 한 모바일 전자상거래(M-Commerce)로 변화시키고 있다[2]. M-Commerce에서 활발하게 이루어지고 있는 서비스는 모바일 쇼핑과 인터넷 बैं킹, 광고 서비스 등이 있는데 이 중에서 비즈니스로 수익을 올릴 수 있는 가장 궁극적인 방법으로 모바일 쇼핑을 꼽고 있다[3]. 온라인

쇼핑은 현재 유선 인터넷에서도 많은 인기를 얻고 있으며 장치적인 한계와 보안의 취약성이라는 단점에도 불구하고 이동성, 휴대성을 갖춘 M-Commerce에서도 쇼핑분야는 나날이 발전하고 있는 실정이다. 따라서 무선 인터넷 환경에서의 M-Commerce 시장은 앞으로도 폭발적인 성장을 거듭 것으로 예상되고 있다. 이러한 모바일 쇼핑의 발달을 위해 추가적으로 서비스되어야 할 분야가 상품 정보 검색이라 할 수 있다. 대부분의 사용자는 상품을 구매하기 전에 사용자가 원하는 상품 정보를 검색하여 구매 절차를 수행하기 때문에 상품 정보 검색 분야는 M-Commerce의 쇼핑분야에서 없어서는 안될 필수적인 분야이다. 하지만 현재 이에 관한 연구는 초기 단계에 지나지 않고 있다. 또한 기존의 상품 검색 과정인 키워드 기반의 검색은 고객이 원하는 상품을 정확히 제공해 줄 수가 없기 때문에 고객이 원하는 상품을 정확하게 검색해 줄 수 있는 서비스가 필요하다. 이러한 서비스가 모바일에서 이용 가능하다면 사용자는 언제, 어디서나 원하는 상품 정보를 제공 받을 수 있으며 이는 추후 상거래로 이어지게 됨으로써 M-Commerce를 더욱 발달 시킬 수 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 기존에 제안되어 있는 의미 웹 기반 상품 정보 추출 방법론 및 상품 정보 평가 방법론[4]과 웹 서비스를 통한 무선 인터넷 환경에서 에이전트와 쇼핑물을 위한 상품 정보 검색 프레임워크를 제안하고 이를 구현한 결과를 설명하고자 한다

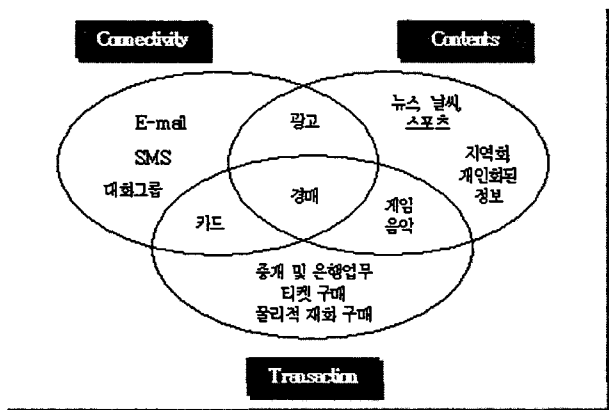
## 2. 관련 연구

### 2.1 M-Commerce

E-Commerce에서 21세기에 관심이 집중되고 있는 분야가 M-Commerce이다. M-Commerce는 '모바일 전자상거래(Mobile E-Commerce)'를 의미하는 것으로 장소의 제약 없이 인터넷을 이용하여 기존의 고정적인 인터넷 환경하의 전자상거래를 뛰어넘어 이동성(mobility)과 휴대성(portability)을 부여한

것이라 할 수 있다. 따라서 모바일 장치의 다양성을 고려한다면 M-Commerce는 작게는 “이동전화나 휴대 단말을 이용한 지불 처리[5]”로 정의할 수 있으며 크게는 “이동성이 가능한 노트북, PDA, 휴대폰 등을 단말로 하고 이동 통신망을 활용하는 제반 활동/어플리케이션[6]”으로 정의될 수 있을 것이다. M-Commerce는 무선 인터넷이 가능한 모바일 장치의 증가에 따라 그 중요성이 부각되고 있다. M-Commerce는 특히 이동 통신망을 이용한 ‘편리성’에 강조를 두고 있으며 서비스는 SMS 서비스부터 인터넷 뱅킹, 주식 거래 등 광범위한 분야에서 이용되고 있다. [그림 1]은 M-Commerce의 구성 요소로서 접속(connectivity), 콘텐츠(contents), 거래(transaction)등의 광범위한 서비스 카테고리의 관계를 보여준다.

(출처: BCG Analysis, 2000)



[그림 1] m-Commerce의 구성 요소

M-Commerce는 네트워크 문제와 단말기의 제약이 아직 문제점으로 지적되고 있지만, PC 기반의 기존의 전자상거래와 비교해서 휴대성과 편리성이 뛰어나기 때문에 발전 가능성이 뛰어나다 할 수 있다. [표 1]은 M-Commerce와 E-Commerce를 비교한 것이다.

[표 1] M-Commerce와 E-Commerce 비교

구분	유선 E-Commerce	M-Commerce
네트워크	<input type="checkbox"/> 이동성 없음 <input type="checkbox"/> 고속 가입자 회선 <input type="checkbox"/> 풍부한 어플리케이션 <input type="checkbox"/> 비교적 안정적인 통신품질	<input type="checkbox"/> 이동성 제공 <input type="checkbox"/> 저속 가입자 회선 <input type="checkbox"/> 단순한 어플리케이션 <input type="checkbox"/> 상대적 불안정한 통신품질
단말기	<input type="checkbox"/> 큰 화면 <input type="checkbox"/> 많은 메모리 <input type="checkbox"/> 높은 처리속도 <input type="checkbox"/> 편리한 입출력 장치	<input type="checkbox"/> 작은 화면 <input type="checkbox"/> 적은 메모리 <input type="checkbox"/> 낮은 처리속도 <input type="checkbox"/> 불편한 입출력 장치
기타사항	<input type="checkbox"/> 가정이나 사무실에 위치 <input type="checkbox"/> 고정 위치 <input type="checkbox"/> 개인적이거나 공동적	<input type="checkbox"/> 위치파악 가능 <input type="checkbox"/> 가변위치 <input type="checkbox"/> 개인적

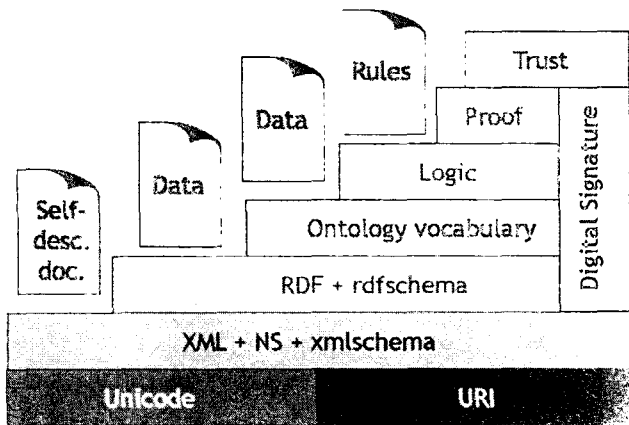
(출처: M-Commerce 기술 개요 및 시장 전망, 정보통신연구진흥원)

## 2.2 모바일 장치의 특성

이동통신기술의 발달로 모바일 장치는 PDA, 핸드폰에서 무선 인터넷이 가능한 거의 모든 장치로 확대되고 있다. 하지만 이러한 모바일 장치는 데스크톱 컴퓨터와는 다른 약점이 존재한다[7]. 크게 환경적인 면과 장치적인 면이 존재하는데 환경적인 면은 네트워크가 무선이기 때문에 서버와의 안정적인 연결이 우선적으로 이루어져야 할 것이다. 또한 서비스 사용에 적절한 비용이 책정되어야 할 것이며 네트워크 프로토콜에 대한 표준이 아직 확립되지 않았기 때문에 통일된 전송 규약의 표준화가 이루어져야 할 것이다. 마지막으로 무선 인터넷은 보안에 관해서 상당히 취약한 상태이기 때문에 이에 대한 보안이 있어야 할 것이다. 그리고 장치적인 면에서는 모바일 장치 특성상 자원의 제약이 많이 존재한다. 이 중 가장 중요한 부분은 배터리의 수명일 것이다. 모바일 장치의 중요 전원 공급원이 배터리이기 때문이다. 따라서 배터리의 용량의 증가 및 적절한 절전 장치가 필요할 것이다. 또한 제한된 프로세스와 메모리, 스크린 사이즈 등의 문제점이 존재한다. 제한된 자원을 효율적으로 활용할 수 있는 방안이 필요할 것이다. 하지만 이러한 문제점은 기술적인 보안, 개선을 통하여 극복해 나갈 것으로 기대된다.

## 2.3 의미 웹(Semantic Web)

현재 웹 문서의 기본이 되는 HTTP 문서는 사람들에게 다양한 정보를 제공하고 있지만 컴퓨터 프로그램이 문서의 내용을 정확히 파악할 수 없다는 문제점이 있다. 따라서 사람만이 이해할 수 있는 웹 환경이 아닌 컴퓨터도 이해할 수 있는 환경을 만들어보고자 하는 의식에서 출현한 분야 중 하나가 의미 웹(Semantic Web)이다. 의미 웹의 목표는 컴퓨터가 이해할 수 있는 지식의 원천으로써 웹을 만드는 것으로 웹 문서에 정형화된 의미를 포함한 정보를 부가하여 사람이 아닌 컴퓨터가 정보를 쉽게 접근, 해석할 수 있도록 하기 위해 잘 정의된 의미를 제공함으로써 컴퓨터와 사람간의 협동 작업을 원활하게 하기 위해 제안되었다[8]. [그림 2]는 의미 웹을 구성하고 있는 언어의 구조를 나타낸 것이다.

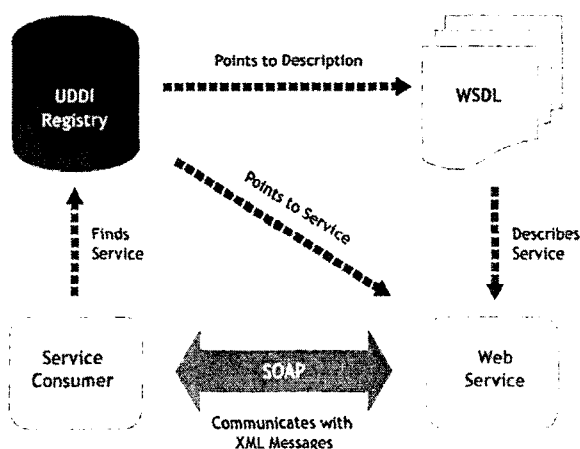


[그림 2] Logic Layer for Semantic Web

(Tim berners-Lee, 2000)

## 2.4 웹 서비스(Web Services)

웹 서비스는 하나의 URI(Uniform Resources Identifier)에 의해 정의된 소프트웨어 애플리케이션으로, XML구조에 의해 애플리케이션 인터페이스 및 결합의 정의, 서술, 발견이 가능해지고, 인터넷기반의 프로토콜을 경유한 XML기반의 메시지를 사용하는 다른 소프트웨어 애플리케이션과 직접적인 상호운영이 가능하도록 지원해 주는 것을 말하는 것[9]으로 간략히 설명하면 유, 무선 웹 상에서 플랫폼과 구현언어에 독립적인 컴포넌트 기반의 분산 컴퓨팅 서비스를 의미한다. 웹 서비스의 기본적인 요소 기술로는 서비스를 기술하기 위한 WSDL[10], 웹 서비스를 등록하기 위한 UDDI[11], 실제 이용을 위한 SOAP[12], 웹 서비스의 기반 구조를 위한 XML의 4가지로 구성되어 있으며 각각은 [그림 3]과 같은 구조를 지니고 있다.



[그림 3] Web Service Architecture

## 2.5 상품 정보 검색 엔진 방법론

상품 정보 검색 엔진의 대부분은 개별 쇼핑몰에서 운영하는 자체 검색 엔진들이며 그 외에 가격 비교 사이트 등에서 사용하는 정보 공급자 입장의 상품 정보 검색 엔진으로 크게 나눌 수 있다. 상품 정보 검색 엔진들은 보다 정교한 Wrapper 기술이나 해당 쇼핑몰 사이트와의 계약을 기반으로 상품 정보들을 수집하여 고객에게 보다 폭넓은 검색 서비스를 제공하고 있다. 국내 대표적인 상품 정보 검색 엔진으로는 베스트바이어<sup>1</sup>, 오미<sup>2</sup>, 다나와<sup>3</sup>, 에누리<sup>4</sup> 등을 들 수 있다. 하지만 이들 상품 정보 검색 엔진 및 방법론 역시 키워드 기반 검색을 기초로 하기 때문에 키워드 기반 검색이 지니는 단점을 그대로 지니고 있으며 상품 평가 및 비교 관점에서도 관리가 용이한 요소(가격, 사이즈 등)만을 비교하기 때문에 전체적인 면에서 매우 빈약하다 할 수 있다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 사례기반추론 기법을 적용한 검색 방법론[13][14][15]과 상품 온톨로지와 자연어 처리 기법을 이용하여 상품 검색을 수행하는 연구[16][17]가 있으며 어휘를 활용하여 검색을 수행하는 연구[4]가 있다.

## 2.6 모바일 상품 검색

현재 대부분의 쇼핑몰에서는 기본적으로 고정된 인터넷을 통한 전자상거래를 이용하여 비즈니스를 이끌어가고 있다. 하지만 앞에서 설명했듯이 M-Commerce가 발달함에 따라 점차적으로 전자상거래방식을 모바일 서비스로 전환하고 있는 실정이다. 그 예로 대표적인 온라인 쇼핑몰인 아마존<sup>5</sup>은 현재 웹 서비스를 기반으로 한 모바일 전자상거래를 서비스 하고 있다. 이를 통해 사용자는 언제, 어디서나 모바일 단말 장치를 통하여 구매 활동을 할 수 있게 되었다. 또한 국내에서도 인터파크와 KTF가 공동으로 K-merce라는 모바일 쇼핑몰<sup>6</sup>을 구축하여 서비스를 하고 있다. 하지만 앞서도 언급 했듯이 상품 검색에서는 키워드 기반의 검색을 벗어나지 못하고 있으며 또한 상품 데이터 역시 개별 쇼핑몰만으로 국한되어 있기 때문에 사용자에게는 더욱 폭넓은 검색 기회를 주지 못하고 있는 실정이며 텍스트 위주의 인터페이스로 모바일에 특화 시킨 화면을 보여주지 못하고 있다. 따라서 이 분야에 대한 더 많은 연구가 필요할 것이다.

<sup>1</sup> <http://www.bb.co.kr>

<sup>2</sup> <http://www.omi.co.kr>

<sup>3</sup> <http://www.danawa.co.kr>

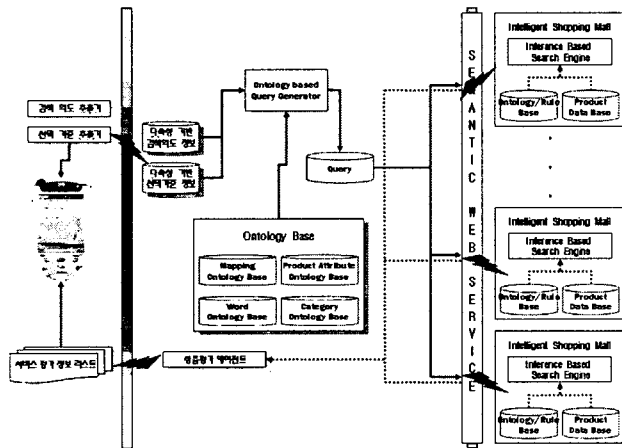
<sup>4</sup> <http://www.enuri.com>

<sup>5</sup> <http://www.amazon.com>

<sup>6</sup> <http://shop.k-merce.com/>

### 3. 상품 정보 검색 엔진 프레임워크

본 절에서는 무선 인터넷 환경에서의 의미 웹 기반 상품 정보 검색 엔진 프레임워크에 대해 설명하고자 한다. 무선 인터넷 환경하에서 사용자의 상품 정보 검색 의도 및 선호도에 관한 데이터를 웹 서비스를 통해 전송 받고 기존에 연구된 상품 정보 추출 중계서버(mediator)를 통하여 각 쇼핑몰의 상품 정보 및 속성을 추출하여 추출된 상품 정보를 평가한다. 이 평가된 상품 정보는 웹 서비스를 이용하여 사용자의 PDA로 전송해 주는 프레임워크를 제안한다. 본 연구를 위한 프레임워크는 크게 세 가지로 구성된다. 첫째, 모바일 장치인 PDA 내에서의 고객의 상품 검색의도 및 선택 기준에 대한 추출 부분 및 결과 출력 부분, 둘째, 웹 서비스 제공 쇼핑몰과 모바일 장치 중간적인 부분에서의 상품 정보 검색 처리 및 추출 상품 정보 평가를 위한 서버, 마지막으로, 상품 정보를 웹 서비스를 이용해 제공하는 쇼핑몰로 구성되어 있다. 대략적인 무선 인터넷 환경 상품 정보 검색 프레임워크는 [그림 3]에서 보여주고 있다.



[그림 4] 상품 검색 엔진 프레임워크

앞에서 설명한 구성 요소를 상세히 설명하면 다음과 같다.

#### 3.1 웹 서비스 기반 상품 검색 어플리케이션

##### 3.1.1 사용자 검색 의도 및 선택 기준 추출기

사용자가 검색하고자 하는 검색 의도를 표현하기 위해 PDA 환경에서 사용자가 원하는 상품의 카테고리 및 상품의 각 속성 값을 입력할 수 있게 하였다. 이렇게 사용자가 정의한 정보들은 웹 서비스의 SOAP 메시지를 이용하여 서버로 전송된다.

##### 3.1.2 상품 정보 검색 결과 표시기

중계서버로부터 웹 서비스를 통해 받아온 상품 정보 검색 리스트를 사용자에게 표시해 주는 부분으로 상품 정보 검색 평가에 따라서 순위가 표시된다. 이를 통해 사용자는 더 적합한 상품을 선택할 수 있게 된다.

#### 3.2. 의미 웹 기반 지능형 상품 검색 에이전트

의미 웹 기반 지능형 상품 검색 에이전트는 PDA로부터 입력된 사용자의 검색 의도 및 선호도로부터 각 웹 서비스 제공자에게 적합한 RDQL 쿼리를 생성하고 이를 각 쇼핑몰에 전송하여 추출된 상품 정보 결과를 평가하여 사용자의 모바일 장치에 제공하는 기능을 수행한다. 그에 대한 주요 구성 요소는 다음과 같다.

##### 3.2.1 Ontology Base

본 연구에서는 카테고리 온톨로지 베이스, 상품 속성 온톨로지 베이스, 워드 온톨로지 베이스, 매핑 온톨로지 베이스 등 4가지의 온톨로지 베이스를 가지고 쿼리 매핑을 수행한다. 사용되는 온톨로지 베이스의 내용은 다음과 같다.

첫째, 카테고리 온톨로지 베이스는 사용자가 사용하는 상품 카테고리에 대한 온톨로지의 저장소를 의미한다. 이 카테고리 온톨로지 베이스는 개방형 디렉터리 프로젝트(Open Directory Project)의 쇼핑 디렉터리의 하위 디렉터를 이용하여 구축하였다.

둘째, 상품 속성 온톨로지 베이스는 사용자가 사용하는 상품 속성 온톨로지 저장소들이며 현재 상품 속성 표준이 초기 단계이므로 개별 상품 속성을 사용하기에는 부족한 점이 많다. 따라서 상품 속성 온톨로지는 각 쇼핑몰을 분석하여 구축하였다.

셋째, 워드 온톨로지 베이스는 각 어휘의 온톨로지를 저장하고 있으며 어휘에 대해 체계적으로 지원하고 있는 WordNet<sup>7</sup>의 웹 버전을 이용하였다.

넷째, 매핑 온톨로지 베이스는 사용자의 카테고리 및 상품 속성 온톨로지 베이스와 각 웹 서비스의 카테고리 및 상품 속성 온톨로지 베이스 간의 매핑을 저장하기 위한 온톨로지 베이스이다.

이상의 온톨로지들은 각 쇼핑몰에 맞는 쿼리 생성을 지원해 주고 있다.

##### 3.2.2 온톨로지 기반 쿼리 생성기

온톨로지 기반 쿼리 생성기는 쿼리 생성 방법론에

<sup>7</sup> <http://wordnet.princeton.edu/>

따라 구현되었다. 쿼리 생성 방법론은 크게 Class Mapping, Attribute Mapping, 쿼리 생성의 세 단계로 이루어져 있다.

Class Mapping 단계는 쇼핑몰에서 사용되는 온톨로지와 사용자가 사용하는 온톨로지 사이의 다른 상품 분류 체계로 오는 문제점을 해결하기 위한 단계이다.

Attribute Mapping 단계는 사용자가 사용하는 온톨로지와 쇼핑몰의 온톨로지가 동일할 경우 Class Mapping 단계와 동일하게 이루어지고 만약 두 온톨로지가 다를 경우에는 상품의 속성에 따른 변형 규칙을 사용하여 상품 속성 Mapping을 수행한다.

마지막으로 쿼리 생성 단계는 각 쇼핑몰에 적합한 쿼리를 생성하는 단계이다. 이렇게 작성된 각 쿼리는 웹 서비스를 이용하여 각 쇼핑몰로부터 상품 정보를 추출해온다.

### 3.2.3 상품 평가 에이전트

상품 평가 에이전트는 다속성 기반 상품 정보 평가 방법론의 구현으로 웹 서비스를 통해 추출된 상품 정보에서 다속성 기반 검색 의도 및 선택기준 정보를 이용해 상품 정보에 대한 평가를 수행한다. 다속성 기반 상품 정보 평가 방법론은 상품의 속성 정보를 추출하는 단계와 추출된 상품 속성을 가지고 사용자의 검색 의도와 선호도를 비교, 분석하여 상품을 평가하는 단계로 이루어진다. 평가된 상품 정보는 웹 서비스를 이용하여 모바일 장치인 PDA로 전송된다.

### 3.3 의미 웹 서비스 기반 지능형 쇼핑몰

의미 웹 서비스 기반 지능형 쇼핑몰은 크게 상품 분류 및 속성 온톨로지, 상품 정보와 정보 검색을 위한 추론 기반 검색 엔진 2가지로 구성된다.

#### 3.3.1 Ontology Base 및 Product Data Base

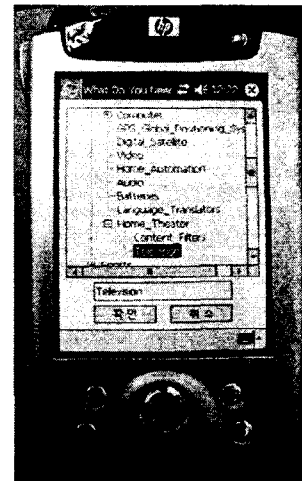
온톨로지 베이스 및 데이터 베이스 부분은 세 가지로 구성된다. 우선, 온톨로지 베이스에는 상품 분류와 상품 속성에 관한 정보를 저장한다. 그리고 룰 베이스에는 온톨로지와 관련되어 각 쇼핑몰에서 제공하는 상품 카테고리 및 속성 정보에 관한 규칙이 저장되어 있다. 마지막으로 상품 정보가 저장된 데이터 베이스가 있다.

#### 3.3.2 추론 기반 검색 엔진

추론 기반 검색 엔진은 쇼핑몰이 지니고 있는 온톨로지를 기반으로 상품 정보 및 속성간의 관계를 정의한 룰 베이스를 이용해 웹 서비스를 통한 상품 검색 쿼리를 수행한 후 적합한 상품을 웹 서비스를 통하여 전송해 주는 역할을 한다.

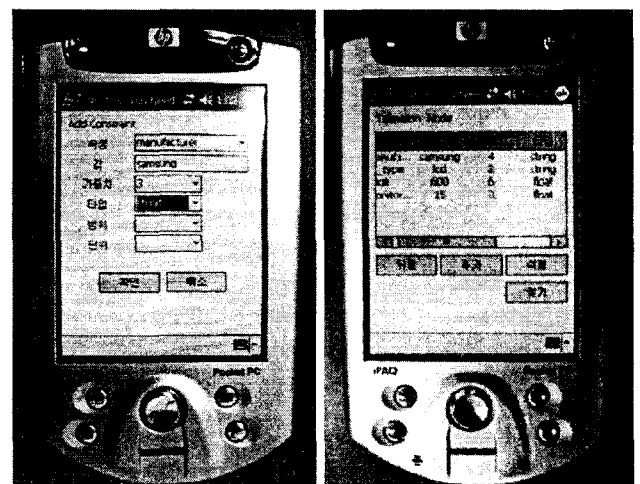
## 4. 무선 인터넷 환경에서의 시맨틱 웹 기반 상품 정보 검색 엔진 구현

본 절에서는 무선 인터넷 환경에서의 시맨틱 웹 기반 상품 정보 검색 엔진의 구현 시스템에 대해 설명하고자 한다. [그림 5]는 앞서 설명한 개방형 디렉터리 프로젝트(ODP)의 쇼핑 디렉터리의 하위 트리를 보여주고 있다.



[그림 5] DMOZ의 계층 트리 화면

사용자가 PDA로 전송된 DMOZ<sup>8</sup>의 계층 트리 중 검색을 원하는 상품 카테고리를 선택하면 사용자의 검색 의도 및 선호도 추출을 위한 화면이 보여지게 된다. [그림 6]의 (a)는 검색 의도 및 선호도 추출을 위한 UI(User Interface)이다.



(a) (b)  
[그림 6] 검색 의도 및 선호도 추출기

<sup>8</sup> <http://dmoz.org/>

사용자가 입력한 검색의도는 리스트로 보여지며 이 검색조건을 웹 서비스를 통해 중계서버로 전송시킨다. [그림 6]의 (b)는 사용자가 입력한 검색조건 리스트이다.

다음으로 사용자의 검색 의도 및 선호도 입력이 끝나면 검색 조건 리스트를 중계서버에 보내 각 쇼핑몰의 상품 정보를 추출한 후 평가 리스트를 PDA로 보내 사용자에게 원하는 상품을 검색 할 수 있게 한다. [그림 7]은 질의를 통하여 상품 평가된 정보의 출력 결과 화면이다.



[그림 7] 상품 정보 출력 결과 화면

## 5. 결론

본 연구에서는 M-Commerce의 쇼핑분야에서 필요 되는 상품 정보 검색에 대한 프레임웍을 제안, 구현하였다. 우선적으로 기존의 키워드 기반 검색의 문제점으로 지적된 정보 추출 오류를 해결하기 위해 온톨로지 기반의 쿼리 생성 방법론을 적용시켰으며 추출된 상품 속성 정보를 이용하여 사용자에게 적합한 상품 리스트를 제공하는 중계서버를 구축하였으며, 웹 서비스를 기반으로 하는 쇼핑몰을 구축하였다. 그리고 이러한 일련의 검색 서비스를 무선 인터넷 환경에 적용시켜 언제, 어디서나 상품 정보 검색이 가능한 검색 엔진을 구현하였다. 본 연구에서 구현된 상품 정보 검색 프레임웍은 사용자의 검색 의도 및 선호에 따라 각 쇼핑몰의 상품 정보를 추출하고 이를 평가하여 사용자에게 제공되는 것으로 좀 더 다양하고 정확한 정보를 검색할 수 있는 효율성 증대와 어디서나 검색이 가능한 편리성의 증대를 가져올 것이다. 또한 무선 인터넷 환경을 기반으로 하기 때문에 M-Commerce에서 사전 필요 되는 검색 서비스의 효율을 향상 시켜 M-Commerce의 발전에 기여할 수 있으며 상품 검색에 따른 사용자의 만족도를 증가시켜 줄 것으로 기대된다.

## References

- [1] 임주환. (2002), "모바일 기술의 발전 전망," 한국정보통신기술협회, avail from <http://www.hp.co.kr/event/telecom/pdf/M2.pdf>
- [2] 정지범, 김한주. (2004), "국내 모바일 전자상거래 이용 실태 조사 분석," 정보통신연구진흥원.
- [3] 이동교, 박천교, 임영이, "M-Commerce 시장 개요 및 전망," avail from <http://hit.co.kr/homepage/file/itreport/HIT-itreport-02113010736-1527.pdf>
- [4] 최대우. (2004), "에이전트와 쇼핑몰을 위한 의미 웹 서비스 기반 지능형 상품 정보 검색 프레임웍," Ph. D. diss., 산업공학과, 전북대학교.
- [5] Katie Hanfner. (2000), "What That Be Cash or Cell Phone? Wireless Payment Systems Might Mean Dialing Into Your Own Wallet," The New York Times.
- [6] Geoff Johnson. (2001), "M-Commerce Scenario," Gartner Group.
- [7] Martyn Mallick. (2003), Mobile and Wireless Design Essentials, Wiley Publishing, Inc. pp. 23-42.
- [8] Tim Berners-Lee, James Hendler, Ora Lassila. (2001), "The Semantic Web," Scientific American.
- [9] Web Services Architecture David Booth et. al. avail. from <http://www.w3.org/2002/ws/>
- [10] WSDL, <http://www.w3.org/TR/wsdl/>
- [11] UDDI, <http://www.uddi.org/>
- [12] SOAP, <http://www.w3.org/TR/SOAP/>
- [13] Susan Sproule, and Norm Archer. (2000), "A Knowledgeable Agents for Search and Choice Support in E-Commerce: A Decision Support Systems Approach," *Journal of Electronic Commerce Research*, vol. 1, no. 4.
- [14] Jungpil Hahn, Robert J. Kauffman, "Intelligent Customer Support for Product Selection with Case-Based Reasoning," avail from <http://citeseer.nj.nec.com/485181.html>
- [15] Pdraig Cunningham, Ralph Bergmann, Sascha Schmitt, Ralph Traphöner, Sean Breen, Barry Smyth, "WEBSSELL: Intelligent Sales Assistants for the World Wide Web," avail. from <http://citeseer.nj.nec.com/cunningham00websell.html>
- [16] Barry G. Silverman, Mintu Bachann, Khaled Al-Akharas, "A Markov Decision Processing Solution to Natural Language Querying of Online e-Commerce Catalogs: The EQUISearch Agent," *Journal off OR in Computing*(submitted).
- [17] Barry G. Silverman, Mintu Bachann, Khaled Al-Akharas. (2001), "Implications of Buyer Decision Theory for Design of eCommerce Websites", *International Journal of human Computer Studies*, vol.55 pp. 815-844.